

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 858**

51 Int. Cl.:

C10G 65/04 (2006.01)

C10G 55/08 (2006.01)

C10G 67/04 (2006.01)

C10G 69/04 (2006.01)

C10M 101/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2010 PCT/KR2010/007657**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2011 WO11139008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10851096 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2566938**

54 Título: **Método para fabricar simultáneamente aceite base nafténico de alta calidad y aceite base pesado**

30 Prioridad:

07.05.2010 KR 20100043152

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

30.04.2020

73 Titular/es:

**SK INNOVATION CO., LTD. (100.0%)
99, Seorin-dong, Jongro-gu
Seoul 110-110, KR**

72 Inventor/es:

**NOH, KYUNG SEOK;
RYU, JAE WOOK;
KIM, DO HYOUN;
KIM, GYUNG ROK;
LEE, SEUNG WOO;
KIM, DO WOAN;
CHOI, SUN;
OH, SEUNG HOON;
YOON, BYUNG WON y
CHUN, BUM SUK**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 757 858 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

Método para fabricar simultáneamente aceite base nafténico de alta calidad y aceite base pesado

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para fabricar simultáneamente un aceite base nafténico de alta calidad y un aceite base pesado usando un único sistema de catalizadores.

10 **Antecedentes de la técnica**

Los productos de aceite base pesado convencionales (por ejemplo, 500N, 150BS, etc.) (grupo I) que tienen alta viscosidad se han fabricado normalmente sometiendo una mezcla de residuo atmosférico y residuo de vacío o un residuo de vacío a proceso de desasfaltación con disolventes (SDA, por sus siglas en inglés), obteniéndose así

15 aceite desasfaltado (DAO, por sus siglas en inglés) que no tiene asfalteno ni impurezas, y luego sometiendo el aceite desasfaltado a extracción con disolventes.

Sin embargo, el aceite base pesado así fabricado tiene un contenido en compuestos aromáticos relativamente alto y, por tanto, se vuelve inestable, y también puede no satisfacer una norma de compuestos aromáticos policíclicos (PCA, por sus siglas en inglés) que se restringe de manera estricta en los últimos años. Además, debido a que se fabrica usando extracción con disolventes, el rendimiento de producción de aceite base es bajo (del orden del 40 ~ 50%), se descargan contaminantes medioambientales en una gran cantidad, y se requiere un proceso adicional para satisfacer la norma de regulación de PCA (<3%).

25 Debido a problemas medioambientales e ineficiencia económica, el número de plantas que fabrican el aceite base del grupo I usando extracción con disolventes está disminuyendo rápidamente estos días.

Sin embargo, los productos de aceite base pesado se utilizan en campos específicos incluyendo aceite lubricante para automóviles, aceite para fibras, aceite parafínico de proceso o similar, y tienen una demanda continua. Por

30 consiguiente, el suministro de productos de aceite base pesado está por debajo de la demanda para ellos.

La investigación sobre la fabricación de productos de aceite base pesado usando un proceso de reacción catalítico está en curso. Sin embargo, debido a que es difícil obtener un aceite base pesado que tiene alta viscosidad tal como 150BS o similar usando métodos convencionales, se imponen limitaciones en la obtención de productos de aceite

35 base pesado que oscilan entre baja viscosidad y alta viscosidad usando un único proceso de reacción. Por tanto, existe la necesidad de fabricar aceite base pesado de alta calidad, que sea respetuoso con el medioambiente y tenga alto rendimiento y un amplio intervalo de viscosidad.

El documento WO2009/154324A da a conocer la fabricación de aceite base nafténico a través del sistema de procesos de hidrotratamiento-desparafinación-hidroacabado de aceite desasfaltado (DAO) obtenido a partir de

40 aceite cíclico ligero y aceite decantado producido a través de FCC; sin embargo, el documento WO2009/154324A no fabrica aceite base pesado con el sistema.

45 **Divulgación de la invención**

Problema técnico

Conduciendo a la presente invención, los presentes inventores llevaron a cabo una investigación intensiva y minuciosa para dar procesos de reacción catalíticos para fabricar productos de aceite base pesado que tienen

50 diversos intervalos de viscosidad, incluyendo productos (500N, 150BS) que tienen alta viscosidad, a partir de aceite desasfaltado (DAO) obtenido sometiendo una mezcla de residuo atmosférico y residuo de vacío (AR/VR, por sus siglas en inglés) o residuo de vacío (VR) a desasfaltación con disolventes (SDA), con el objetivo de resolver los problemas encontrados en la técnica relacionada, que dio como resultado el hallazgo de que un proceso de reacción catalítico usado para fabricar aceite base nafténico de alta calidad también puede utilizarse para fabricar aceite base

55 pesado.

Por consiguiente, la presente invención está destinada a proporcionar un método para fabricar simultáneamente no sólo aceite base nafténico que tiene baja viscosidad sino también aceite base pesado (150BS) que tiene alta viscosidad, que era difícil de obtener usando un proceso de reacción catalítico convencional, usando un único

60 sistema de catalizadores.

Solución al problema

Un aspecto de la presente invención proporciona un método según la reivindicación 1.

65

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, pueden producirse no sólo productos que tienen baja viscosidad sino también aceite base pesado (150BS o similar) que tiene alta viscosidad que era imposible obtener usando un proceso de reacción catalítico convencional, y pueden producirse productos de aceite base que tienen propiedades diferentes usando un
 5 único sistema de catalizadores, generando así beneficios económicos y mostrando eficiencia superior. Además, ajustando la razón de residuo atmosférico y residuo de vacío y las condiciones de separación de la destilación a vacío, puede controlarse el grado y rendimiento de producción del aceite base final, satisfaciendo así de manera apropiada la demanda y el suministro en el mercado ya que este cambia continuamente. Además, cuando se fabrica
 10 aceite base según la presente invención, puede reducirse la descarga de contaminantes medioambientales durante el procedimiento de fabricación, haciendo así posible fabricar un aceite base de alta calidad que es respetuoso con el medioambiente y tiene alto rendimiento en comparación con un método convencional.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 muestra de manera esquemática un proceso para fabricar simultáneamente aceite base nafténico de alta calidad y aceite base pesado suministrando aceite desasfaltado (DAO) obtenido usando desasfaltación con disolventes (SDA) en un único sistema de catalizadores, en el que la materia prima principal de aceite base nafténico es un aceite decantado de corte (SLO de corte);

20 La figura 2 muestra de manera esquemática un proceso para fabricar simultáneamente aceite base nafténico y aceite base pesado de alta calidad suministrando aceite desasfaltado (DAO) obtenido usando desasfaltación con disolventes (SDA) en un único sistema de catalizadores, en el que la materia prima principal de aceite base nafténico es aceite decantado desasfaltado (DA-SLO, por sus siglas en inglés); y

25 La figura 3 muestra de manera esquemática un proceso para fabricar simultáneamente aceite base nafténico de alta calidad y aceite base pesado separando aceite desasfaltado pesado de aceite desasfaltado (DAO) obtenido usando desasfaltación con disolventes (SDA) a través de destilación a vacío y luego el aceite desasfaltado pesado en un único sistema de catalizadores.

30 Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación en el presente documento, se dará una descripción detallada de la presente invención.

35 Según la presente invención, un método para fabricar simultáneamente aceite base nafténico y aceite base pesado usando un único sistema de catalizadores incluye, tal como se muestra en la figura 1, preparar una materia prima que va a suministrarse a un único sistema de catalizadores, realizar hidrot ratamiento (HDT, por sus siglas en inglés), desparafinación catalítica (CDW, por sus siglas en inglés) e hidroacabado (HDF, por sus siglas en inglés) a través del único sistema de catalizadores, y separar las fracciones de aceite según el intervalo de viscosidad.

40 Específicamente, preparar la materia prima que va a suministrarse al único sistema de catalizadores puede incluir preparar una materia prima de aceite base nafténico y preparar una materia prima de aceite base pesado.

45 La materia prima de aceite base nafténico resulta principalmente de separar aceite cíclico ligero (LCO, por sus siglas en inglés) y aceite decantado (SLO, por sus siglas en inglés) de fracciones de aceite producidas sometiendo hidrocarburos derivados del petróleo a craqueo catalítico en lecho fluidizado (FCC, por sus siglas en inglés). Este proceso de FCC incluye producir un producto ligero del petróleo a partir de un residuo atmosférico (AR) en condiciones de temperatura y presión de 500 ~ 700°C y 1 ~ 3 atm usando FCC, y se usa para obtener una fracción de aceite volátil como producto principal y propileno, nafta de craqueo pesada (HCN, por sus siglas en inglés), LCO, y SLO como subproductos. El LCO o el SLO, pero no las fracciones ligeras de aceite así producidas, se separan
 50 usando una columna de separación. En la presente invención, LCO y SLO pueden usarse solos o en una mezcla a una razón predeterminada, para suministrarlos a un único sistema de catalizadores según la presente invención.

55 Según una realización preferida de la presente invención, el SLO que es una materia prima suministrada a un único sistema de catalizadores puede ser aceite decantado de corte (SLO de corte) obtenido sometiendo el SLO de FCC a destilación a vacío, o aceite decantado desasfaltado (DA-SLO) obtenido sometiendo el SLO de FCC a desasfaltación con disolventes (figuras 1 y 2).

60 Tal como se muestra en la figura 1, el aceite decantado se somete a destilación a vacío usando un separador de vacío, y luego cortando de manera apropiada según el intervalo de viscosidad deseado y se mezcla, preparando así la materia prima que va a suministrarse al único sistema de catalizadores.

65 Tal como se muestra también en la figura 2, el aceite decantado se extrae usando un proceso de desasfaltación con disolventes (SDA), obteniéndose así un aceite decantado desasfaltado (DA-SLO), que luego puede suministrarse al único sistema de catalizadores según la presente invención. El proceso de desasfaltación con disolventes (SDA) usado para obtener el DA-SLO separa fracciones de aceite a través de la extracción usando C3 y C4 como disolventes, en el que las condiciones de reacción del mismo incluyen una presión del separador de asfalto de

ES 2 757 858 T3

40 ~ 50 kg/cm², una temperatura de extracción de aceite desasfaltado/asfalto de 40 ~ 180°C, y una razón de disolvente con respecto a aceite (l/kg) que oscila entre 4:1 y 12:1.

5 En el caso en el que sea necesario producir un aceite base más ligero tal como aceite aislante eléctrico y disolvente de tintas, el aceite decantado (SLO de corte o DA-SLO) anterior puede usarse en una mezcla con aceite cíclico ligero (LCO), según sea necesario.

10 La materia prima principal de aceite base nafténico según la presente invención incluye SLO que es un efluente del FCC, y las fracciones de corte 1/2/3 de ejemplo que resultan de la destilación a vacío de tal SLO, y las propiedades de las mismas se resumen en la tabla 1 a continuación (el corte 1 es una fracción de aceite correspondiente al 0 ~ 35%, el corte 2 es una fracción de aceite correspondiente al 35 ~ 50% y el corte 3 es una fracción de aceite correspondiente al 50 ~ 100%, los cortes 1/2/3 se separan por % en volumen del componente ligero).

Tabla 1

	Unidad	SLO	Corte 1	Corte 2	Corte 3
Azufre	% en peso	1,18	0,95	1,08	1,21
Nitrógeno	ppm en peso	2.240	2.078	1.979	2.969
Análisis de HPLC de compuestos aromáticos	MAH (%)	7,5	7,7	10,1	7,0
	DAH (%)	10,5	16,3	8,5	11,7
	PAH (%)	62,1	62,1	61,9	68,0
	TAH (%)	80,1	86,1	80,5	86,7
Destilación (%), norma ASTM D-2887	Punto de ebullición inicial (IBT)	266	230	333	350
	10%	349	334	369	404
	30%	386	358	401	451
	50%	424	376	424	485
	70%	467	395	445	520
	90%	529	423	473	545
	Punto de ebullición final (FBP)	608	461	515	611

15 *MAH: hidrocarburo monoaromático

*DAH: hidrocarburo diaromático

*PAH: hidrocarburo poliaromático

*TAH: hidrocarburo aromático total

20 Como resulta evidente a partir de la tabla 1, el SLO, el corte 1, el corte 2 y el corte 3 tienen diversas propiedades incluyendo el contenido en azufre, el contenido en nitrógeno, las proporciones de hidrocarburos aromáticos y el punto de ebullición. Además de las propiedades mostradas en la tabla 1, pueden obtenerse más diversas fracciones de corte usando destilación a vacío. Según una realización de la presente invención, la razón volumétrica del corte 1 y el corte 2 puede ajustarse de manera apropiada teniendo en cuenta el intervalo de viscosidad de los productos
25 finales y el catálogo de productos, asegurando así una materia prima óptima.

30 Por ejemplo, una mezcla del corte 1 que tiene un punto de ebullición de aproximadamente 230 ~ 465°C y el corte 2 que tiene un punto de ebullición de 330 ~ 520°C puede suministrarse a un único sistema de catalizadores según la presente invención, y por tanto someterse a hidrotratamiento, desparafinación catalítica e hidroacabado, obteniéndose así productos de aceite base nafténico de alta calidad que tienen diversas viscosidades bajas/medias tales como N5 (viscosidad cinética a 40°C 4,2 ~ 4,5 cSt), N9 (viscosidad cinética a 40°C 8,9 ~ 9,2 cSt), N46 (viscosidad cinética a 40°C 43~47 cSt), N110 (viscosidad cinética a 40°C 98 ~ 105 cSt), N460 (viscosidad cinética a 40°C 370 ~ 390 cSt) y así sucesivamente. Además, tras la producción de materia prima, como la razón del corte 1 y el corte 2 se ajusta para situarse dentro del intervalo, puede controlarse la razón del catálogo de productos.

35 Según la presente invención, puede producirse no sólo el aceite base nafténico sino también aceite base pesado usando el único sistema de catalizadores, generando así beneficios económicos y mostrando eficiencia superior.

40 La materia prima principal de aceite base pesado incluye aceite desasfaltado (DAO) obtenido sometiendo el residuo de vacío (VR) o una mezcla de residuo atmosférico (AR) y residuo de vacío (VR) a una razón apropiada a un proceso de desasfaltación con disolventes (SDA), o una fracción de aceite obtenida sometiendo el aceite desasfaltado (DAO) a destilación a vacío para adaptarla a los productos finales que tienen la viscosidad deseada o para producir de manera máxima un aceite base de grado pesado tal como 500N o 150BS.

Útil como la materia prima principal del aceite base pesado según la presente invención, se obtiene el aceite desasfaltado (DAO) mezclando residuo atmosférico (AR) y residuo de vacío (VR) a una razón de 1:1 y luego sometiendo la mezcla a un proceso de desasfaltación con disolventes (SDA), y las propiedades de la misma se muestran en la tabla 2 a continuación. En la tabla, la primera fila representa el DAO (DAO de intervalo completo) obtenido usando SDA, y las filas segunda y tercera representan el aceite desasfaltado ligero (Lt-DAO, por sus siglas en inglés) y aceite desasfaltado pesado (H-DAO, por sus siglas en inglés) separados sometiendo el DAO de intervalo completo anterior a destilación a vacío (V2).

10 Tabla 2

	Unidad	DAO de intervalo completo	Lt-DAO	H-DAO
API	60°F	21,2	23,4	20,3
Azufre	% en peso	2,8	2,6	2,9
Nitrógeno	ppm en peso	930	640	1.420
Análisis de HPLC de compuestos aromáticos	MAH (%)	32,0	29,4	35,5
	DAH (%)	10,5	12,6	11,0
	PAH (%)	7,7	5,1	8,9
	TAH (%)	50,2	47,1	55,4
Destilación (%), norma ASTM D-2887	IBP	247	227	410
	10%	380	342	481
	30%	446	396	523
	50%	493	428	555
	70%	539	455	586
	90%	606	490	636
	FBP	720	572	720

Como resulta evidente a partir de la tabla 2, la distribución de destilación del aceite desasfaltado (DAO) es más pesada y más amplia que la del aceite decantado. Cuando se somete el DAO de intervalo completo a hidrot ratamiento/desparafinación catalítica/hidroacabado usando el único sistema de catalizadores, puede obtenerse no sólo aceite base (60N ~ 150N) del grupo II que tiene viscosidad media sino también aceite base pesado tal como 500N/150BS. Particularmente, en el caso en el que se fabrique el aceite base pesado correspondiente a 500N o 150BS con alto rendimiento teniendo en cuenta la demanda en el mercado y el catálogo de productos, el DAO de intervalo completo se somete a destilación a vacío, de manera que se retira el Lt-DAO, y el H-DAO que puede obtenerse de la parte inferior de la columna se usa como materia prima.

Tal como se observa en las tablas 1 y 2, debido a que el aceite base nafténico y el aceite base pesado generales tienen aproximadamente el 0,1 ~ 0,15% en peso de azufre, aproximadamente 500 ~ 1000 ppm de nitrógeno y el 10 ~ 20% en peso de componente aromático, la materia prima suministrada al único sistema de catalizadores tiene mucha mayor impureza y el contenido en compuestos aromáticos en comparación con la del aceite base nafténico y la del aceite base pesado.

Por tanto, la materia prima de aceite base nafténico y la materia prima de aceite base pesado pueden convertirse en productos que tienen la calidad deseada a través del único sistema de catalizadores según la presente invención.

El único sistema de catalizadores según la presente invención incluye un catalizador de hidrot ratamiento, un catalizador de desparafinación y un catalizador de hidroacabado, de manera que se realizan de manera secuencial el hidrot ratamiento, la desparafinación catalítica y el hidroacabado. En los procesos de reacción respectivos del único sistema de catalizadores, la temperatura de reacción, la presión de reacción, el tipo de catalizador, la velocidad espacial horaria de líquido (LHSV, por sus siglas en inglés) y la razón volumétrica de hidrógeno con respecto a la materia prima pueden determinarse dependiendo de la materia prima, el objetivo del producto y las condiciones de reacción. En particular, el único sistema de catalizadores según la presente invención es una modificación de un proceso de reacción catalítico usado de manera convencional para fabricar aceite base nafténico de alta calidad, en lugar de la extracción con disolventes usado de manera convencional para fabricar aceite base pesado, y las condiciones de reacción del mismo se optimizan para fabricar simultáneamente aceite base nafténico y aceite base pesado que tienen las calidades deseadas con el rendimiento deseado.

Específicamente, la materia prima de aceite base nafténico y la materia prima de aceite base pesado se someten a hidrot ratamiento (HDT) en presencia de un catalizador de hidrot ratamiento, de manera que las impurezas tales como azufre, nitrógeno, metales y PCA se retiran de las mismas y también que el componente aromático contenido puede convertirse en un componente nafténico a través de hidrosaturación. El motivo por el que se realiza el proceso de hidrot ratamiento es que las proporciones de parafina, nafteno y compuestos aromáticos se ajustan de manera favorable para adaptarse a la calidad y la composición de los productos de aceite base, y se retiran además esas impurezas para asegurar el aceite base de alta calidad. En particular, se pretende principalmente que las impurezas que pueden funcionar como venenos de los catalizadores en los procesos de desasfaltación de circulación descendente (o isomerización) e hidroacabado se retiren para estar por debajo de un nivel predeterminado.

La materia prima suministrada a una unidad de hidrot ratamiento incluye aceite cíclico ligero, aceite decantado o una mezcla de los mismos, de los que cada uno resulta de craqueo catalítico en lecho fluidizado, y el aceite desasfaltado resulta de desasfaltación con disolventes. Estas fracciones de aceite pueden someterse secuencial o simultáneamente a HDT en presencia de un catalizador de HDT, teniendo en cuenta el grado deseado y el rendimiento de producción del aceite base final. Por tanto, el término "fabricar simultáneamente" usado en la presente invención no debe entenderse de manera limitada sólo como el significado en el que dos o más productos de aceite base se obtienen al mismo tiempo usando un único proceso, o alternativamente, pero debe entenderse más bien que significa que cuando se fabrican aceite base nafténico y/o aceite base pesado de alta calidad usando el único sistema de catalizadores según la presente invención, puede fabricarse sólo aceite base nafténico o aceite base pesado de alta calidad dependiendo del tipo deseado de aceite base final.

El proceso de hidrot ratamiento (HDT) se realiza en condiciones que incluyen una temperatura de reacción de 300 ~ 410°C, una temperatura de reacción de 30 ~ 220 kg/cm²g, una LHSV de 0,1 ~ 3,0 h⁻¹ y una razón volumétrica de hidrógeno con respecto a materia prima de 500 ~ 3.000 N m³/m³, mediante lo cual las cantidades de impurezas (por ejemplo, azufre, nitrógeno, metales, etc.) y compuestos aromáticos de 2 anillos o más contenidos en la materia prima pueden reducirse de manera drástica en condiciones óptimas de temperatura de reacción, presión de reacción y suministro de hidrógeno. Como tal, el proceso de hidrot ratamiento debe llevarse a cabo de manera que la intensidad de reacción del mismo sea tan baja como sea posible dentro del intervalo que satisface el nivel de impurezas que no influye en la vida útil de los catalizadores de circulación descendente. El motivo es que el grado en el que se reduce la viscosidad de un producto de reacción aumenta proporcionalmente al aumento en la intensidad de reacción y, por tanto, existe una pequeña caída en el rendimiento del producto de aceite base que se genera en el mismo grado.

El catalizador usado en el proceso de hidrot ratamiento incluye uno o más seleccionados de entre metales de los grupos 6, 9 y 10 de la tabla periódica, y particularmente incluye uno o más seleccionados de entre Co-Mo, Ni-Mo, y combinaciones de los mismos. Sin embargo, el catalizador de hidrot ratamiento usado en la presente invención no se limita a los mismos, y puede usarse cualquier catalizador de hidrot ratamiento sin limitación siempre que sea eficaz en la hidrosaturación y la retirada de impurezas.

La fracción de aceite obtenida después del HDT tiene un nivel de impurezas sumamente disminuido y un contenido apropiado en compuestos aromáticos, y puede tener 150 ppm o menos de azufre (particularmente 100 ppm o menos) y 50 ppm o menos de nitrógeno (particularmente 10 ppm o menos) teniendo en cuenta los efectos que la fracción de aceite tendrá sobre el catalizador de circulación descendente.

Debido a que la fracción de aceite obtenida después del HDT es muy baja en impurezas, la reacción de desparafinación catalítica de circulación descendente puede producirse de manera más estable y activa, de manera que el rendimiento de producción de aceite base es alto (es decir, pérdida de rendimiento baja) y la selectividad es alta, dando como resultado un aceite base de alta calidad.

La fracción de aceite obtenida después del HDT se desparafina en presencia del catalizador de desparafinación del único sistema de catalizadores según la presente invención. El proceso de desparafinación según la presente invención indica que la N-parafina, que deteriora las propiedades en frío tales como el punto de fluidez o el punto de niebla, se reduce o se retira usando isomerización o craqueo. Por tanto, después de haberse realizado el proceso de desparafinación, la fracción de aceite resultante puede tener buenas propiedades en frío, haciendo así posible que coincida con la especificación del punto de fluidez del aceite base.

El proceso de desparafinación catalítica se realiza en condiciones que incluyen una temperatura de reacción de 250 ~ 410°C, una presión de reacción de 30 ~ 200 kg/cm²g, una LHSV de 0,1 ~ 3,0 h⁻¹ y una razón volumétrica de hidrógeno con respecto a materia prima de 150 ~ 1000 Nm³/m³.

El catalizador usado en el proceso de desparafinación catalítica incluye un soporte y un metal soportado en el mismo. El soporte es un soporte que tiene un sitio ácido seleccionado de entre un tamiz molecular, una alúmina y una sílice-alúmina. Entre ellos, el tamiz molecular incluye aluminosilicato cristalino (zeolita), SAPO, ALPO o similar, los ejemplos de un tamiz molecular de poro medio que tienen un anillo de oxígeno de 10 miembros incluyen SAPO-11, SAPO-41, ZSM-5, ZSM-11, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-35 y ZSM-48, y los ejemplos de un tamiz molecular de poro grande que tiene un anillo de oxígeno de 12 miembros incluyen FAU, Beta y MOR.

5 El metal usado en el catalizador de desparafinación incluye un metal que tiene actividad de hidrogenación seleccionado de entre metales de los grupos 2, 6, 8, 9 y 10 de la tabla periódica. Particularmente útiles son el Co, Ni, Pt o Pd entre los metales de los grupos 9 y 10 (es decir, grupo VIII), y también son útiles el Mo o W entre los metales del grupo 6 (es decir, grupo VIB).

10 En el caso en el que se fabrica sólo aceite base nafténico en el proceso de desparafinación catalítica, el SLO de corte y el LCO usados como materia prima tienen un contenido en parafina muy pequeño y alto contenido en compuestos aromáticos y, por tanto, la cantidad de reactante de desparafinación es relativamente pequeña y están presentes en una gran cantidad impurezas (azufre, nitrógeno, etc.) que son difíciles de tratar en la materia prima. Por tanto, el uso de un catalizador de desparafinación que comprende Ni(Co)/Mo(W) que funciona bien sin importar la presencia o no de impurezas y tiene alta actividad de craqueo es comparativamente favorable. Además, puede fabricarse aceite base nafténico de alta calidad usando un catalizador de isomerización (base de metal del grupo 10) para isomerizar N-parafina en isoparafina. Sin embargo, un catalizador de isomerización que usa un metal noble normalmente no funciona bien en presencia de altas impurezas, las impurezas se controlan por medio del HDT en la presente invención y, por tanto, es posible usar de manera selectiva tales catalizadores teniendo en cuenta las propiedades y el rendimiento de los productos finales.

20 En el caso del aceite desasfaltado (DAO) usado para fabricar aceite base pesado, se obtiene a partir de la extracción de una unidad de proceso de desasfaltación con disolventes (SDA) y, por tanto, tiene un contenido en parafina comparativamente alto. Por tanto, puede usarse un catalizador de Ni(Co)/Mo(W) que tiene alta actividad de craqueo para la desparafinación. Sin embargo, cuando se usa el catalizador anterior, puede reducirse relativamente el rendimiento del lubricante y puede producirse más descenso de la viscosidad. Por tanto, un catalizador de isomerización que usa un metal noble para isomerizar N-parafina en isoparafina es adecuado para cumplir con el punto de fluidez objetivo.

30 Para fabricar simultáneamente aceite base nafténico de alta calidad y aceite base pesado a partir de diferentes materias primas usando un único sistema de catalizadores según la presente invención, puede aplicarse un catalizador de Ni/Mo o un catalizador de isomerización (base de metal del grupo 10). El uso de un catalizador de isomerización (base de metal del grupo 10) es más favorable en cuanto al rendimiento y las propiedades para la producción simultánea. Específicamente, cuando se usa un catalizador de isomerización, es posible fabricar simultáneamente aceite base nafténico y aceite base pesado de alta calidad que son iguales a o mejores en cuanto a comportamiento y rendimiento en comparación a cuando se usa un catalizador de desparafinación de Ni-Mo.

35 La fracción de aceite desparafinada se somete a hidroacabado en presencia de un catalizador de hidroacabado del único sistema de catalizadores. El proceso de hidroacabado retira olefina y componentes aromáticos policíclicos de la fracción de aceite desparafinada dependiendo de los requisitos del producto en presencia de un catalizador de hidroacabado, asegurando así la estabilidad del producto lubricante (tal como oxidación, térmica, UC, etc.), y en particular, controla finalmente el contenido en compuestos aromáticos en el aspecto de fabricar un aceite base nafténico de alta calidad (especialmente, en el caso de aceite base nafténico, el control del contenido en compuestos aromáticos es muy importante según la aplicación del producto). Este proceso se realiza normalmente en condiciones que incluyen una temperatura de 150 ~ 300°C, una presión de 30 ~ 200 kg/cm², una LHSV de 0,1 ~ 3 h⁻¹, y una razón volumétrica de hidrógeno con respecto a la fracción de aceite suministrada de 300 ~ 1500 Nm³/m³.

45 El catalizador usado en el proceso de hidroacabado se proporciona en forma de un soporte que tiene un metal soportado en el mismo, en el que el metal incluye uno o más seleccionados de entre elementos de los grupos 6, 8, 9, 10 y 11 que tienen actividad de hidrogenación, e incluyen particularmente sulfuro de Ni-Mo, Co-Mo, Ni-W o metales nobles tales como Pt o Pd.

50 El soporte del catalizador usado en el proceso de hidroacabado puede incluir sílice, alúmina, sílice-alúmina, titanía, zircona o zeolita que tienen una gran área superficial, e incluye particularmente alúmina o sílice-alúmina. El soporte funciona para aumentar la dispersibilidad del metal para mejorar así el rendimiento de la hidrogenación y controlar el sitio ácido para impedir el craqueo y coquización de los productos.

55 El producto líquido o el efluente del reactor después del hidrotreamiento (HDT), la desparafinación catalítica (CDW) y el hidroacabado (HDF) puede usarse totalmente como producto de aceite base nafténico y aceite base pesado, pero puede separarse usando un fraccionador según el campo de aplicación y el grado de viscosidad del producto del aceite base nafténico y el aceite base pesado. Usando tal separación, pueden asegurarse finalmente los productos de aceite base que tienen diverso grado de viscosidad.

65 El aceite base nafténico y aceite base pesado fabricados según la presente invención pueden incluir N460 (viscosidad cinética a 40°C: 350 ~ 420 cSt) como aceite base nafténico, o 150BS (viscosidad cinética a 40°C: 500 ~ 600 cSt) como aceite base pesado, cada de uno de los cuales fue imposible obtener usando métodos convencionales. Por ejemplo, el SLO puede someterse a destilación a vacío y cortarse, y las fracciones de aceite resultantes pueden mezclarse de manera apropiada obteniéndose así el catálogo de productos deseado.

Alternativamente, puede combinarse H-DAO con parte del SLO de corte pesado (por ejemplo, corte medio del 55 ~ 65% de SLO), produciendo de manera creciente un aceite base nafténico de grado de viscosidad pesado tal como N-460 y aceite base pesado tal como 150BS.

5 Cuando se usa el único sistema de catalizadores según la presente invención, pueden obtenerse no sólo productos que tienen baja viscosidad sino también productos de aceite base pesado que tienen alta viscosidad, y además puede controlarse del grupo de productos y el rendimiento, generando así beneficios económicos y presentando una eficiencia superior.

10 **Modo para la invención**

Puede obtenerse un mejor entendimiento a través de los siguientes ejemplos que se exponen para ilustrar, pero que no han de interpretarse como limitativos de la presente invención.

15 Ejemplo 1: fabricación de aceite base a partir del efluente del FCC

Entre las fracciones de corte de SLO de la tabla 1, se mezclaron el corte 1 y el corte 2 a una razón volumétrica de 6:4 preparando así una materia prima, que luego se sometió a HDT en condiciones que incluían una LHSV de 0,5 h⁻¹, una presión de 150 kg/cm²g, una temperatura de reacción de 370°C y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 1500 NI/l en presencia de un catalizador disponible comercialmente que tenían actividades de hidrodesulfurización (HDS, por sus siglas en inglés), hidrodesnitrogenación (HDN, por sus siglas en inglés) e hidrodesmetalización (HDM, por sus siglas en inglés), de manera que se redujeron el azufre y el nitrógeno a 100 ppm o menos y 10 ppm o menos, respectivamente.

25 Posteriormente, se sometió la fracción de aceite obtenida después del HDT a una unidad de desparafinación catalítica (CDW) usando un catalizador de isomerización que comprende Pt/zeolita y a HDF usando un catalizador de HDF que se compone de (Pt/Pd)/Al₂O₃. Se realizaron el CDW y el HDF en condiciones que incluían una presión de reacción de 140 ~ 150 kg/cm²g, una LHSV de 1,0 ~ 2,0 h⁻¹, y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 400 ~ 600 Nm³/m³. Como tal, la temperatura de reacción del CDW fue de 330 ~ 360°C, y la temperatura de reacción del HDF fue de 200 ~ 250°C. Se ajustó esta temperatura de reacción de manera que el punto de fluidez del efluente del CDW fue de -40 ~ -45°C.

35 Las propiedades resultantes de la materia prima del presente ejemplo y el producto de reacción después de HDT/CDW/HDF (antes de la separación usando un fraccionador) se muestran en la tabla 3 a continuación.

Tabla 3

		SLO de corte	Fracción de aceite después de la reacción
Pto. de fluidez	°C	10	-45
Viscos. cinét.	40°C	-	21,40
	100°C		3,75
Azufre	ppm en peso	10.600	23,5
Nitrógeno	ppm en peso	2.030	2,8
HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	9,0	32,1
	% de DAH	13,7	2,5
	% de PAH	64,4	0,4
	% de TAH	87,1	35,0
Destilación (%), norma D-2887	IBP	262	177
	10%	340	264
	30%	369	303
	50%	395	331
	70%	418	367
	90%	453	435
	FBP	501	495

Como resulta evidente a partir de la tabla 3, la fracción de aceite obtenida después del HDF puede usarse totalmente como producto de aceite base nafténico, o puede separarse un aceite base nafténico final a partir del mismo en un fraccionador de circulación descendente para obtener diversos productos según el grado de viscosidad. Las propiedades del aceite base nafténico final separado se muestran en la tabla 4 a continuación.

5

Tabla 4

		N46	N49	N110	N460
SPGR	15/4°C	0,9034	0,9455	0,9472	0,9298
Pto. de fluidez	°C	-50 o menos	-30	-25	-12
Viscos. cinét.	40°C	9,05	46,7	105	386
	100°C	2,25	4,93	7,68	16,83
Azufre	ppm en peso	0,11	14,1	25,5	128
Nitrógeno	ppm en peso	0,27	4,34	4,53	22,1
Hidrocarburo	% de Cn	70	63,7	56,2	39,9
HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	22,9	46,5	42,8	26,3
	% de DAH	0,8	3,6	5,2	5,1
	% de PAH	0,1	0,4	0,9	2,4
	% de TAH	23,8	50,5	49,0	33,8
Destilación (%), norma D-2887	10%	281	332	342	399
	30%	296	342	367	439
	50%	307	353	389	464
	70%	316	368	410	491
	90%	327	394	438	526

Ejemplo 2: fabricación de aceite base a partir del efluente (H-DAO sometido a destilación a vacío) del SDA

- 10 Se fabricó aceite base pesado (500N/150BS o similar) a alto rendimiento en las mismas (únicas) condiciones de catalizador/proceso que cuando se fabricó el aceite base nafténico a partir de SLO de corte. Específicamente, se sometió el aceite desasfaltado pesado (H-DAO) mostrado en la tabla 2 a HDT en condiciones que incluían una LHSV de 0,5 ~ 1,0 h⁻¹, una presión de 150 kg/cm²g, una temperatura de reacción de 350 ~ 360°C y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 1.000 ~ 1500 NI/I en presencia de un catalizador disponible comercialmente que
- 15 tenía actividades de HDS, HDN y HDM, de manera que se redujeron el azufre y el nitrógeno a 50 ppm o menos y 5 ppm o menos, respectivamente.

- 20 Posteriormente, se sometió la fracción de aceite obtenida después del HDT a CDW usando un catalizador de isomerización que comprende Pt/zeolita y a HDF en presencia de un catalizador de HDF que se compone de (Pt/Pd)/Al₂O₃. Se realizó la reacción en condiciones que incluían una presión de reacción de 140 ~ 150 kg/cm²g, una LHSV de 1,0 ~ 2,0 h⁻¹, y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 400 ~ 600 Nm³/m³. Como tal, la temperatura de reacción de CDW fue de 330 ~ 360°C, y la temperatura de reacción de HDF fue de 200 ~ 250°C. Se ajustó esta temperatura de reacción de manera que el punto de fluidez del efluente de CDW fue de -20°C o menos.

- 25 Las propiedades resultantes de la materia prima del presente ejemplo y el producto de reacción después de HDT/CDW/HDF (antes de la separación usando un fraccionador) se muestran en la tabla 5 a continuación.

Tabla 5

		H-DAO	Fracción de aceite después de la reacción
Pto. de fluidez	°C	57	-23
Viscos. cinét.	40°C	-	75,6
	100°C	29,2	11,3
Azufre	ppm en peso	29.000	0,78
Nitrógeno	ppm en peso	1.420	0,5

HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	35,5	0,8
	% de DAH	11,0	0,01
	% de PAH	8,9	0,01
	% de TAH	55,4	0,802
Destilación (%), norma D-2887	IBP	410	188
	10%	481	334
	30%	523	470
	50%	555	523
	70%	586	563
	90%	636	612
	FBP	720	685

5 Como resulta evidente a partir de la tabla 5, se asegura la fracción de aceite que tiene alta viscosidad del orden de viscosidad cinética a 40°C de 75 ~ 80, y puede usarse la fracción de aceite total como producto, o puede separarse a partir del mismo aceite base final pesado en un fraccionador de circulación descendente para obtener productos que tienen alta viscosidad tal como 500N y 150BS. Las propiedades principales del aceite base final separado se muestran en la tabla 6 a continuación. En el caso de aceite base obtenido haciendo pasar H-DAO a través del único sistema de catalizadores, el rendimiento de aceite base pesado de 500N o más, se mide para que sea del 78 ~ 80%.

Tabla 6

		500N	150BS
Viscos. cinét.	40°C	95~98	568,5
	100°C	10,65	32,1
Pto. de fluidez	°C	-18	-10
HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	0,9	0,8
	% de DAH	0,3	0,3
	% de PAH	0,1	0,2
	% de TAH	1,3	1,3

10

Ejemplo 3: fabricación de aceite base a partir del efluente (DAO no sometido a destilación a vacío) del SDA

15 Se fabricó aceite base a partir de DAO (no sometido a destilación a vacío) en las mismas (únicas) condiciones de catalizador/proceso que cuando se fabricó el aceite base nafténico y aceite base pesado a partir de SLO de corte y H-DAO. Específicamente, se sometió el DAO de intervalo completo mostrado en la tabla 2 a HDT en condiciones que incluían una LHSV de 0,5 ~ 1,0 h⁻¹, una presión de 150 kg/cm²g, una temperatura de reacción de 350 ~ 360°C y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 1.000 ~ 1500 NI/I en presencia de un catalizador disponible comercialmente que tenía actividades de HDS, HDN y HDM, de manera que se redujeron el azufre y el nitrógeno a 50 ppm o menos y 5 ppm o menos, respectivamente.

20

25 Posteriormente, se sometió la fracción de aceite obtenida después del HDT a CDW usando un catalizador de isomerización que comprende Pt/zeolita y a HDF en presencia de un catalizador de HDF que se compone de (Pt/Pd)/Al₂O₃. Se realizó la reacción en condiciones que incluían una presión de reacción de 140 ~ 150 kg/cm²g, una LHSV de 1,0 ~ 2,0 h⁻¹, y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 400 ~ 600 Nm³/m³. Como tal, la temperatura de reacción de CDW fue de 310 ~ 340°C, y la temperatura de reacción de HDF fue de 200 ~ 250°C. Se ajustó esta temperatura de reacción de manera que el punto de fluidez del efluente de CDW fue de -40°C o menos.

30 Las propiedades resultantes de la materia prima del presente ejemplo y el producto de reacción después de HDT/CDW/HDF (antes de la separación usando un fraccionador) se muestran en la tabla 7 a continuación.

Tabla 7

		DAO de intervalo completo	Fracción de aceite después de la reacción
Pto. de fluidez	°C	+48	-40

Viscos. cinét.	40°C	237,6	32,54
	100°C	13,5	4,131
Azúfre	ppm en peso	2,8	5,9
Nitrógeno	ppm en peso	930	0,5
HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	32,0	2,5
	% de DAH	10,5	-
	% de PAH	7,7	0
	% de TAH	50,2	2,5
Destilación (%), norma D-2887	IBP	247	55,6
	10%	380	256,4
	30%	446	365,2
	50%	493	428,6
	70%	539	486,2
	90%	606	536,0
	FBP	720	607,0

Como resulta evidente a partir de la tabla 7, los productos que tienen baja viscosidad o viscosidad media del orden de viscosidad cinética a 40°C de aproximadamente 32,5 y viscosidad cinética a 100°C de aproximadamente 4,1 puede observarse que contienen en una cantidad considerable. (En el caso cuando se trata sólo H-DAO del ejemplo 2, se contiene principalmente aceite base pesado tal como 500N o más, que tiene una viscosidad cinética a 40°C de aproximadamente 80). Se separaron las fracciones de aceite totales partiendo de una base del intervalo de viscosidad. Los resultados se muestran en la tabla 8 a continuación.

Tabla 8

		60/70N	100N	150N	500N	150BS
Viscos. cinét.	40°C	13,3	22,5	31,6	95~98	568,5
	100°C	3,0	4,1	5,1	10,7	32,1
Pto. de fluidez	°C	-28	-15	-15	-18	-10

Como es evidente a partir de la tabla 8, se producen productos de aceite base ligeros o medios, tales como 60/70N, 100N, 150N, en una cantidad de aproximadamente 40 ~ 45%, y se produce aceite base pesado tal como 500N o más en una cantidad comparativamente baja del 30% o menos. En los ejemplos 2 y 3, puede verse que se fabrican productos de aceite base pesado tales como 500N o más. También puede usarse sin cambiar DAO obtenido usando desasfaltación, o puede someterse a destilación a vacío controlando así el tipo y el rendimiento de productos finales.

Ejemplo 4: fabricación de aceite base a partir de la mezcla que comprende el efluente del FCC y el efluente del SDA

Se fabricó aceite base pesado (por ejemplo, 500N/150BS) con alto rendimiento a partir de una mezcla de H-DAO, que es la materia prima principal del aceite base pesado y una fracción pesada (corte del 50~65% de SLO) de la materia prima principal de aceite base nafténico, en las mismas (únicas) condiciones de catalizador/proceso que en los ejemplos anteriores. En caso de que se mezcle la materia prima del aceite base nafténico como en el presente ejemplo, se aumenta el contenido en compuestos aromáticos de aceite base pesado tal como 150BS, haciendo así posible fabricar productos que tienen propiedades en frío mejoradas. Se mezcló el H-DAO de la tabla 2 con una materia prima (corte del 50 ~ 65% de SLO) de aceite base nafténico de la tabla 9 a continuación a una razón en masa de 7:3, preparando así una materia prima. Las propiedades de la materia prima se muestran en la tabla 9 a continuación.

Tabla 9

	Unidad	H-DAO	Corte de SLO (50~65%)	Mezcla (7:3)
API	60°F	20,3	3,4	15,2
Azúfre	% en peso	2,9	1,3	2,4

Nitrógeno	ppm en peso	1.420	1.735	1.515
Análisis de HPLC de compuestos aromáticos	MAH (%)	35,5	10,1	27,9
	DAH (%)	11,0	8,5	10,2
	PAH (%)	8,9	61,9	24,8
	TAH (%)	55,4	80,6	62,9
Destilación (%), norma ASTM D-2887	IBP	410	364,2	376,0
	10%	481	391,4	422,9
	30%	523	422,0	479,6
	50%	555	443,2	525,2
	70%	586	463,0	568,2
	90%	636	491,9	624,4
	FB P	720	523,6	696,6

- 5 Se sometió la materia prima anterior a HDT en condiciones que incluían una LHSV de 0,5 ~ 1,0 h⁻¹, una presión de reacción de 150 kg/cm²g, una temperatura de reacción de 360 ~ 380°C, y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 1.500 ~ 2.000 NI/l en presencia de un catalizador disponible comercialmente que tenía actividades de HDS, HDN y HDM, de manera que se redujeron el azufre y el nitrógeno a 100 ppm o menos y 10 ppm o menos, respectivamente.

- 10 Posteriormente, la fracción de aceite obtenida después del HDT se sometió a CDW en presencia de un catalizador de isomerización que comprende Pt/zeolita y a HDF en presencia de un catalizador de HDF que se compone de (Pt/Pd)/Al₂O₃. Se realizó la reacción en condiciones que incluían una presión de reacción de 140 ~ 150 kg/cm²g, una LHSV de 1,0 ~ 2,0 h⁻¹, y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 400 ~ 600 Nm³/m³. Como tal, la temperatura de reacción de CDW fue de 330 ~ 360°C, y la temperatura de reacción de HDF fue de 200 ~ 250°C. Se ajustó esta temperatura de reacción de manera que el punto de fluidez del efluente de CDW fue de -20°C o menos.

- 15 Las propiedades resultantes de la materia prima del presente ejemplo y el producto de reacción después de HDT/CDW/HDF (antes de la separación usando un fraccionador) se muestran en la tabla 10 a continuación.

Tabla 10

		Mezcla	Fracción de aceite después de la reacción
Pto. de fluidez	°C	51	-20
Viscos. cinét.	40°C	-	137,2
	100°C	36,8	13,6
Azufre	ppm en peso	2,4	49,2
Nitrógeno	ppm en peso	1.515	4,6
HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	27,9	8,5
	% de DAH	10,2	1,8
	% de PAH	24,8	0,7
	% de TAH	62,9	11,0
Destilación (%), norma D-2887	IBP	376,0	296,0
	10%	422,9	357,9
	30%	479,6	414,6
	50%	525,2	475,2
	70%	568,2	533,2
	90%	624,4	614,4
	FBP	696,6	693,6

Como resulta evidente a partir de la tabla 10, se asegura la fracción de aceite que tiene alta viscosidad del orden de viscosidad cinética a 40°C de aproximadamente 137 y viscosidad cinética a 100°C de 13,6, y puede usarse sin cambiar la fracción de aceite total como un producto, o puede separarse a partir del mismo aceite base pesado final en un fraccionador de circulación descendente para obtener productos que tienen alta viscosidad tal como 500N y 150BS. En conclusión, puede asegurarse un aceite base pesado tal como 500N o más con un alto rendimiento del 85% o más (particularmente en el caso de 150BS, un rendimiento del 30% o más). Las propiedades principales del aceite base final separado se muestran en la tabla 11 a continuación.

10 Tabla 11

		150N	500N (Producto principal)	150BS (Producto principal)
Viscos. cinét.	40°C	48,1	97~101	546
	100°C	6,62	10,8	33,5
Pto. de fluidez	°C	-25	-20	-11
HPLC (análisis de compuestos aromáticos)	% de MAH	5,8	9,7	5,4
	% de DAH	0,7	1,3	2,5
	% de PAH	0,1	0,5	0,9
	% de TAH	6,6	11,5	9,8

Ejemplo 5: fabricación de aceite base usando catalizador de isomerización (base de metal del grupo 10) o catalizador de Ni/Mo como catalizador de desparafinación

15 Se fabricaron productos de aceite base pesado usando un catalizador de isomerización (base de metal noble del grupo 10) y un catalizador de Ni/Mo, y se compararon las propiedades de los mismos. Específicamente, se sometió el H-DAO de la tabla 2 a HDT en condiciones que incluían una LHSV de 0,5 ~ 1,0 h⁻¹, una presión de reacción de 150 kg/cm²g, una temperatura de reacción de 350 ~ 360°C y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 1.000 ~ 1500 Ni/l en presencia de un catalizador disponible comercialmente que tiene actividades de HDS, HDN y HDM, de manera que se redujeron el azufre y el nitrógeno a 50 ppm o menos y 5 ppm o menos, respectivamente.

Posteriormente, se sometió la fracción de aceite obtenida después de HDT a CDW usando dos catalizadores, de los que era un catalizador de isomerización que comprende un soporte de zeolita y Pt metálico del grupo 10 soportado en el mismo y de los que el otro era un catalizador que comprende el mismo soporte de zeolita y metal de Ni/Mo soportado en el mismo, y a HDF en presencia de un catalizador de HDF que se compone de (Pt/Pd)/Al₂O₃. Se realizó el CDW en condiciones que incluían una presión de reacción de 140 ~ 150 kg/cm²g, una LHSV de 1,0 ~ 2,0 h⁻¹, y una razón de hidrógeno con respecto a aceite de 400 ~ 600 Nm³/m³. Como tal, la temperatura de reacción de CDW fue de 310 ~ 380°C, y la temperatura de reacción de HDF fue de 200 ~ 250°C. Se ajustó esta temperatura de reacción de CDW de manera que el punto de fluidez del efluente de CDW fue de -20 ~ 25°C.

Después de completarse la reacción, la temperatura de reacción y el rendimiento del aceite base cuando se usan los dos tipos de catalizador de desparafinación se muestran en la tabla 12 a continuación.

Tabla 12

	Catalizador de isomerización de desparafinación (que tiene soportado un metal del grupo 10)	Catalizador de desparafinación con Ni/Mo soportado
Pto. de fluidez del efluente del CDW	-20~-25°C	-20~-25°C
Temp. de reacción del CDW, °C	315~320	350~360
Rendimiento del producto, % en peso (HDT + CDW + HDF)		
Gas de purga / nafta	5,4% en peso	15,3% en peso
Combustible (quero./diesel) y lubricante ligero	16,5% en peso	16,1% en peso
Aceite base pesado (500N o más)	78,1% en peso	68,6% en peso

Como resulta evidente a partir de la tabla 12, cuando se comparan los productos de aceite base pesado en cuanto al

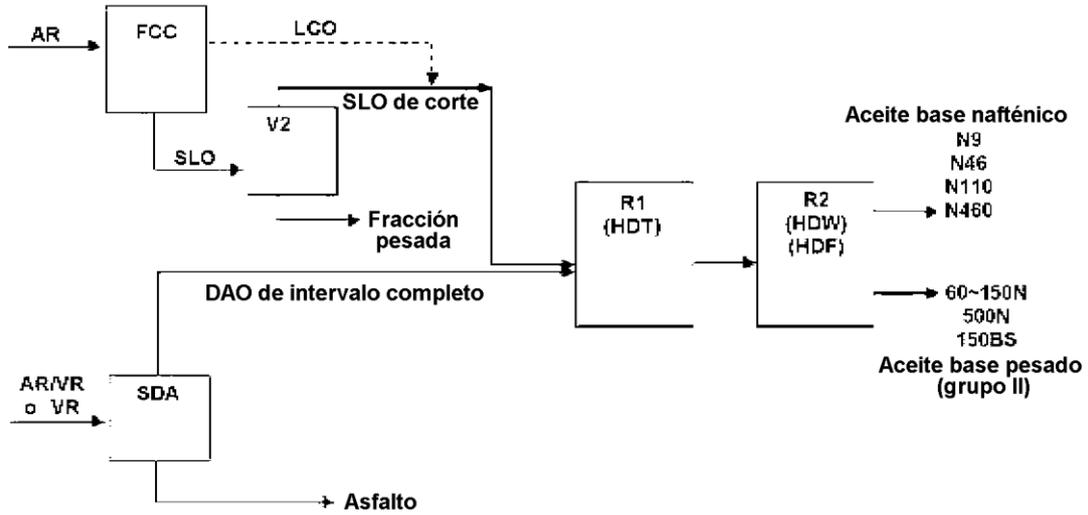
rendimiento y la temperatura de reacción en las mismas condiciones de reacción del único sistema de catalizadores excepto para el catalizador de desparafinación, el catalizador de isomerización de desparafinación que tiene un metal noble del grupo 10 soportado en el mismo, es más favorable que cuando se usa el catalizador con Ni/Mo soportado al fabricar aceite base pesado a partir de DAO.

5

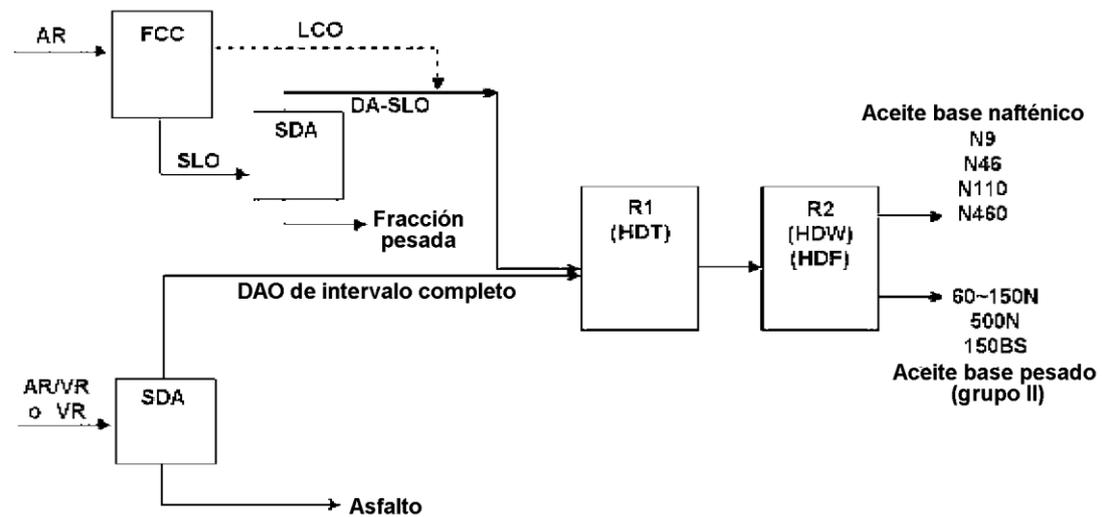
REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar simultáneamente aceite base nafténico de alta calidad que tiene una baja viscosidad y aceite base pesado que tiene una alta viscosidad usando un único sistema de catalizadores que comprende un catalizador de hidrotratamiento, un catalizador de desparafinación y un catalizador de hidroacabado, comprendiendo el método:
- (a) someter un residuo atmosférico a craqueo catalítico en lecho fluidizado y separar los productos sometidos a craqueo para obtener un aceite cíclico ligero y/o un aceite decantado, produciéndose de ese modo la materia prima para el aceite base nafténico;
- (b) someter un residuo de vacío o una mezcla que comprende residuo atmosférico y residuo de vacío a desasfaltación con disolventes produciéndose de ese modo aceite desasfaltado, y separar de manera apropiada el aceite desasfaltado preparándose de esa manera la materia prima para un aceite base pesado;
- (c) someter a hidrotratamiento secuencial o simultáneamente la materia prima para el aceite base nafténico producido en la etapa (a) y la materia prima para el aceite base pesado preparado en la etapa (b) en condiciones que incluyen una temperatura de reacción de 300-410°C, una presión de reacción de 30-220 kg/cm² y una velocidad espacial horaria de líquido de 0,1-3,0 h⁻¹ y una razón volumétrica de hidrógeno con respecto a materia prima de 500-3000 Nm³/m³, usando el catalizador de hidrotratamiento que comprende uno o más soportes seleccionados de los elementos de los grupos 6 y de 8 a 10 de la tabla periódica, obteniéndose así una fracción de aceite hidrotratada;
- (d) desparafinar de manera catalítica la fracción de aceite hidrotratada obtenida en la etapa (c) en condiciones que incluyen una temperatura de reacción de 250-410°C, a una presión de reacción de 30-200 kg/cm² y una velocidad espacial horaria de líquido de 0,1-3,0 h⁻¹ y una razón volumétrica de hidrógeno con respecto a materia prima de 150-1000 Nm³/m³, usando el catalizador de desparafinación que comprende uno o más soportes seleccionados de un tamiz molecular, alúmina y sílice-alúmina, y uno o más metales seleccionados de los elementos de los grupos 2, 6, 9 y 10 de la tabla periódica, obteniéndose así una fracción de aceite desparafinada;
- (e) someter a hidroacabado la fracción de aceite desparafinada obtenida en la etapa (d) en condiciones que incluyen una temperatura de reacción de 150-300°C, una presión de reacción de 30-200 kg/cm² y una velocidad espacial horaria de líquido de 0,1-3,0 h⁻¹ y una razón de hidrógeno con respecto a la fracción de aceite suministrada de 300-1500 Nm³/m³, usando el catalizador de hidroacabado que comprende uno o más soportes seleccionados de sílice, alúmina, sílice-alúmina, titanía, zircona y zeolita, y uno o más metales seleccionados de los elementos de los grupos 6, 8, 9, 10 y 11 de la tabla periódica, obteniéndose así una fracción de aceite hidroacabada; y
- (f) fraccionar la fracción de aceite hidroacabada obtenida en la etapa (e) según el grado de viscosidad.
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además la etapa de someter la materia prima para el aceite base nafténico producido en la etapa (a) a destilación a vacío, o desasfaltación con disolventes, obteniéndose así una materia prima para el aceite base nafténico usado en la etapa (c).
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además la etapa de someter la materia prima para aceite base pesado a destilación a vacío, obteniéndose así la materia prima para el aceite base pesado usado en la etapa (c).
4. Método según la reivindicación 1, en el que el catalizador de desparafinación comprende uno o más soportes seleccionados de SAPO-11, SAPO-41, ZSM-5, ZSM-11, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-35, ZSM-48, FAU, BETA y MOR y uno o más metales seleccionados de platino, paladio y níquel.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

