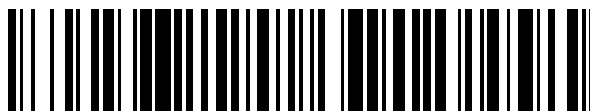


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 651**

51 Int. Cl.:

C07C 4/06	(2006.01)
C10G 11/00	(2006.01)
C10G 69/02	(2006.01)
C10G 47/00	(2006.01)
C10G 69/06	(2006.01)
C10G 9/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.03.2014 PCT/US2014/024437**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14150874**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2014 E 14769928 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2970046**

54 Título: **Sistemas y métodos para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación de un proceso de coquización retardada**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361788282 P

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

08.10.2019

73 Titular/es:

**BECHTEL HYDROCARBON TECHNOLOGY SOLUTIONS, INC. (100.0%)
3000 Post Oak Blvd
Houston, TX 77056-6503, US**

72 Inventor/es:

EARHART, ROBERT, F.

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 726 651 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

Sistemas y métodos para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación de un proceso de coquización retardada

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona en general con sistemas y métodos para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardada. Más particularmente, la presente invención se relaciona con el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardado, reciclándolo a través de una unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío antes de volver a ingresar al proceso de coquización retardada.

10 Antecedentes de la invención

El gasóleo de la zona de inflamación de un fraccionador en un proceso de coquización retardada (en adelante, gasóleo de la zona de inflamación o "FZGO") es un producto más pesado con un punto de ebullición más alto y una calidad inferior a la del gasóleo de coque pesado. Por lo tanto, tiene pocos usos como materia prima intermedia de la refinería y normalmente se usaría para producir aceite combustible pesado, que es un producto de bajo valor. Normalmente, el FZGO se recicla nuevamente como alimentación al calentador en un sistema de proceso de coquización retardada convencional. Este reciclaje, también conocido como un reciclaje natural, consume la capacidad de la unidad y, por lo tanto, reemplaza la alimentación de coque fresca, también conocida como alimentación de residuos de vacío en bruto, con una alimentación de residuos de vacío que incluye FZGO reciclado. Casi todos los procesos de coquización retardada reciclan el FZGO hasta su extinción dentro del proceso de coquización retardada y, por lo tanto, no se produce ningún producto externo con FZGO. Como un resultado, el proceso de coquización retardada convencional produce un rendimiento más bajo de productos de mayor valor como, por ejemplo, gas, nafta, gasóleo ligero y gasóleo pesado, en lo sucesivo denominados hidrocarburos más ligeros. Además, el proceso de coquización retardada convencional produce un mayor rendimiento de coque de petróleo de bajo valor.

En la FIG. 1, un diagrama esquemático ilustra la recuperación de FZGO en una realización de un sistema 100 de proceso de coquización retardada estándar que incluye un calentador 102, dos tambores 104 de coque, un fraccionador 106 y una línea 108 de fondos de fraccionador. La línea 108 de fondos de fraccionador incluye una alimentación de residuos de vacío en el reciclado natural que vuelve a ingresar al fraccionador 106 con la alimentación de residuos de vacío en bruto. El sistema 100 ilustra cómo un sistema de proceso de coquización retardada convencional puede modificarse para eliminar FZGO como un producto separado del fraccionador 106 para su posterior procesamiento o mezcla para producir combustible petróleo. También se retiran del fraccionador 106 otros productos separados, como gas, nafta, gasóleo de coque ligero y gasóleo de coque pesado. Aunque el sistema 100 aumentará la capacidad de la unidad en el calentador 102 para la alimentación de residuos de vacío al eliminar FZGO desde el reciclaje natural, el FZGO puede ser difícil de procesar como un producto separado porque contiene un alto contenido de asfaltenos y un alto contenido de metales. Por lo tanto, el FZGO eliminado puede afectar adversamente las operaciones y la confiabilidad del hidrocrackeo/hidrotratamiento del catalizador de lecho fijo estándar.

Hay varios tipos de hidroprocesamiento que pueden usarse para ascender el residuo de vacío en bruto a productos de hidrocarburo más ligeros, que se denomina a continuación como hidroprocesamiento de residuo de vacío. El hidroprocesamiento de residuos de vacío puede incluir, por ejemplo, cualquier proceso que convierta un residuo de vacío crudo con hidrógeno y un catalizador en moléculas más ligeras. Por lo tanto, el hidroprocesamiento de los residuos de vacío incluye el hidrocrackeo/hidrotratamiento del catalizador de lecho fijo, el hidrocrackeo de lecho bombeado y el hidrocrackeo del catalizador dispersado que craquean el residuo de vacío crudo en hidrocarburos tal como gas, nafta, gasóleo ligero y gasóleo pesado.

En la FIG. 2, un diagrama esquemático ilustra una unidad 202 de hidroprocesamiento de residuos de vacío implementada con otra realización de un sistema 200 de proceso de coquización retardada estándar. El sistema 200 incluye los mismos componentes que el sistema 100 de proceso de coquización retardada estándar en la FIG. 1, excepto que la línea 108 de fondos de fraccionador incluye FZGO como parte de la alimentación de residuos de vacío en el reciclado natural o lugar de retirar FZGO como un producto separado. El residuo de vacío bruto ingresa a la unidad 202 de hidroprocesamiento de residuo de vacío para hidrocrackeo/hidrotratamiento de catalizador de lecho fijo, hidrocrackeo de lecho bombeado o hidrocrackeo de catalizador dispersado, que produce gas, nafta, gasóleo ligero, gasóleo pesado y otra fuente de alimentación de residuo de vacío en la línea 204 de alimentación que representa el petróleo no convertido (sin fisuras). El proceso ilustrado en la FIG. 2 tiene las mismas desventajas que el proceso de coquización retardada convencional.

El documento US2010/122931 divulga un sistema que comprende: un reactor de hidrocrackeo en pasta (SHC) integrado con un sistema de proceso de coquización retardada; una línea en comunicación de fluidos entre el reactor de SHC y el sistema de proceso de coquización retardada para alimentar el producto de coque líquido al reactor de SHC; y una línea de comunicación fluida entre el reactor de SHC y el sistema de proceso de coquización retardada para transportar una corriente combinada de paso de gasóleo SHC/alquitrán SHC al sistema de proceso de coquización retardada.

El documento US2005/0194290 se relaciona con un proceso y a un aparato para retirar material en partículas de una corriente de gasóleo de la zona de inflamación. La corriente de material en partículas reducida se procesa adicionalmente en una unidad de hidrocrqueo.

Resumen de la invención

5 La presente invención como se divulga en la reivindicación 1 y 5, por lo tanto, satisface las necesidades anteriores y supera una o más deficiencias en la técnica anterior al proporcionar sistemas y métodos para el procesamiento externo de gasóleo en la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardada, reciclando a través de una unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío antes de volver a ingresar al proceso de coquización retardada.

10 Aquí se describe un sistema para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardada, que comprende: i) una unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío para convertir el gasóleo de la zona de inflamación mediante uno de hidrocrqueo de lecho bombeado e hidrocrqueo de catalizador dispersado ; ii) un sistema de proceso de coquización retardada para producir el gasóleo de la zona de inflamación iii) una línea de gasóleo de la zona de inflamación en comunicación fluida entre la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío y el sistema de proceso de coquización retardada para transportar solo el gasóleo de la zona de inflamación desde el sistema de proceso de coquización retardada hasta la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío; y iv) una línea de alimentación en comunicación fluida entre la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío y el sistema del proceso de coquización retardada para transportar una alimentación de residuos de vacío que comprende gasóleo de la zona de inflamación no convertida de la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío al sistema del proceso de coquización retardada.

20 También se describe, un método para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardada, que comprende: i) producir gasóleo de la zona de inflamación a partir de un sistema de proceso de coquización retardada; ii) transportar solo el gasóleo de la zona de inflamación desde el sistema de proceso de coquización retardada a una unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío; iii) convertir el gasóleo de la zona de inflamación en la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío por uno de hidrocrqueo de lecho bombeado e hidrocrqueo de catalizador dispersado; y iv) transportar una alimentación de residuos de vacío que comprende gasóleo de la zona de inflamación no convertida desde la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío al sistema de proceso de coquización retardada.

Los aspectos, ventajas y realizaciones adicionales de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción de las diversas realizaciones y dibujos relacionados.

30 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describe a continuación con referencias a los dibujos adjuntos, en los que se hace referencia a elementos similares con números similares, en los que:

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que ilustra la recuperación del gasóleo de la zona de inflamación en una realización de un sistema estándar de proceso de coquización retardada.

35 La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra una unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío estándar implementada dentro de otra realización de un sistema estándar de proceso de coquización retardada.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra otra unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío implementada dentro de un sistema de proceso de coquización retardada de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

40 El objeto de la presente invención se describe con especificidad, sin embargo, la descripción en sí no pretende limitar el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. El objeto, por lo tanto, también podría incorporarse de otras maneras, para incluir diferentes pasos o combinaciones de pasos similares a los descritos aquí, junto con otras tecnologías. Además, aunque el término "paso" se puede usar aquí para describir diferentes elementos de los métodos empleados, el término no debe interpretarse en el sentido de que implica un orden particular en medio de o entre los diversos pasos divulgados aquí, a menos que la descripción lo limite expresamente a un orden particular.

45 Con referencia ahora a la FIG. 3, un diagrama esquemático ilustra otra unidad 302 de hidroprocesamiento de residuos de vacío implementada dentro de un sistema 300 de proceso de coquización retardada de acuerdo con la presente invención. El sistema 300 incluye los mismos componentes que el sistema 100 de proceso de coquización retardada estándar en la FIG. 1, excepto que el FZGO se devuelve a la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuos de vacío a través de la línea 301 de FZGO en lugar de retirarlo para su posterior procesamiento o mezcla para producir gasóleo. El residuo de vacío bruto ingresa a la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuos de vacío mezclado con el FZGO para el hidrocrqueo de lecho bombeado o el hidrocrqueo de catalizador dispersado, que produce gas, nafta, gasóleo ligero, gasóleo pesado y otra fuente de alimentación de residuos de vacío para la línea 304 de alimentación que incluye FZGO sin convertir (sin fisuras). Debido a que el nivel de conversión dentro de la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuos de vacío es relativamente bajo (aproximadamente 65%), el FZGO no convertido se recicla de nuevo al

sistema 300 hasta la extinción. De esta manera, el FZGO se recicla entre el fraccionador 106 y la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuo de vacío, en lugar de enviarlo a una disposición de bajo valor para un procesamiento adicional como se ilustra en la FIG. 1 o naturalmente reciclarlo como se ilustra en la FIG. 2, que produce productos de combustible ligero más valiosos. En otras palabras, retirar el FZGO y devolverlo a la unidad 302 del hidroprocesador de residuos de vacío para el hidro craqueo de lecho bombeado o el hidro craqueo del catalizador dispersado convierte gran parte del FZGO en productos de hidrocarburos más livianos de mayor calidad que si el FZGO permaneciera en el reciclado natural del sistema 300. Y, si el FZGO se procesó en un hidroprocesador de residuo de vacío diseñado para el hidro craqueo/hidrotratamiento del catalizador de lecho fijo, el único producto eliminado sería un aceite combustible de bajo contenido en azufre.

Opcionalmente, el Gasóleo de Coque Pesado extraído del fraccionador 106 también puede devolverse a la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuos de vacío a través de una línea 306 de gasóleo de coque pesado ("HCGO"). En esta realización, el residuo de vacío crudo entra en la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuo de vacío se mezcló con el FZGO y el HCGO para producir los mismos productos con una calidad superior. En otras palabras, la unidad 302 de hidroprocesamiento de residuos de vacío está diseñada para manejar FZGO mucho mejor que si estuviera diseñada para el hidro craqueo/hidrotratamiento del catalizador de lecho fijo.

Cuando FZGO se recicla dentro del reciclaje natural de un proceso de coquización retardada, aproximadamente el 50% de la FZGO se convierte en coque, mientras que el resto se asciende a hidrocarburos más ligeros más valiosos. Si el FZGO se retira del proceso de coquización retardada y se devuelve a la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío como se ilustra en la FIG. 3, luego aproximadamente el 65% del FZGO se convierte en hidrocarburos más ligeros y el FZGO no convertido restante se envía como alimentación al proceso de coquización retardada, donde aproximadamente el 50% se convierte en hidrocarburos más ligeros. Por lo tanto, aproximadamente el 82% del FZGO se puede convertir (ascender), en lugar del 50% si permanece en el reciclado natural de un proceso de coquización retrasado.

Ejemplo

En este ejemplo, se presentan tres casos que representan los procesos ilustrados en las Figs. 1-3, respectivamente. Los rendimientos representativos para los tres casos se ilustran en las Figs. 1-3 y la Tabla 1 (a continuación), que se basa en una pizarra de petróleo crudo de 50% de petróleo crudo de arabia ligero y 50% de petróleo crudo de arabia pesado. Los rendimientos representativos también se basan en una conversión del 65% de FZGO en peso en la unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío (unidad VR HP). Con el Caso 1 como base, el Caso 2 representa un aumento del 8.3% en el rendimiento de hidrocarburos más ligeros. El Caso 3 representa un aumento del 9,0% con respecto al Caso 1 y del 0.6% con respecto al Caso 2. Para una refinería con 331.2 m³/h (50,000 barriles por día (BPD)) de residuo de vacío, el Caso 2 muestra un aumento de 24.0 m³/h (3,620 barriles por día) de productos líquidos totales sobre el Caso 1; sin embargo, 11.0 m³/h (1.658 barriles por día) de esa producción es FZGO, que solo se puede usar para aceite combustible residual de bajo valor y no se puede ascender a combustibles para transporte. El Caso 3 muestra un aumento de 26.0 m³/h (3,909 barriles por día) sobre el Caso 1 y 2.0 m³/h (289 barriles por día) sobre el Caso 2.

Tabla 1

	Unidades	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Residuo de vacío	m ³ /h (BPD)	331.2 (50000)	331.2 (50000)	331.2 (50000)
Alimentar a la unidad VR HP	m ³ /h (BPD)		331.2 (50000)	335.5 (50655)
Conversión	% en peso		65.0%	65.0%
Rendimiento de C4-	% en volumen		1.1%	1.1%
Rendimiento de C5-350F	% en volumen		10.0%	10.0%
Rendimiento de 350F-650F	% en volumen		16.7%	16.7%

ES 2 726 651 T3

Rendimiento de 650F-950F	% en volumen			33.3%		33.3%
Rendimiento de 950F+	% en volumen			38.9%		38.9%
Aceite sin cubrir (FZGO)	m ³ /h (BPD)			129.0 (19435)		130.4 (19689)
Alimentación al fraccionador	m ³ /h (BPD)		331.2 (50000)	129.0 (19435)		130.4 (19689)
Rendimiento de C4	% en volumen		18.9%	1890		18.9%
Rendimiento de C5-350F	% en volumen		17.4%	1738		17.4%
Rendimiento de 350F-650F	% en volumen		28.2%	2815		28.2%
Rendimiento de 650F-950F	% en volumen		19.3%	2098,2		19.3%
Rendimiento de FZGO	% en volumen		3.3%	0.0000%		3.3%
Rendimiento de coque	% en peso		31.0%	33.3%		31.0%
Productos VR HP 950-	m ³ /h (BPD)		0 (0)	202.4 (30555)		205.0 (30954)
Productos HCGO de coque	m ³ /h (BPD)		277.4 (41877)	110.0 (16600)		109.2 (16490)
Producto de FZGO de coque	m ³ /h (BPD)		11.0 (1658)	0 (0)		0 (0)
Productos líquidos totales	m ³ /h (BPD)		288.3 (43535)	312.3 (47155)		314.2 (47444)
Porcentaje de aumento	%		Base	8.3%		9.0%
Incremento sobre el Caso 2				Base		0.6%
Productos C4 totales (Gas)	m ³ /h (BPD)		63.0 (9450)	28.0 (4228)		28.3 (4283)
Producto C5-350F (Nafta)	m ³ /h (BPD)		57.5 (8690)	55.4 (8378)		56.2 (8487)

ES 2 726 651 T3

Producto 350F-650F (gasóleo de coque ligero y gasóleo ligero)	m ³ /h (BPD)		93.2 (14075)		91.4 (13806)		93.0 (13986)
Producto 650F-950F (gasóleo de coque pesado y gasóleo pesado)	m ³ /h (BPD)		64.0 (9662)		137.4 (20743)		137.0 (20687)
Producto FZGO (FZGO)	m ³ /h (BPD)		11.0 (1658)		0 (0)		0 (0)

Como se demuestra por el ejemplo anterior, el proceso ilustrado en la FIG. 3 mejora el rendimiento de los productos líquidos totales y reduce significativamente la cantidad de productos de HCGO en comparación con los procesos ilustrados en las Figs. 1-2. Además, el proceso ilustrado en la FIG. 3 también aumenta el rendimiento de hidrocarburos más ligeros en comparación con los procesos ilustrados en las Figs. 1-2.

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardada, que comprende:
- 5 una unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío dispuesta para convertir el gasóleo de la zona de inflamación mediante uno de hidro craqueo de lecho bombeado e hidro craqueo de catalizador dispersado;
- un sistema de proceso de coquización retardada que comprende un fraccionador dispuesto para producir el gasóleo de la zona de inflamación y una línea de fondo del fraccionador;
- 10 una línea de gasóleo de la zona de inflamación en comunicación fluida entre la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío y el sistema de proceso de coquización retardada dispuesto para transportar solo el gasóleo de la zona de inflamación desde el sistema de proceso de coquización retardada hasta la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío; y
- una línea de alimentación que conecta directamente la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío y el fraccionador en el sistema del proceso de coquización retardada dispuesta para transportar una alimentación de residuos de vacío que comprende gasóleo de la zona de inflamación no convertida desde la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío al sistema del proceso de coquización retardada
- 15 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que al menos el 80% del gasóleo de la zona de inflamación es convertido por la unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío en hidrocarburos más ligeros.
3. El sistema de la reivindicación 2, en el que los hidrocarburos más ligeros comprenden al menos uno de entre gas, nafta, gasóleo ligero y gasóleo pesado.
- 20 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que la línea de gasóleo de la zona de inflamación transporta el gasóleo de la zona de inflamación sin filtrar directamente desde el sistema de proceso de coquización retardada hasta la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío.
5. Un método para el procesamiento externo de gasóleo de la zona de inflamación a partir de un proceso de coquización retardada, que comprende:
- 25 la producción de gasóleo de la zona de inflamación y un fondo de fraccionador a partir de un fraccionador en un sistema de proceso de coquización retardada;
- transportar solo el gasóleo de la zona de inflamación desde el sistema de proceso de coquización retardada a una unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío;
- 30 convertir el gasóleo de la zona de inflamación en la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío por uno de hidro craqueo de lecho bombeado e hidro craqueo de catalizador dispersado; y
- transportar una alimentación de residuo de vacío que comprende gasóleo de la zona de inflamación no convertida directamente desde la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío al fraccionador en el sistema de proceso de coquización retardada.
- 35 6. El método de la reivindicación 5, en el que al menos el 80% del gasóleo de la zona de inflamación se convierte por la unidad de hidroprocesamiento de residuo de vacío en hidrocarburos más ligeros.
7. El método de la reivindicación 6, en el que los hidrocarburos más ligeros comprenden al menos uno de entre gas, nafta, gasóleo ligero y gasóleo pesado.
8. El método de la reivindicación 5, en el que la línea de gasóleo de la zona de inflamación transporta el gasóleo de la zona de inflamación sin filtrar directamente desde el sistema de proceso de coquización retardada hasta la unidad de hidroprocesamiento de residuos de vacío.
- 40

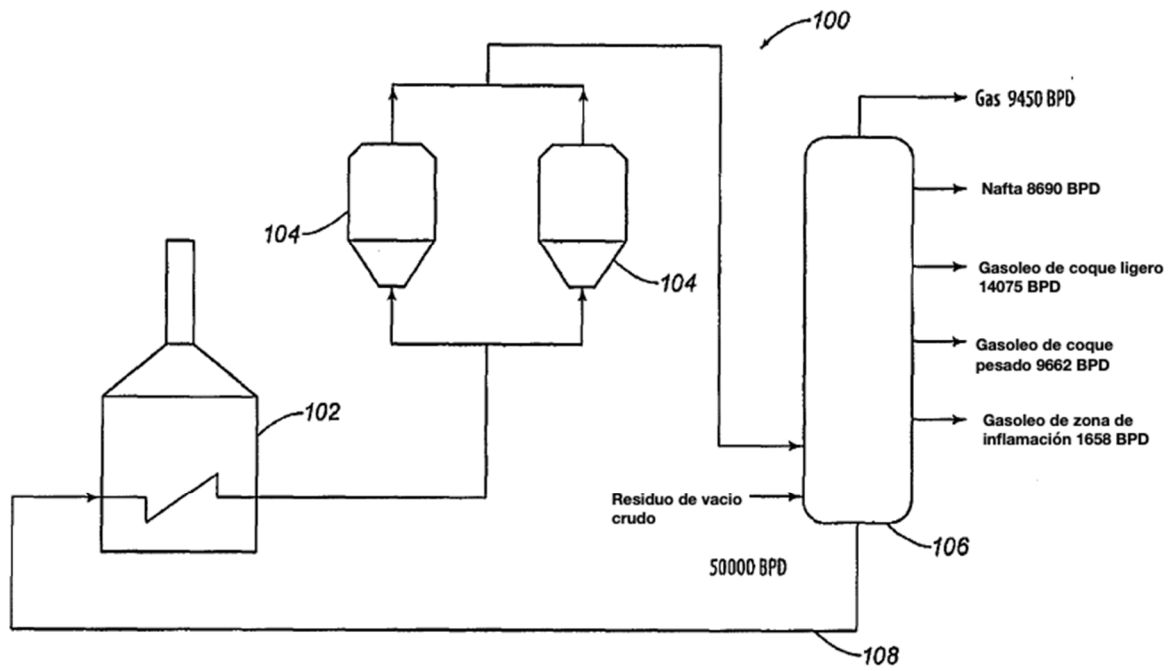


FIG. 1

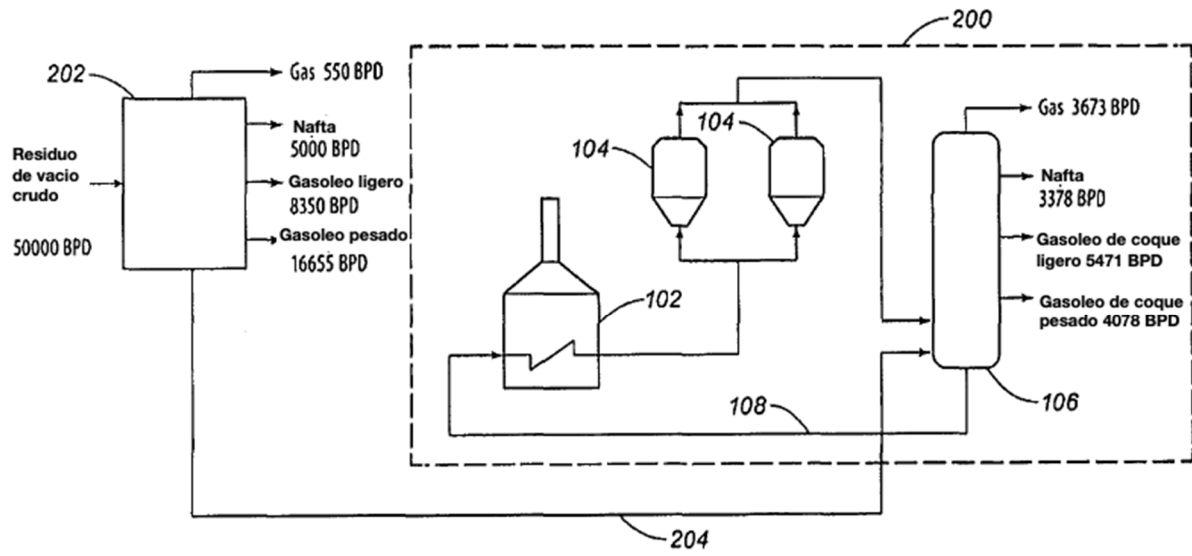


FIG. 2

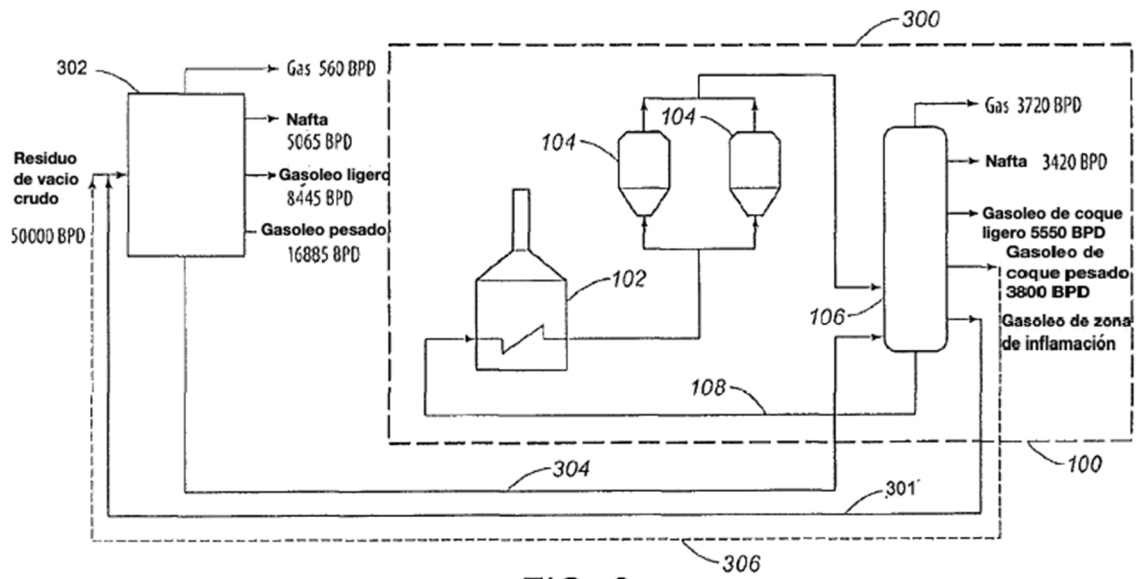


FIG. 3