

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 162**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/14** (2006.01)

**B01D 3/14** (2006.01)

**B01D 53/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2011 E 11009125 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2460577**

54 Título: **Columna de lavado de petróleo y su empleo para el lavado de gas de síntesis**

30 Prioridad:

**03.12.2010 DE 102010053187**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**18.07.2017**

73 Titular/es:

**LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Klosterhofstrasse 1  
80331 München, DE**

72 Inventor/es:

**ALZNER, GERHARD y  
MATTEN, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 625 162 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Columna de lavado de petróleo y su empleo para el lavado de gas de síntesis

La presente invención se refiere a una columna según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Las olefinas, como etileno y propileno, se generan en instalaciones para la fabricación de hidrocarburos mediante la descomposición térmica de una materia que contiene hidrocarburo. Los hidrocarburos de cadena más larga de la materia que contiene hidrocarburo se desintegran, en presencia de vapor, térmicamente en hidrocarburos de cadena más corta, como las que presentan los productos deseados de etileno y propileno. Estos procedimientos se definen como craqueo con vapor o pirólisis de hidrocarburos.

10 Las materias que contienen hidrocarburo pueden ser muy distintas en lo que se refiere a la composición y mezcla de los diferentes hidrocarburos de cadena más larga así como al estado físico. Se craquean tanto materias gaseosas como materias líquidas, presentando las fracciones gaseosas, por regla general, porcentajes más elevados de hidrocarburos de cadena más larga y, como consecuencia, un punto de ebullición más alto. Como materias líquidas se emplean, por ejemplo, nafta o condensados de gas. Una típica de nafta tiene un punto de ebullición del orden de entre 160° y 170°, mientras que los condensados de gas presentan normalmente un punto de ebullición superior a los 250°.

15 El material de la que contiene hidrocarburo, como nafta, se introduce en la zona de convección de un horno de craqueo, se precalienta a una temperatura de 550 °C a 650 °C y se transforma en la fase gaseosa. En la zona de convección se añade ahora al vapor que contiene hidrocarburo, vapor de proceso caliente. La mezcla gaseosa de materia que contiene hidrocarburo y vapor de agua se conduce desde la zona de convección a los tubos de craqueo o pirólisis calentados del horno de craqueo o de pirólisis. En el interior de los tubos de craqueo calentados las temperaturas son del orden de 800 °C a 850 °C, que provocan la separación de los hidrocarburos de cadena más larga de la materia en hidrocarburos de cadena más corta, preferiblemente insaturados. El vapor de proceso añadido sirve para la reducción de la presión parcial de los distintos elementos que intervienen en la reacción, así como para evitar una nueva adhesión de los hidrocarburos de cadena más corta ya separados. El tiempo de permanencia en los tubos de craqueo del horno de craqueo suele ser de entre 0.2 y 0.6 segundos.

20 El gas de síntesis que sale del horno de craqueo a una temperatura de aproximadamente 850 °C se compone, en su mayor parte, de etano, otras olefinas (propeno) y diolefinas, y se enfría rápidamente a unos 400 °C para evitar reacciones secundarias de los productos de craqueo, que presentan un gran poder reactivo. El gas de síntesis así enfriado se conduce en primer lugar a una así llamada columna de lavado de petróleo.

25 La presente invención se refiere a una columna que se puede emplear como columna de lavado de petróleo y que en el estado de la técnica también se define como Primary Fractionator o Oil Quench Tower. Una columna como ésta, que constituye el objeto de la invención, se emplea principalmente en instalaciones para la fabricación de olefinas por medición de craqueo con vapor de una materia que contiene hidrocarburo, como nafta o hidrocarburos de difícil ebullición. De aquí en adelante, una columna de estas características se define como columna de lavado de petróleo. La materia que contiene hidrocarburo se define a continuación siempre como nafta, empleándose nafta aquí, por ejemplo, en relación con materias que contienen hidrocarburo, tales como nafta o compuestos de hidrocarburo de difícil ebullición, por ejemplo condensados de gas.

30 La columna de lavado de petróleo sirve en una planta como ésta para enfriar aún más el gas de síntesis producido y para condensar en un primer paso de descomposición una fracción de hidrocarburos pesados, definidos a continuación como fracción de petróleo, y para separarla del gas de síntesis. Para seguir aprovechando el calor del gas de síntesis en la planta, la fracción de petróleo separada presenta una temperatura mínima y se utiliza en otros pasos del proceso de la planta como portador de calor.

35 Una columna de lavado de petróleo consta de un recipiente cilíndrico que en la parte inferior presenta un primer conducto de aportación para el gas de síntesis. Por la cabeza de la columna se aspira, a través de un extractor, una fase gaseosa formada por el gas de síntesis enfriado y separado de la fracción de petróleo. Esta fase gaseosa se define, de aquí en adelante, como producto de cabeza. La columna de lavado de petróleo se divide en dos partes técnicas de procedimiento, definiéndose la parte superior como sección de gasolina y la parte inferior como sección de petróleo. Tanto en la sección de petróleo como también en la sección de gasolina se disponen los elementos de traspaso de masa, presentando la sección de petróleo elementos de traspaso de masa no propensos a ensuciarse y la sección de gasolina los elementos de traspaso de masa que poseen una mayor eficacia que los elementos de traspaso de masa de la sección de petróleo. En la parte superior del recipiente la columna presenta un segundo conducto de aportación a través del cual se carga una fase líquida que contiene hidrocarburo como producto de lavado de la columna.

40 Todos los datos como arriba, abajo o lateral se refieren, en el marco de esta solicitud, siempre a la orientación de la columna durante el uso según lo previsto.

45 La columna presenta por el extremo inferior de la sección de petróleo un segundo extractor a través del cual se aspira una fase líquida que contiene hidrocarburo, que constituye de fracción de petróleo. Por el extremo superior de

la sección de petróleo se encuentra un tercer conducto de aportación a través del cual se carga al menos una parte de la fracción de petróleo líquida en la sección de petróleo como producto de lavado.

5 Como ya se ha mencionado, la columna de lavado de petróleo sirve para enfriar el gas de síntesis a una gama de temperaturas de aprox. 100 °C y para separar los hidrocarburos pesados condensables en esta gama de temperaturas. Para recuperar el calor de los condensados a distintos niveles de temperatura, la columna de lavado de petróleo se divide en las dos secciones o circuitos de agua, la sección de gasolina y la sección de petróleo. En la sección de gasolina se producen los condensados más ligeros formados fundamentalmente por hidrocarburos con 8 a 10 átomos de carbono. En la sección de petróleo se separan por condensación los hidrocarburos de más de 10 átomos de carbono. Por esta razón se entiende en general en relación con la columna de lavado de petróleo que el porcentaje de las moléculas de cadena más larga aumenta de arriba hacia abajo. Las partículas sólidas, tales como hollines y alquitranes, se separan principalmente en la sección de petróleo inferior de la fase gaseosa y existen en la fase líquida. La viscosidad de la fase líquida también aumenta en la columna desde arriba hacia abajo. Por este motivo la columna de lavado de petróleo presenta en la sección inferior elementos de traspaso de masa no sensibles a la suciedad. En la sección superior de gasolina se encuentran menos polímeros o hidrocarburos de cadena más larga. Por esta razón se puede emplear aquí elementos de traspaso de masa con una mayor eficacia que la de los elementos de traspaso de masa de la sección de petróleo.

Una columna de lavado de petróleo de este tipo según el estado de la técnica la describen J.B.F. Emmiliano, W. Quadro, H.Z. Kister y D.R. Summers en "War strategies to achieve peace in a primary fractionator" (Spring National Meetings, San Antonio, Texas, 21-25 Marzo 2010).

20 El mayor problema de estas columnas de lavado de petróleo es el de las impurezas a causa de la formación de polímero. Para la formación de polímero existen al menos dos razones.

5 Por una parte, los componentes que se van condensando contienen monómeros (por ejemplo hidrocarburos insaturados como naftenos, idenos y estirenos). En condiciones determinadas, estos monómeros pueden formar polímeros. Estas condiciones serían una gama de temperaturas con capacidad de polimerización, la aparición de monómeros en concentraciones suficientemente grandes, un tiempo de permanencia largo en las estructuras y la presencia de herrumbre. Estas influencias se denominan como "fouling factors". Es conveniente evitar que se produzcan estas cuatro condiciones.

30 Por otra parte, la mayor parte de la fracción de hidrocarburo líquido cargada en la sección de gasolina como producto de lavado, se evapora a través de la sección de gasolina en su camino hacia abajo. Esto da lugar a que, por el extremo inferior de la sección de gasolina, se encuentre la menor cantidad de líquido y, por lo tanto, el mayor tiempo de permanencia del líquido en los elementos de traspaso de masa. Con el aumento de reflujo se incrementa además la evaporación de los hidrocarburos de cadena más larga y por lo tanto, la temperatura del producto de cabeza gaseoso.

35 Por esta razón se produce con frecuencia, en las columnas de lavado de petróleo según el estado de la técnica, la formación de polímetro y un desplazamiento en los elementos de traspaso de masa inferiores de la sección de gasolina. El empleo de elementos de traspaso de masa insensibles a la suciedad aquí no es posible puesto que, en caso contrario, el cumplimiento de la función de separación provocaría un aumento inaceptable de la altura total de la columna a causa del aumento del tamaño de la sección de gasolina.

40 Por consiguiente, la presente invención tiene por objeto perfeccionar una columna del tipo inicialmente descrito de manera que se minimicen los problemas con la formación de polímero y con el desplazamiento.

La presente tarea se resuelve gracias a una columna con las características de la reivindicación 1. Otras variantes de realización ventajosas de la columna según la invención se describen en las subreivindicaciones.

45 De acuerdo con la invención se disponen por el extremo inferior de la sección de gasolina unos elementos apropiados para recoger una gran parte de la fase líquida que baja por la sección de gasolina, encontrándose en la columna según la invención, por el extremo inferior de la sección de gasolina, un tercer extractor para una fase líquida que contiene hidrocarburo que presenta una conexión de flujo con el elemento para la recogida de la fase líquida que baja por la sección de gasolina y una conexión de flujo con un cuarto conducto de aportación al recipiente por encima del tercer extractor.

50 La idea principal de la invención consiste en aumentar la cantidad de líquido en la parte inferior de la sección de gasolina. Como ya se ha mencionado al explicar el estado de la técnica, en la parte inferior de la sección de gasolina, especialmente en los elementos de traspaso de masa inferiores de la sección de gasolina, existe el mayor riesgo de formación de polímero. Según la invención, la fase líquida se recoge aquí con ayuda de elementos apropiados y se vuelve a cargar en la columna a través de un extractor que presenta una conexión de flujo a un conducto de aportación por encima del extractor. Por lo tanto, la columna dispone así de un circuito adicional a través del cual se carga en las partes inferiores de la sección de gasolina adicionalmente una fase líquida o un producto de lavado sobre los elementos de traspaso de masa de la parte inferior de la sección de gasolina. En este circuito adicional pueden circular cantidades de líquido relativamente grandes, con lo que el tiempo de permanencia de los monómeros en los elementos de traspaso de masa inferiores de la sección de gasolina se reduce claramente. Los polímeros que eventualmente ya se hubieran formado casi se eliminan mecánicamente por medio de las grandes cantidades de líquido en circulación. Los extractores, los conductos de aportación y las conexiones técnicas

de flujo se disponen de manera que a la columna vuelva una fase líquida pura. Esta fase líquida reconducida a la columna se enfría preferiblemente antes de su recirculación a la columna.

En la sección de gasolina se disponen ventajosamente fondos de traspaso de masa tales como fondos de cribado, fondos de válvula, emparillados (denominados también como cuadrículas), empaquetaduras estructuradas y/o rellenos a granel no ordenados, y en la sección de petróleo fondos de rebote (definidos también como Baffle Tray), fondos Disc-Donut y/o fondos en cascada. Los elementos de traspaso de masa mencionados de la sección de petróleo se caracterizan por una sensibilidad muy reducida a la suciedad. Los elementos de traspaso de masa indicados de la sección de gasolina son mucho más eficaces y, por lo tanto, idóneos para la sección de gasolina.

Con preferencia se disponen en la sección de petróleo fondos en cascada, y en la sección de gasolina fondos de válvula con pozo de salida. En esta variante de la invención se emplean fondos en cascada en la sección de petróleo. Los fondos en cascada se componen de elementos angulares que se disponen paralelos y a distancia los unos de los otros por toda la sección transversal del recipiente. La punta del ángulo queda orientada hacia arriba, por lo que el líquido fluye a lo largo de los lados del elemento angular. Los fondos en cascada se disponen preferiblemente de forma desplazada, es decir, de manera que los elementos angulares de un fondo en cascada situado por debajo se encuentre exactamente por debajo de los huecos del fondo en cascada situado por encima. Los fondos en cascada se caracterizan además por una buena eficacia. En la sección superior, es decir, en la sección de gasolina, se disponen preferiblemente fondos de válvula con pozo de salida. Se pueden emplear tanto fondos de válvula con pozo de salida lateral como fondos de válvula con pozo de salida central. Los fondos de válvula se caracterizan por una alta eficacia. Se emplean preferiblemente fondos de válvula que presentan las características de las así llamadas "Pusher-Valves". En el caso de las así llamadas Pusher-Valves se trata de válvulas configuradas en forma de trapecio de manera que la fase gaseosa que fluye desde abajo a través del fondo de válvula conduzca el líquido en una dirección, especialmente en dirección al pozo de salida. Mediante la conducción de la fase gaseosa se induce así también una corriente de líquido dirigida de la fase líquida en el fondo de válvula. De este modo se evitan espacios muertos de larga duración en el fondo de válvula. Así se reduce todavía más el riesgo de la formación de polímero en la sección de gasolina. Gracias a su configuración angular, los fondos en cascada empleados de esta variante de realización de la invención en la sección de petróleo son extremadamente insensibles a la suciedad. Por consiguiente, un desplazamiento de estas estructuras resulta prácticamente imposible.

En una variante de realización ventajosa de la invención el pozo de salida del fondo de válvula inferior de la sección de gasolina constituye el elemento para la recogida de la mayor parte de la fase líquida que fluye hacia abajo. Este pozo de salida presenta una conexión de flujo al tercer extractor dispuesto al lado. En esta variante de la invención, el recipiente de la columna de lavado de petróleo según la invención presenta un extractor unido en el flujo al pozo de salida más bajo del fondo de válvula inferior de la sección de gasolina. De este pozo de salida se puede extraer así la fase líquida que más arriba se vuelve a cargar después en la sección de gasolina, según la invención, a través de un conducto de aportación.

Se ha podido comprobar que resulta especialmente ventajoso que el tercer extractor presente por el extremo inferior de la sección de gasolina una conexión a un depósito de reserva. Por medio de la conexión entre el extractor y un depósito de reserva se puede recoger, en esta variante de realización de la invención, una gran cantidad de líquido y cargarla de nuevo a modo de recirculación en la parte inferior de la sección de gasolina.

Con especial preferencia la columna presenta por encima del tercer extractor un conducto de gas pendular, presentando el conducto de gas pendular una conexión al depósito de reserva, con lo que se encarga de la compensación de la presión.

El tercer conducto de aportación presenta además preferiblemente una conexión técnica de flujo al depósito de reserva. En esta variante de realización de la invención se extrae parte de la fase líquida del depósito de reserva, aportándola a través del tercer conducto de aportación a la fase líquida de la sección de petróleo que actúa de producto de lavado. Con preferencia la fase líquida extraída del depósito de reserva de líquido se enfría antes de su introducción en el tercer conducto de aportación. La fase líquida extraída del fondo más bajo de la sección de gasolina e introducida en el depósito de reserva es una fracción de gasolina. Una parte de esta fracción de gasolina líquida se saca del depósito de reserva, se enfría y se mezcla con la fracción de petróleo más pesada que constituye el producto de lavado de la sección de petróleo. Como consecuencia, en esta variante de la invención se consigue ajustar la viscosidad del producto de lavado en la sección de petróleo al valor considerado desde el punto de vista técnico de procedimiento como óptimo.

Según una variante alternativa de la invención, el recipiente presenta por debajo de la sección de petróleo una tercera sección técnica de procedimiento definida como sección de crudo pesado, presentando el recipiente por el extremo inferior un cuarto extractor y encontrándose por el extremo superior de la sección de crudo pesado un quinto conducto de aportación que presenta una conexión de flujo hacia el cuarto extractor, mientras que la sección de crudo pesado presenta elementos de traspaso de masa insensibles a la suciedad, preferiblemente los mismos elementos de traspaso de masa que la sección de petróleo. Esta configuración de la invención está especialmente indicada como columna de lavado de petróleo para una materia que contiene hidrocarburo con un punto de ebullición más alto que el de la nafta. En esta variante de realización de la invención la columna se divide en 3 secciones técnicas de procedimiento, separándose en la sección de crudo pesado inferior una así llamada fracción de crudo pesado del gas de síntesis y en la sección de petróleo situada por encima la así llamada fracción de

petróleo. Esta variante de la invención funciona igual que una columna con dos secciones técnicas de procedimiento, sumándose a la columna únicamente la sección de crudo pesado como sección inferior adicional.

La columna según la invención está especialmente indicada para el empleo como columna de lavado de petróleo en una planta para la fabricación de olefinas de nafta o de materias que contienen hidrocarburo de difícil ebullición mediante el craqueo de la materia.

Con ayuda de la presente invención se consigue especialmente minimizar claramente los riesgos a causa de una formación de polímero y los desplazamientos en las columnas de lavado de petróleo frente al estado de la técnica. A continuación la invención se describe más detalladamente a la vista del ejemplo de realización representado en la figura. Se ve en la

Figura 1 una variante de realización de una columna según la invención con 2 secciones técnicas de procedimiento como columna de lavado de petróleo en una planta para la fabricación de olefinas mediante craqueo de nafta;

Figura 2 una variante de realización de una columna según la invención con 3 secciones técnicas de procedimiento como columna de lavado de petróleo en una planta para la fabricación de olefinas mediante craqueo de materias que contienen hidrocarburo de difícil ebullición.

Las representaciones de los dos ejemplos de realización de la columna según la invención de las figuras 1 y 2 son esquemáticas y no se muestran a escala real.

La figura 1 ilustra una variante de realización de una columna según la invención 1 con 2 secciones técnicas de procedimiento. La columna presenta un recipiente 2 fundamentalmente en forma de camisa cilíndrica y se divide técnicamente en la sección de gasolina 1a y en la sección de petróleo 1b. El gas de síntesis S previamente enfriado se aporta a la columna de lavado de petróleo 1 en la parte del fondo de la sección de petróleo 1b a una temperatura de entre aprox. 400 °C y 600 °C. La sección de petróleo 1b de la columna de lavado de petróleo 1 presenta una pluralidad de fondos en cascada 3 dispuestos unos encima de otros. Los fondos en cascada 3 respectivamente contiguos se disponen de manera que los elementos angulares de un fondo en cascada situado por debajo se encuentren en una línea con los huecos del fondo en cascada situado por encima.

El gas de síntesis S fluye por todos el recipiente 2 de la columna 1 desde abajo hacia arriba. En la sección de petróleo inferior 1b se emplea una fase líquida que contiene hidrocarburo como producto de lavado. El producto de lavado 4 fluye por la sección de petróleo desde arriba hacia abajo y, a través de los fondos en cascada 3, entra en un contacto intenso con la fase gaseosa S que sube. Como consecuencia se extrae de la fase de gas de síntesis S que sube, mediante lavado, la parte de los elementos de hidrocarburo más pesados. Éstos se acumulan como fase de petróleo líquida en el fondo de la sección de petróleo y aspiran del fondo de la columna 6. La fase aspirada 6 se enfría y se libera de las partículas de coque sólidas, siendo utilizada a continuación de nuevo, al menos en parte, como producto de lavado 5 en la columna 1.

La sección de gasolina superior 1a presenta varios fondos de válvula, principalmente 1, 2 o flujos múltiples. En la figura se representan, a modo de ejemplo, dos fondos de válvula 7a, 7b que en esta variante de realización, como fondos de 2 flujos, disponen de un pozo de salida central 9a, 9b. Por la cabeza del recipiente 2 se aporta a la sección de gasolina 1a una fase de hidrocarburo líquida 8 como producto de lavado, compuesta fundamentalmente por hidrocarburo con 8 a 10 átomos de carbono, es decir, la fracción de gasolina. Esta fase líquida sirve para el enfriamiento ulterior de la fase gaseosas que sube S y para la extracción por lavado de todos los hidrocarburos de la fase gaseosa que presentan más de 10 átomos de carbono.

El pozo de salida 9a del fondo de válvula más bajo 7a constituye el elemento para la recogida de la fase líquida que baja por la sección de gasolina 1a y se une desde el punto de vista técnico de flujo al extractor lateral 10. A través del extractor lateral 10 toda la fase líquida recogida de la sección de gasolina 1a se conduce al depósito de reserva 11. El depósito de reserva 11 forma un depósito de reserva de líquido y sirve de modelo para la bomba 12. La columna 1 presenta adicionalmente un conducto pendular de gas 14 unido al depósito de reserva 11, que se encarga de la compensación de la presión.

Desde el depósito de reserva 11, la fase líquida pura enfriada 15 a través del intercambiador de calor 13 se vuela a cargar por medio de la bomba 12 en la sección de gasolina 1a como producto de recirculación. La fase líquida 15 se aplica preferiblemente al fondo de válvula 7b situado 2 fondos por encima del fondo de válvula más bajo 7a. La fase líquida 15 recirculada es una fracción de gasolina líquida. Una parte 16 de la fracción de gasolina líquida 15 se conduce a un sistema de tratamiento posterior opcional.

Otra parte 18 de la fracción de gasolina líquida 15 del depósito de reserva 11 se mezcla con la fracción de petróleo líquida 5 y se carga en la sección de petróleo 1b como producto de lavado 4.

El gas de síntesis S depurado y enfriado abandona la columna de lavado de petróleo 1 por la cabeza como producto de cabeza 17.

En lugar de los fondos de válvula 7a, 7b representados se pueden emplear alternativamente fondos de cribado (no representados). Tanto los fondos de cribado como los fondos de válvula se provén de presas de rebosamiento dentadas (no representadas) y de presas de entrada (no representadas) para garantizar un flujo lo más controlado posible desde el fondo de traspaso de masa situado por encima al fondo de traspaso de masa situado por debajo.

5 La figura 2 muestra una variante de realización de la columna con 3 secciones técnicas de procedimiento, como la que se emplea como columna de lavado de petróleo en el craqueo de una materia que contiene hidrocarburo de ebullición más difícil que la de la nafta. En el caso de estas materias tan pesadas la columna según la invención se divide en 3 partes técnicas de procedimiento. La función de las dos partes superiores, que son la sección de gasolina 1a y la sección de petróleo 1b, corresponde relativamente a la del ejemplo de realización según la figura 1. Las partes iguales se identifican en ambas figuras con los mismos números de referencia.

10 El ejemplo de realización de la figura 2 se diferencia del ejemplo de realización de la figura 1 principalmente por que en la sección más baja de la columna 1 se separa otra fracción de hidrocarburo del gas de síntesis S. La fracción de hidrocarburo 19 separada en la sección más baja 1c, definida de aquí en adelante como sección de crudo pesado 1c, presenta una ebullición más difícil que la fracción de hidrocarburo 6 separada en la sección de petróleo 1b. Para separar la fracción de hidrocarburo 6 de forma análoga a la del ejemplo de realización de la figura 1 y para emplearla como parte del producto de lavado 4 de la sección de petróleo 1b, se separan la sección de petróleo 1b y la sección de crudo pesado 1c por medio de un fondo de chimenea 22. El fondo de chimenea 22 presenta chimeneas (no representadas) por las que el gas de síntesis puede subir desde la sección de crudo pesado 1c a la sección de petróleo 1b. En el fondo de chimenea 22 se recoge, al igual que en la figura 1, una fase de hidrocarburo líquida 6, que se vuelve a cargar, junto con una parte 18 de la fracción de gasolina líquida 15 del depósito de reserva 11 y con una fracción de petróleo líquida 5, como producto de lavado 4 en la sección de petróleo 1b.

20 Desde el fondo más bajo de la columna 1 se aspira, a través del cuarto extractor 19, una fase de hidrocarburo de ebullición más difícil a una temperatura definida. La fase de hidrocarburo líquida extraída se bombea principalmente como portador de calor 20 a otras partes diferentes del proceso de la planta 13. Allí la fase líquida 20 aspirada sirve, por ejemplo, en las calderas de cocción de las columnas de destilación, como portador de calor y se enfría así a través del intercambio de calor indirecto 12. La fase de hidrocarburo enfriada 20 se reconduce después a la sección de crudo pesado 1c como producto de lavado.

25 La sección de crudo pesado 1c presenta, al igual que la sección de petróleo 1b, fondos en cascada 3 como elementos de traspaso de masa. De este modo se garantiza un intercambio de masa entre el gas de síntesis que sube S y el producto de lavado 20 que baja, absorbiéndose los hidrocarburos pesados en la fase líquida. Una parte de la fase líquida 19 absorbida del extremo inferior del recipiente 1 se puede conducir opcionalmente a un sistema para el tratamiento posterior 21.

30

## REIVINDICACIONES

1. Columna (1) para el lavado de un gas de síntesis generado por el craqueo de una materia que contiene hidrocarburo como nafta o compuestos de difícil ebullición, formada por un recipiente cilíndrico (2) que  
 5 \* en la parte inferior presenta un primer conducto de aportación (S) para el gas de síntesis,  
 \* y por el extremo superior del recipiente (2) presenta un primer extractor (17) para una fase gaseosa,  
 \* dividiéndose el recipiente (2) en al menos dos partes técnicas de procedimiento (1a, 1b), de las que la parte superior se define como sección de gasolina (1a) y la parte situada por debajo como sección de petróleo (1b),  
 10 \* presentando la sección de petróleo (1b) elementos de traspaso de masa (3) insensibles a la suciedad,  
 \* presentando la sección de gasolina (1a) elementos de traspaso de masa (7a, 7b) con una eficacia mayor que los elementos de traspaso de masa (3) de la sección de petróleo (1b),  
 \* presentando el recipiente (2) en la parte superior un segundo conducto de aportación (8) para una fase líquida que contiene hidrocarburo como producto de lavado,  
 15 \* presentando el recipiente (2) por el extremo inferior de la sección de petróleo un segundo extractor (6),  
 \* presentando el recipiente (2) por el extremo superior de la sección de petróleo (1b) un tercer conducto de aportación (4) y  
 \* estando el segundo extractor (6) por la parte inferior de la sección de petróleo (1b) provisto de una conexión técnica de flujo al tercer conducto de aportación (4) del extremo superior de la sección de petróleo (1b),  
 20 caracterizada por que  
 \* por el extremo más bajo de la sección de gasolina (1a) se disponen elementos (9a) apropiados para recoger gran parte de la fase líquida que baja por la sección de gasolina (1a) y  
 \* por que por el extremo más bajo de la sección de gasolina (1a) se encuentra un tercer extractor (10) para una fase líquida que contiene hidrocarburo, que presenta una conexión de flujo al elemento (9a) para la recogida de la fase líquida que baja en la sección de gasolina (1a) y una conexión de flujo con un cuarto  
 25 conducto de aportación (15) al recipiente (2) por encima del tercer extractor (10).
2. Columna (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que en la sección de gasolina (1a) se disponen fondos de traspaso de masa tales como fondos de cribado, fondos de válvula (7a, 7b), emparrillados, empaquetaduras estructuradas y/o rellenos a granel no ordenados, y en la sección de petróleo (1b) fondos de rebote, fondos Disc-Donut y/o fondos en cascada (3).
- 30 3. Columna (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que en la sección de petróleo (1b) se disponen fondos en cascadas (3) y en la sección de gasolina (1a) fondos de válvula (7a, 7b) con pozo de salida (9a, 9b).
- 35 4. Columna (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el pozo de salida (9a) del fondo de válvula más bajo (7a) forma el elemento (9a) para la recogida de la mayor parte de la fase líquida que baja y por que el pozo de salida (9a) presenta una conexión de flujo al tercer extractor (10) dispuesto al lado.
- 40 5. Columna (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el tercer extractor (10) del extremo inferior de la sección de gasolina (1a) presenta una conexión técnica de flujo al depósito de reserva (11).
6. Columna (1) según la reivindicación 4, caracterizada por que la columna (1) presenta, por encima del tercer extractor (10), un conducto pendular de gas (14), presentando el conducto pendular de gas (14) una conexión técnica de flujo al depósito de reserva (11).
- 45 7. Columna (1) según una de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizada por que el tercer conducto de aportación (4) presenta una conexión técnica de flujo al depósito de reserva (11).
- 50 8. Columna (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el recipiente (2) presenta, por debajo de la sección de petróleo (1b), una tercera sección técnica de procedimiento (1c), que se define como sección de crudo pesado (1c), presentando el recipiente (2) por el extremo inferior un cuarto extractor (19) y encontrándose por el extremo superior de la sección de crudo pesado (1c) un quinto conducto de aportación (20) que presenta una conexión de flujo al cuarto extractor (19), presentando la sección de crudo pesado (1c) elementos de traspaso de  
 55 masa (3) insensibles a la suciedad, preferiblemente los mismos elementos de traspaso de masa (3) que la sección de petróleo (1b).
9. Empleo de una columna (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8 como columna de lavado de petróleo en una planta para la fabricación de olefinas de nafta o materias que contienen hidrocarburo de difícil ebullición por medio del craqueo de la materia.
- 60

Figura 1



