

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 375**

51 Int. Cl.:

C10B 55/00 (2006.01)

C10B 57/04 (2006.01)

C10G 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2007 PCT/GB2007/000342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2008 WO08012485**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2007 E 07705104 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2049619**

54 Título: **Proceso de coquización retardada con materia prima modificada**

30 Prioridad:

28.07.2006 BR PI0603024

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

24.10.2019

73 Titular/es:

**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS
(100.0%)
Avenida Republica do Chile No. 65
CEP-20031-912 Rio de Janeiro, RJ, BR**

72 Inventor/es:

**SOARES, GLORIA, MARIA, GOMEZ;
GONCALVES, NATALIE, JORGE;
NADOLNI, ALINE, VOIGT;
BARROS, FRANCISCO, CARLOS DA COSTA;
DE LUCENA, SERGIO, CUNHA y
DA COSTA, SERGIO, NUNES**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 728 375 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

Proceso de coquización retardada con materia prima modificada

5 Antecedentes de la invención

El campo de aplicación de la presente invención es los procesos de coquización retardada. En particular en los procesos de modificación de materia prima para una Unidad de Coquización Retardada con el fin de aumentar la producción de gasóleo de automoción y reducir la producción de coque.

10

Descripción de la técnica anterior

El proceso de coquización retardada de fracciones residuales de petróleo se ha empleado en la industria de refinado del petróleo durante cierto tiempo. Este proceso permite la conversión de fracciones pesadas de petróleo en productos más ligeros que tienen mayor valor añadido tales como, por ejemplo, gas licuado del petróleo (GLP), nafta y gasóleos de coque.

15

En un proceso de coquización retardada convencional, la materia prima nueva, generalmente un residuo de vacío, se alimenta a la región de fondo de la torre de fraccionamiento en la que se produce la incorporación del reciclado natural que forma de la materia prima combinada de la Unidad. Normalmente, el reciclado natural se emplea para ajustar la calidad del gasóleo pesado del coque que se envía a cualquier Unidad de Craqueo Catalítico en Lecho Fluido (FCC).

20

La materia prima combinada se envía a un horno en el que debe permanecer durante un tiempo muy corto, del orden de unos pocos minutos, de un modo tal que se puedan iniciar las reacciones de craqueo térmico y se minimice la formación de coque en los tubos del horno.

25

Tras dejar el horno a una temperatura del orden de 500 °C, la materia prima craqueada se alimenta al tambor de coque en el que se completan las reacciones de craqueo térmico y de coquización o carbonización. Estas reacciones generan hidrocarburos más ligeros que los de la materia prima combinada y el coque. Las reacciones que tienen lugar en un tambor de coque son endotérmicas y la temperatura de los efluentes del tambor se encuentra dentro de un intervalo de valores de 425 °C a 455 °C.

30

El coque formado se acumula en el tambor hasta que sea necesario retirarlo después de las etapas de purga con vapor y enfriamiento con agua. Con el objetivo de retirar el coque acumulado en un tambor de coque, el efluente del tambor de coque se desvía a otro tambor de coque vacío en el que se inicia la fase de acumulación. La retirada del coque se lleva a cabo por medio de dispositivos de corte de agua a alta presión.

35

Los efluentes del tambor de coque se envían a continuación a una torre de fraccionamiento de una Unidad de Coquización Retardada en la que se separan en:

40

- Una mezcla de gas de combustión, GLP y nafta ligera que sale de la parte superior de la torre de fraccionamiento, conocida por esta razón en la técnica anterior como gases superiores; y

45

- Extracciones secundarias de nafta pesada, gasóleo ligero (LGO) de coque y gasóleo pesado (HGO) de coque.

Con el fin de lograr un mejor rendimiento operativo, se tiene especial cuidado en algunas etapas del proceso de coquización retardada, es decir:

50

- Es deseable que la formación de coque se produzca solo dentro de un tambor de coque y no dentro de los tubos del horno. De ese modo, la materia prima combinada reside en el horno solo durante unos pocos minutos con el fin de minimizar la formación de coque dentro de los tubos del mismo; y

- Con el fin de evitar que se produzcan las reacciones y la posible deposición indeseable de coque en el tubo de salida del tambor de coque, se lleva a cabo un enfriamiento rápido (inactivación) empleando una corriente de gasóleo y/o residuo.

55

Con el descubrimiento de petróleos cada vez más pesados, el proceso de coquización retardada en las refinerías ha experimentado un aumento en su grado de importancia, principalmente debido a un aumento en el rendimiento del residuo de tales petróleos.

60

El proceso de coquización retardada se conoce bien en la técnica anterior. Uno de los procesos más antiguos se describe en el documento de Patente de Estados Unidos US 3 563 884. El documento de patente mencionado anteriormente describe un proceso en el que se utiliza alquitrán como material de partida y se proporciona un reciclado de gasóleo pesado.

65

Se han introducido algunas variaciones basadas en la invención mencionada anteriormente. El documento de Patente de Estados Unidos US 4 213 846 describe un proceso de coquización retardada para la formación de coque de calidad superior en el que se hidrotorta el reciclado.

5 El documento de Patente de Estados Unidos US 4 177 133 describe un proceso de coquización retardada para la formación de coque de calidad superior en el que la materia prima nueva que ha pasado a través de una etapa de precalentamiento se somete a destilación instantánea para retirar las sustancias no cristalinas.

10 Los documentos de Patente de Estados Unidos US 4 455 219 y US 4 518 487 desvelan un proceso de coquización retardada en el que una parte o la totalidad del producto de hidrocarburo pesado usado habitualmente como reciclado se reemplaza por un hidrocarburo más ligero, y el mismo se combina con la materia prima nueva de la unidad.

15 El documento de Patente de Estados Unidos US 4 661 241 describe un proceso de coquización retardada en el que se minimiza el rendimiento de coque y se maximiza el rendimiento de productos líquidos por medio de la eliminación de reciclado.

20 El documento de Patente WO 2005/113709 desvela un proceso de coquización retardada para la producción de flujo básicamente libre a partir de un corte más profundo del residuo de vacío.

El documento de Patente WO 2005/113710 desvela un proceso de coquización retardada para la producción de coque de flujo libre usando un aditivo de detergente metálico sobrebásico.

25 El documento de Patente GB 2140028 desvela coque fijación retardada de baja severidad.

El documento de Patente US 4036736 desvela un proceso para la producción de carbón de coquización sintético y el tratamiento de aceite craqueado.

30 El documento de Patente de Estados Unidos US 5 711 870 desvela un proceso de coquización retardada en el que la materia prima nueva se mezcla con agua y, opcionalmente, con un donador de hidrógeno tal como metano o gasóleo obtenido partir del reciclado con el fin de optimizar el rendimiento de productos líquidos y reducir los rendimientos de coque y gas.

35 Como se puede observar, existe la tendencia de desarrollar procesos de coquización retardada con el objetivo de maximizar el rendimiento de productos líquidos, principalmente la gasolina, y reducir el rendimiento del coque y el gas. Con el fin de lograr este objetivo, existe la tendencia de reducir la tasa de reciclado del proceso de coquización retardada y aumentar las condiciones de severidad en la torre de destilación de vacío con el fin de maximizar la separación del gasóleo pesado de vacío.

40 De esta forma, se prioriza la calidad de producción de un gasóleo pesado de vacío adecuada para su uso como materia prima para una Unidad de Craqueo Catalítico. Esto conduce a la generación de residuos de vacío cada vez más pesados en el fondo de la torre de destilación de vacío.

45 De ese modo, para los programas de refinado en los que hay excesos de gasóleo y residuos de vacío y una mayor demanda de gasóleo, la técnica se está moviendo hacia soluciones que hacen viable la conversión simultánea con el fin de maximizar la producción de gasóleo de automoción.

Sumario de la invención

50 El proceso de coquización retardada con materia prima modificada, objeto de la presente invención, considera una solución maximizar el volumen de gasóleo de automoción y minimizar el volumen de coque producidos, por medio de modificaciones en la materia prima de una Unidad de Coquización Retardada.

La presente invención proporciona un proceso como se define en la reivindicación 1.

55

Breve descripción de las figuras

60 El proceso de coquización retardada con materia prima modificada, objeto de la presente invención, se entenderá mejor por medio de la descripción detallada que se da a continuación únicamente a modo de ejemplo, junto con las figuras a las que se hace referencia a continuación, que son partes integrales de la presente descripción.

La Figura 1 muestra esquemáticamente los elementos del equipo implicados en un proceso de coquización retardada de acuerdo con la técnica anterior.

65 La Figura 2 muestra esquemáticamente los elementos del equipo implicados en un proceso de coquización retardada con materia prima modificada, de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La descripción del proceso de coquización retardada con materia prima modificada, objeto de la presente invención, se proporcionará en concordancia con la identificación de los componentes respectivos, basados en las figuras descritas anteriormente.

La Figura 1 muestra esquemáticamente los elementos del equipo implicados en un proceso de coquización retardada de acuerdo con el estado de la técnica. Se alimenta petróleo (1) a una torre de destilación atmosférica (2) de donde se retiran diversos derivados tales como, por ejemplo, gas de combustión (3), nafta (4) y otros no mostrados en esta Figura. Además, el producto de fondo (5) de la torre (2) de destilación atmosférica, conocido en la técnica anterior como residuo atmosférico, se alimenta a una torre de destilación de vacío (6) de donde se retiran diversos derivados tales como, por ejemplo, gasóleo pesado de vacío (7), otros derivados no mostrados en la figura y un producto de fondo (8), conocido en la técnica anterior como residuo de vacío. El producto de fondo (8) se envía a una Unidad de Coquización Retardada (9) y el gasóleo pesado de vacío (7) se envía a una Unidad de Craqueo Catalítico (no se muestra en la Figura).

La Figura 2 muestra esquemáticamente los elementos del equipo implicados en un proceso de coquización retardada con materia prima modificada de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Se alimenta petróleo (1) a una torre de destilación atmosférica (2) de donde se retiran diversos derivados tales como, por ejemplo, gas de combustión (3), nafta (4) y otros no mostrados en esta figura. Además, el residuo de fondo (5) de la torre de destilación atmosférica (2), conocido en la técnica anterior como residuo atmosférico, se alimenta a una torre de destilación de vacío (6) de donde se retiran diversos derivados tales como, por ejemplo, gasóleo pesado de vacío (7), otros derivados no mostrados en esta figura y un producto de fondo (8), conocido en la técnica anterior como residuo de vacío.

Se añade una fracción (7') del gasóleo pesado de vacío (7) al producto de fondo (8) de la torre de destilación de vacío (6). El porcentaje en volumen de la fracción (7') del gasóleo pesado de vacío (7) añadido con respecto al residuo de vacío se encuentra dentro de un intervalo de valores de un 10 % a un 40 %. Preferentemente en un intervalo de valores de un 10 % a un 30 %. La parte (7') mencionada anteriormente del gasóleo pesado de vacío (7) se puede añadir al residuo de vacío por medio de una línea externa a la torre de destilación de vacío (6) de acuerdo con la realización que se muestra en la Figura 2.

Alternativamente, la fracción (7') mencionada anteriormente del gasóleo pesado de vacío (7) se puede añadir al residuo de vacío dentro de la torre de destilación de vacío (6) mencionada anteriormente.

De ese modo, la materia prima combinada (8') se envía posteriormente a una Unidad de Coquización Retardada (9) y la parte restante (7'') del gasóleo pesado de vacío (7) se envía a una Unidad de Craqueo Catalítico (no se muestra en la Figura).

Ejemplos

La presente invención se comprenderá mejor por medio de los siguientes ejemplos. Sin embargo, los ejemplos no limitan la presente invención. En los ejemplos se emplean: un residuo atmosférico (AR), un residuo de vacío (VR) y un gasóleo pesado de vacío (HGO) que tienen unas propiedades de acuerdo con la Tabla 1:

TABLA 1

	AR	VR	HGO
RCR (% p/p)	7,3	15,0	0,59
° API	14,3	9,5	18,4
S (%)	0,67	0,74	0,54

EJEMPLO 1

Se procesó un residuo de vacío en una unidad de coquización retardada piloto sin gasóleo pesado de reciclado de coque. La temperatura del horno fue de 500 °C y la presión en la parte superior del tambor de coque fue de 2 kgf/cm²g. Se obtuvieron rendimientos en volumen de un 51,3 % para gasóleo de automoción y de un 20,2 % para gasóleo pesado de coque. El rendimiento en masa de coque fue de un 24,5 %.

EJEMPLO 2

Se mezcló un residuo de vacío con un 20 % en volumen de un gasóleo pesado de vacío. La materia prima combinada se procesó en una unidad de coquización retardada piloto sin gasóleo pesado de reciclado de coque. La temperatura del horno fue de 500 °C y la presión en la parte superior del tambor de coque fue de 2 kgf/cm²g. Se

obtuvieron rendimientos en volumen de un 52,2 % para gasóleo de automoción y de un 23,2 % para gasóleo pesado de coque. El rendimiento en masa de coque fue de un 20,3 %.

EJEMPLO 3

5 Se procesó un residuo atmosférico en una unidad de coquización retardada piloto sin gasóleo pesado de reciclado de coque. La temperatura del horno fue de 500 °C y la presión en la parte superior del tambor de coque fue de 2 kgf/cm²g. Se obtuvieron rendimientos en volumen de un 53,5 % para gasóleo de automoción y de un 27,7 % para gasóleo pesado de coque. El rendimiento en masa de coque fue de un 13,5 %.

10 A partir de los ejemplos anteriores, se observa un aumento en el rendimiento en términos de gasóleo de automoción y una reducción en términos de coque. De esta forma, de acuerdo con la invención que se describe en el presente documento, se produce un aumento creciente en la producción de Diésel y una reducción significativa en la producción de coque.

15 La descripción proporcionada anteriormente en el presente documento del proceso de modificación de una materia prima en una Unidad de Coquización Retardada, objeto de la presente invención, se debe considerar únicamente como una posible realización o realizaciones y se ha de entender que cualquier característica particular introducida en las mismas es únicamente algo que se describe para facilitar la comprensión. De esta forma, no se puede
20 considerar que limiten en modo alguno la presente invención que está restringida al ámbito de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de coquización retardada en el que se alimenta petróleo (1) a una torre de destilación atmosférica (2) de donde se retiran derivados además de un residuo de fondo (5) de la torre de destilación atmosférica (2), que se
5 alimenta a una torre de destilación de vacío (6) de donde se retiran gasóleo pesado de vacío (7) y un producto de fondo (8) y opcionalmente uno o más de otros derivados, y en el que una parte (7') de gasóleo pesado de vacío (7) de la torre de destilación de vacío (6) se añade al producto de fondo (8) de la torre de destilación de vacío (6) para formar una corriente (8') de materia prima combinada de una unidad de coquización retardada (9),
10 en el que el porcentaje en volumen del gasóleo pesado de vacío (7) añadido al producto de fondo (8) de la torre de destilación de vacío (6) es de un 10 a un 40 %.
2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho porcentaje en volumen es de un 10 a un 30 %.
3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la parte (7') mencionada anteriormente de gasóleo
15 pesado de vacío (7) se añade al producto de fondo (8) de la torre de destilación de vacío (6) por medio de una línea externa a la torre de destilación de vacío (6).
4. Un proceso de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la parte (7') mencionada anteriormente
20 de gasóleo pesado de vacío (7) se añade al producto de fondo (8) de la torre de destilación de vacío (6) dentro de la torre de destilación de vacío (6).

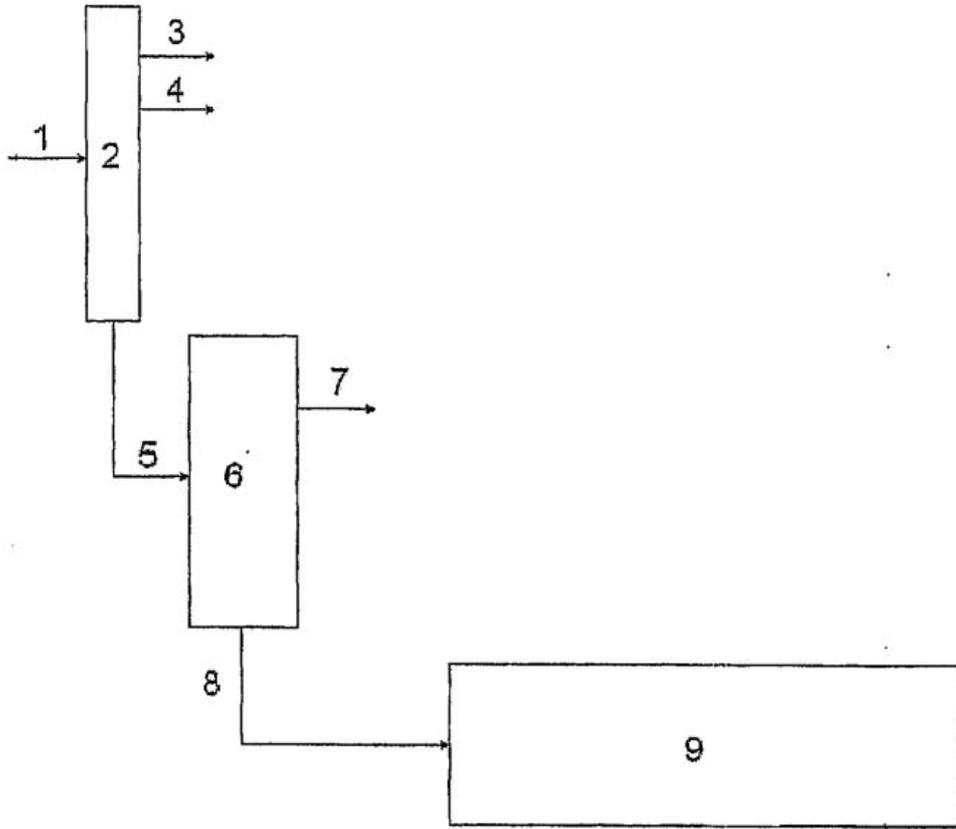


Figura 1

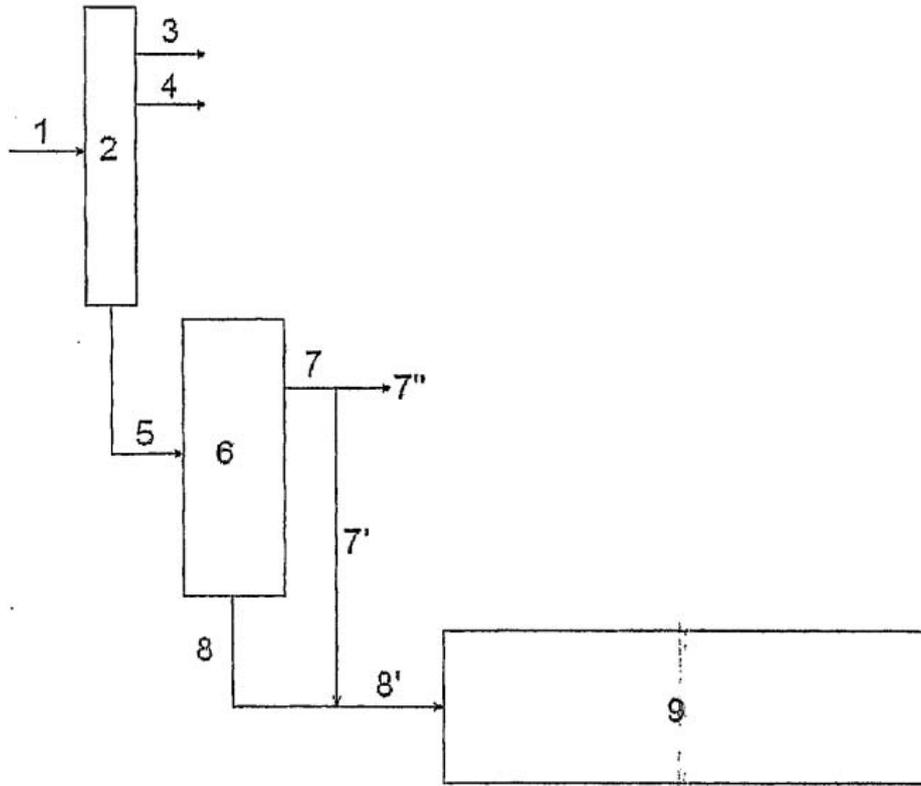


Figura 2