

Fecha y hora: 10 mar. 2022 03:55:02 p.m.

International Patent Classification (51): C10G 9/36, C10G 9/42, C10G 31/06**Inventor(es):**

Gerald F. SWISS
Robert PW MILLER
Ross Alan FALCONER

Apoderado:

ELIANA ISAURA MORENO BOHORQUEZ	Dirección Física : Carrera 13 N° 119-95 OF 104, BOGOTÁ, D.C. 111110, CO Correo electrónico: emorennotificaciones@gmail.com
-----------------------------------	---

Solicitante(s):

NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC	DerechoDirección Física : P.O.BOX 233 Dennis, MA 02641, BARNSTABLE, MASSACHUSETTS, US
----------------------------	---

Datos de contacto: ELIANA ISAURA MORENO BOHORQUEZ, Carrera 13 N° 119-95 OF 104, BOGOTÁ, D.C. 111110, CO**Historial:**

Tipo	Descripción	Gaceta	Publicado
Solicitud de prórroga	La fecha de vencimiento de la tarea Respuesta a requerimiento se ha ampliado de 27/01/2022 para 10/03/2022 .		28 ene. 2022
Pago de examen de patentabilidad	Se ha pagado el examen de patentabilidad		13 may. 2021
Solicitud PCT publicada	La solicitud PCT ha sido publicada	912	10 dic. 2020
Solicitud de prórroga	La fecha de vencimiento de la tarea Respuesta a requerimiento se ha ampliado de 29/09/2020 para 30/11/2020 .		30 sept. 2020
Entrada solicitud PCT. Ingresar	Ha ingresado solicitud PCT		18 jul. 2020

Solicitudes vinculadas:

Número de solicitud	Tipo de solicitud	Título de la solicitud	Fecha de radicación	Estado de la solicitud	Bajo oposición	Tipo de enlace
NC2022/0002796	NC Modificación a las reivindicaciones	Solicitado en Patente NC2020/0008886	10 mar. 2022	Presentada	N/A	Vinculado
NC2020/0014437	NC Correcciones a Patente/Modelo/ Trazado	Solicitado en Patente NC2020/0008886	20 nov. 2020	Inscrita	N/A	Vinculado

Esta funcionalidad de búsqueda provee información desde los registros de Propiedad Intelectual gestionada por SIC. Aunque SIC tome el máximo cuidado posible en la provisión de estos servicios, SIC no asume ninguna responsabilidad por cualquier acción realizada con respecto a estos contenidos o sus posibles errores, inexactitudes, deficiencias, defectos u omisiones. Este sitio no pretende ser una fuente exhaustiva o completa de información de Propiedad Intelectual. Para obtener más orientación y asistencia en el uso de este sitio Internet, contáctenos por favor.

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

REFERENCIA : RESPUESTA OFICIO DE FONDO 16893 DEL 28 DE OCTUBRE DE 2021 - SOLICITUD DE REGISTRO DE PATENTE PCT FASE NACIONAL TITULADA “**MÉTODOS PARA EL PROCESAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS DE HIDROCARBUROS**”.- EXPEDIENTE No. NC2020/0008886.

SOLICITANTE : NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC.

ELIANA ISAURA MORENO BOHÓRQUEZ mayor de edad, domiciliada en la ciudad de Bogotá D.C, República de Colombia, abogada titulada e identificada como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de apoderada de la sociedad **NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC.**, atentamente manifiesto que estando dentro del término de ley y por orden expresa de mi representada, como resultado del examen de forma realizado con fundamento al artículo 45 de la decisión 486 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, me permito presentar respuesta al Oficio de la referencia, bajo los siguientes.

1. SOBRE EL TITULO.

- 1.1 La señora examinadora se refiere a que el actual titulo no se relaciona con el objeto de la solicitud contenido en la descripción y las reivindicaciones, por lo cual se presenta en respuesta el título siguiente:

“DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA EL PROCESAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS DE HIDROCARBUROS”

2. SOBRE LA SOLICITUD DE PATENTE.

- 2.1 La señora examinadora se refiere a que, la estructura de las reivindicaciones 1 y 21 no permiten identificar con claridad el objeto a proteger y las características que lo definen. En respuesta, se presenta un nuevo pliego reivindicatorio donde las nuevas reivindicaciones 1 a 21 los exordios han sido enmendados como sigue: “*Un dispositivo para destilar una carga de alimentación de hidrocarburos [106] en un componente líquido y un componente gaseoso (...)*”.
- 2.2 Igualmente, la señora examinadora en el Oficio informa que, en las reivindicaciones 1, 3, 21, 24, 26, los términos: “al menos”, “*uno o más*”, “*sustancialmente*” son imprecisos, y sugiere sustituirlos por términos precisos o rangos concretos. En respuesta, los términos “*al menos*” y “*sustancialmente*” han sido eliminados de todas las reivindicaciones sin alterar el significado de las mismas. La frase “*uno o más*” ha sido eliminada.
- 2.3 Define la examinadora que se considera que las expresiones: “*opcional*” (Reiv. 1), “*opcionalmente*” (Reiv. 21) precediendo una característica no son limitativos, porque hacen opcional la característica y no limita el alcance de la reivindicación y sugiere incluir las características opcionales o preferentes en una reivindicación dependiente. En respuesta, el nuevo pliego ha sido adecuado donde las frases opcionales han sido eliminadas de las reivindicaciones 1 y 21.
- 2.4 La señora examinadora advierte que, la expresión “*d) introducir medios conectados a dicho segundo canal de comunicación*” en la reivindicación 1 está mal traducido del inglés al español, ya que la traducción correcta es “*medios de introducción conectados al segundo canal de comunicación*”. En respuesta, se ha corregido en ese sentido la expresión requerida para “*medios de introducción conectados a dicho segundo canal de comunicación*”.
- 2.5 De igual forma, las reivindicaciones dependientes 4 y 12 hacen referencia a “*un dispositivo de introducción*” el cual no es consistente con la reivindicación independiente 1. En respuesta, las nuevas reivindicaciones han sido además enmendadas para reemplazar la expresión por “*medios de introducción*” a efectos de que sean consistentes con la reivindicación 1.
- 2.6 Agrega que en las reivindicaciones 5, 6, 13 y 14, el dispositivo se define por las características “*el líquido en el segundo canal de comunicación se calienta*”, “*el gas en el segundo canal de comunicación se calienta*”. En respuesta se ha modificado el

- nuevo pliego donde se han eliminado las reivindicaciones 5, 6, 13 y 14 y el resto se ha reformulado para indicar de manera coherente la invención.
- 2.7 Es de agregar que finalmente, ha sido incluida la expresión “*caracterizado por*” en todas las reivindicaciones.
- 2.8 En consecuencia, el pliego reivindicatorio actual ha sido estrictamente limitado con el objeto de subsanar cada una de las objeciones recibidas. Esperamos la oportuna aceptación de estas enmiendas en tanto no implican el agregado de materia adicional a la presente solicitud tal como fue originalmente presentada.
- 2.9 Agradecemos a ese despacho tener en cuenta que en relación con la objeción detallada respecto a la traducción, también hemos observado que la expresión original en inglés “*so as to produce distillate vapor*” de la solicitud PCT original PCT/US2018/067062 ha sido traducida erróneamente como “*a fin de/para producir destilación por arrastre con vapor*” en los párrafos [0015], [0056] de la memoria descriptiva y en la reivindicación 21 inicial respectivamente. De acuerdo a nuestro análisis, esta traducción no es clara y la traducción es en realidad “*a fin de producir vapor destilado*” y por tanto presentamos un nuevo pliego descriptivo que ha sido modificado corrigiendo tal error de traducción y ahora se ha integrado el nuevo título arriba mencionado. El nuevo pliego reivindicatorio también ha sido corregido reemplazando dicha traducción errada en la nueva cláusula 18 por “*producir vapor destilado (...)*”.
- 2.10 En respuesta, así entonces se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio y descriptivo bajo pago de tasa por modificación voluntaria mediante la presentación radicada en ese despacho bajo el numero **NC2022/0002796** donde ha sido corregida la redacción conforme cada una de las indicaciones. Con lo anterior esperamos haber cumplido con los requerimientos de forma exigidos por este despacho en el oficio de la referencia y solicitamos se tengan en cuenta dentro del presente. Es de aclarar que tales correcciones hacen referencia a los requerimientos exigidos por ese despacho y por tanto no pretenden ampliar la materia inicialmente presentada.

3. ANÁLISIS DE PATENTABILIDAD.

- 3.1 Respecto al examen de patentabilidad, La señora examinadora hace referencia a que no se encontraron documentos del estado de la técnica que afecten su patentabilidad.

- 3.2 En consecuencia, a la luz de todo lo anterior, me permito solicitar a ese despacho, esta solicitud sea concedida bajo el tenor de las nuevas reivindicaciones, conforme el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Sin embargo, incluso si el examinador lo considera insuficiente en conjunto con las nuevas reivindicaciones que aquí se presenta, la solicitante ruega respetuosamente que se le ofrezca una nueva oportunidad, a través un nuevo Oficio para expresarse sobre cualquier tema en controversia.

4. FUNDAMENTO DE DERECHO

Fundamento esta remisión en las normas legales siguientes:

- 4.1 Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.
4.2 En las demás normas concordantes.

5. NOTIFICACIONES

Para efectos de notificaciones que por disposición debe hacer su Despacho, informo que mi representada y la suscrita recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho o en mis oficinas de abogado situadas en la Carrera 1a N° 11-130 - Torre 2 - Oficina 227 – Chía – Cundinamarca - PBX: (601) 8 62 25 04.

Señora directora,



ELIANA ISAURA MORENO BOHÓRQUEZ

C.C. 51.975.664 de Bogotá

T.P. 83823 del C.S.J

BANDEJA DE ENTRADA >

NC2022/0002796 - NC Modificación a las reivindicaciones - Solicitado en Patente NC2020/0008886

**- Datos de la solicitud**

Número de solicitud	NC2022/0002796
Referencia	[6950][2026]
Fecha de radicación	10 mar. 2022
Estado	Presentada

- Contacto

Apoderado	Número de identificación Nombre(s) Apellido(s) Dirección (es)						
	51975664	ELIANA ISAURA	MORENO BOHORQUEZ	Dirección Física : Carrera 13 N° 119-95 OF 104 BOGOTÁ D.C. 111110 (CO)			
Solicitante	Número de identificación Nombre(s) Apellido(s) Dirección (es)						
	5588465	NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC		Dirección Física : P.O.BOX 233 Dennis, MA 02641 BARNSTABLE MASSACHUSETTS (US)			
Contacto de la solicitud	Número de identificación Nombre Dirección Ciudad Código postal País Tipo de dirección						
	51975664	ELIANA ISAURA MORENO BOHORQUEZ	Carrera 13 N° 119-95 OF 104	BOGOTÁ	111110	CO	Dirección Física
Poder	Introduzca el número del expediente en el cual ya reposa el poder o anexe el documento. NC2020/0008886						

1 Solicitud (es)

Número de solicitud	Tipo de solicitud	Tipo de enlace	Título/Denominación	Fecha de radicación	Estado(s)	Titular
 NC2020/0008886	Patente PCT	Vinculado	MÉTODOS PARA EL PROCESAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS DE HIDROCARBUROS	17 jul. 2020	Bajo Examen de Fondo	NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2022/0002796

Recibo: 22-20071

Fecha: 10/03/2022

OPTIMUM TECHNOLOGIES DE COLOMBIA

NI: 830.081.383

Pago PSE No: 646696

CUS: 1362507060

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2020/0008886

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 176,000	\$ 176,000
TOTAL					\$ 176,000

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

REFERENCIA : MODIFICACION VOLUNTARIA - SOLICITUD DE
REGISTRO DE PATENTE PCT FASE NACIONAL
TITULADA “MÉTODOS PARA EL PROCESAMIENTO
DE MATERIAS PRIMAS DE HIDROCARBUROS”.-
EXPEDIENTE No. NC2020/0008886.

SOLICITANTE : NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC.

Yo, **ELIANA ISAURA MORENO BOHÓRQUEZ**, abogada, mayor de edad, identificada con cédula de ciudadanía número **51.975.664** de Bogotá y tarjeta profesional número **83.823** del Consejo Superior de la Judicatura, en mi condición de apoderada, en representación de la sociedad **NEXCRUDE TECHNOLOGIES, INC**, atentamente manifiesto que con base en el artículo 34 de la Decisión 486 de la CAN y por orden expresa de mi representada, me permito lo siguiente.

1. LIMITACIÓN PLIEGO DE REIVINDICACIONES.

- 1.1 Con el ánimo de coadyuvar en el trámite que surte en ese despacho, el Solicitante presenta un pliego de reivindicaciones modificado que precisa la invención en respuesta al Oficio No. 16893.
- 1.2 Agradecemos a ese despacho tener en cuenta que este pliego modificado ahora comprende 25 reivindicaciones, por lo que corresponde con el pago de tasa por cláusulas adicionales pagadas durante la radicación.

2. CORRECCION AL CAPITULO DESCRIPTIVO.

- 2.1. En particular, la expresión original en inglés “*so as to produce distillate vapor*” de la solicitud PCT original PCT/US2018/067062 ha sido traducida erróneamente como “*a fin de/para producir destilación por arrastre con vapor*” en los párrafos [0015], [0056] de la memoria descriptiva y en la reivindicación 21 inicial. De acuerdo a nuestro análisis, esta traducción no es clara y la traducción es en realidad “*a fin de producir vapor destilado*” y por tanto presentamos un nuevo pliego descriptivo que ha sido modificado corrigiendo tal error de traducción en los párrafos [0015], [0056]. En adición, el nuevo pliego descriptivo también ha sido emendado con el nuevo título. El nuevo pliego reivindicatorio también ha sido corregido reemplazando dicha traducción errada en la nueva cláusula 18 por “*y producir vapor destilado (...)*”. Es de aclarar que dicha corrección no comprende una adición a la materia inicialmente presentada.

3. FUNDAMENTO DE DERECHO

Fundamento esta remisión en las normas legales siguientes:

- 3.1. Artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.
- 3.2. En las demás normas concordantes.

4. ANEXOS.

- 4.1. Nuevo pliego reivindicatorio modificado.
- 4.2. Nuevo pliego descriptivo corregido.
- 4.3. Pago de tasa por modificación en línea

2. NOTIFICACIONES

Para efectos de notificaciones que por disposición debe hacer su Despacho, informo que mi representada y la suscrita recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho o en mis oficinas de abogado situadas en la Carrera 1a N° 11-130 - Torre 2 - Oficina 227 – Chía – Cundinamarca - PBX: (601) 8 62 25 04.

Señora directora,



ELIANA ISAURA MORENO BOHÓRQUEZ

C.C. 51.975.664 de Bogotá

T.P. 83823 del C.S.J

DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA EL PROCESAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS DE HIDROCARBUROS

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[0001] La presente invención está orientada a los métodos y dispositivos modulares para el procesamiento de cargas de alimentación de hidrocarburos. En particular, los métodos y dispositivos modulares que se divulgan en la presente proporcionan un aumento en las cantidades de fracciones ligeras obtenidas de una carga de alimentación de hidrocarburos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] Varias cargas de alimentación de hidrocarburos son excepcionalmente viscosas con 10 grados API o menos. Por lo general, tales cargas de alimentación no pueden ser transportadas por tuberías, sino que necesitan ser transportadas en camiones o trenes a refinerías donde la carga de alimentación se refina en componentes que incluyen aquellos con viscosidades excepcionalmente bajas, incluidos aquellos con grados API de aproximadamente 25 a 30 o más.

[0003] En la actualidad, a fin de permitir el transporte por tuberías de cargas de alimentación de alta viscosidad a refinerías, se transportan fracciones ligeras de hidrocarburos con grados API muy altos de la refinería mediante una tubería dedicada a la fuente de la carga de alimentación. Allí, este componente se introduce como un diluyente en la carga de alimentación altamente viscosa. Esto da como resultado un aumento suficiente en los grados API totales de la carga de alimentación tratada para permitir el transporte por tuberías a la refinería. Una vez que se recibe en la refinería, el diluyente agregado de esta forma se puede extraer de la carga de alimentación y transportarse nuevamente a la fuente de carga de alimentación de hidrocarburos. Como es evidente, existe un gran costo asociado con el uso de una tubería dedicada solamente para transportar el diluyente de una fuente refinada a la fuente de carga de alimentación de hidrocarburos acoplada con la recuperación del diluyente luego de transportar la carga de alimentación a la refinería. Además, existe un componente de riesgo ambiental puesto que la tubería con el diluyente puede sufrir filtraciones, incendios y similares que provocan daños en el medio ambiente. Asimismo, hay un requerimiento de energía en el transporte del diluyente a la fuente de carga de alimentación de hidrocarburos y luego, de nuevo, aislar el diluyente.

[0004] En vista de lo que antecede, existe una necesidad constante de que los

métodos y los dispositivos puedan aumentar la cantidad de fracciones ligeras de una carga de alimentación. En un caso, tales fracciones ligeras pueden usarse para incrementar los grados API de una carga de alimentación sin la necesidad de agregar diluyente exógeno. Tales métodos y dispositivos proporcionarían una gran protección al medio ambiente. Por ejemplo, la eliminación de la necesidad de proporcionar una tubería dedicada con el diluyente de la fuente del diluyente a la fuente de hidrocarburos se eliminaría junto con los riesgos ambientales asociados con esta. Además, también eliminaría la energía requerida para bombear el diluyente de la refinería a la fuente de carga de alimentación y luego aislar nuevamente el diluyente de la carga de alimentación cuando regresa a la refinería.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0005] La presente invención brinda métodos y dispositivos modulares para aumentar las cantidades de fracciones ligeras que se obtienen de una carga de alimentación de hidrocarburos. En una forma de realización, tales métodos y dispositivos se pueden utilizar para incrementar la cantidad de fracciones ligeras que se obtienen de otra forma de una carga de alimentación. En otra forma de realización, tales métodos y dispositivos se pueden utilizar para incrementar los grados API de una carga de alimentación de hidrocarburos al menos 5 unidades API sin la necesidad de añadir diluyente fuera de la corriente. Los métodos proporcionados en la presente preferentemente se llevan a cabo utilizando un sistema modular que se transporta fácilmente a y se monta en la fuente de hidrocarburos, permitiendo así que se trate la carga de alimentación generada en esa fuente en los métodos que se describen en la presente.

[0006] En una forma de realización, la presente invención proporciona un dispositivo que comprende un módulo de destilación adecuado para destilar una carga de alimentación de hidrocarburos en un componente líquido y un componente gaseoso, un primer canal de comunicación, y una pluralidad de módulos de condensación alineados secuencialmente a lo largo de dicho primer canal de comunicación para definir los módulos de condensación de corriente abajo y de corriente arriba.

en donde el componente gaseoso de dicho módulo de destilación está comunicado con cada uno de dichos módulos de condensación a través de dicho primer canal de comunicación, en donde dicho dispositivo comprende, además:

- a) un elemento calefactor que calienta dicha carga de alimentación en dicho módulo de destilación,
- b) un segundo canal de comunicación posicionado para mover

hidrocarburos desde

- i) el extremo terminal del primer canal de comunicación hacia uno o más de los módulos de condensación;
- ii) o uno de los módulos de condensación de corriente abajo hacia uno o más módulos de condensación de corriente arriba;
- c) una bomba o un ventilador opcional para mover los hidrocarburos a través de dicho segundo canal de comunicación a uno o más módulos de condensación;
- d) medios de introducción conectados a dicho segundo canal de comunicación de forma que los hidrocarburos transportados allí se puedan introducir en uno o más de dichos módulos de condensación en condiciones de manera que se craquee al menos una porción del condensado de hidrocarburos en dichos módulos; y
- e) medios de recolección para recuperar dicho condensado de uno o más módulos de condensación.

[0007] En una forma de realización, una vez que se recoge condensado suficiente en uno o más módulos de condensación, los hidrocarburos transportados desde dicho segundo canal de comunicación 128 e introducidos en uno o más módulos de condensación 122, 124 y/o 126 o desde un módulo de condensación de corriente abajo (por ejemplo, 126) hacia uno o más módulos de condensación de corriente arriba (por ejemplo, 122 y/o 124) primero se convierten a estado líquido antes de introducirse en dichos módulos mediante temperatura y presión apropiadas.

[0008] En una forma de realización, los hidrocarburos transportados como se explicó anteriormente inicialmente están en estado gaseoso (por ejemplo, a medida que se mueven desde el primer canal de comunicación 114 hacia el segundo canal de comunicación 128) y se licúan en dicho segundo canal de comunicación 128. La introducción de estos hidrocarburos se lleva a cabo en condiciones en donde se craquea al menos una parte de los hidrocarburos en el condensado en componentes más pequeños. Preferentemente, los hidrocarburos introducidos de esta forma desde el segundo canal de comunicación 128 se calientan e inyectan bajo presión u otros medios que permiten que se introduzcan los hidrocarburos bajo alta velocidad. Sin limitarse a la teoría, se cree que tal introducción craqueará una porción de los hidrocarburos en el condensado. Además, dado que los hidrocarburos inyectados incluyen compuestos que son más volátiles, estos compuestos se vaporizarán rápidamente después de introducirse en el condensado líquido. A su vez, esto permitirá que aquellos componentes de baja ebullición en el condensado líquido,

incluidas las moléculas craqueadas, se covaporicen y transfieran los vapores resultantes en el flujo de gas en el primer canal de comunicación 114. En una forma de realización preferida, los hidrocarburos se introducen en el módulo de condensación utilizando una boquilla que se encaja en un accesorio de entrada 130 en el módulo de condensación. Este proceso permite un ciclo repetido de los hidrocarburos a través de tales módulos de condensación a fin de permitir alcanzar niveles significativos de craqueo. A su vez, esto incrementa la cantidad de fracciones ligeras que se obtienen de la carga de alimentación hasta y más allá los límites teóricos de la recuperación únicamente mediante destilación.

[0009] En otra forma de realización, los hidrocarburos líquidos en el segundo canal de comunicación 128 se calientan antes de la inyección en donde dicho calentamiento puede ser interno o externo a dicho canal. Entre los ejemplos de elementos calefactores se incluye cualquier medio de calentamiento como, entre otros, microondas, dispositivos de calentamiento (por ejemplo, calentadores eléctricos), intercambiadores de calor, o la exposición del segundo canal de comunicación a gases de escape calientes.

[0010] En incluso otra forma de realización, los hidrocarburos introducidos en un módulo de condensación a través del segundo canal de comunicación 128 están en su fase de vapor y se inyectan en el condensado líquido del módulo de condensación de corriente arriba. En tal forma de realización, los vapores preferentemente se calientan o supercalientan para facilitar el craqueo del condensado líquido.

[0011] En una forma de realización, el segundo canal de comunicación 128 tiene válvulas 162 que se abren y se cierran de forma independiente en cada uno de los módulos de condensación para brindar control sobre el flujo de hidrocarburos en ninguno o uno o más de los módulos de condensación. En una forma de realización, se proporciona una válvula 160 adicional que se abre y se cierra en el extremo distal del segundo módulo de comunicación. Cuando se abre, todos o una porción de los hidrocarburos en dicho segundo canal de comunicación se pueden dirigir a un tercer canal de comunicación 142. En una forma de realización, el tercer canal de comunicación 142 está equipado con un ventilador y/o componentes calefactores/de presurización (no mostrados) que mantienen los hidrocarburos en estado líquido, o bien convierten los hidrocarburos gaseosos a estado líquido. Estos componentes licuados se pueden reciclar al módulo de destilación 100 para inyectarse en la carga de alimentación de hidrocarburos 106 opcionalmente en un modo de burbujeo y/o se pueden utilizar como fuente de combustible para generar el calor necesario para un

módulo de destilación.

[0012] En una forma de realización, se proporciona una válvula de presión 110 que controla la presión gaseosa absoluta dentro del módulo de destilación. La válvula de presión gaseosa se puede operar de forma visual, mecánica o automática. Esta válvula se abre y se cierra para liberar vapores de hidrocarburos en el primer canal de comunicación 114 mientras también mantiene la presión deseada dentro del módulo de destilación 100.

[0013] El aparato que se define en la presente opcionalmente contiene un puerto de salida 150 para liberar hidrocarburos de bajo peso molecular tales como metano, etano, propano, butano y similares del primer canal de comunicación 114. En una forma de realización, un puerto de salida 150 está preferentemente unido al extremo distal del primer canal de comunicación 114 de una forma para liberar vapores de hidrocarburos de bajo peso molecular tales como metano, etano y similares. Estos hidrocarburos pueden entonces recogerse, opcionalmente licuarse y utilizarse como fuente de combustible.

[0014] En una forma de realización, el dispositivo que se describe en la presente permite la conversión de una carga de alimentación de hidrocarburos inicial que tiene una primera cantidad de grados API en una carga de alimentación transformada que tiene una segunda cantidad de grados API de al menos 5 unidades más altas que la carga de alimentación inicial sin la adición del diluyente fuera de la corriente.

[0015] En una forma de realización, la invención proporciona un método que comprende:

a) calentar una carga de alimentación de hidrocarburos 106 en un módulo de destilación 100 a una primera temperatura y presión seleccionadas para proporcionar vaporización de al menos una porción de dicha carga de alimentación a fin de producir vapor destilado en el casquete de gas 108 que tiene múltiples fracciones en donde dichos vapores se juntan en el casquete de gas 108 del módulo de destilación 100 y en donde además dicho calentamiento se lleva a cabo mientras se realiza opcionalmente el burbujeo a dicha carga de alimentación para reducir el punto de ebullición de dichos destilados que se recuperarán;

b) permitir que al menos una porción de los vapores de hidrocarburos atraviese un primer canal de comunicación 114 que está comunicado con una pluralidad de módulos de condensación que comprenden los primeros y los últimos módulos de condensación en donde dicho primer canal de comunicación 114 tiene una primera temperatura en el extremo próximo al módulo de destilación 100 y una

segunda temperatura más baja en el extremo distal al último módulo de destilación para que una porción de los vapores de hidrocarburo se condensen a través de la mayor parte (si no todo) del primer canal de comunicación y luego se junten en los módulos de condensación;

c) recoger el condensado de cada módulo de condensación para proporcionar condensados que estén separados entre sí y de la carga de alimentación inicial;

d) generar un flujo de hidrocarburos a través de un segundo canal de comunicación 128, en donde dicho segundo canal de comunicación 128 es capaz de transportar hidrocarburos desde

i) el extremo terminal del primer canal de comunicación 111 hacia uno o más de los módulos de condensación;

ii) o uno de los módulos de condensación de corriente abajo hacia uno o más módulos de condensación de corriente arriba;

e) introducir los hidrocarburos del segundo canal de comunicación 128 en uno o más de los módulos de condensación en condiciones donde ocurra el craqueo de al menos una porción del condensado de hidrocarburos en dichos módulos; y

f) continuar con dicho método hasta que se recupere la cantidad deseada de fracciones ligeras de hidrocarburos líquidos.

[0016] En una forma de realización, los métodos proporcionados en la presente permiten que los condensados se recojan en múltiples módulos de condensación. Sin limitarse a la teoría, el proceso de condensación puede dar como resultado una mezcla de componentes de alto y bajo peso molecular. Al hacer que al menos una porción de los hidrocarburos pase en ciclos a través del segundo canal de comunicación 128 a uno o más módulos de condensación combinados con el craqueo y la volatilización, aumenta la cantidad de componentes de bajo peso molecular y se vaporizará y recogerá en el primer canal de comunicación. Con la repetición del ciclo, los métodos de la presente invención permiten un aumento significativo en las fracciones ligeras.

[0017] En incluso una forma de realización adicional, los hidrocarburos de un módulo de condensación de corriente abajo preferentemente se inyectan en el condensado de un módulo o módulos de corriente arriba en condiciones de temperatura y presión que mejoren el nivel de craqueo en el condensado líquido. En tal forma de realización, tal craqueo incrementa la cantidad de fracciones ligeras que se pueden alcanzar de la carga de alimentación. En una forma de realización, el uso de un catalizador de

craqueo se incluye en uno o más de los módulos de condensación para facilitar el craqueo de los hidrocarburos. Como se puede evaluar, estas formas de realización permiten el incremento de la cantidad de fracciones ligeras que se recogerán.

[0018] La presente invención proporciona un método semicontinuo donde se añade carga de alimentación inicial adicional al módulo de destilación 100 a medida que se separa la carga de alimentación vaporizada de ese módulo. El proceso es semicontinuo ya que continúa hasta que la elaboración de componentes no destilables como asfaltenos requiera finalizar el proceso y separar estos componentes.

[0019] En una forma de realización, el residuo que permanece en el módulo de destilación 100 luego de que se complete el proceso y antes de la separación se mantiene dentro del módulo u otro contenedor adecuado en condiciones en donde se permite que los componentes dentro de dicho residuo se equilibren sustancialmente para separar los componentes atrapados hasta ese momento en los componentes del asfaltano. En una forma de realización preferida, uno de los componentes que se separa de los componentes del asfaltano es un componente de diésel.

[0020] En una forma de realización, los componentes de diésel se aíslan reduciendo la presión dentro de dicho módulo de destilación 100 a fin de reducir la tensión de la superficie entre dichos componentes de diésel y dichos componentes de asfaltano, permitiendo así que se vaporice al menos una porción de los componentes de diésel.

[0021] En una forma de realización, el aislamiento de los componentes de diésel de los componentes de asfaltano se facilita añadiendo productos destilados que tienen 25 grados API o más en el módulo de destilación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022] La FIG. 1 ilustra una forma de realización de los dispositivos de la presente invención que son útiles para los dispositivos y los métodos que se describen en la presente.

[0023] La FIG. 2 ilustra una variación en el primer canal de comunicación 114 en donde múltiples agujeros de drenaje 140 incluyen corriente arriba y/o corriente abajo del drenaje 116.

[0024] La FIG. 3 ilustra una forma de realización del módulo de destilación 100 que es útil para los dispositivos y los métodos que se describen en la presente.

[0025] La FIG. 4 ilustra una forma de realización de un módulo de condensación 122 que es útil para los dispositivos y los métodos que se describen en la presente.

[0026] La FIG. 5 ilustra otra forma de realización de los dispositivos de la presente invención que son útiles para los dispositivos y los métodos que se describen en la

presente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0027] La presente invención está relacionada con el campo del procesamiento y la separación del extracto de petróleo crudo que contiene tanto fracciones ligeras como pesadas de hidrocarburos. La presente invención puede utilizarse para incrementar la cantidad total de fracciones ligeras capaces de recuperarse de una carga de alimentación de hidrocarburos. Esto permite que se transforme la carga de alimentación en una carga de alimentación con grados API más altos, en especial una que es adecuada para el transporte por tuberías.

DEFINICIONES

[0028] A menos que se defina lo contrario, cada término técnico o científico que se utilice en la presente tiene el mismo significado que el que entiende por lo general una persona con conocimientos básicos en la materia a la que pertenece la presente divulgación. De acuerdo con las reivindicaciones que aparecen más adelante y la divulgación que se proporciona en la presente, se definen los siguientes términos con los siguientes significados, a menos que se establezca expresamente lo contrario.

[0029] El término “destilación” como se utiliza en la presente se refiere al proceso de destilación en donde se vaporizan inicialmente al menos dos o más componentes en una carga de alimentación de hidrocarburos dada (que comprende una pluralidad de componentes). La destilación se lleva a cabo en un módulo o recipiente de reacción (recipiente de destilación) en condiciones de temperatura y presión que proporcionan los vapores de hidrocarburo de múltiples fracciones o cortes. Preferentemente, la destilación no se lleva a cabo en condiciones de craqueo.

[0030] La expresión “carga de alimentación de hidrocarburos” como se utiliza en la presente se refiere a aquellos compuestos de hidrocarburos y mezclas de estos que están en estado líquido en condiciones atmosféricas y, por lo general, comprenden una mezcla de componentes destilables y no destilables (no destilados) tales como asfaltenos. La carga de alimentación de hidrocarburos 106 puede tener sólidos, lo que incluye cantidades muy pequeñas de azufre y otros contaminantes, suspendidos allí. La expresión carga de alimentación de hidrocarburos abarca la expresión “carga de alimentación de hidrocarburos inicial”, la cual se utiliza para referirse a la carga de alimentación que está siendo alimentada en el módulo de destilación 100. Una vez que se inicia la destilación, la carga de alimentación de hidrocarburos inicial pierde sus características debido a que una porción de esta se vaporiza. En una forma de realización, la carga de alimentación de hidrocarburos inicial se obtiene en una fuente

de hidrocarburos como un campo de petróleo, una plataforma o similares, y a veces se la denomina en la presente “carga de alimentación cruda” o “crudo”.

[0031] La expresión “carga de alimentación de hidrocarburos modificada” se refiere a la carga de alimentación modificada mediante los métodos de la presente invención, tales como mediante el incremento de sus grados API. En un aspecto, tales métodos proporcionan una carga de alimentación modificada por la cual se incrementan sus grados API al menos 5 unidades API por sobre la carga de alimentación de hidrocarburos inicial.

[0032] Los términos “componente” o “fracción”, como se utilizan en la presente, se refieren a aquellas fracciones de hidrocarburos que se encuentran en una carga de alimentación cruda, en donde la carga de alimentación comprende múltiples componentes (por ejemplo, fracciones) con puntos de ebullición o rangos de puntos de ebullición reconocidos en la técnica que distinguen un componente del otro. Por ejemplo, el diésel es un componente del petróleo crudo y representa fracciones que hierven en el rango de 108°C a 360°C. De manera similar, la nafta es un componente que comprende una mezcla de varios compuestos de hidrocarburos diferentes y tiene un punto de ebullición inicial de aproximadamente 35°C y un punto de ebullición final de aproximadamente 200°C. La ligera superposición de los rangos del punto de ebullición de los componentes permite flexibilidad en el proceso de separación. Como es evidente, puesto que la carga de alimentación cruda contiene hidrocarburos de un amplio rango de pesos moleculares y estructuras químicas, hay varios componentes que se pueden recuperar como destilados. Los componentes representativos del petróleo crudo son los siguientes:

gas de refinería: hidrocarburos gaseosos de pequeño peso molecular
tales como metano, etano, propanos y butanos;

petróleo: pentanos-octanos;

nafta: bencenos, pentanos, hexanos y cicloalcanos;

gasolina/diésel: heptanos y octanos;

diésel: octanos-undecanos;

queroseno: duodecanos-hexadecanos;

aceite lubricante;

aceite combustible; y

betún (aceite combustible Búnker).

[0033] Los términos “fracción” o “componente”, como se usan de manera intercambiable en la presente, se refieren a los componentes de hidrocarburos

deseados que se condensan y recogen en módulos durante los métodos que se describen en la presente.

[0034] La expresión “fracciones ligeras”, como se usa en la presente, se refiere, en términos generales, a aquellos componentes de hidrocarburos que tienen aproximadamente 25 grados API o más y preferentemente aproximadamente 30 o más; mientras que “fracciones pesadas” se refiere a aquellos componentes de hidrocarburos que tienen aproximadamente 25 grados API o menos.

[0035] El término “destilado”, como se usa en la presente, se refiere a los compuestos de una carga de alimentación de hidrocarburos que son capaces de destilarse y que se vaporizan en el módulo de destilación según los métodos que se describen en la presente.

[0036] El término “no destilado”, como se usa en la presente, se refiere a los compuestos de una carga de alimentación de hidrocarburos que no son capaces de destilarse y/o no se destilan en el módulo de destilación según los métodos que se describen en la presente.

[0037] La expresión “módulo de destilación” se refiere a un módulo como un recipiente de reacción que tiene una porción de entrada para alimentar la carga de alimentación de hidrocarburos inicial, una porción asignada para un casquete de gas 108, un dispositivo de calentamiento 102, un mecanismo de control de presión 110 que controla el flujo en el primer canal de comunicación 114 que se comunica con los módulos de condensación 122, 124 y 126, y similares. En una forma de realización, el volumen de un módulo de destilación 100 puede ser tal que puede mantener hasta 2,000 barriles de la carga de alimentación 106 y preferentemente aproximadamente 500 barriles de carga de alimentación y el casquete de gas 108 correspondiente, y más preferentemente hasta aproximadamente 300 barriles de carga de alimentación.

[0038] La expresión “módulo de condensación” se refiere al módulo que incluye su conducto de comunicación tal como 116, 118 y 120 que está comunicado con el primer canal de comunicación 114. Cada módulo como 122, 124 y 126 se mantiene en condiciones de temperatura y presión de manera que una porción del hidrocarburo que fluye sobre cada módulo se juntará como un condensado en ese módulo de condensado. Esa porción de los hidrocarburos condensados depende de la temperatura y la presión seleccionadas para cada condensación. Tales factores están dentro de las habilidades de la técnica. Cada módulo de condensación está comunicado con el primer canal de comunicación 114. En una forma de realización, uno o más de los módulos de condensación pueden contener un catalizador adecuado

muy conocido en la técnica adecuada para el craqueo.

[0039] La expresión “casquete de gas”, como se utiliza en la presente, se refiere al volumen de espacio y el área general sobre la carga de alimentación 106 en el módulo de destilación 100. Los hidrocarburos vaporosos y otros gases en el casquete de gas 108 pueden salir del módulo a través de una válvula de escape (no mostrada). El propósito de dicho gas puede ser, por ejemplo, mover los gases de hidrocarburos a la válvula de escape y al primer canal de comunicación 114. Alternativamente, el propósito de dicho gas puede ser proporcionar un intercambio de calor con el objeto de mantener una temperatura constante dentro de dicho casquete de gas.

[0040] La expresión “gas inerte”, como se utiliza en la presente, se refiere a un gas que, en las condiciones dadas dentro de un módulo, hace contacto pero no reacciona con los componentes de hidrocarburos en ese módulo. Por ejemplo, puede introducirse gas metano en la carga de alimentación 106 en el módulo de destilación 100 en condiciones donde no iniciará craqueo/hidrocraqueo y, como tal, se considera un gas inerte en estas condiciones. Otros gases inertes incluyen, y no se pretende limitarlos a, hidrocarburos C_2 - C_4 , dióxido de carbono, nitrógeno, argón, helio y similares.

[0041] La expresión “gas reactivo”, como se utiliza en la presente, se refiere a gases que, cuando se introducen en los componentes líquidos en un módulo en condiciones de presión y temperatura apropiadas, entran en contacto y reaccionan con el hidrocarburo líquido para craquear una porción de estos hidrocarburos en fragmentos más pequeños. Por ejemplo, en un módulo de condensación, los hidrocarburos líquidos de bajo peso molecular del segundo canal de comunicación 128 pueden introducirse en el condensado de hidrocarburos líquidos en uno o más módulos de condensación en condiciones de temperatura y presión adecuadas para interactuar con el condensado de hidrocarburos líquidos para provocar el craqueo. Por consiguiente, mediante la selección de la temperatura y la presión para introducir estos hidrocarburos de bajo peso molecular en el condensado, estos hidrocarburos pueden actuar tanto como gases inertes como gases reactivos. La selección de tales temperaturas y presiones para que tales hidrocarburos gaseosos de bajo peso molecular actúen como un gas inerte o un gas reactivo está dentro de las habilidades de la técnica.

[0042] Las expresiones “burbujeo” o “realizar el burbujeo”, como se utilizan en la presente, se refieren a la introducción de un gas inerte o componentes líquidos de hidrocarburos ligeros, preferentemente a alta velocidad, en la mayor parte de un

líquido o aceite, en donde dichos componentes líquidos o gaseosos introducidos tienen una densidad más baja que la carga de alimentación 106 o el condensado. Sin limitarse a la teoría, los hidrocarburos líquidos de peso ligero se vaporizarán rápidamente dentro del módulo de destilación 100 y crearán burbujas de gas que faciliten la vaporización de componentes de puntos de ebullición más altos. Debido a su densidad más baja, luego de la introducción, las burbujas de gas introducidas o formadas a partir del componente líquido de hidrocarburos ligeros se mueven hacia la carga de alimentación 106 y dentro del casquete de gas 108.

[0043] Las expresiones “craqueado” o “craquear”, como se utilizan en la presente, se refieren a la reacción de fisión homolítica de hidrocarburos en donde los compuestos más grandes se descomponen en compuestos más pequeños. Cuando está presente el gas hidrógeno (H_2), al proceso de craqueo a veces se lo denomina hidrocrqueo. En una forma de realización preferida, cuando el craqueo se limita a los módulos de condensación como se describe en la presente, tal craqueo obvia los problemas que surgen con los asfaltenos y metales tóxicos asociados con estos dado que estos componentes permanecen en el módulo de destilación. Eso diferencia el “craqueo” como se discutió del “craqueo” en el módulo de destilación.

[0044] La expresión “primer canal de comunicación” se refiere a cualquier dispositivo que permite que los condensados y/o vapores de hidrocarburos se muevan corriente abajo del módulo de condensación 100 al extremo terminal del primer canal de comunicación 111 mientras está comunicado con cada uno de los módulos de condensación.

[0045] La expresión “segundo canal de comunicación” se refiere a cualquier dispositivo que permite que los hidrocarburos encerrados se muevan del primer canal de comunicación 114 o de un módulo de condensación tal como 120, donde dicho segundo canal de comunicación 128 contiene una o más válvulas 162 que se abren y se cierran a uno o más de los módulos de condensación tales como 122, 124 y 126 con el objeto de brindar control sobre el flujo de hidrocarburos en ninguno o uno o más de los módulos de condensación. En una forma de realización, se proporciona una válvula 160 adicional que se abre y se cierra en el extremo distal del segundo canal de comunicación 128. Cuando se abre, todos o una porción de los hidrocarburos en dicho segundo canal de comunicación 128 se pueden dirigir a un tercer canal de comunicación 142.

[0046] La expresión “tercer canal de comunicación” se refiere a cualquier dispositivo que se adapta a la válvula 160 al extremo del segundo canal de comunicación 128 y

permite que los hidrocarburos encerrados se recojan o muevan hacia un elemento calefactor 102 como combustible y/o que se utilicen como una fuente de burbujeo para la carga de alimentación 106 en el módulo de destilación 100.

[0047] La expresión “puerto de salida”, como se utiliza en la presente, se refiere a una salida separada como 150 que permite que los hidrocarburos de bajo peso molecular tales como metano y alcanos C₂-C₄ y alquenos se liberen de una porción distal del primer canal de comunicación 114 y no sigan un ciclo en el módulo de condensación.

[0048] El término “hidrocarburos” se refiere a los hidrocarburos tanto en estado líquido como gaseoso, a menos que se indique lo contrario.

[0049] Para los fines de la presente divulgación y a menos que se especifique lo contrario, “un” o “una” significan “uno/una o más”. Algunas veces las reivindicaciones y la divulgación pueden incluir expresiones tales como “una pluralidad”, “uno/una o más” o “al menos uno/una”. Sin embargo, la ausencia de tales términos no pretende significar, y no debe interpretarse como que significa, que no se habla de una pluralidad.

[0050] Como se utiliza en la presente, “aproximadamente” será entendido por personas con conocimientos básicos en la materia y variará en alguna medida según el contexto en que se utilice. Si existen usos del término que no sean claros para las personas con conocimientos básicos en la materia, dado el contexto en que se utiliza, “aproximadamente” significará una variación superior o inferior del 10% del término particular.

[0051] Todas las publicaciones, solicitudes de patente, patentes emitidas y otros documentos que se mencionan en la presente memoria descriptiva se incorporan en su totalidad como referencia como si se hubiera indicado específica e individualmente que cada publicación, solicitud de patente, patente emitida u otro documento individual fuera incorporado en su totalidad como referencia. Las definiciones que se incluyen en el texto y que fueron incorporadas como referencia se excluyen en la medida que contradigan las definiciones en la presente divulgación.

[0052] Las formas de realización que se describen con dibujos en la presente pueden practicarse adecuadamente en la ausencia de cualquier elemento o limitación que se no divulgue específicamente en la presente. Por lo tanto, por ejemplo, las expresiones “que comprende(n)”, “que incluye(n)”, “que contiene(n)”, etc. deben leerse de forma expansiva y sin imitaciones. Adicionalmente, los términos y las expresiones que se emplean en la presente han sido utilizados como términos descriptivos y no limitativos, y al usar tales términos y expresiones no se pretende excluir ningún equivalente de las

características mostradas y descritas o porciones de estas, sino que son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la invención reivindicada. Adicionalmente, la frase “que consiste(n) esencialmente en” deberá entenderse como que incluye aquellos elementos que se mencionan específicamente y aquellos elementos adicionales que no afectan sustancialmente las características básicas y novedosas de la invención reivindicada. La expresión “que consiste(n) en” excluye cualquier elemento no especificado.

[0053] La presente invención no debe ser limitativa en términos de las formas de realización particulares que se describen en la presente solicitud, las cuales pretenden ilustrar diversos aspectos. Se pueden realizar varias modificaciones y variaciones sin alejarse de su espíritu y alcance, como será evidente para los expertos en la técnica. Las composiciones funcionalmente equivalentes, los aparatos y los procesos dentro del alcance de la presente divulgación, además de aquellos que se enumeran aquí, serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de las descripciones que anteceden. Se pretende que tales modificaciones y variaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La presente divulgación debe ser limitativa únicamente por los términos de las reivindicaciones adjuntas, junto con el alcance completo de los equivalentes a los que tienen derecho tales reivindicaciones. Debe entenderse que la presente divulgación no se limita a procesos, reactivos, compuestos, composiciones o sistemas biológicos particulares que pueden, desde luego, variar. Además, debe entenderse que la terminología que se utiliza en la presente únicamente tiene el fin de describir formas de realización particulares, y no pretende ser limitativa.

[0054] Asimismo, cuando se describen características o aspectos de la divulgación en términos de grupos Markush, aquellos expertos en la técnica reconocerán que la divulgación también se describe de esta forma en términos de cualquier miembro individual o subgrupo de miembros del grupo Markush.

[0055] Como entenderá un experto en la técnica, para todos los fines, particularmente en términos de proporcionar una descripción escrita, todos los rangos que se divulgan en la presente también abarcan todos y cada uno de los subrangos y combinaciones de subrangos posibles. Cualquier rango que aparezca puede reconocerse fácilmente como que describe suficientemente y permite que el mismo rango se divida en al menos dos, tres, cuatro, cinco, diez, etc. partes iguales. Como un ejemplo no limitativo, cada rango que se discute en la presente puede dividirse fácilmente en un tercio inferior, un tercio medio y un tercio superior, etc. Como también entenderá un experto

en la técnica, todo el lenguaje, como “hasta”, “al menos”, “mayor que”, “menor que” y similares, incluye el número mencionado y se refiere a rangos que posteriormente pueden dividirse en subrangos, como se discutió anteriormente. Por último, como entenderá un experto en la técnica, un rango incluye cada miembro individual.

MÉTODOS

[0056] En una forma de realización, la presente invención proporciona un método que comprende:

a) calentar una carga de alimentación de hidrocarburos 106 en un módulo de destilación 100 a una primera temperatura y presión seleccionadas para proporcionar la vaporización de al menos una porción de dicha carga de alimentación a fin de producir vapor destilado que tenga múltiples fracciones, en donde dichos vapores se juntan en el casquete de gas 108 del módulo de destilación 100 y en donde, además, dicho calor se conduce mientras opcionalmente lava con gas dicha carga de alimentación 106 para reducir el punto de ebullición de dichos destilados que se recuperarán;

b) permitir que al menos una porción de los vapores de hidrocarburo atraviese un primer canal de comunicación 114 que está comunicado con una pluralidad de módulos de condensación que comprende primeros y últimos módulos de condensación, en donde dicho primer canal de comunicación 114 tiene una primera temperatura en el extremo próximo al módulo de destilación 100 y una segunda temperatura más baja en el extremo distal del último módulo de destilación 111 para que una porción de los vapores de hidrocarburo se condensen a través de la mayoría, si no es la totalidad, del primer canal de comunicación 114 y luego se junten en los módulos de condensación;

c) recoger el condensado de cada módulo de condensación para proporcionar condensados que estén separados entre sí y de la carga de alimentación inicial;

d) generar un flujo de hidrocarburos a través de un segundo canal de comunicación 128 en donde dicho segundo canal de comunicación 128 es capaz de transportar hidrocarburos ya sea

i) desde el extremo terminal del primer canal de comunicación 111 hasta uno o más de los módulos de condensación; o

ii) desde uno de los módulos de condensación de corriente abajo hasta uno o más módulos de condensación de corriente arriba;

e) introducir los hidrocarburos del segundo canal de comunicación en uno

o más de los módulos de condensación en condiciones donde el craqueo de al menos una parte de los hidrocarburos en dichos módulos está craqueado; y

f) continuar con dicho método hasta que se recupere una cantidad deseada de fracciones ligeras de hidrocarburo líquido.

[0057] En el apartado a), se introduce la carga de alimentación de hidrocarburos inicial a través de medios convencionales en el módulo de destilación 100. En una forma de realización, la carga de alimentación 106 primero se entibia a una temperatura suficiente para permitir que fluya en el módulo de destilación 100. Esta opción se prefiere si la carga de alimentación 106 es tan viscosa a temperatura ambiente que se necesita entibiarla. Una vez que está dentro del módulo de destilación 100, la temperatura se incrementa y la presión se ajusta para convertir una parte de los hidrocarburos líquidos en un destilado de vapores de hidrocarburo en el casquete de gas 108, en donde dichos vapores comprenden múltiples componentes o fracciones cuando se condensan. La temperatura y presión específicas utilizadas en el módulo de destilación se predicen en el número de fracciones vaporizadas deseadas. Tales factores son muy conocidos por los expertos en la técnica.

[0058] En una forma de realización opcional, un gas del burbujeo o hidrocarburo líquido se introduce en la carga de alimentación de hidrocarburos 106 calentada. Preferentemente, el gas del burbujeo o el hidrocarburo líquido se calienta o se mantiene caliente antes de introducirlo en el módulo de destilación 100. El gas del burbujeo o el hidrocarburo líquido se introduce, preferentemente, bajo presión para facilitar la destilación de la carga de alimentación de hidrocarburos 106. Sin limitarse a la teoría, se contempla que el burbujeo facilita el movimiento de las burbujas de hidrocarburo atrapadas cerca de la fuente de calor al casquete de gas 108 y, de esta manera, se reduce la temperatura que se necesita para provocar dicho movimiento. En una forma de realización, el hidrocarburo líquido inyectado en la carga de alimentación comprende que provisto por el tercer canal de comunicación 142 donde se mantiene a una presión y temperatura para estar en forma líquida. Sin limitarse a la teoría, la introducción de dicho líquido en la carga de alimentación 106 dará como resultado la rápida vaporización y creación de burbujas dentro de la carga de alimentación. Estas burbujas se elevarán rápidamente al casquete de gas 108 que captura cualquier burbuja de hidrocarburo de la carga de alimentación 106 que no tenga suficiente energía para alcanzar el casquete de gas 108. Como tal, está contemplado que la adición de tales hidrocarburos líquidos de bajo peso molecular reducirá el punto de ebullición de las porciones destilables de la carga de alimentación.

[0059] En una forma de realización preferida, la temperatura y la presión de la carga de alimentación de hidrocarburos 106, al igual que la temperatura y la presión del gas inyectado o el hidrocarburo líquido utilizados para el burbujeo, se seleccionan para evitar el craqueo de la carga de alimentación. El craqueo en esta etapa es ineficiente debido a que existe un número de componentes en la carga de alimentación 106, como los asfaltenos, que son muy resistentes al craqueo incluso en condiciones extenuantes. Como tales, estos componentes actúan como absorbedores de energía puesto que los gases o líquidos inyectados que colisionan con estos componentes no inician un craqueo significativo. En cambio, dichas colisiones absorben energía de los componentes inyectados y, por lo tanto, reducen sus niveles energéticos y su habilidad para craquear de manera efectiva los componentes que, de lo contrario, se podrían craquear.

[0060] En una forma de realización, se proporciona una válvula de presión 110 que controla la presión gaseosa absoluta dentro del módulo de destilación. La válvula de presión gaseosa se puede operar de forma visual, mecánica o automática. Esta válvula de presión gaseosa 110 funciona para mantener un nivel de presión consistente en el casquete de gas 108.

[0061] Los apartados b) y c) de los métodos de la presente invención proporcionan la acumulación del condensado en módulos de condensación, tales como 122, 124 y 126, y el transporte de vapores de hidrocarburo de corriente abajo en el primer canal de comunicación 114. Esto permite que cada módulo de condensación acumule una parte del condensado.

[0062] En el apartado d), los hidrocarburos que se originan a partir del primer canal de comunicación 114 o del módulo de condensación, como el 126, se transportan en un segundo canal de comunicación 128.

[0063] En el apartado e), una porción de los hidrocarburos en el segundo canal de comunicación 128 se lleva a uno o más módulos de condensación, tales como 122, 124 y 126, para iniciar el craqueo del líquido condensado en dichos módulos. En una forma de realización, el segundo canal de comunicación 128 emplea una bomba o un ventilador 164 que facilita el movimiento de los hidrocarburos a través del canal. En una forma de realización, el segundo canal de comunicación 128 se mantiene en condiciones en las que los hidrocarburos dentro de dicho canal están en estado líquido. Como tales, si los hidrocarburos que inicialmente entran en el segundo canal de comunicación 128 están en su forma gaseosa, entonces el segundo canal de comunicación 128 se mantiene preferentemente en condiciones en las que estos

gases se licúan antes de la inyección en uno o más de los módulos de condensación. Preferentemente, los hidrocarburos licuados se calientan y luego se introducen en la fase líquida de un módulo de condensación en condiciones de craqueo.

[0064] En una forma de realización preferida, los hidrocarburos licuados que se inyectarán en el módulo de condensación de corriente arriba se inyectan bajo presión, preferentemente a través de una boquilla que encaja en un puerto de entrada en el módulo de condensación. Los hidrocarburos inyectados se introducen preferentemente en los hidrocarburos líquidos condensados que se encuentran en ese módulo de condensación. La temperatura y la presión seleccionadas son tales que al menos una parte de los hidrocarburos líquidos en el módulo de condensación se craquea.

[0065] Sin limitarse a la teoría, el craqueo en un módulo de condensación separa esa porción de los hidrocarburos en el módulo de destilación 100 que, de otro modo, está sujeta de manera desfavorable a un absorbedor de energía en el módulo de destilación. Como tal, la eficiencia del craqueo se mejora dado que los asfaltenos y otros componentes absorbedores de energía de la carga de alimentación 106 no están presentes en los módulos de condensación donde ocurre el craqueo. Además, el craqueo en esta etapa del proceso se puede llevar a cabo en múltiples módulos de condensación para que haya un aumento significativo de la cantidad de fracciones ligeras obtenibles por los métodos descritos en la presente que se reúnen en los módulos de condensación de corriente abajo. Además, cuando el craqueo se lleva a cabo en condiciones de hidrocraqueo, la generación de hidrógeno molecular (H_2) puede actuar como agente de desulfuración. Esto permite reducir el contenido de azufre en el recipiente de condensación donde se lleva a cabo el hidrocraqueo. En una forma de realización preferida, un depurador de azufre puede implementarse en los procesos para reducir el contenido de azufre de los hidrocarburos. En otra forma de realización preferida, la cantidad de módulos de condensación empleados varía de 2 a 10 o más.

[0066] En el apartado f), el método se continúa hasta que se alcance cualquiera de los siguientes objetivos:

- Aumentar o maximizar la cantidad de componentes ligeros como gasolina y/o combustible diésel recuperables mediante los procesos divulgados en la presente. Esto es beneficioso en particular cuando el objetivo principal es proporcionar combustible que se pueda utilizar en la fuente de hidrocarburos inicial.
- Obtener suficientes componentes ligeros para que, cuando se agreguen

con otros componentes del proceso, incluidos algunos o la totalidad de los componentes líquidos de cada uno de los módulos de condensación y el módulo de destilación, el total de grados API de la carga de alimentación modificada haya aumentado al menos 5 unidades.

- Combinar uno o más de los componentes ligeros con una cantidad separada de carga de alimentación fuente inicial para modificar su API para que pueda transportarse por la tubería. En esta forma de realización, los componentes ligeros actúan como un diluyente generado en el lugar para que la carga de alimentación inicial que no podía transportarse por tubería ahora sea adecuada para el transporte por tubería.

[0067] En una forma de realización, los componentes gaseosos no convertidos en componentes licuados se pueden recuperar y son ricos en hidrocarburos de bajo peso molecular, tales como el metano, etano, propano, butano y similares. Estos componentes se reúnen y condensan preferentemente en forma líquida. Dentro de los usos adecuados para tales líquidos se incluyen cualquiera de los siguientes:

- Venta como hidrocarburo líquido.
- Transportados por el tercer canal de comunicación 142 para que se utilicen como fuente de energía de hidrocarburos para calentar el módulo de destilación 100.
- Transportados por el tercer canal de comunicación 142 para que se utilicen para la inyección en el módulo de destilación 100 en forma líquida para iniciar el burbujeo de la carga de alimentación 106 mantenida en este.

[0068] En una forma de realización, los métodos descritos en la presente se pueden llevar a cabo en un proceso por lotes o semicontinuo. En el último caso, la carga de alimentación inicial adicional se añade al módulo de destilación 100 a medida que la carga de alimentación vaporizada se separa de ese módulo para que la cantidad de carga de alimentación 106 se mantenga sustancialmente igual con el tiempo. El proceso es semicontinuo ya que existe una elaboración de componentes no destilables tales como los asfaltenos que ocurren con el tiempo. Esto requiere que se culmine el proceso y se separen estos componentes que son un residuo en el módulo.

[0069] En una forma de realización, ese residuo se mantiene dentro del módulo u otro contenedor adecuado en condiciones en las que los componentes dentro de dicho residuo tienen permitido equilibrarse sustancialmente para separar los componentes de los componentes de asfaleno. En una forma de realización preferida, uno de los

componentes que se separó de los componentes de asfalto es un componente de diésel que quedó atrapado dentro de los asfaltos.

[0070] En una forma de realización, estos componentes de diésel se aíslan reduciendo la presión dentro de dicho recipiente de destilación 100 a fin de reducir la tensión de la superficie entre dichos componentes de diésel y dichos componentes de asfalto que permiten, por lo tanto, que al menos una porción de los componentes de diésel se vaporice.

[0071] En una forma de realización, el aislamiento de los componentes de diésel de los componentes de asfalto incluye añadir productos destilados que tengan 25 grados API o más en el módulo de destilación.

[0072] Como es evidente, los métodos y dispositivos descritos en la presente proporcionan una protección ambiental significativa. Por ejemplo, tales métodos y dispositivos eliminan algunas o todas las necesidades de proporcionar una tubería dedicada de diluyentes de la fuente de diluyentes a la fuente de hidrocarburos. Esto reducirá o eliminará los riesgos ambientales asociados con lo mencionado. Además, la reducción de parte o de la totalidad del diluyente utilizado también elimina parte o la totalidad de la energía que se necesita para bombear el diluyente de la refinería a la fuente de carga de alimentación y luego otra vez aislar el diluyente de la carga de alimentación cuando regresa a la refinería. Además, debido a que el craqueo se lleva a cabo en un módulo de condensación, esos componentes no craqueados que absorben energía que se encuentran en el módulo de destilación (absorbedores de energía) se separan y el craqueo es más eficiente. Esto se contempla para proporcionar un uso de energía reducido. Por último, el metano y otros hidrocarburos de bajo peso molecular se utilizan agrupados, como se indicó anteriormente, y se evita la liberación a la atmósfera de esos gases de efecto invernadero. Con respecto a esto, cabe destacar que el metano y otros hidrocarburos de bajo peso molecular son conocidos como los famosos gases de efecto invernadero.

APARATO

[0073] El aparato de diversas formas de realización divulgadas en la presente proporciona medios para mejorar la cantidad de fracciones ligeras recuperables de una carga de alimentación de hidrocarburos como una carga de alimentación pesada. Tal aparato está formado por una pluralidad de módulos. Cada módulo define una reserva configurada para mantener los hidrocarburos en estado líquido y/o gaseoso. En diversas formas de realización, los módulos se conectan en serie a través de un primer canal de comunicación que proporciona la comunicación del gas de un módulo

a otro módulo o a un puerto de salida.

[0074] En un aspecto, la invención proporciona un aparato para separar la carga de alimentación de hidrocarburos en componentes mientras que se aumenta la cantidad de componentes ligeros que se recuperan de dicha carga de alimentación. El aparato comprende: un módulo de destilación 100; una entrada configurada para transmitir carga de alimentación de hidrocarburos 104 al módulo de destilación 100 y dos o más módulos de condensación conectados en serie. En una forma de realización preferida, los módulos de condensación tales como el 122, 124 y 126 están diseñados para mantener un rango de temperatura específica para los componentes gaseosos que se mantienen en estos. Esto se puede lograr mediante elementos calefactores internos o externos u otros medios conocidos en la técnica.

[0075] En algunas formas de realización, el aparato para separar una carga de alimentación de hidrocarburos 106 puede incluir, además, una columna de fraccionamiento (no mostrada) como, por ejemplo, una cinta metálica, bobinas metálicas, una malla metálica, fibras de tejido metálico o compuestas, o cualquier otro material adecuado suspendido o dispuesto dentro del primer canal de comunicación 114 o en uno o más de los módulos de condensación. Tal columna puede tener una temperatura de superficie que sea más fría que la temperatura circundante del módulo o conducto y, por lo tanto, facilita la condensación en la columna.

[0076] También se pueden incluir otros componentes en el aparato. Por ejemplo, un sistema de reserva o de tuberías puede conectar la entrada del módulo de destilación a una fuente de carga de alimentación de petróleo de hidrocarburos líquidos. Un sistema de reserva o de tuberías se puede conectar a cualquier módulo, tales como el 144, 146 y 148, para recoger un producto de fracción de hidrocarburos (es decir, componente) condensado dentro de dicho módulo.

[0077] La Figura 1 describe esquemáticamente una forma de realización de un aparato o sistema para separar componentes de hidrocarburo. En la forma de realización descrita, un módulo de destilación 100 comprende un elemento calefactor 102, una válvula de admisión 104, una carga de alimentación 106, un casquete de gas 108, una válvula de presión 110 y opcionalmente una válvula de importación 112 que encastra con una boquilla 113 (Figura 3).

[0078] El módulo de destilación 100 está formado por una o más paredes del recipiente, que define una reserva interna. La vaporización se realiza dentro de la reserva interna. En particular, la carga de alimentación de hidrocarburos se introduce en el módulo de destilación 100 a través de la entrada de carga de alimentación 104.

La carga de alimentación puede llegar, por ejemplo, de un recipiente de almacenamiento conectado y/o una fuente directa de carga de alimentación de petróleo de hidrocarburos. En una forma de realización no limitativa, la carga de alimentación de petróleo de hidrocarburos es petróleo crudo. Cuando se llena con un volumen suficiente de carga de alimentación de petróleo de hidrocarburos, el módulo de destilación 100 se calienta mediante el elemento calefactor 102 a una temperatura T1 para producir un vapor V1 a partir de la carga de alimentación. En diversas formas de realización, la temperatura T1 es suficientemente alta para vaporizar sustancialmente todos los componentes deseados que se encuentran en la carga de alimentación. En diversas formas de realización, la temperatura T1 es más elevada que el punto de ebullición de cada componente deseado a la presión utilizada dentro del módulo de destilación.

[0079] En algunas formas de realización, para aumentar la velocidad y/o disminuir la temperatura del proceso de vaporización dentro del módulo de destilación 100, la carga de alimentación de petróleo de hidrocarburos dentro del módulo de destilación 100 se puede someter a burbujeo. El burbujeo se puede llevar a cabo desde un único puerto o desde múltiples puertos en cualquier alineamiento. En la forma de realización mostrada, se ilustra un único puerto 112 y emplea un gas o un líquido para someter a burbujeo la carga de alimentación 106 que se destilará.

[0080] La válvula de presión 110 mantiene la presión del gas dentro del módulo de destilación a valores preseleccionados que se seleccionan para maximizar la destilación a costos de energía mínimos. En algunas formas de realización, la presión puede ser subatmosférica y, en otras formas de realización, puede estar a múltiples atmósferas. Cuando la presión del gas excede la válvula preseleccionada, la válvula 110 se abre y el gas dentro del casquete de gas 108 fluye hacia el canal de comunicación 114. La ubicación de la válvula de presión 110 y el canal de comunicación 114 en el módulo de destilación se selecciona en relación con esa porción del gas que se liberará. En una forma de realización, la válvula de presión 110 puede estar ubicada inmediatamente arriba de la carga de alimentación líquida 106 para asegurarse de que el gas que fluye hacia el primer canal de comunicación 114 contenga una mezcla de componentes de mayor y menor peso molecular. Alternativamente, se puede utilizar cualquier medio adecuado para mezclar el casquete de gas 108 para homogeneizar los vapores de hidrocarburos en él, lo que incluye ventiladores, gas del burbujeo, etc.

[0081] El primer canal de comunicación 114 se fija a la válvula 110 en el módulo de

destilación 100 y los gases que fluyen están a una primera temperatura T1. El primer canal de comunicación 114 permite que los gases fluyan corriente abajo a un punto distal 111 que tiene una segunda temperatura T2, donde T2 es menor que T1. Como el gas se enfría durante la transversal del extremo próximo al distal 111 del primer canal de comunicación 114, se forma el condensado y es dirigido por una pluralidad de drenajes 116, 118 y 120, cada uno asociado con módulos de condensación separados 122, 124 y 126 respectivamente. El diseño de estos drenajes puede variar significativamente de un único puerto a múltiples puertos 140 (cada uno indicado por una sola raya) conectados a una única tubería de drenaje 116 como se muestra en la Figura 2.

[0082] Uno o más de los módulos de condensación, 122, 124 y 126 contienen un puerto de entrada 130 para importar hidrocarburos en el condensado que allí se contiene. La posición del puerto de entrada 130 se muestra arbitrariamente al fondo de los módulos de condensación, pero se pueden ubicar en otro lugar si se desea. Dichos hidrocarburos importados fluyen del segundo canal de comunicación 128. En una forma de realización preferida, el dispositivo de importación 132 encastra (Figura 4) con un puerto de salida 130 de dicho segundo canal de comunicación. Cada uno de dichos módulos de condensación 122, 124 y 126 contiene drenajes de condensado 144, 146 y 148 respectivamente que permiten recoger la condensación de cada módulo. En una forma de realización opcional, que se ilustra en la Figura 1, el drenaje de condensado 148 puede incorporarse al segundo canal de comunicación 128 para proporcionar hidrocarburos líquidos adicionales para su uso en el craqueo de condensados en cualquiera de los módulos de condensación. A medida que este proceso continúa, los grados API del condensado en cualquiera o en la totalidad de los módulos de condensación aumentan mientras el craqueo progresa. En una forma de realización, el proceso continúa hasta que se hayan obtenido hidrocarburos líquidos a grados API lo suficientemente altos para que estos hidrocarburos se puedan mezclar con una carga de alimentación a grados API bajos para elevar los grados API de esa carga de alimentación aproximadamente 5 unidades o más.

[0083] En la forma de realización descrita, la porción final del drenaje terminal 120 define la porción distal 111 del primer canal de comunicación 114 y la porción próxima del segundo canal de comunicación 128. Las distinciones entre estos dos canales incluyen, entre otros, lo siguiente:

- El primer canal de comunicación 114 contiene los drenajes 116, 118 y 120 que permiten que los condensados se junten en los módulos de

condensación 122, 124 y 126 respectivamente, mientras que el segundo canal de comunicación, no.

- El segundo canal de comunicación 128 comprende un puerto de salida 132 (Figura 4) que preferentemente se encuentra con cada uno de los módulos de condensación 122, 124 y 126 que se adhiere a o encastra con un puerto de entrada 130 en estos módulos de condensación. Preferentemente, el puerto de entrada 130 se ubica cerca del fondo de los módulos de condensación para facilitar la inyección de los hidrocarburos en el condensado.
- El segundo canal de comunicación 128 termina en una válvula o cierre 160. Cuando el segundo canal de comunicación 128 termina en una válvula 160, esa válvula se abre a un tercer canal de comunicación 142 que incorpora hidrocarburos al elemento calefactor 102 y/o se introduce en la carga de alimentación de hidrocarburos 106 en el módulo de destilación 100. En la forma de realización que se muestra en la Figura 1, el tercer canal de comunicación 142 se utiliza para introducir los hidrocarburos restantes luego del ciclo a través del primer y el segundo canal de comunicación 114 y 128 como un gas o líquido del burbujeo para la introducción en el módulo de destilación.

[0084] Debe entenderse que el segundo canal de comunicación 128 puede comenzar en uno de los módulos de condensación de corriente abajo como el módulo de condensación 126. Como se muestra en la Figura 5, los hidrocarburos (tanto líquidos como vapores o ambos) se pueden eliminar del módulo de condensación 126 mediante el escape 148 que se incorporan al segundo canal de comunicación 128 o mediante el inicio del segundo canal de comunicación 128 en el gas que está inmediatamente arriba del condensado en el módulo de condensación 126. En la Figura 5, se describen ambas opciones, pero debe entenderse que se necesita solo 1 de estas 2 opciones. Una vez que los hidrocarburos están dentro del segundo canal de comunicación 128, estos hidrocarburos se mantienen preferentemente en estado líquido o se convierten a estado líquido a través de las temperatura y presión adecuadas. Los hidrocarburos entonces se someterán a ciclos para la inyección a uno o más módulos de condensación 122, 124 y/o 126 o, de manera alternativa, se incorporarán al tercer canal de comunicación 142, como se describió anteriormente.

[0085] Si bien no se muestra, el segundo y el tercer canal de comunicación 128 y 142 respectivamente contienen de manera opcional una bomba o un ventilador y contienen

de manera opcional medios calefactores para convertir los hidrocarburos en su estado líquido a presión y temperatura adecuadas. Estos hidrocarburos líquidos, preferentemente calentados, se introducen en uno o más de los módulos de condensación 122, 124 y/o 126 en condiciones de craqueo o se utilizan como combustible para el elemento calefactor 102 o se introducen en el hidrocarburo líquido 106 como un líquido del burbujeo.

[0086] La Figura 4 ilustra un dispositivo de encastre 130 en el recipiente de condensación que encastra con un dispositivo correspondiente 132 en el segundo canal de comunicación para permitir conectar los hidrocarburos en el segundo canal de comunicación 128 para que se introduzcan en el condensado 150 del módulo de condensación. El dispositivo de encastre 130 preferentemente es capaz de inyectar los hidrocarburos en el condensado líquido 150 a temperatura y presión altas. Cada dispositivo de encastre 130 unido a cada módulo de condensación 122, 124 y 126 tiene una posición abierta y cerrada que funcionan de manera independiente entre sí para que el craqueo pueda llevarse a cabo en uno, dos o tres módulos de condensación simultánea o secuencialmente o solo en un subconjunto de estos.

[0087] La Figura 5 ilustra un diseño alternativo para los dispositivos y métodos de la presente invención. En la Figura 5, el primer canal de comunicación 114 termina en el drenaje 120 y el puerto de salida 150. El puerto de salida 150 se ubica en el extremo terminal del primer canal de comunicación 114 y está diseñado para permitir que los hidrocarburos de bajo peso molecular abandonen ese canal. Preferentemente, esos hidrocarburos de bajo peso molecular se capturan y licúan para su uso como fuentes de energía.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para destilar una carga de alimentación de hidrocarburos [106] en un componente líquido y un componente gaseoso, **caracterizado** porque comprende un módulo de destilación [100] adecuado para destilar una carga de alimentación de hidrocarburos en un componente líquido y un componente gaseoso, un primer canal de comunicación [114], y módulos de condensación alineados secuencialmente a lo largo de dicho primer canal de comunicación a fin de definir los módulos de condensación de corriente arriba [122] y de corriente abajo [126];
en donde el componente gaseoso de dicho módulo de destilación está comunicado con cada uno de dichos módulos de condensación [122, 124, 126] a través de dicho primer canal de comunicación, dicho dispositivo comprende, además:
 - a) un elemento calefactor [102] para calentar dicha carga de alimentación en dicho módulo de destilación;
 - b) un segundo canal de comunicación [128] ubicado para mover los hidrocarburos de
 - i) el extremo terminal del primer canal de comunicación [111] a los módulos de condensación;
 - ii) o uno de los módulos de condensación de corriente abajo a un módulo de condensación de corriente arriba;
 - c) medios de introducción conectados a dicho segundo canal de comunicación para que los hidrocarburos transportados en él se puedan introducir en dichos módulos de condensación en condiciones tales que una porción del condensado de hidrocarburos en dicho módulo se craquee; y
 - d) medios de recolección para recuperar dicho condensado de los módulos de condensación.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo canal de comunicación se configura para convertir o mantener dichos hidrocarburos que allí se contienen en estado líquido.
3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el segundo canal de comunicación está configurado para introducir los hidrocarburos en el condensado de hidrocarburos líquidos de dichos módulos de condensación.
4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el medio de introducción es una boquilla que permite la inyección del hidrocarburo líquido del segundo canal de comunicación al condensado del módulo de condensación.
5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho elemento calefactor es externo al segundo canal de comunicación.
6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque dicho elemento calefactor se selecciona del grupo que consiste en microondas, calentadores electrónicos, intercambiadores de calor, o exposición del canal de comunicación a gases de escape calientes.
7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento calefactor es interno al canal de comunicación.
8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo canal de comunicación está configurado para convertir o mantener dichos hidrocarburos que allí se contienen en estado gaseoso.
9. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque el extremo terminal de dicho canal se conecta a un tercer canal de comunicación [142] a través de una válvula [160] en donde dicho tercer canal de comunicación está diseñado para proporcionar combustible al elemento calefactor y/o proporcionar hidrocarburos para someter a burbujeo la carga de alimentación en el módulo de destilación.
10. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el medio de introducción es una boquilla que permite la inyección del hidrocarburo gaseoso del segundo canal de comunicación al condensado [150] del módulo de condensación.
11. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque dicho elemento calefactor es externo al segundo canal de comunicación.
12. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque dicho elemento calefactor se selecciona del grupo que consiste en microondas, calentadores eléctricos, intercambiadores de calor, o exposición del canal de comunicación a gases de escape calientes.
13. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque el elemento calefactor es interno al segundo canal de comunicación.
14. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho dispositivo comprende, además, una válvula de presión [110] entre un casquete de gas [108] de dicho módulo de destilación y dicho primer módulo de condensación.
15. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque la válvula de presión controla la presión de gas absoluta dentro del módulo de destilación.
16. El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 14, **caracterizado** porque dicho dispositivo comprende, además, un puerto de salida gaseosa en el primer canal de comunicación.

17. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende además una bomba o ventilador [164] para mover los hidrocarburos a través de dicho segundo canal de comunicación a los módulos de condensación.

18. Un método para recuperar fracciones ligeras de hidrocarburo líquido, **caracterizado** porque comprende:

- a) calentar una carga de alimentación de hidrocarburos en un módulo de destilación a una primera temperatura y presión seleccionadas para proporcionar la vaporización de una porción de dicha carga de alimentación para producir vapor destilado en un casquete de gas [108] que tenga múltiples fracciones en donde dichos vapores se juntan en el casquete de gas de dicho módulo de destilación;
- b) permitir que una porción de los vapores de hidrocarburo atraviese un primer canal de comunicación que está comunicado con los módulos de condensación que comprende los primeros y últimos módulos de condensación, en donde dicho primer canal de comunicación tiene una primera temperatura en el extremo próximo al módulo de destilación y una segunda temperatura más baja en el extremo distal del último módulo de destilación para que una porción de los vapores de hidrocarburo se condensen a través de la mayoría, si no es la totalidad, del primer canal de comunicación y luego se junten en los módulos de condensación;
- c) recoger condensado de cada módulo de condensación para proporcionar condensados que estén separados entre sí y de la carga de alimentación inicial;
- d) generar un flujo de hidrocarburos a través de un segundo canal de comunicación, en donde dicho segundo canal de comunicación es capaz de transportar hidrocarburos ya sea desde
 - i) el extremo terminal del primer canal de comunicación hasta los módulos de condensación; o
 - ii) uno de los módulos de condensación de corriente abajo hasta los módulos de condensación de corriente arriba;
- e) introducir los hidrocarburos del segundo canal de comunicación en los módulos de condensación en condiciones donde ocurre el craqueo de una porción del condensado de hidrocarburos en dichos módulos; y
- f) continuar con dicho método hasta que se recupere una cantidad deseada de fracciones ligeras de hidrocarburo líquido.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque las condiciones que se mantienen en el módulo de destilación no son de craqueo.

20. El método de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque dicho método proporciona la adición de carga de alimentación inicial adicional al módulo de destilación mientras la carga de alimentación vaporizada se elimina de ese módulo.

21. El método de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque luego de la culminación del proceso, el residuo restante en el módulo de destilación se mantiene dentro del módulo u otro contenedor adecuado en condiciones en las que los componentes dentro de dicho residuo tienen permitido equilibrarse para separar los componentes atrapados hasta ese momento en componentes de asfalto.

22. El método de acuerdo con la reivindicación 21, **caracterizado** porque uno de los componentes que se separa de los componentes de asfalto es un componente de diésel.

23. El método de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado** porque los componentes de diésel se aíslan reduciendo la presión dentro de dicho recipiente de reacción para reducir la tensión de superficie entre dichos componentes de diésel y dichos componentes de asfalto que permite, por lo tanto, que se vaporice una porción de los componentes de diésel.

24. El método de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizado** porque el aislamiento de los componentes de diésel de los componentes de asfalto se facilita mediante la adición de productos destilados que tengan 30 grados API o más en el módulo de destilación.

25. El método de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque dicho calentamiento en la etapa a) se lleva a cabo mientras se realiza el burbujeo a dicha carga de alimentación para reducir el punto de ebullición de dichos destilados que se recuperarán.

-/-