



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-155201-00000-0000

Fecha: 2014-07-17 16:56:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

Industria y

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO _____

PROCESO PARA REFINAR UNA MATERIA PRIMA DE HIDROCARBURO DEL TIPO RESIDUO DE VACÍO
UTILIZANDO DESASFALTADO SELECTIVO, UN HIDROTRATAMIENTO Y UNA CONVERSIÓN DEL RESIDUO AL
VACÍO PARA PRODUCCIÓN DE GASOLINA Y OLEFINAS LIVIANAS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE IFP ENERGIES NOUVELLES _____

DOMICILIO CEDEX, FRANCIA _____

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

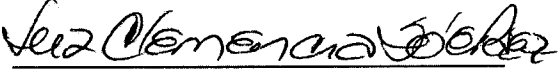
74. APODERADO C.C. 35.456.344 de Usaquén _____

22. BOGOTÁ, D.C., _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-155201- -00000-0000 Fecha: 2014-07-17 16:56:28 Dep.: 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 79
---	--

DIRECCIÓN DE NI
SOLICITUD DE P/

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN	3 CIP Clasificación Internacional de Patentes	
PROCESO PARA REFINAR UNA MATERIA PRIMA DE HIDROCARBURO DEL TIPO RESIDUO DE VACÍO UTILIZANDO DESASFALTADO SELECTIVO, UN HIDROTRATAMIENTO Y UNA CONVERSIÓN del RESIDUO AL VACÍO PARA PRODUCCIÓN DE GASOLINA Y OLEFINAS LIVIANAS		C10 G1-00	
4	SOLICITANTE (S)	☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria	
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
IFP ENERGIES NOUVELLES			
5	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		1 et 4 avenue de Bois Préau 92582	No. TELÉFONO
CIUDAD		Rueil-Malmaison cedex, Francia	3 47 36 11
DEPARTAMENTO/ESTADO		cedex	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS DE RESIDENCIA		Francia	clientes@cavelier.com
		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	Francia
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.MERDRIGNAC		Isabelle	Francesa
2. MAJCHER		Jérôme	Francés
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. Francia			Chaponnay
2. Francia			Lyon
			0084 Lot Les Ecoarees, 69970 Chaponnay, Francia
			0005 Rue Bl Et Georges Caton, Lyon, 69007 Lyon, Francia
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☐ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
De Páez		Luz Clemencia	C.C. 35.456.34 T.P. 23.555
DIRECCIÓN		Carrera 4ª No. 72-35	No. TELÉFONO
CIUDAD		BOGOTA	3 47 36 11
PAÍS		COLOMBIA	CORREO ELECTRÓNICO
			cavelier@cavelier.com
			No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
FRANCIA		FR	13/57.138
			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
			2013/07/19

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.			
12	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:		15 COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses ☐ Otro Cual:		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:	No. 14-0071778 Fecha: 2014/07/09 No. 14-0071758 Fecha: 2014/07/09
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma 	
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555	

MMS\MMS\MR\ID-AF268724\WPC17934

17	ANEXOS
Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 27 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 10 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☒ Resumen. 5. ☒ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 11. ☒ Poder de IFP ENERGIES NOUVELLES 12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión de los inventores al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. Por \$ 180.000 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

**TÍTULO: PROCESO PARA REFINAR UNA MATERIA PRIMA DE
HIDROCARBURO DEL TIPO RESIDUO DE VACÍO UTILIZANDO DESASFALTADO
SELECTIVO, UN HIDROTRATAMIENTO Y UNA CONVERSIÓN del RESIDUO AL
VACÍO PARA PRODUCCIÓN DE GASOLINA Y OLEFINAS LIVIANAS**

5

Campo de la Invención

La presente invención se relaciona con un proceso novedoso para refinar una materia prima de hidrocarburo del tipo residuo de vacío que permite el hidrotratamiento y conversión de materias primas con muy alto contenido de azufre, asfalteno y metales y para maximizar la producción de gasolina y/u olefinas ligeras.

Vincular una unidad de hidrotratamiento de residuos de lecho fijo (comúnmente denominada "Unidad de Desulfuración de Residuos" o RDS) y una unidad de craqueo catalítico de lecho fluidizado de residuos (RFCC) con el fin de maximizar la producción de gasolinas y/u olefinas ligeras está particularmente en demanda como el bajo contenido de metales y bajos residuos de carbón Conradson (CCR) del corte de sale de la unidad de RDS permite la utilización optimizada de la unidad RFCC. El bajo contenido de metales permite economías en términos de costos de operación de la unidad (costo catalítico), mientras que el bajo contenido de carbón Conradson hace posible maximizar los rendimientos de las fracciones livianas (gasolina, olefinas, etc.) que salen de la unidad de RFCC. La ventaja de vincular una unidad de hidrotratamiento de RDS y una unidad de RFCC de craqueo catalítico de lecho fluidizado de residuos, en adelante denominada esquema RDS + RFCC, es que se obtienen cortes de gasolina y/o de olefina ligera, con un aumento en la selectividad, que son de buena calidad y generalmente, no requieren post-hidrotratamiento, o también requieren post-hidrotratamiento, que es mucho menos duro que en el caso

de los esquemas que involucran unidades de conversión en lugar de las unidades de RDS.

El esquema RDS + RFCC es incompatible con el objetivo de un rendimiento maximizado de gasolina y/u olefinas ligeras a partir de materias primas pesadas del tipo de residuo de vacío. Las limitaciones se deben principalmente al tratamiento preliminar de la materia prima requerida para este tipo de materia prima corriente arriba de la unidad de RDS. De hecho, las materias primas pesadas del tipo residuo de vacío son materias primas que son difíciles de tratar y contienen impurezas en niveles (contenidos de metales mayores a 70 ppm, o incluso más de 200 ppm) que no son adecuados para el esquema de RDS + RFCC.

Partiendo de una materia prima pesada del tipo de residuo de vacío, los esquemas de reciclaje utilizados actualmente comprenden una etapa preliminar de conversión de la materia prima de residuos de vacío en unidades de conversión, tales como unidades de visfraccionamiento, unidades de coque, unidades para hidroconversión en lecho de ebullición o incluso hidroconversión de lecho fluidizado circulante seguido por etapas de hidrotratamiento de los cortes craqueados. Estas unidades de conversión poseen dificultades de operación del manejo de la fracción no convertida (coque, petróleo no convertido, etc.), de sedimentación o incluso de inestabilidad de las fracciones pesadas salientes. Más aún, las unidades mencionadas anteriormente para la conversión de residuos tienen una selectividad de la conversión dirigida hacia la obtención de cortes de combustible diesel. Los rendimientos de gasolina y/u olefinas ligeras son desventajas como resultado. Más aún, las propiedades de los cortes ligeros (gasolina, queroseno, combustible diesel), que salen de las unidades de conversión son de mala calidad y definitivamente requieren de un post-tratamiento antes de ser enviados a los depósitos finales.

El solicitante propone un proceso optimizado para producir gasolina y/u olefinas ligeras tales como propileno a partir de una materia prima del tipo de residuo de vacío. Se encuentra que al llevar a cabo un pretratamiento de una materia prima de residuo de vacío que comprende una etapa de desasfaltado selectiva, es posible obtener un rendimiento de aceite desasfaltado ("DAO") que se mejora con relación a un desasfaltado convencional mientras que se mantiene una calidad suficiente de DAO para que se pueda enviar a una unidad de RDS + RFCC y por consiguiente hace posible maximizar la producción de olefinas ligeras y la gasolina. La etapa de desasfaltado selectiva utilizada en el proceso de la invención permite la eliminación selectiva de la así llamada fracción de asfalto final contenida en el residuo de vacío, es decir, la fracción que contiene específicamente las estructuras que son refractarias a las etapas posteriores del proceso de refinación (RDS + RFCC).

Una ventaja del proceso de acuerdo con la invención es que permite que una materia prima de residuo de vacío que ha sido pretratada, y por lo tanto se adapta cualitativamente para permitir la producción de olefinas ligeras y/o gasolina maximizada, para que sean enviados cuantitativamente a las unidades RDS + RFCC.

Objeto de la Invención

La presente invención se relaciona con un proceso para refinar una materia prima pesada del tipo residuo de vacío que tiene un punto de ebullición por encima de 400° C, una densidad mayor de 0.96, un contenido de asfaltenos C7 mayor de 4% en peso de asfaltenos C7 con relación al peso total de la materia prima y/o un contenido de carbón Conradson mayor de 10% en peso de CCR con relación al peso total de la materia prima, dicho proceso comprende las siguientes etapas:

a) una etapa de desasfaltado selectivo de la materia prima mediante una etapa única de extracción de líquido/líquido en un extractante, dicha extracción se lleva a cabo por medio de una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar, con el fin de obtener una fase de asfalto y una fase de aceite desasfaltado (DAO), las proporciones de dicho disolvente polar y dicho disolvente apolar en la mezcla de disolvente se ajustan de acuerdo con las propiedades de la materia prima, de acuerdo con el campo de asfalto deseado y/o de acuerdo con la calidad deseada del DAO, dicha etapa de desasfaltado se lleva a cabo bajo condiciones subcríticas para la mezcla de disolventes,

b) una etapa de hidrotratamiento de por lo menos una parte de la fase de aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de la etapa a) en la presencia de hidrógeno en por lo menos un reactor de lecho fijo que contiene por lo menos un catalizador de hidrometalización bajo condiciones que permiten que se obtenga un efluente con un contenido reducido de metales y carbón Conradson,

d) una etapa de craqueo catalítico de por lo menos una parte del efluente de la etapa b) en por lo menos un reactor de lecho fluidizado bajo condiciones que permiten que se produzca una fracción de gasolina y/o fracciones de olefinas ligeras.

El principio del desasfaltado selectivo se basa en una separación de un residuo de petróleo mediante precipitación en dos fases: i) una fase denominada "aceite desasfaltado", también llamada "matriz de aceite" o "fase de aceite" o DAO (Aceite Desasfaltado); y ii) una fase denominada "asfalto" o algunas veces "brea". Los esquemas con base en un desasfaltado convencional sufren de limitaciones en términos de rendimiento y flexibilidad con respecto al reciclaje previsto para los

residuos de petróleo. El uso de disolventes o una mezcla de disolventes del tipo parafínico en el desasfaltado convencional sufre en particular de una limitación en el rendimiento del aceite desasfaltado (DAO), que se incrementa con el peso molecular del disolvente (hasta disolvente C6/C7) y luego se nivela en un umbral específico para cada materia prima y cada disolvente.

La etapa a) de desasfaltado selectivo de acuerdo con la invención hace posible ir más allá en mantener la disolución, en la matriz de aceite DAO, de algunas o todas las estructuras polares de las resinas pesadas y de los asfaltenos que son los principales constituyentes de la fase de asfalto en el desasfaltado convencional, y que no son refractarias a las etapas de reciclaje corriente abajo.

Ventajosamente de acuerdo con la invención, el disolvente polar utilizado se selecciona de los disolventes aromáticos- nafteno o aromáticos puros, los disolventes polares que comprenden hetero-elementos, o una mezcla de los mismos o cortes ricos en aromáticos tales como cortes de FCC (Craqueo catalítico fluido), cortes derivados de carbón, de biomasa o de mezcla de biomasa/carbón.

Ventajosamente de acuerdo con la invención, el disolvente apolar utilizado comprende un disolvente que comprende hidrocarburos saturados que tienen un número de carbonos mayor de o igual a 2, preferiblemente comprendidos entre 2 y 9. Estos disolventes se utilizan puros o en una mezcla (por ejemplo: mezcla de alcanos y/o de cicloalcanos o también cortes de petróleo liviano del tipo nafta).

Ventajosamente de acuerdo con la invención, la relación del volumen de la mezcla de disolventes polar y apolar con el peso de la materia prima está entre 1/1 y 10/1 expresada como litros por kilogramos.

La materia prima de acuerdo con la invención es obtenida de la destilación en vacío del petróleo crudo. Ventajosamente de acuerdo con la invención, la materia prima es una materia prima pesada que se puede originar a partir de destilación en vacío del petróleo crudo que contiene impurezas, en particular azufre y metales o un residuo de vacío que se origina a partir de licuefacción directa de carbón o también un residuo de vacío de -Coal™ o también un residuo de vacío que se origina a partir de licuefacción directa de biomasa lignocelulósica sola o en una mezcla con carbón y/o un residuo de vacío del petróleo crudo.

10

Ventajosamente de acuerdo con la invención, la etapa b) se lleva a cabo con por lo menos un catalizador que proporciona principalmente hidrodesulfuración y por lo menos un catalizador que proporciona principalmente hidrodesmetalización bajo condiciones que permiten que se obtenga un efluente líquido con contenido reducido de metales, de carbón Conradson y de azufre.

15

Ventajosamente de acuerdo con la invención, la etapa b) se lleva a cabo a una presión comprendida entre 2 y 35 MPa, una temperatura comprendida entre 300 y 500° C y una velocidad espacial horaria de líquido comprendida entre 0.1 y 5 h⁻¹.

20

Ventajosamente de acuerdo con la invención, el efluente que se origina a partir de la etapa b) se somete a una etapa de separación e) para hacer posible separar por lo menos:

- una fracción gaseosa;
- un corte de gasolina;
- un corte de combustible diesel;
- un corte de destilado al vacío;

25

- un corte de residuo.

Ventajosamente de acuerdo con la invención, la etapa d) se lleva a cabo en por lo menos una mezcla que comprende por lo menos un corte de destilado al vacío y/o un corte de residuo al vacío.

Descripción Detallada de la Invención

Materia Prima

La materia prima de acuerdo con el proceso de la invención es una materia prima pesada que se origina a partir de la destilación en vacío del petróleo crudo que contiene impurezas, en particular azufre y metales, con un punto de ebullición por encima de 400° C, ventajosamente por encima de 450° C, preferiblemente por encima de 480° C.

La materia prima de acuerdo con el proceso de la invención puede ser un residuo de vacío que se origina a partir del denominado crudo convencional (grados API >20°), crudo pesado (grados API entre 10 y 20°) o crudo extra pesado (grados API <10°).

Ventajosamente de acuerdo con la invención, la materia prima es una materia prima pesada que se puede originar a partir de la destilación en vacío del petróleo crudo que contiene impurezas, en particular azufre y metales o un residuo de vacío que se origina a partir de licuefacción directa de carbón o también un residuo de vacío H-Coal™ o también un residuo de vacío que se origina a partir de licuefacción directa de biomasa lignocelulósica sola o en una mezcla con carbón y/o un residuo de vacío a partir del aceite crudo.

El punto de ebullición de la materia prima de residuo de vacío de acuerdo con la invención está por encima de 400° C, preferiblemente por encima de 450° C, más preferiblemente por encima de 480° C.

5

La materia prima de acuerdo con la invención tiene una densidad mayor de 0.96, preferiblemente mayor de 0.98, más preferiblemente mayor de 1.00;

- un contenido de asfaltenos C7 mayor de 4% p/p (porcentaje expresado como peso de asfaltenos C7 relacionado con el peso de la materia prima, medida de acuerdo con el método NF T60-115), preferiblemente mayor de 8% p/p, más preferiblemente mayor de 14% p/p;
- y/o un carbón Conradson (también denominado CCR) mayor de 10% p/p (porcentaje expresado como peso de CCR relacionado con el peso de la materia prima), preferiblemente mayor de 14% p/p, más preferiblemente mayor de 20% p/p.

Ventajosamente, la materia prima de acuerdo con la invención tiene un contenido de azufre mayor de 0.5% p/p (porcentaje expresado como peso de azufre relacionado con el peso de la materia prima), preferiblemente mayor de 2% p/p, más preferiblemente mayor de 4% p/p;

- y/o un contenido de metales mayor de 70 ppm (partes por millón expresadas como peso de metales relacionado con el peso de la materia prima), preferiblemente mayor de 100 ppm, más preferiblemente mayor de 200 ppm.

25 **Etapas a) Desasfaltado selectivo**

A través de este texto, mediante la expresión “mezcla de disolventes de acuerdo con la invención” se entiende una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar de acuerdo con la invención.

- 5 De acuerdo con el proceso de la invención, la materia prima de hidrocarburo pesado se somete a una etapa a) de desasfaltado selectivo llevada a cabo en una única etapa. Dicha etapa a) de desasfaltado selectivo comprende poner en contacto dicha materia prima con una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar en un extractante. Las proporciones del disolvente polar y del
- 10 disolvente apolar se ajustan de acuerdo con las propiedades de la materia prima, de acuerdo con el grado deseado de extracción de asfalto y/o de acuerdo con las calidades deseadas del DAO.

La Etapa a) de desasfaltado selectivo hace posible ir más allá de mantener la

15 disolución, en la matriz de aceite DAO, de algunas o todas las estructuras polares de la resinas y asfaltenos pesados que son los principales constituyentes de la fase de asfalto en el desasfaltado convencional, y que no son refractarias a las etapas de reciclaje corriente abajo. La etapa a) de desasfaltado selectivo de esta manera hace posible seleccionar qué tipos de estructuras polares permanece solubilizadas en la

20 matriz de aceite DAO. Por consiguiente, la etapa a) de desasfaltado selectivo hace posible extraer de forma selectiva de la materia prima una denominada fracción de asfalto final rica en impurezas y en compuestos refractarios al reciclaje. Se obtiene de esta manera un aceite DAO que se puede reciclar, más aun con un mayor rendimiento que en el contexto del desasfaltado convencional

25

El asfalto extraído de acuerdo con el proceso de la invención corresponde al asfalto final que consiste esencialmente de estructuras moleculares poliaromáticas y/o

heteroaromáticas refractarias. El rendimiento del asfalto se correlaciona con el rendimiento del aceite DAO mediante la siguiente relación:

$$\text{Rendimiento de asfalto} = 100 - [\text{rendimiento de aceite DAO}]$$

5

Se puede llevar a a cabo la Etapa a) de desasfaltado selectivo en una columna de extracción, o en un decantador-mezclador. Esta etapa se lleva a cabo mediante una etapa única extracción de líquido/líquido.

- 10 La extracción de líquido/líquido en la etapa a) se realiza bajo condiciones subcríticas para la mezcla de disolventes, es decir a una temperatura por debajo de la temperatura crítica de la mezcla de disolventes. La temperatura de extracción está ventajosamente entre 50 y 350° C, preferiblemente entre 90 y 320° C, más preferiblemente entre 150 y 310° C y la presión está ventajosamente entre 0.1 y 6
- 15 MPa.

La relación del volumen de la mezcla de disolvente de acuerdo con la invención (volumen de disolvente polar + volumen de disolvente apolar) con el peso de la materia prima generalmente está comprendida entre 1/1 y 10/1, preferiblemente

20 entre 2/1 a 8/1, expresada como litros por kilogramos.

La mezcla de disolventes de acuerdo con la invención utilizada en la etapa a) es una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar.

- 25 El disolvente polar utilizado se puede seleccionar de los disolventes aromáticos y naftenoaromáticos puros, los disolventes polares que comprenden hetero-elementos, o una mezcla de los mismos. El disolvente aromático ventajosamente se selecciona

a partir de hidrocarburos monoaromáticos, preferiblemente benceno, tolueno o xilenos, solos o en una mezcla; diaromáticos o poliaromáticos; hidrocarburos de nafteno- hidrocarburos aromáticos tales como tetrahidronaftaleno o indano; aromáticos heteroatómicos (que contienen oxígeno, que contienen nitrógeno, que contienen azufre) o cualquier otra familia de compuestos que tienen un carácter más polar que el de los hidrocarburos saturados por ejemplo dimetilsulfóxido (DMSO), formamida dimetilo (DMF), tetrahidrofurano (THF). El disolvente polar utilizado en el proceso de acuerdo con la invención también puede ser un corte que es rico en aromáticos. Los cortes ricos en aromáticos de acuerdo con la invención puede ser por ejemplo cortes que se origina a partir de FCC (Craqueo Catalítico Fluido) tal como gasolina pesada o LCO (Aceite ciclo ligero). También se pueden mencionar los cortes derivados de carbón, de biomasa o de mezcla de biomasa/carbón opcionalmente con un materia prima de petróleo residual después de la conversión termoquímica con o sin hidrógeno, con o sin catalizador. Preferiblemente, el disolvente polar utilizado es un hidrocarburo monoaromático, puro o en una mezcla con otro hidrocarburo aromático.

El disolvente apolar utilizado es preferiblemente un disolvente que comprende hidrocarburos saturados, dichos hidrocarburos saturados que tienen un número de carbonos mayor de o igual a 2, preferiblemente comprende entre 2 y 9. Estos disolventes hidrocarburos saturados se utilizan puro o en una mezcla (por ejemplo: mezcla de alcanos y/o de cicloalcanos o también de cortes de petróleo ligero del tipo nafta).

Ventajosamente, el punto de ebullición del disolvente polar de la mezcla de disolvente de acuerdo con la invención está por encima del punto de ebullición del disolvente apolar.

Combinada con las condiciones de temperatura y presión de la extracción de acuerdo con la invención, la variación de las proporciones del disolvente polar o disolventes y el disolvente apolar o disolventes constituyen una clave real para controlar la etapa a) de desasfaltado selectivo de acuerdo con la invención. Por ejemplo, para una materia prima dada, entre mayor sea la proporción y/o la polaridad intrínseca del disolvente polar en la mezcla de disolvente, mayor será el rendimiento de aceite desasfaltado, una parte de las estructuras polares de la materia prima que permanecen solubles y/o dispersas en la fase de aceite DAO. Bajando la proporción de disolvente polar en la mezcla tiene el efecto de aumentar la cantidad de fase de asfalteno recolectada. De esta manera, la etapa a) de desasfaltado selectivo de acuerdo con la invención hace posible extraer de forma selectiva, cualquier materia prima, una denominada fracción de asfalto final, rica en impurezas y en compuestos refractarios a las etapas posteriores del proceso de refinación, mientras que por lo menos una parte de las estructuras polares de las resinas pesadas y los asfaltenos que son los menos polares y no son refractarios a las etapas posteriores del proceso de la invención se dejan solubilizar en la matriz de aceite.

Ventajosamente, la proporción del disolvente polar en la mezcla del disolvente polar y del disolvente apolar está comprendida entre 0.1 y 99.9%, preferiblemente entre 1 y 90%, más preferiblemente entre 1 y 80%.

El porcentaje de disolvente polar en la mezcla de disolvente polar y apolar depende de la naturaleza de la materia prima, como las estructuras moleculares que componen una materia prima que varía desde una materia prima hasta otra materia prima. No todas las materias primas tienen un carácter refractivo idéntico. El nivel de

asfalto a ser extraído no es necesariamente el mismo, dependiendo de la naturaleza de la materia prima.

La naturaleza de la materia prima también depende de su origen: petróleo, derivado
5 de carbón, o del tipo de biomasa.

La Etapa a) de desasfaltado selectivo también tiene la ventaja de permitir una mejora considerable en el rendimiento de aceite desasfaltado (DAO) sobre un rango completo como aún inexplorado mediante desasfaltado convencional. Para una
10 materia prima dada de la cual se ha estabilizado el rendimiento de aceite DAO obtenido a 75% (extracción con heptano normal), el desasfaltado selectivo hace posible para cubrir, al ajustar la proporción de disolvente polar y de disolvente apolar, el rango 75-99.9% de rendimiento de aceite DAO. El rendimiento de aceite DAO al final de la etapa a), cualquiera que sea la materia prima, ventajosamente está
15 comprendida entre 0 y 99.9%, preferiblemente entre 75 y 99.9%, más preferiblemente entre 80 y 99.9%.

La implementación de la etapa a) ofrece la ventaja de mejorar las propiedades de las materias primas de partida al obtener un aceite desasfaltado en particular con un
20 más bajo contenido de azufre y un más bajo contenido de metales y menos rico en carbón Conradson (CCR), que permite tratamiento más fácil o más eficiente en las etapas b) y c), de esta manera maximizar la producción de olefinas ligeras y gasolina.

25 **Etapa b) Hidrotratamiento de la fase de aceite DAO**

La Etapa b) de hidrotratamiento de por lo menos una parte de la fase de aceite DAO que se origina a partir de la etapa a) se lleva a cabo bajo condiciones de hidrotratamiento de lecho fijo. La etapa b) se lleva a cabo bajo condiciones conocidas por un experto en la técnica.

5

De acuerdo con la invención, la etapa b) se lleva a cabo a una presión comprendida entre 2 y 35 MPa y una temperatura comprendida entre 300 y 500° C y una velocidad espacial horaria de líquido entre 0.1 y 5 h⁻¹, preferiblemente a una presión comprendida entre 10 y 20 MPa y una temperatura comprendida entre 340 y 420° C
10 y una velocidad espacial horaria de líquido comprendida entre 0.1 y 2 h⁻¹.

Por hidrotratamiento (HDT) se entiende en particular reacciones de hidrodesulfuración (HDS), reacciones de hidrodesmetalización (HDM), acompañadas por reacciones de hidrogenación, hidrodesoxigenación, hidrodesnitrogenación,
15 hidrodesaromatización, hidroisomerización, hidrodesalquilación, hidrocrackeo, hidrodesasfaltado y reducción de carbón Conradson.

De acuerdo con una variante preferida, la etapa de hidrotratamiento comprende una primera etapa de hidrodesmetalización que comprende una o más zonas de
20 hidrodesmetalización de lecho fijo opcionalmente precedidas mediante por lo menos dos hidrotratamiento zonas de guardia, y una segunda etapa de hidrodesulfuración posterior que comprende una o más zonas de hidrodesulfuración de lecho fijo y en las que la primera denominada etapa de hidrodesmetalización, bajo condiciones de hidrodesmetalización, la materia prima e hidrógeno se pasan sobre un catalizador de
25 hidrodesmetalización, luego durante la segunda etapa posterior, bajo condiciones de hidrodesulfuración, el efluente de la primera etapa se pasa sobre un catalizador de

hidrodesulfuración. Este proceso, conocido como HYVAHL-F™, se describe en la patente estadounidense 5,417,846.

Un experto en la técnica entenderá fácilmente que en la etapa de hidrodesmetalización, se llevan a cabo principalmente las reacciones de hidrodesmetalización, pero también en paralelo una parte de las reacciones de hidrodesulfuración. Más aún, en la etapa de hidrodesulfuración, se llevan a cabo principalmente reacciones de hidrodesulfuración, pero también en paralelo una parte de las reacciones de hidrodesmetalización.

10

En una variante preferida de acuerdo con la invención, la etapa b) se implementa en una o más zonas de hidrodesulfuración de lecho fijo.

15

Los hidrotratamientos catalizadores utilizados son preferiblemente catalizadores conocidos y generalmente son catalizadores granulares que comprenden, en un soporte, por lo menos un metal o compuesto metálico compuesto que tiene una función de hidrodeshidrogenación. Estos catalizadores son ventajosamente catalizadores que comprenden por lo menos un grupo de metal VIII, generalmente seleccionado del grupo formado por níquel y/o cobalto, y/o por lo menos un grupo de metal VIB, preferiblemente molibdeno y/o tungsteno. Por ejemplo, se utilizará un catalizador que comprende desde 0.5 hasta 0% en peso de níquel y preferiblemente desde 1 hasta 5% en peso de níquel (expresado como óxido de níquel NiO) y desde 1 hasta 30% en peso de molibdeno, preferiblemente desde 5 hasta 20% en peso de molibdeno (expresado como óxido de molibdeno MoO₃) sobre un soporte mineral.

20

25

Este soporte se seleccionará, por ejemplo, desde el grupo formado por alúmina, sílice, sílice - alúminas, óxido de magnesio, arcillas y mezclas de por lo menos dos de estos minerales. Ventajosamente, este soporte contiene otros compuestos

dopantes, en particular óxidos seleccionados a partir del grupo formado por óxido de boro, óxido de zirconio, cerita, dióxido de titanio, anhídrido fosfórico y una mezcla de estos óxidos. Un soporte de alúmina se utiliza más a menudo, y muy a menudo un soporte de alúmina dopado con fósforo y opcionalmente con boro. Cuando está presente el anhídrido fosfórico P_2O_5 , su concentración es menor de 10% en peso. Cuando está presente el trióxido de boro B_2O_3 , su concentración es menor 10% en peso. La alúmina utilizada es usualmente una alúmina γ y η . Este catalizador está muy a menudo en la forma de extrudados. El contenido total de óxidos de metales de los grupos VIB y VIII es a menudo desde 5 hasta 40% en peso y generalmente desde 7 hasta 30% en peso y la relación en peso expresada como óxido de metal, de metal (o metales) del grupo VIB con el metal (o metales) del grupo VIII es generalmente 20 a 1 y más a menudo 10 a 2.

En el caso de una etapa de hidrotratamiento que incluye una etapa de hidrodeshidrogenación (HDM), y luego una etapa de hidrodeshidrosulfuración (HDS), se utilizan más a menudo catalizadores específicos para cada etapa. Los catalizadores que se pueden utilizar en la etapa HDM se mencionan por ejemplo en las patentes EP113297, EP113284, US 5,221,656, US 5,827,421, US 7,119,045, US 5,622,616 y US 5,089,463. Se utilizan preferiblemente catalizadores de hidrometalización en reactores conmutables. Los catalizadores que se pueden utilizar en la etapa de hidrodeshidrosulfuración se mencionan por ejemplo en las patentes EP113297, EP113284, US 6,589,908, US 4,818,743 o US 6,332,976. También es posible utilizar un catalizador mezclado que se activa en hidrodeshidrogenación y en hidrodeshidrosulfuración tanto para la sección de hidrodeshidrogenación y para la sección de hidrodeshidrosulfuración como se describe en la patente FR2940143. Antes de inyectar la materia prima, los catalizadores utilizados en el proceso de acuerdo con la presente invención se someten preferiblemente a un tratamiento de sulfuración (in-situ o ex-situ).

Etapa c) Separación del efluente que se origina a partir de la etapa b)

Ventajosamente de acuerdo con la invención, los productos obtenidos durante la etapa b) se someten a una etapa de separación e), que conduce ventajosamente a recuperación de:

- una fracción gaseosa;
- un corte de gasolina que tiene un punto de ebullición entre 20 y 150° C;
- un corte de combustible diesel que tiene un punto de ebullición entre 150 y 375° C;
- un corte de destilado al vacío (gasóleo de vacío o VGO);
- un corte de residuo (residuo de vacío o VR).

Etapa d) Craqueo catalítico

Ventajosamente, el proceso de refinación de acuerdo con la invención comprende una etapa de craqueo catalítico llevada a cabo en una mezcla que comprende por lo menos un corte de destilado al vacío (VGO) y/o un corte de residuo (VR) ventajosamente que se origina a partir de la etapa b). Ventajosamente dichos cortes originados a partir de una etapa de separación anterior c) luego de la etapa b).

La Etapa d) se lleva a cabo bajo condiciones convencionales de craqueo catalítico que son bien conocidas por un experto en la técnica, en por lo menos un reactor de lecho fluidizado con el fin de producir una fracción gaseosa, una fracción de gasolina, una fracción de Aceite de Ciclo Ligero (LCO), una fracción de Aceite de Ciclo Pesado (HCO), y suspensión.

Se puede llevar a cabo esta etapa en una forma convencional conocida por un experto en la técnica bajo condiciones adecuadas para craqueo de residuos con el fin de producir productos de hidrocarburo de menor peso molecular. Las descripciones de operación y de catalizadores que se pueden utilizar en el contexto del craqueo de lecho fluidizado en esta etapa se describen por ejemplo en los documentos de patente US-A-4,695,370, EP-B-184517, US-A-4,959,334, EP-B-323297, US-A-4,965,232, US-A-5, 120,691, US-A-5,344,554, US-A-5,449,496, EP-A-485259, US-A-5,286,690, US-A-5,324,696 y EP-A-699224, cuyas descripciones se consideran para ser incorporadas en la presente invención.

10

Por ejemplo, una breve descripción de craqueo catalítico (cuya primera aplicación industrial data de 1936 (proceso Houdry) o 1942 para el uso del catalizador en un lecho fluidizado) se encontrará en ULLMANS ENCICLOPEDIA DE QUÍMICA INDUSTRIAL Volumen A 18, 1991, páginas 61 a 64. Usualmente, se utiliza un catalizador convencional que comprende una matriz, opcionalmente un aditivo y por lo menos una zeolita. La cantidad de zeolita es variable, pero es usualmente desde aproximadamente 3 hasta 60% en peso, la olefina desde aproximadamente hasta 6 a 50% en peso y más a menudo de aproximadamente 10 a 45% en peso. La zeolita se dispersa usualmente en la matriz. La cantidad de aditivo es usualmente de alrededor de 0 a 30% en peso y a menudo de aproximadamente 0 a 20% en peso. La cantidad de matriz representa el complemento hasta 100% en peso. El aditivo se selecciona generalmente del grupo formado por los óxidos de los metales del grupo IIA de la tabla periódica, tales como por ejemplo óxido de magnesio u óxido de calcio, los óxidos de tierras raras y los titanatos de los metales del Grupo IIA. La matriz es más a menudo una sílice, alúmina, sílice-alúmina, sílice-magnesia, arcilla o una mezcla de dos o más de estos productos. La zeolita más utilizada es la zeolita Y. Se lleva a

25

cabo el craqueo en un reactor aproximadamente vertical, ya sea en el modo ascendente (elevador), o en modo descendente (gotero).

La elección del catalizador y de las condiciones de operación dependen de los
5 productos requeridos en función de la materia prima tratada, como se describe por
ejemplo en el artículo de M. MARCILLY páginas 990-991 publicado en la revista del
Institut Français du Pétrole noviembre a diciembre de 1975 páginas 969 a 1006. La
operación está usualmente en una temperatura de aproximadamente 450 a
aproximadamente 600° C, con tiempos de residencia en el reactor de menos de 1
10 minuto, a menudo de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 50 segundos.

La Etapa d) de craqueo catalítico es ventajosamente una etapa de craqueo catalítico
de lecho fluidizado, por ejemplo, de acuerdo con el proceso desarrollado por el
solicitante llamado R2R. Se puede llevar a cabo esta etapa de una forma
15 convencional conocida por una persona experta en la técnica en condiciones
adecuadas para el craqueo de residuos con el fin de producir productos de
hidrocarburos de menor peso molecular. Las descripciones de operación y de
catalizadores que se pueden utilizar en el contexto del craqueo de lecho fluidizado en
esta etapa d) se describen por ejemplo en los documentos de patente US-A-
20 4,695,370, EP-B-184517, US-A- 4,959,334, EP-B-323297, US-A-4,965,232, US-A-5,
120,691, US-A-5,344,554, US-A-,449,496, EP-A-485259, US-A-5,286,690, US-A-
5,324,696 y EP-A-699224.

El reactor de craqueo catalítico de lecho fluidizado puede operar con flujo
25 ascendente o flujo descendente. Aunque esto no es una realización preferida de la
presente invención, también se puede considerar llevar a cabo el craqueo catalítico
en un reactor de lecho móvil.

Particularmente se prefieren los catalizadores de craqueo catalítico que aquellos que contienen por lo menos una zeolita usualmente en una mezcla con una matriz adecuada, por ejemplo alúmina, sílice, sílice-alúmina.

5

El proceso de acuerdo con la invención ofrece diversas ventajas, a saber:

- la posibilidad de reciclar una materia prima del tipo residuo de vacío que comprende altos contenidos de impurezas,
- obtener rendimientos maximizados de productos con alto valor agregado (nafta, olefinas ligeras, etc.), mayores grados de productos en la salida de la unidad RFCC y una caída en el costo catalítico de la unidad de craqueo catalítico RFCC,
- reducción en la proporción de catalizador de hidrometalización (HDM) en favor del catalizador de hidrodesulfuración (HDS) en la unidad de hidrotratamiento RDS permitiendo reducir el contenido de metales en el aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de desasfaltado selectivo de acuerdo con la invención.
- logro de niveles muy bajos de azufre en las fracciones residuales en la salida del proceso al trabajar en residuos de vacío convencionales en la entrada (aparte de las denominadas materias primas “pesadas”), que constituyen las bases de combustible con alto valor agregado.

10

15

20

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención pero sin limitar su alcance.

25

EJEMPLOS

Se llevan a cabo los siguientes ejemplos con una materia prima **A** que comprende 100% en peso de residuo de vacío del tipo Pesado de Arabia 520+.

Tabla 1: Características de materia prima A

Densidad 15/4	1.040
Azufre (% en peso)	5.45
Carbón Conradson (%)	22
Asfaltenos C7 (% en peso) (NF estándar T60-115)	14.6
Ni+V (ppm)	204

Ejemplo 1 (comparativo): Utilización de una unidad de craqueo

5 El Ejemplo 1 constituye un esquema de refinación encontrado convencionalmente con este tipo de residuos. La conversión térmica constituye la única solución para extraer los cortes ligeros (nafta, kerosén, gasóleo) que se pueden reciclar más fácilmente. Se puede obtener la conversión de residuos mediante varios procesos:

10 reducción de viscosidad, coquización, hicroconversión de lecho de ebullición o también hidroconversión de lecho fluidizado de circulación. El Ejemplo 1 proporciona detalles de conversión de la materia prima que utiliza una unidad de craqueo.

Tabla 2: Condiciones de operación de la unidad de craqueo

T (° C) en salida de horno	500
Presión (MPa)	0.4
Tiempo de ciclo por destiladora de coquización (h)	16

15 Los rendimientos (Yld, se expresan en porcentaje en peso), el contenido de azufre (S, se expresa en porcentaje en peso), el contenido de metales (Ni+V se expresa en ppm) y el contenido de carbón Conradson (CCR, se expresa en porcentaje en peso) de los cortes producidos en la salida de la unidad de craqueo se dan en la Tabla 3.

Tabla 3· Características de los cortes que llevan la unidad de coquización

Productos	Yld (% en peso)	S (% en peso)	CCR (% en peso)	Ni+V (ppm)
H ₂ S	1.87	94.12		
C1-C4 (gas)	8.38	0		
Gasolina (PI-150)	8.80	0.86		
Diesel fuel (150-375)	29.23	2.51		
HCGO* (375-520)	22.41	4.10	0.4	0.5
Coque	29.31	5.45		696

* Gasóleo de Coque Pesado

5 **Ejemplo 2 (comparativo): Utilización de una unidad de desasfaltado convencional en el pretratamiento de RDS+RFCC vinculado**

La misma materia prima **A** se utiliza en el ejemplo 2, pero se introduce en una unidad de desulfuración de residuos (RDS). Se agrega una unidad de desasfaltado convencional (SDA convencional) corriente arriba de la unidad de RDS para pretratar la materia prima.

Las condiciones de operación de la unidad de desasfaltado convencional y los rendimientos y características del aceite desasfaltado (DAO) obtenido se proporcionan en las Tablas 4 y 5. El disolvente utilizado es pentano (C5).

Tabla 4: Condiciones de operación del SDA convencional en la materia prima **A**

Relación de pentano/materia prima A (volumen/peso)	3/1
Presión (MPa)	4
Temperatura (° C)	167

Tabla 5: Rendimientos y características del aceite desasfaltado (DAO) obtenido

Rendimiento DAO (% en peso)	70
Densidad 15/4	0.995
Azufre (% en peso)	4.25
Carbono Conradson (% en peso)	12
Ni+V (ppm)	49

Se utiliza la unidad de RDS de lecho fijo con aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de desasfaltado SDA convencional, en la presencia de hidrógeno,
5 bajo las condiciones de operación de inicio del ciclo mostrado en la Tabla 6.

Tabla 6: Condiciones de operación de inicio del ciclo de la unidad de RDS

Catalizador	HF 858 -HT 438
Temperatura (° C)	370
Presión (MPa)	150
LHSV (h ⁻¹)	0.290
Distribución de volumen de catalizador HDM/HDS (%)	44/56
H2/materia prima (Nm ³ /m ³ de materia prima)	1000

Los catalizadores utilizados son aquellos comercializados por la compañía Axens
10 bajo las siguientes referencias comerciales: HF 858 y HT 438:
HF 858: catalizador principalmente activo en HDM;
HT 438: catalizador principalmente activo en HDS.

Los rendimientos (Yld, se expresan en porcentaje en peso), el contenido de azufre
15 (S, se expresa en porcentaje en peso), viscosidad a 100° C (cSt), contenido de metales (Ni+V se expresan en ppm) y contenido de carbón Conradson (CCR, se

expresa en porcentaje en peso) de los cortes producidos en la salida de la unidad de RDS se proporcionan en la Tabla 7.

Tabla 7· Características de los cortes desde la unidad de RDS

Productos	Yld (%) en peso)	S (% en peso)	Viscosidad 100° C (cSt)	CCR (%) en peso)	Ni+V (ppm)
NH ₃	0.20	0			
H ₂ S	4.31	94.12			
C1-C4	0.90	0			
Gasolina (PI-150)	1.12	0.004			
Combustible Diesel (150-375)	11.19	0.014			
VGO (375-520)	30.53	0.110	7	0	
VR (520+)	53.05	0.390	115	5.1	4

5

con el hidrógeno consumido que representa 1.30% en peso de la materia prima.

Esta vinculación proporciona buena calidad de los productos salientes (azufre, metales, CCR, etc.) así como también tiempos de ciclo mejorados comparados con hidrot ratamiento de un residuo de destilación directa, pero la pérdida de 30% de la materia prima inicial en el asfalto es también desventajosa en comparación con las ganancias obtenidas.

10

Ejemplo 3 (de acuerdo con la invención): Utilización de una unidad de desasfaltado selectivo en el pretratamiento de de RDS+RFCC vinculado

15

El ejemplo 3 corresponde al ejemplo 2 con la única diferencia de que el desasfaltado selectivo de acuerdo con la invención (etapa SDA selectiva a)) se utiliza corriente

arriba de la unidad de RDS, con un índice de flujo de materia prima que ingresa en la unidad SDA idéntico a que ingresa en la unidad de RDS en el ejemplo 2. La unidad de RDS se utiliza bajo condiciones de operación idénticas a aquellas proporcionadas en el ejemplo 2.

5

Las condiciones de operación de la unidad de SDA selectiva de acuerdo con la invención y los rendimientos y características del aceite desasfaltado (DAO) obtenido se proporcionan en las Tablas 8 y 9. Se utiliza una mezcla del disolvente apolar (heptano) y del disolvente polar (tolueno) en una relación de volumen 95/5.

10

Tabla 8: Condiciones de operación de SDA selectiva en la materia prima A

Relación de solventes apolares/polares (v/v)	95/5
Relación de solventes/materia prima (v/w)	5/1
Presión (MPa)	2.5
Temperatura (° C)	240

Tabla 9: Rendimientos y características del aceite desasfaltado (DAO) obtenido

Rendimiento de DAO (% en peso)	95
Densidad 15/4	1.019
Azufre (% en peso)	5.18
Carbón Conradson (%)	21
Ni+V (ppm)	177

15

Se utiliza la unidad de RDS de lecho fijo con aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de SDA selectivo, en la presencia de hidrógeno, bajo condiciones de operación de inicio del ciclo indicado en la Tabla 10.

20

Tabla 6: Condiciones de operación de inicio del ciclo de la unidad de RDS

Catalizador	HF 858 -HT 438
Temperatura (° C)	370
Presión (MPa)	150
LHSV (h ⁻¹)	0.290
Distribución de volumen de catalizador HDM/HDS (%)	44/56
H2/materia prima (Nm ³ /m ³ de materia prima)	1000

Se utilizan los mismos catalizadores como en el ejemplo 2.

Los rendimientos (Yld, se expresan en porcentaje en peso), contenido de azufre (S, se expresa en porcentaje en peso), viscosidad a 100° C (cSt), contenido de metales (Ni+V se expresa en ppm) y Contenido de carbón Conradson (CCR, se expresa en porcentaje en peso) de los cortes producidos en la salida de la unidad de RDS se proporcionan en la Tabla 11.

10 Tabla 11: Características de los cortes que se originan de la unidad de RDS

Productos	Yld (%) en peso)	S (% en peso)	Viscosid ad 100° C (cSt)	CCR (%) en peso)	Ni+V (ppm)
NH ₃	0.40	0			
H ₂ S	5.23	94.14			
C1-C4	1.10	0			
Gasolina (PI-150)	1.03	0.005			
Combustible Diesel (150-375)	10.31	0.018			
VGO (375-520)	30.87	0.143	10	0	
VR (520+)	52.59	0.507	170	12	9

con el hidrógeno consumido que representa 1.50% en peso de la materia prima.

Se puede ver que los rendimientos son muy cercanos a aquellos obtenidos en el ejemplo 2, aunque las calidades del producto se han degradado algo en relación con el caso en el ejemplo 2 que trabaja en DAO (C5) bajo las mismas condiciones de operación. Sin embargo, esta pérdida de calidad se compensa grandemente por la ganancia en la capacidad: la introducción del SDA selectivo hace posible extraer una muy pequeña cantidad de asfalto (5%) contra una pérdida fuerte (30%) en el caso de SDA convencional.

Todo el VGO producido así como también 35% en peso del residuo de vacío (VR) de la unidad de RDS se envía a una unidad RFCC bajo las siguientes condiciones de operación: operación a una temperatura de 525° C con un tiempo de residencia en el reactor de 50 segundos. En la salida de la unidad RFCC hay producción de un corte de gasolina con un rendimiento de 48%, o un rendimiento de gasolina general del esquema de 23.5% (22.5% de salida de RFCC + 1.0% de salida de RDS) con un contenido de azufre menor de 100 ppm. Este se compara con el ejemplo 1 que utiliza un esquema convencional para conversión directa de residuo Pesado de Arabia, en el que se obtiene un rendimiento de gasolina general del esquema de 8.8% con un contenido de azufre de esta gasolina mayor de 8000 ppm.

Por lo tanto, el proceso de acuerdo con la invención hace posible, a través de pretratamiento mediante desasfaltado selectivo, hidrotratar y luego convertir un residuo Pesado de Arabia con una selectividad mejorada para gasolina y olefinas ligeras y calidad de producto mejorada.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para refinar una materia prima pesada del tipo residuo de vacío que tiene un punto de ebullición por encima de 400° C, una densidad mayor de 0.96, un contenido de asfaltenos C7 mayor de 4% en peso de asfaltenos C7 con relación al peso total de la materia prima y/o un contenido de carbón Conradson mayor de 10% en peso de CCR con relación al peso total de la materia prima, dicho proceso comprende las siguientes etapas:

a) una etapa de desasfaltado selectivo de la materia prima mediante una etapa única de extracción líquido/líquido en un extractante, dicha extracción se lleva a cabo por medio de una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar, con el fin de obtener una fase de asfalto y una fase de aceite desasfaltado (DAO), las proporciones de dicho disolvente polar y dicho disolvente apolar en la mezcla de disolvente se ajustan de acuerdo con las propiedades de la materia prima, de acuerdo con el campo de asfalto deseado y/o de acuerdo con la calidad deseada del DAO, dicha etapa de desasfaltado se lleva a cabo bajo condiciones subcríticas para la mezcla de disolventes,

b) una etapa de hidrotratamiento de por lo menos una parte de la fase de aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de la etapa a) en la presencia de hidrógeno en por lo menos un reactor de lecho fijo que contiene por lo menos un catalizador de hidrometalización bajo condiciones que permiten que se obtenga un efluente con un contenido reducido de metales y carbón Conradson,

d) una etapa de craqueo catalítico de por lo menos una parte del efluente que se origina a partir de la etapa b) en por lo menos un reactor de lecho fluidizado bajo condiciones que permiten que se produzca una fracción de gasolina y/o fracciones de olefinas ligeras.

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el disolvente polar utilizado se selecciona de los disolventes aromáticos- nafteno o aromáticos puros, los disolventes polares comprenden heteroelementos, o una mezcla de los mismos o cortes ricos en aromáticos tales como cortes obtenidos de FCC (Craqueo Catalítico Fluido), cortes derivados de carbón, de biomasa o de mezcla de biomasa/carbón.
3. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el disolvente apolar utilizado comprende un disolvente que comprende hidrocarburos saturados que tienen un número de carbonos mayor de o igual a 2, preferiblemente entre 2 y 9.
4. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la relación del volumen de la mezcla de disolventes polar y apolar con el peso de la materia prima está entre 1/1 y 10/1 expresada como litros por kilogramos.
5. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la materia prima es una materia prima que se origina a partir de la destilación en vacío del petróleo crudo.
6. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la materia prima has
 - un contenido de azufre mayor de 0.5% p/p (porcentaje expresado como peso de azufre con relación al peso total de la materia prima),
 - y/o un contenido de metales mayor de 70 ppm (partes por millón expresadas como peso de metales con relación al peso total de la materia prima).

7. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa b) se lleva a cabo con por lo menos un catalizador que proporciona principalmente hidrodesulfuración bajo condiciones que permiten que se obtenga un efluente líquido con un contenido reducido de metales, de carbón Conradson y de azufre.

8. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa b) se lleva a cabo a una presión comprendida entre 2 y 35 MPa, una temperatura comprendida entre 0 y 500° C y una velocidad espacial horaria de líquido comprendida entre 0.1 y 5 h⁻¹.

9. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el efluente de la etapa b) se somete a una etapa de separación c) hacer posible separar por lo menos:

- una fracción gaseosa;
- un corte de gasolina;
- un corte de combustible diesel;
- un corte de destilado al vacío;
- un corte de residuo.

10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la etapa d) se lleva a cabo en por lo menos una mezcla que comprende por lo menos un corte de destilado al vacío y/o un corte de residuo al vacío.

PATENTE**IFP Energies nouvelles**

**TÍTULO: PROCESO PARA REFINAR UNA MATERIA PRIMA DE
HIDROCARBURO DEL TIPO RESIDUO DE VACÍO UTILIZANDO DESASFALTADO
5 SELECTIVO, UN HIDROTRATAMIENTO Y UNA CONVERSIÓN del RESIDUO AL
VACÍO PARA PRODUCCIÓN DE GASOLINA Y OLEFINAS LIVIANAS**

Inventores: Isabelle MERDRIGNAC y Jérôme MAJCHER

10

RESUMEN

La invención se relaciona con un proceso para refinar una materia prima pesada del tipo residuo de vacío que comprende las siguientes etapas: a) una etapa de desasfaltado selectivo de la materia prima mediante una etapa única de extracción
15 líquido/líquido en un extractante, dicha extracción se lleva a cabo por medio de una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar, con el fin de obtener una fase de asfalto y una fase de aceite desasfaltado (DAO), las proporciones de dicho disolvente polar y dicho disolvente apolar en la mezcla de disolvente se ajustan de acuerdo con las propiedades de la materia prima, de
20 acuerdo con el campo de asfalto deseado y/o de acuerdo con la calidad deseada del DAO, se implementa dicha etapa de desasfaltado bajo condiciones subcríticas para la mezcla de disolventes; b) una etapa de hidrotratamiento de por lo menos una parte de la fase de aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de la etapa a); d) una etapa de craqueo catalítico de por lo menos una parte del efluente que se origina a
25 partir de la etapa b) en por lo menos un reactor de lecho fluidizado bajo condiciones que permiten que se produzca una fracción de gasolina y/o fracciones de olefinas ligeras.



d'invention

Certificat d'utilité

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Courbevoie, le 05 MARS 2014

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Directeur des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Philippe CADRE'.

Philippe CADRE

15 rue des Minimes - CS 50001 - 92677 Courbevoie Cedex

Pour vous informer : INPI Direct 0820 210 211

Pour déposer par télécopie : 33 (0)1 56 65 86 00

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

REMISE DES PIÈCES DATE N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		19/07/2013 1357138	1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE A QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE IFP Energies nouvelles 1 & 4 avenue du Bois-Préau 92852 RUEIL-MALMAISON CEDEX FR
Vos références pour ce dossier 2-PSD/JH			
2 NATURE DE LA DEMANDE			
Nature		Brevet d'invention	
3 TITRE DE L'INVENTION			
Titre		PROCÉDE DE RAFFINAGE D'UNE CHARGE HYDROCARBONÉE DE TYPE RESIDU SOUS-VIDE METTANT EN ŒUVRE UN DESASPHALTAGE SELECTIF, UN HYDROTRAITEMENT ET UNE CONVERSION DU RESIDU SOUS-VIDE POUR LA PRODUCTION D'ESSENCE ET D'OLEFINES LEGERES	
4 PRIORITÉ			
5-1 DEMANDEUR			
Personne morale			
Nom		IFP Energies nouvelles	
Affaire suivie par			
Rue		1 & 4 avenue du Bois-Préau	
Code postal et ville		92852 RUEIL-MALMAISON CEDEX	
Pays		FR	
Nationalité		FR	
Forme juridique		Etablissement public	
N° SIREN		775 729 155	
Code APE-NAF		72.19Z	
N° de téléphone		01 47 52 63 83	
N° de télécopie		01 47 52 70 03	
Courrier électronique		dpi@ifpen.fr	
6 MANDATAIRE			

7 RAPPORT DE RECHERCHE				
Type d'établissement	Établissement immédiat			
8 REDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES				
En qualité de	Organisme à but non lucratif			
9 DÉPÔT DE MATIÈRE BIOLOGIQUE				
10 SÉQUENCES DE NUCLÉOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS				
11 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS	Fichier électronique	Détails		
Inventeur	Design.PDF			
Fichier corps du texte	textebrevet.pdf	page(s) 27, D 23, R 3, AB 1		
12 MODE DE PAIEMENT				
Mode de paiement	Prélèvement du compte client			
Numéro du compte	239			
13 REDEVANCES JOINTES	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062R Dépôt à taux réduit	EURO	13	1	13
063R Rapport de recherche à taux réduit	EURO	250	1	250
Total	EURO			263
14 ANNOTATION				
15 DATE ET SIGNATURE				
Signé numériquement par	Subject: FR, IFP Energies nouvelles, Jean-Paul NGUYEN; Issuer: FR, INPI, INPI-EN-LIGNE 1.1			
Date	19 July 2013			
Signataire	Mandataire			

Conformément aux dispositions de la loi n° 78-17 du 6.01.1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI. Les données à caractère personnel que vous êtes tenu(e) de nous fournir dans ce formulaire sont exclusivement utilisées pour identifier le titulaire de la demande et son éventuel mandataire.



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITE

Réception électronique de la soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou d'un certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été automatiquement attribués.

Numéro de demande	1357138	
Numéro de soumission	1000201740	
Date de réception	19 juillet 2013	
Vos références	2-PSD/JH	
Demandeur	IFP Energies nouvelles	
Pays	FR	
Titre de l'invention	PROCEDE DE RAFFINAGE D'UNE CHARGE HYDROCARBONNEE DE TYPE RESIDU SOUS-VIDE METTANT EN ŒUVRE UN DESASPHALTAGE SELECTIF, UN HYDROTRAITEMENT ET UNE CONVERSION DU RESIDU SOUS-VIDE POUR LA PRODUCTION D'ESSENCE ET D'OLEFINES LEGERES	
Documents envoyés	package-data.xml application-body.xml requetefr.pdf (2 p.) comment.pdf (1 p.) design.pdf (2 p.) textebrevet.pdf (27 p.)	requetefr.xml fr-fee-sheet.xml validation-log.xml indication-bio-deposit.xml fr-office-specific-info.xml
Déposé par	EMAIL=jean-paul.nguyen@ifpen.fr,CN=Jean-Paul NGUYEN,O=IFP Energies nouvelles,C=FR	
Méthode de dépôt	Dépôt électronique	
Date et heure de réception électronique	19 juillet 2013, 15:26:31 (CEST)	

Empreinte officielle du
dépôt

FB:1A:4F:8B:11:62:F2:1C:44:C0:23:5B:CE:87:8C:F4:F8:22:7D:1A

/INPI, section dépôt/

15 rue des Minimes - CS 50001 - 92677 Courbevoie Cedex

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)

Pour vous informer : INPI Direct 0820 210 211

Pour déposer par télécopie : 33 (0)1 56 65 86 00

Vos références pour ce dossier	2-PSD/JH
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
Titre	PROCEDE DE RAFFINAGE D'UNE CHARGE HYDROCARBONÉE DE TYPE RESIDU SOUS-VIDE METTANT EN ŒUVRE UN DESASPHALTAGE SELECTIF, UN HYDROTRAITEMENT ET UNE CONVERSION DU RESIDU SOUS-VIDE POUR LA PRODUCTION D'ESSENCE ET D'OLEFINES LEGERES
LE(S) DEMANDEUR(S)	IFP Energies nouvelles
DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S)	
INVENTEUR 1	
Nom	MERDRIGNAC
Prénom	Isabelle
Rue	0084 LOT LES ECOAREES
Code postal et ville	69970 CHAPONNAY
Pays	FR
INVENTEUR 2	
Nom	MAJCHER
Prénom	Jerome
Rue	0140 RUE VILLON
Code postal et ville	69008 LYON
Pays	FR
DATE ET SIGNATURE	
Signé numériquement par	Subject: FR, IFP Energies nouvelles, Jean-Paul NGUYEN; Issuer: FR, INPI, INPI-EN-LIGNE 1.1
Date	19 July 2013
Signataire	Mandataire

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un nouveau procédé de raffinage d'une charge lourde d'hydrocarbures de type résidu sous-vide permettant l'hydrotraitement et la conversion de charges très soufrées, asphalténées et métallées et de maximiser la production d'essence et/ou d'oléfines légères.

L'enchaînement d'une unité d'hydrotraitement des résidus en lit fixe (couramment appelé "Resid Desulfurization Unit" selon la terminologie anglo-saxonne ou RDS) avec une unité de craquage catalytique en lit fluidisé de résidus (RFCC selon la terminologie anglo-saxonne) dans l'optique de produire majoritairement des essences et/ou des oléfines légères est particulièrement recherché car la faible teneur en métaux et en Carbon Conradson (également appelé CCR) de la coupe sortie de l'unité RDS permet une utilisation optimisée de l'unité RFCC. La faible teneur en métaux permet des économies en termes de dépense d'exploitation de l'unité (coût catalytique), tandis que la faible teneur en Carbon Conradson permet de maximiser les rendements en fractions légères (essence, oléfines...) en sortie de l'unité RFCC. L'avantage de l'enchaînement d'une unité d'hydrotraitement RDS et d'une unité de craquage catalytique en lit fluidisé de résidus RFCC, ci-après appelé schéma RDS+RFCC, est l'obtention, avec une sélectivité accrue, des coupes essence et/ou oléfines légères de bonne qualité qui ne nécessitent généralement pas de post-hydrotraitement, ou alors nécessitent un post-hydrotraitement beaucoup moins sévère que dans le cas des schémas faisant intervenir des unités de conversion à la place des unités RDS.

Le schéma RDS+RFCC est incompatible avec l'objectif d'un rendement maximisé en essence et/ou oléfines légères à partir de charges lourdes de type résidus sous-vide. Les limitations sont principalement dues au traitement préalable de la charge requis pour ce type de charge en amont de l'unité RDS. En effet, les charges lourdes de type résidu sous-vide sont des charges difficile à traiter et contiennent des impuretés à des teneurs (teneurs en métaux supérieures à 70 ppm, voire supérieures à 200 ppm) non adaptées au schéma RDS+RFCC.

A partir d'une charge lourde de type résidu sous-vide, les schémas de valorisation actuellement mis en œuvre comprennent une étape préalable de conversion de la charge de résidu sous-vide dans des unités de conversion de type unité de viscoréduction, de cokéfaction, d'hydroconversion en lit bouillonnant voire d'hydroconversion en lit circulant suivies d'étapes d'hydrotraitement dédiées des coupes craquées. Ces unités de conversion posent des difficultés opératoires de gestion de la fraction non convertie (coke, unconverted oil...), de sédimentation voire d'instabilité des fractions lourdes en sortie. De plus, les unités de conversion de résidus précédemment citées ont une sélectivité de conversion dirigée vers l'obtention de coupes gazole. Les rendements en essence et/ou oléfines légères en sont d'autant pénalisés. Par ailleurs, les propriétés des coupes légères (essence, kérosène, gazole) issues des unités de conversion sont de qualité médiocre et nécessitent obligatoirement un post-traitement avant leur envoi aux pools carburants finaux.

La demanderesse propose un procédé optimisé de production d'essence et/ou d'oléfines légères tel que le propylène à partir d'une charge de type résidu sous-vide. Il a été constaté que la mise en œuvre d'un prétraitement d'une charge résidu sous-vide comprenant une étape de désasphaltage sélectif permet d'obtenir un rendement en huile désasphaltée DAO amélioré par rapport à un désasphaltage conventionnel tout en conservant une qualité de DAO suffisante pour son envoi dans une unité RDS+RFCC et par conséquent permet de maximiser la production d'oléfines légères et d'essence. L'étape de désasphaltage sélectif mis en œuvre dans le procédé de l'invention permet de retirer sélectivement la fraction asphalte dite ultime contenue dans le résidu sous-vide, c'est à dire la fraction contenant spécifiquement les structures réfractaires aux étapes ultérieures du procédé de raffinage (RDS+RFCC).

Un avantage du procédé selon l'invention est de permettre d'envoyer de manière quantitative vers les unités RDS+RFCC une charge de résidu sous-vide prétraitée et donc adaptée qualitativement pour permettre une production maximisée d'oléfines légères et/ou d'essence.

Objet de l'invention

- 5 La présente invention concerne un procédé de raffinage d'une charge lourde de type résidu sous-vide ayant un point d'ébullition supérieur à 400°C, une densité supérieure à 0,96, une teneur en asphaltènes C7 supérieure à 4% en masse d'asphaltènes C7 par rapport à la masse totale de la charge et/ou une teneur en carbone Conradson supérieur à 10% en masse de CCR par rapport à la masse
- 10 totale de la charge, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- a) une étape de désasphaltage sélectif de la charge par extraction liquide/liquide en une étape dans un milieu d'extraction, ladite extraction étant réalisée au moyen d'un mélange d'au moins un solvant polaire et d'au moins un solvant apolaire, de manière à obtenir une phase asphalte et une phase huile désasphaltée DAO, les proportions
- 15 dudit solvant polaire et dudit solvant apolaire du mélange de solvant étant ajustées selon les propriétés de la charge, selon le rendement en asphalte souhaité et/ou selon la qualité de la DAO souhaitée, ladite étape de désasphaltage étant mise en œuvre dans les conditions subcritiques pour le mélange de solvants,
- b) une étape d'hydrotraitement d'au moins une partie de la phase huile désasphaltée
- 20 DAO issue de l'étape a) en présence d'hydrogène dans au moins un réacteur en lit fixe contenant au moins un catalyseur d'hydrodémétallation dans des conditions permettant d'obtenir un effluent à teneur réduite en métaux et en carbone Conradson,
- d) une étape de craquage catalytique d'au moins une partie de l'effluent issu de
- 25 l'étape b) dans au moins un réacteur en lit fluidisé dans des conditions permettant de produire une fraction essence et/ou une fraction d'oléfines légères.

Le principe du désasphaltage sélectif repose sur une séparation par précipitation d'un résidu pétrolier en deux phases : i) une phase dite "huile désasphaltée", encore

30 appelée "matrice huile" ou "phase huile" ou DAO (De-Asphalted Oil selon la terminologie anglo-saxonne); et ii) une phase dite "asphalte" ou parfois "pitch" (selon la terminologie anglo-saxonne). Les schémas basés sur un désasphaltage

conventionnel souffrent de limitations en termes de rendement et de flexibilité par rapport à la valorisation envisagée pour les résidus de pétrole. L'utilisation de solvants ou de mélange de solvants de type paraffinique dans le désasphaltage conventionnel souffre, en particulier d'une limitation du rendement en huile désasphaltée DAO qui augmente avec le poids moléculaire du solvant (jusqu'au solvant C6/C7) puis plafonne à un seuil propre à chaque charge et chaque solvant.

L'étape a) de désasphaltage sélectif selon l'invention permet d'aller plus loin dans le maintien de la solubilisation dans la matrice huile DAO de tout ou partie des structures polaires des résines lourdes et des asphaltènes qui sont les principaux constituants de la phase asphalte dans le cas du désasphaltage conventionnel, et qui ne sont pas réfractaires pour les étapes de valorisation en aval.

Avantageusement selon l'invention, le solvant polaire utilisé est choisi parmi les solvants aromatiques purs ou naphthéno-aromatiques, les solvants polaires comportant des hétéro-éléments, ou leur mélange ou des coupes riches en aromatiques telles des coupes issues du FCC (Fluid Catalytic Cracking), des coupes dérivées du charbon, de la biomasse ou de mélange biomasse/charbon.

Avantageusement selon l'invention, le solvant apolaire utilisé comprend un solvant comprenant des hydrocarbures saturés comportant un nombre de carbone supérieur ou égal à 2, de préférence compris entre 2 et 9. Ces solvants sont utilisés purs ou en mélange (par exemple: mélange d'alcanes et /ou de cycloalcanes ou bien de coupes pétrolières légères type naphta).

Avantageusement selon l'invention, le rapport de volume du mélange de solvants polaire et apolaire sur la masse de la charge est compris entre 1/1 et 10/1 exprimé en litres par kilogrammes.

La charge selon l'invention est issue de la distillation sous-vide de pétrole brut. Avantageusement selon l'invention, la charge est une charge lourde qui peut être issue de la distillation sous-vide de pétrole brut contenant des impuretés, notamment

du soufre et des métaux ou un résidu sous-vide issu de la liquéfaction directe de charbon ou encore un résidu sous-vide H-Coal™ ou encore un résidu sous-vide issu de la liquéfaction directe de la biomasse ligno-cellulosique seule ou en mélange avec du charbon et/ou un résidu sous-vide de pétrole brut.

5

Avantageusement selon l'invention, l'étape b) est mise en œuvre avec au moins un catalyseur assurant principalement l'hydrodésulfuration et au moins un catalyseur assurant principalement l'hydrodémétallation dans des conditions permettant d'obtenir un effluent liquide à teneur réduite en métaux, en carbone Conradson et en soufre.

10

Avantageusement selon l'invention, l'étape b) est mise en œuvre à une pression comprise entre 2 et 35 MPa, une température comprise entre 300 et 500 °C et une vitesse volumique horaire comprise entre 0,1 et 5 h⁻¹.

15

Avantageusement selon l'invention, l'effluent issu de l'étape b) est soumis à une étape c) de séparation permettant de séparer au moins :

- une fraction gazeuse;
- une coupe essence;
- une coupe gazole;
- une coupe distillat sous-vide;
- une coupe résidu sous-vide.

20

Avantageusement selon l'invention, l'étape d) est réalisée sur au moins un mélange comprenant au moins une coupe distillat sous-vide et/ou une coupe résidu sous-vide.

25

Description détaillée de l'invention

La charge

- 5 La charge selon le procédé de l'invention est une charge lourde qui est issue de la distillation sous-vide de pétrole brut contenant des impuretés, notamment du soufre et des métaux avec un point d'ébullition supérieur à 400 °C, avantageusement supérieur à 450 °C, de préférence supérieur à 480 °C.
- 10 La charge selon le procédé de l'invention peut être un résidu sous-vide issu de brut dit conventionnel (degré API >20°), lourd (degré API compris entre 10 et 20°) ou extra lourd (degré API <10°).
- Avantageusement selon l'invention, la charge est une charge lourde qui peut être
- 15 issue de la distillation sous-vide de pétrole brut contenant des impuretés, notamment du soufre et des métaux ou un résidu sous-vide issu de la liquéfaction directe de charbon ou encore un résidu sous-vide H-Coal™ ou encore un résidu sous-vide issu de la liquéfaction directe de la biomasse ligno-cellulosique seule ou en mélange avec du charbon et/ou un résidu sous vide de pétrole brut.
- 20 Le point d'ébullition de la charge de résidu sous-vide selon l'invention est supérieur à 400 °C, de préférence supérieur à 450 °C, de manière plus préférée supérieur à 480 °C.
- 25 La charge selon l'invention présente une densité supérieure à 0,96, de préférence supérieure à 0,98, de manière plus préférée supérieure à 1,00;
- une teneur en asphaltènes C7 supérieure à 4% m/m (pourcentage exprimé en masse d'asphaltènes C7 par rapport à la masse de charge, mesuré selon la méthode NF T60-115), de préférence supérieure à 8% m/m, de manière plus préférée
- 30 supérieure à 14% m/m;

-et/ou un carbone Conradson (également appelé CCR) supérieur à 10% m/m (pourcentage exprimé en masse de CCR par rapport à la masse de charge), de préférence supérieur à 14% m/m, de manière plus préférée supérieur à 20% m/m.

5 Avantageusement, la charge selon l'invention présente une teneur en soufre supérieure à 0,5% m/m (pourcentage exprimé en masse de soufre par rapport à la masse de charge), de préférence supérieure à 2% m/m, de manière plus préférée supérieure à 4% m/m;

-et/ou une teneur en métaux supérieure à 70 ppm (partie par million exprimée en masse de métaux par rapport à la masse de charge), de préférence supérieure à 100 ppm, de manière plus préférée supérieure à 200 ppm;

Étape a) de désasphaltage sélectif

15 Dans la suite du texte et dans ce qui précède, l'expression "mélange de solvants selon l'invention" est entendue comme signifiant un mélange d'au moins un solvant polaire et d'au moins un solvant apolaire selon l'invention.

Conformément au procédé selon l'invention, la charge lourde d'hydrocarbures est soumise à une étape a) de désasphaltage sélectif réalisé en une étape. Ladite étape a) de désasphaltage sélectif comprend la mise en contact de ladite charge avec un mélange d'au moins un solvant polaire et d'au moins un solvant apolaire dans un milieu d'extraction. Les proportions de solvant polaire et de solvant apolaire sont ajustées selon les propriétés de la charge, selon le degré d'extraction d'asphalte souhaité et/ou selon les qualités de la DAO souhaitée.

L'étape a) de désasphaltage sélectif permet d'aller plus loin dans le maintien de la solubilisation dans la matrice huile DAO de tout ou partie des structures polaires des résines lourdes et des asphaltènes qui sont les principaux constituants de la phase asphalte dans le cas du désasphaltage conventionnel, et qui ne sont pas réfractaires pour les étapes de valorisation en aval. L'étape a) de désasphaltage sélectif permet ainsi de choisir quel type de structures polaires restent solubilisées dans la matrice

huile DAO. Par conséquent, l'étape a) de désasphaltage sélectif permet de n'extraire sélectivement de la charge une fraction asphalte dite ultime enrichie en impuretés et en composés réfractaires à la valorisation. On obtient ainsi une huile DAO valorisable et ceci avec un rendement plus important que dans le cadre d'un désasphaltage conventionnel.

L'asphalte extrait selon le procédé de l'invention correspondant à l'asphalte ultime composé essentiellement de structures moléculaires polyaromatiques et/ou hétéroatomiques réfractaires. Le rendement en asphalte est corrélée au rendement en huile DAO par la relation suivante :

$$\text{Rendement en asphalte} = 100 - [\text{rendement en huile DAO}]$$

L'étape a) de désasphaltage sélectif peut-être réalisée dans une colonne d'extraction, ou dans un mélangeur-décanteur. Cette étape est réalisée par extraction liquide/liquide en une étape.

L'extraction liquide/liquide de l'étape a) est mise en œuvre en conditions subcritiques pour le mélange de solvants, c'est-à-dire à une température inférieure à la température critique du mélange de solvants. La température d'extraction est avantageusement comprise entre 50 et 350 °C, de préférence entre 90 et 320 °C, de manière plus préférée entre 150 et 310 °C et la pression est avantageusement comprise entre 0,1 et 6 MPa.

Le rapport de volume du mélange de solvant selon l'invention (volume de solvant polaire+volume de solvant apolaire) sur la masse de charge est généralement compris entre 1/1 et 10/1, de préférence entre 2/1 à 8/1, exprimé en litres par kilogrammes.

Le mélange de solvants selon l'invention utilisée à l'étape a) est un mélange d'au moins un solvant polaire et d'au moins un solvant apolaire.

Le solvant polaire utilisé peut être choisi parmi les solvants aromatiques purs ou naphthéno-aromatiques, les solvants polaires comportant des hétéro-éléments, ou leur mélange. Le solvant aromatique est avantageusement choisi parmi les hydrocarbures monoaromatiques, de préférence le benzène, le toluène ou les xylènes seuls ou en mélange; les diaromatiques ou polyaromatiques; les hydrocarbures naphthéno-hydrocarbures aromatiques tels que la tétraline ou l'indane; les hydrocarbures aromatiques hétéroatomiques (oxygénés, azotés, soufrés) ou tout autre famille de composés présentant un caractère plus polaire que les hydrocarbures saturés comme par exemple le diméthylsulfoxyde (DMSO), le diméthyl le formamide (DMF), le tetrahydrofurane (THF). Le solvant polaire utilisé dans le procédé selon l'invention peut être également une coupe riche en aromatiques. Les coupes riches en aromatiques selon l'invention peuvent être par exemple des coupes issues du FCC (Fluid Catalytic Cracking) telles que l'essence lourde ou le LCO (LCO (light cycle oil). Citons également les coupes dérivées du charbon, de la biomasse ou de mélange biomasse/charbon avec éventuellement une charge pétrolière résiduelle après conversion thermochimique avec ou sans hydrogène, avec ou sans catalyseur. De manière préférée, le solvant polaire utilisé est un hydrocarbure monoaromatique pur ou en mélange avec un autre hydrocarbure aromatique.

Le solvant apolaire utilisé est de préférence un solvant comprenant des hydrocarbures saturés, lesdits hydrocarbures saturés comportant un nombre de carbone supérieur ou égal à 2, de préférence compris entre 2 et 9. Ces solvants hydrocarbures saturés sont utilisés purs ou en mélange (par exemple : mélange d'alcane et/ou de cycloalcane ou bien de coupes pétrolières légères type naphta).

Avantageusement, le point d'ébullition du solvant polaire du mélange de solvant selon l'invention est supérieur au point d'ébullition du solvant apolaire.

Combinée aux conditions de température et de pression de l'extraction selon l'invention, la variation de la proportion entre le ou les solvant(s) polaire(s) et le ou le(s) solvant(s) apolaire(s) constitue une véritable clef de réglage de l'étape a) de

désasphaltage sélectif selon l'invention. Par exemple, pour une charge donnée, plus la proportion et/ou la polarité intrinsèque du solvant polaire dans le mélange de solvant est importante, plus le rendement en huile désasphaltée est important, une partie des structures polaires de la charge restant solubilisées et/ou dispersées dans la phase huile DAO. La diminution de la proportion de solvant polaire dans le mélange a pour effet l'augmentation de la quantité de phase asphalténique recueillie. Ainsi, l'étape a) de désasphaltage sélectif selon l'invention permet d'extraire sélectivement et ce, quelle que soit la charge, une fraction d'asphalte dite ultime, enrichie en impuretés et en composés réfractaires aux étapes ultérieures du procédé de raffinage, tout en laissant solubilisée dans la matrice huile au moins une partie des structures polaires des résines lourdes et des asphaltènes les moins polaires non réfractaires aux étapes ultérieures du procédé de l'invention.

Avantageusement, la proportion de solvant polaire dans le mélange de solvant polaire et de solvant apolaire est comprise entre 0,1 et 99,9%, de préférence entre 1 et 90%, de manière plus préférée entre 1 et 80%.

Le pourcentage de solvant polaire dans le mélange de solvant polaire et apolaire est fonction de la nature de la charge, les structures moléculaires composant une charge variant d'une charge à une autre. Toutes les charges ne présentent pas un caractère réfractaire identique. Le taux d'asphalte à extraire n'est pas forcément le même en fonction de la nature de la charge.

La nature de la charge, dépend également de son origine : pétrolière, issue du charbon, ou de type biomasse.

L'étape a) de désasphaltage sélectif présente également l'avantage de permettre une amélioration considérable du rendement en huile désasphaltée DAO sur toute une gamme jusque là inexplorée par le désasphaltage conventionnel. Pour une charge donnée dont le rendement en huile DAO obtenu est plafonné à 75% (extraction au normal heptane), le désasphaltage sélectif permet de couvrir par ajustement de la proportion solvant polaire et de solvant apolaire la gamme

75-99,9% de rendement en huile DAO. Le rendement en huile DAO à l'issue de l'étape a), quelle que soit la charge est avantageusement compris entre 50 et 99,9%, de préférence entre 75 et 99,9%, de manière plus préférée entre 80 et 99,9%.

- 5 La mise en œuvre de l'étape a) présente l'avantage d'améliorer les propriétés des charges initiales par l'obtention d'une huile désasphaltée notamment moins soufrée, contenant moins de métaux et moins riche en carbone Conradson (CCR), ce qui permet un traitement plus aisé ou plus performant lors des étapes b) et c) et ainsi de maximiser la production en oléfines légères et en essence.

10

Étape b) d'hydrotraitement de la phase huile DAO

- L'étape b) d'hydrotraitement d'au moins une partie de la phase huile DAO issue de l'étape a) est réalisée dans des conditions d'hydrotraitement en lit fixe. L'étape b) est
15 réalisée dans conditions connues de l'homme du métier.

- Conformément à l'invention, l'étape b) est mise en œuvre sous une pression comprise entre 2 et 35 MPa et une température comprise entre 300 et 500 °C et une vitesse volumique horaire comprise entre 0,1 et 5 h⁻¹, de préférence sous une
20 pression comprise entre 10 et 20 MPa et une température comprise entre 340 et 420 °C et une vitesse volumique horaire comprise entre 0,1 et 2 h⁻¹.

- On entend par hydrotraitement (HDT) notamment des réactions d'hydrodésulfuration (HDS), des réactions d'hydrodémétallation (HDM), accompagnées de réactions
25 d'hydrogénation, d'hydrodéoxygénation, d'hydrodéazotation, d'hydrodéaromatisation, d'hydroisomérisation, d'hydrodéalkylation, d'hydrocraquage, d'hydrodésasphaltage et de la réduction du carbone Conradson.

- Selon une variante préférée, l'étape d'hydrotraitement comprend une première étape
30 d'hydrodémétallation comprenant une ou plusieurs zones d'hydrodémétallation en lits fixes précédées optionnellement d'au moins deux zones de garde d'hydrotraitement, et une deuxième étape subséquente d'hydrodésulfuration comprenant une ou

plusieurs zones d'hydrodésulfuration en lits fixes et dans lequel au cours de la première étape dite d'hydrodémétallation on fait passer, dans des conditions d'hydrodémétallation, la charge et l'hydrogène sur un catalyseur d'hydrodémétallation, puis au cours de la deuxième étape subséquente on fait
 5 passer, dans des conditions d'hydrodésulfuration, l'effluent de la première étape sur un catalyseur d'hydrodésulfuration. Ce procédé, connu sous le nom de HYVAHL-FTM, est décrit dans le brevet US5417846.

10 L'homme du métier comprend aisément que dans l'étape d'hydrodémétallation, on effectue majoritairement des réactions d'hydrodémétallation, mais parallèlement aussi une partie des réactions d'hydrodésulfuration. De même, dans l'étape d'hydrodésulfuration, on effectue majoritairement des réactions d'hydrodésulfuration, mais parallèlement aussi une partie des réactions d'hydrodémétallation.

15 Dans une variante préférée selon l'invention, l'étape b) est mise en œuvre dans une ou plusieurs zones d'hydrodésulfuration en lits fixes.

Les catalyseurs d'hydrotraitement utilisés sont de préférence des catalyseurs connus et sont généralement des catalyseurs granulaires comprenant, sur un support, au
 20 moins un métal ou composé de métal ayant une fonction hydrodeshydrogénante. Ces catalyseurs sont avantageusement des catalyseurs comprenant au moins un métal du groupe VIII, choisi généralement dans le groupe formé par le nickel et/ou le cobalt, et/ou au moins un métal du groupe VIB, de préférence du molybdène et/ou du tungstène. On emploiera par exemple un catalyseur comprenant de 0,5 à 10 % en
 25 poids de nickel et de préférence de 1 à 5 % en poids de nickel (exprimé en oxyde de nickel NiO) et de 1 à 30 % en poids de molybdène, de préférence de 5 à 20 % en poids de molybdène (exprimé en oxyde de molybdène MoO₃) sur un support minéral. Ce support sera, par exemple, choisi dans le groupe formé par l'alumine, la silice, les silices-alumines, la magnésie, les argiles et les mélanges d'au moins deux de ces
 30 minéraux. Avantageusement, ce support renferme d'autres composés dopants, notamment des oxydes choisis dans le groupe formé par l'oxyde de bore, la zircone, la cérine, l'oxyde de titane, l'anhydride phosphorique et un mélange de ces oxydes.

On utilise le plus souvent un support d'alumine et très souvent un support d'alumine dopée avec du phosphore et éventuellement du bore. Lorsque l'anhydride phosphorique P_2O_5 est présent, sa concentration est inférieure à 10% poids. Lorsque le trioxyde de bore B_2O_5 est présent, sa concentration est inférieure à 10% poids.

- 5 L'alumine utilisée est habituellement une alumine γ ou η . Ce catalyseur est le plus souvent sous forme d'extrudés. La teneur totale en oxydes de métaux des groupes VIB et VIII est souvent de 5 à 40 % en poids et en général de 7 à 30 % en poids et le rapport pondéral exprimé en oxyde métallique entre métal (ou métaux) du groupe VIB sur métal (ou métaux) du groupe VIII est en général de 20 à 1 et le plus souvent
- 10 de 10 à 2.

- Dans le cas d'une étape d'hydrotraitement incluant une étape d'hydrodémétallation (HDM), puis une étape d'hydrodésulfuration (HDS), on utilise le plus souvent des catalyseurs spécifiques adaptés à chaque étape. Des catalyseurs utilisables dans
- 15 l'étape de HDM sont par exemple indiqués dans les brevets EP113297, EP113284, US5221656, US5827421, US7119045, US5622616 et US5089463. On utilise de préférence des catalyseurs d'hydrodémétallation dans les réacteurs permutables. Des catalyseurs utilisables dans l'étape d'hydrodésulfuration sont par exemple indiqués dans les brevets EP113297, EP113284, US6589908, US4818743 ou
- 20 US6332976. On peut également utiliser un catalyseur mixte étant actif en hydrodémétallation et en hydrodésulfuration à la fois pour la section d'hydrodémétallation et pour la section d'hydrodésulfuration tel que décrit dans le brevet FR2940143. Préalablement à l'injection de la charge, les catalyseurs utilisés dans le procédé selon la présente invention sont de préférence soumis à un
- 25 traitement de sulfuration (in-situ ou ex-situ).

Étape c) de séparation de l'effluent issu de l'étape b)

- Avantageusement selon l'invention, les produits obtenus au cours de l'étape b) sont
- 30 soumis à une étape c) de séparation à partir de laquelle on récupère avantageusement :

- une fraction gazeuse;
- une coupe essence ayant un point d'ébullition compris entre 20 et 150 °C;
- une coupe gazole ayant un point d'ébullition compris entre 150 et 375 °C;
- une coupe distillat sous-vide (vacuum gasoil ou VGO selon la terminologie anglo-saxonne);
- une coupe résidu sous-vide (vacuum residue ou VR selon la terminologie anglo-saxonne).

Étape d) de craquage catalytique

Avantageusement, le procédé de raffinage selon l'invention comprend une étape de craquage catalytique réalisée sur un mélange comprenant au moins une coupe de distillats sous-vide (VGO) et/ou une coupe résidu sous-vide (VR) avantageusement issues de l'étape b). Avantageusement lesdites coupes sont issues d'une étape c) préalable de séparation à la suite de l'étape b).

L'étape d) est réalisée dans des conditions classiques de craquage catalytique bien connues de l'homme du métier, dans au moins un réacteur en lit fluidisé de manière à produire une fraction gazeuse, une fraction essence, une fraction LCO (Light Cycle Oil selon la terminologie anglo-saxonne), une fraction HCO (Heavy Cycle Oil selon la terminologie anglo-saxonne) et slurry.

Cette étape peut être réalisée de manière classique connue des hommes du métier dans les conditions adéquates de craquage de résidu en vue de produire des produits hydrocarbonés de plus faible poids moléculaire. Des descriptions de fonctionnement et de catalyseurs utilisables dans le cadre du craquage en lit fluidisé dans cette étape sont décrits par exemple dans les documents de brevets US-A-4695370, EP-B-184517, US-A-4959334, EP-B-323297, US-A-4965232, US-A-5120691, US-A-5344554, US-A-5449496, EP-A-485259, US-A-5286690, US-A-5324696 et EP-A-699224 dont les descriptions sont considérées comme incorporées à la présente invention.

On trouvera par exemple une description sommaire du craquage catalytique (dont la première mise en oeuvre industrielle remonte à 1936 (procédé HOUDRY) ou en 1942 pour l'utilisation de catalyseur en lit fluidisé) dans ULLMANS ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY Volume A 18, 1991, pages 61 à 64. On utilise habituellement un catalyseur classique comprenant une matrice, éventuellement un additif et au moins une zéolithe. La quantité de zéolithe est variable mais habituellement d'environ 3 à 60 % en poids, souvent d'environ 6 à 50 % en poids et le plus souvent d'environ 10 à 45 % en poids. La zéolithe est habituellement dispersée dans la matrice. La quantité d'additif est habituellement d'environ 0 à 30 % en poids et souvent d'environ 0 à 20 % en poids. La quantité de matrice représente le complément à 100 % en poids. L'additif est généralement choisi dans le groupe formé par les oxydes des métaux du groupe IIA de la classification périodique des éléments tels que par exemple l'oxyde de magnésium ou l'oxyde de calcium, les oxydes des terres rares et les titanates des métaux du groupe IIA. La matrice est le plus souvent une silice, une alumine, une silice-alumine, une silice-magnésie, une argile ou un mélange de deux ou plusieurs de ces produits. La zéolithe la plus couramment utilisée est la zéolithe Y. On effectue le craquage dans un réacteur sensiblement vertical soit en mode ascendant (riser), soit en mode descendant (dropper).

Le choix du catalyseur et des conditions opératoires sont fonction des produits recherchés en fonction de la charge traitée, comme cela est par exemple décrit dans l'article de M. MARCILLY pages 990-991 publié dans la revue de l'Institut Français du Pétrole nov.-dec. 1975 pages 969-1006. On opère habituellement à une température d'environ 450 à environ 600 °C et des temps de séjour dans le réacteur inférieurs à 1 minute, souvent d'environ 0,1 à environ 50 secondes.

L'étape d) de craquage catalytique est avantageusement une étape de craquage catalytique en lit fluidisé par exemple selon le procédé mis au point par la demanderesse dénommé R2R. Cette étape peut être réalisée de manière classique connue des hommes du métier dans les conditions adéquates de craquage de résidu

en vue de produire des produits hydrocarbonés de plus faible poids moléculaire. Des descriptions de fonctionnement et de catalyseurs utilisables dans le cadre du craquage en lit fluidisé dans cette étape d) sont décrits par exemple dans les documents de brevets US-A-4695370, EP-B-184517, US-A-4959334, EP-B-323297, 5 US-A-4965232, US-A-5120691, US-A-5344554, US-A-5449496, EP-A-485259, US-A-5286690, US-A-5324696 et EP-A-699224.

Le réacteur de craquage catalytique en lit fluidisé peut fonctionner à courant ascendant ou à courant descendant. Bien que cela ne soit pas une forme préférée 10 de réalisation de la présente invention, il est également envisageable d'effectuer le craquage catalytique dans un réacteur à lit mobile.

Les catalyseurs de craquage catalytique particulièrement préférés sont ceux qui contiennent au moins une zéolithe habituellement en mélange avec une matrice 15 appropriée telle que par exemple l'alumine, la silice, la silice-alumine.

Le procédé selon l'invention présente différents avantages, à savoir :

- la possibilité de valoriser une charge de type résidu sous-vide comprenant des teneurs élevées en impuretés,
- 20 - l'obtention de rendements maximisés en produits à haute valeur ajoutée (naphta, oléfines légères...), de meilleures qualités de produits en sortie de l'unité RFCC et une baisse en coût catalytique de l'unité de craquage catalytique RFCC,
- la diminution de la proportion de catalyseur d'hydrodémétallation HDM au profit de catalyseur d'hydrodésulfuration HDS dans l'unité d'hydrotraitement RDS grâce à la 25 baisse en métaux dans l'huile désasphaltée DAO issue du désasphaltage sélectif selon l'invention.
- l'atteinte de niveaux de soufre très bas sur les fractions résiduelles sorties du procédé lorsque l'on travaille sur des résidu sous-vide conventionnels en entrée (en dehors des charges dites "lourdes"), constituant des bases fuels à haute valeur 30 ajoutée.

Les exemples suivants illustrent la présente invention sans toutefois en limiter la portée.

EXEMPLES

Les exemples suivants sont réalisés avec une charge **A** composée à 100% poids de résidu sous-vide de type Arabian Heavy 520+.

Tableau 1 : Caractéristiques de la charge A

Densité 15/4	1,040
Soufre (% poids)	5,45
Carbone Conradson (%)	22
Asphaltènes C7 (% poids) (norme NF T60-115)	14,6
Ni+V (ppm)	204

Exemple 1 (comparatif): Mise en œuvre d'une unité de cokéfaction

L'exemple 1 constitue un schéma de raffinage classiquement rencontré sur ce type de résidu. La conversion thermique constitue la seule solution pour extraire des coupes légères (naphtha, kérosène, gasoil) plus facilement valorisables. La conversion de résidu peut être obtenue par l'intermédiaire de plusieurs procédés: viscoréduction, cokéfaction, hydroconversion en lit bouillonnant ou encore hydroconversion en lit circulant. L'exemple 1 détaille la conversion de la charge grâce à l'unité de cokéfaction.

Tableau 2 : Conditions opératoires de l'unité de cokéfaction

T (°C) sortie four	500
Pression (MPa)	0,4
Temps de cycle par ballon de cokage (h)	16

Les rendements (Rdt, exprimé en pourcentage poids), la teneur en soufre (S, exprimée en pourcentage poids), la teneur en métaux (Ni+V exprimée en ppm) et la teneur en carbone Conradson (CCR, exprimé en pourcentage poids) des coupes produites à la sortie de l'unité de cokéfaction sont donnés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Caractéristiques des coupes issues de l'unité de cokéfaction

Produits	Rdt (%poids)	S (%poids)	CCR (%poids)	Ni+V (ppm)
H ₂ S	1,87	94,12		
C1-C4 (gaz)	8,38	0		
Essence (PI-150)	8,80	0,86		
Gazole (150-375)	29,23	2,51		
HCGO* (375-520)	22,41	4,10	0,4	0,5
Coke	29,31	5,45		696

* Heavy Cocker Gasoil

10 **Exemple 2 (comparatif): Mise en oeuvre d'une unité conventionnelle de désasphaltage en prétraitement d'un enchaînement RDS+RFCC**

Dans l'exemple 2 on utilise la même charge **A**, cependant une unité de désulfuration de résidu (RDS) est introduite. Une unité de désasphaltage conventionnel (SDA conventionnel) est ajoutée en amont de l'unité RDS dans l'objectif de prétraiter la charge.

Les conditions opératoires de l'unité de désasphaltage conventionnel et les rendements et caractéristiques de l'huile désasphaltée DAO obtenue sont indiquées dans les tableaux 4 et 5. Le solvant utilisé est du pentane (C5).

Tableau 4 : Conditions opératoires du SDA conventionnel sur la charge A

Ratio pentane /charge A (volume/masse)	3/1
Pression (MPa)	4
Température (°C)	167

5

Tableau 5 : Rendements et caractéristiques de l'huile désasphaltée DAO obtenue

Rendement DAO (%poids)	70
Densité 15/4	0,995
Soufre (% poids)	4,25
Carbone Conradson (%poids)	12
Ni+V (ppm)	49

L'unité RDS en lit fixe est mise en œuvre sur l'huile désasphaltée DAO issue du désasphaltage SDA conventionnel, en présence d'hydrogène, dans les conditions opératoires de début de cycle indiquées dans le tableau 6.

10

Tableau 6 : Conditions opératoires de début de cycle de l'unité RDS

Catalyseur	HF 858 – HT 438
Température (°C)	370
Pression (MPa)	150
VVH (h ⁻¹)	0,290
Répartition volumique catalyseur HDM / HDS (%)	44 / 56
H ₂ /charge (Nm ³ / m ³ charge)	1000

On utilise les catalyseurs commercialisés par la société Axens sous les références commerciales suivantes : HF 858 et HT 438 :

15

HF 858 : catalyseur actif majoritairement en HDM;

HT 438 : catalyseur actif majoritairement en HDS.

5 Les rendements (Rdt, exprimé en pourcentage poids), la teneur en soufre (S, exprimé en pourcentage poids), la viscosité à 100 °C (CSt), la teneur en métaux (Ni+V exprimée en ppm) et la teneur en carbone Conradson (CCR, exprimé en pourcentage poids) des coupes produites à la sortie de l'unité RDS sont donnés dans le tableau 7.

10 Tableau 7 : Caractéristiques des coupes issues de l'unité RDS

Produits	Rdt (%poids)	S (%poids)	Viscosité 100 °C (Cst)	CCR (%poids)	Ni+V (ppm)
NH ₃	0,20	0			
H ₂ S	4,31	94,12			
C1-C4	0,90	0			
Essence (PI-150)	1,12	0,004			
Gazole (150-375)	11,19	0,014			
VGO (375-520)	30,53	0,110	7	0	
VR (520+)	53,05	0,390	115	5,1	4

avec de l'hydrogène consommé représentant 1,30 % poids de la charge.

15 Cet enchaînement permet une bonne qualité des produits en sortie (soufre, métaux, CCR...) ainsi que des durées de cycle améliorées comparé à l'hydrotraitement d'un résidu straight-run, cependant la perte de 30% de la charge d'entrée en asphalte est trop pénalisante comparée aux gains obtenus.

Exemple 3 (selon l'invention): Mise en oeuvre d'une unité de désasphaltage sélectif en prétraitement d'un enchaînement RDS+RFCC

L'exemple 3 correspond à l'exemple 2 à la seule différence que l'on met en œuvre le désasphaltage sélectif selon l'invention (SDA sélectif étape a)) en amont de l'unité RDS, avec un débit de charge en entrée de l'unité SDA identique à celui en entrée de l'unité RDS de l'exemple 2. L'unité RDS est mise en œuvre dans des conditions opératoires identiques à celles présentées dans l'exemple 2.

Les conditions opératoires de l'unité SDA sélectif selon l'invention et les rendements et caractéristiques de l'huile désasphaltée DAO obtenue sont indiquées dans les tableaux 8 et 9. On utilise un mélange de solvant apolaire (heptane) et de solvant polaire (toluène) dans un rapport 95/5 volume.

Tableau 8 : Conditions opératoires du SDA sélectif sur la charge A

Ratio solvants apolaire/polaire (v/v)	95/5
Ratio solvants /charge (v/m)	5/1
Pression (MPa)	2,5
Température (°C)	240

Tableau 9 : Rendements et caractéristiques de l'huile désasphaltée DAO obtenue

Rendement DAO (%poids)	95
Densité 15/4	1,019
Soufre dans (% poids)	5,18
Carbone Conradson (%)	21
Ni+V (ppm)	177

L'unité d'hydrotraitement RDS en lit fixe est mise en œuvre sur l'huile désasphaltée DAO issue du SDA sélectif, en présence d'hydrogène, dans les conditions opératoires de début de cycle indiquées dans le tableau 10.

Tableau 10 : Conditions opératoires de début de cycle de l'unité RDS

Catalyseur	HF 858 – HT 438
Température (°C)	370
Pression (MPa)	150
VVH (h ⁻¹)	0,290
Répartition volumique catalyseur HDM / HDS (%)	44 / 56
H ₂ /charge (Nm ³ / m ³ charge)	1000

On utilise les mêmes catalyseurs que dans l'exemple 2.

5

Les rendements (Rdt, exprimé en pourcentage poids), la teneur en soufre (S, exprimée en pourcentage poids), la viscosité à 100°C (Cst), la teneur en métaux (Ni+V exprimée en ppm) et la teneur en carbone Conradson (CCR, exprimé en pourcentage poids) des coupes produites à la sortie de l'unité RDS sont donnés dans le tableau 11.

10

Tableau 11 : Caractéristiques des coupes issues de l'unité RDS

Produits	Rdt (%poids)	S (%poids)	Viscosité 100 °C (Cst)	CCR (%poids)	Ni+V (ppm)
NH ₃	0,40	0			
H ₂ S	5,23	94,14			
C1-C4	1,10	0			
Essence (PI-150)	1,03	0,005			
Gazole (150-375)	10,31	0,018			
VGO (375-520)	30,87	0,143	10	0	
VR (520+)	52,59	0,507	170	12	9

avec de l'hydrogène consommé représentant 1,50 % poids de la charge.

15

On observe que les rendements sont très proches de ceux obtenus dans l'exemple 2 tandis que les qualités de produits se sont modérément dégradées par rapport au

cas de l'exemple 2 travaillant sur DAO (C5) à iso-conditions opératoires. Cette perte en qualité est cependant largement compensée par le gain en capacité: l'introduction du SDA sélectif permet d'extraire une quantité en asphalte très faible (5%) contre une perte forte (30%) dans le cas du SDA conventionnel.

5

On envoie l'intégralité du VGO produit ainsi que 35% masse du résidu sous-vide (VR) sortie de l'unité RDS dans une unité RFCC dans les conditions opératoires suivantes: on opère à une température de 525°C avec un temps de séjour dans le réacteur de 50 secondes. On produit en sortie de l'unité RFCC une coupe essence avec un rendement de 48%, soit un rendement global en essence du schéma de 23,5% (22,5% sortie RFCC+1,0% sortie RDS) avec une teneur en soufre inférieure à 100 ppm. Ceci est à comparer avec l'exemple 1 utilisant un schéma conventionnel de conversion directe du résidu Arabian Heavy et dans lequel un rendement global en essence du schéma de 8,8% est obtenu avec une teneur en soufre de cette essence supérieure à 8000 ppm.

10
15

Le procédé selon l'invention permet donc grâce au prétraitement par désasphaltage sélectif d'hydrotraiter puis de convertir un résidu Arabian Heavy avec une sélectivité en essence et oléfines légères et une qualité de produits améliorés.

20

REVENDICATIONS

1. Procédé de raffinage d'une charge lourde de type résidu sous-vide ayant un point d'ébullition supérieur à 400 °C, une densité supérieure à 0,96, une teneur en asphaltènes C7 supérieure à 4% en masse d'asphaltènes C7 par rapport à la masse totale de la charge et/ou une teneur en carbone Conradson supérieur à 10% en masse de CCR par rapport à la masse totale de la charge, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
 - a) une étape de désasphaltage sélectif de la charge par extraction liquide/liquide en une étape dans un milieu d'extraction, ladite extraction étant réalisée au moyen d'un mélange d'au moins un solvant polaire et d'au moins un solvant apolaire, de manière à obtenir une phase asphalte et une phase huile désasphaltée DAO, les proportions dudit solvant polaire et dudit solvant apolaire du mélange de solvant étant ajustées selon les propriétés de la charge, selon le rendement en asphalte souhaité et/ou selon la qualité de la DAO souhaitée, ladite étape de désasphaltage étant mise en œuvre dans les conditions subcritiques pour le mélange de solvants,
 - b) une étape d'hydrotraitement d'au moins une partie de la phase huile désasphaltée DAO issue de l'étape a) en présence d'hydrogène dans au moins un réacteur en lit fixe contenant au moins un catalyseur d'hydrodémétallation dans des conditions permettant d'obtenir un effluent à teneur réduite en métaux et en carbone Conradson,
 - d) une étape de craquage catalytique d'au moins une partie de l'effluent issu de l'étape b) dans au moins un réacteur en lit fluidisé dans des conditions permettant de produire une fraction essence et/ou une fraction oléfines légères.
2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le solvant polaire utilisé est choisi parmi les solvants aromatiques purs ou naphthéno-aromatiques, les solvants polaires comportant des hétéro-éléments, ou leur mélange ou des coupes riches en aromatiques telles des coupes issues du FCC (Fluid Catalytic Cracking), des coupes dérivées du charbon, de la biomasse ou de mélange biomasse/charbon.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le solvant apolaire utilisé comprend un solvant comprenant des hydrocarbure(s) saturé(s) comportant un nombre de carbone supérieur ou égal à 2, de préférence compris entre 2 et 9.

5

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le rapport de volume du mélange de solvants polaire et apolaire sur la masse de la charge est compris entre 1/1 et 10/1 exprimé en litres par kilogrammes.

10 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la charge est une charge issue de la distillation sous-vide de pétrole brut.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la charge présente

15 - une teneur en soufre supérieure à 0,5% m/m (pourcentage exprimé en masse de soufre par rapport à la masse totale de la charge),
- et/ou une teneur en métaux supérieure à 70 ppm (partie par million exprimée en masse de métaux par rapport à la masse totale de la charge).

20 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'étape b) est mise en œuvre avec au moins un catalyseur assurant principalement l'hydrodésulfuration dans des conditions permettant d'obtenir un effluent liquide à teneur réduite en métaux, en carbone Conradson et en soufre.

25 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'étape b) est mise en œuvre à une pression comprise entre 2 et 35 MPa, une température comprise entre 300 et 500 °C et une vitesse volumique horaire comprise entre 0,1 et 5 h⁻¹.

30 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'effluent issu de l'étape b) est soumis à une étape c) de séparation permettant de séparer au moins :

- une fraction gazeuse;

- une coupe essence;
- une coupe gazole;
- une coupe distillat sous-vide;
- une coupe résidu sous-vide.

5

10. Procédé selon la revendication 9 dans lequel l'étape d) est mise en œuvre sur au moins un mélange comprenant au moins une coupe distillat sous-vide et/ou une coupe résidu sous-vide.

10

INPI

INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCION

Certificado de utilidad

COPIA OFICIAL

El Director General del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial certifica que el documento adjunto es fiel copia de una solicitud de título de propiedad industrial radicada en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial.

Dado en Courbevoie, el 28 de Febrero de 2014.

Por el Director General del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial, el Director de Patentes.

Firma ilegible de Philippe CADRE.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para refinar una materia prima pesada del tipo residuo de vacío que tiene un punto de ebullición por encima de 400° C, una densidad mayor de 0.96, un contenido de asfaltenos C7 mayor de 4% en peso de asfaltenos C7 con relación al peso total de la materia prima y/o un contenido de carbón Conradson mayor de 10% en peso de CCR con relación al peso total de la materia prima, dicho proceso comprende las siguientes etapas:

a) una etapa de desasfaltado selectivo de la materia prima mediante una etapa única de extracción líquido/líquido en un extractante, dicha extracción se lleva a cabo por medio de una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar, con el fin de obtener una fase de asfalto y una fase de aceite desasfaltado (DAO), las proporciones de dicho disolvente polar y dicho disolvente apolar en la mezcla de disolvente se ajustan de acuerdo con las propiedades de la materia prima, de acuerdo con el campo de asfalto deseado y/o de acuerdo con la calidad deseada del DAO, dicha etapa de desasfaltado se lleva a cabo bajo condiciones subcríticas para la mezcla de disolventes,

b) una etapa de hidrotratamiento de por lo menos una parte de la fase de aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de la etapa a) en la presencia de hidrógeno en por lo menos un reactor de lecho fijo que contiene por lo menos un catalizador de hidrometalización bajo condiciones que permiten que se obtenga un efluente con un contenido reducido de metales y carbón Conradson,

d) una etapa de craqueo catalítico de por lo menos una parte del efluente que se origina a partir de la etapa b) en por lo menos un reactor de lecho fluidizado bajo condiciones que permiten que se produzca una fracción de gasolina y/o fracciones de olefinas ligeras.

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el disolvente polar utilizado se selecciona de los disolventes aromáticos- nafteno o aromáticos puros, los disolventes polares comprenden heteroelementos, o una mezcla de los mismos o cortes ricos en aromáticos tales como cortes obtenidos de FCC (Craqueo Catalítico Fluido), cortes derivados de carbón, de biomasa o de mezcla de biomasa/carbón.
3. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el disolvente apolar utilizado comprende un disolvente que comprende hidrocarburos saturados que tienen un número de carbonos mayor de o igual a 2, preferiblemente entre 2 y 9.
4. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la relación del volumen de la mezcla de disolventes polar y apolar con el peso de la materia prima está entre 1/1 y 10/1 expresada como litros por kilogramos.
5. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la materia prima es una materia prima que se origina a partir de la destilación en vacío del petróleo crudo.
6. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la materia prima has
 - un contenido de azufre mayor de 0.5% p/p (porcentaje expresado como peso de azufre con relación al peso total de la materia prima),
 - y/o un contenido de metales mayor de 70 ppm (partes por millón expresadas como peso de metales con relación al peso total de la materia prima).

7. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa b) se lleva a cabo con por lo menos un catalizador que proporciona principalmente hidrodesulfuración bajo condiciones que permiten que se obtenga un efluente líquido con un contenido reducido de metales, de carbón Conradson y de azufre.
8. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa b) se lleva a cabo a una presión comprendida entre 2 y 35 MPa, una temperatura comprendida entre 0 y 500° C y una velocidad espacial horaria de líquido comprendida entre 0.1 y 5 h⁻¹.
9. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde el efluente de la etapa b) se somete a una etapa de separación c) hacer posible separar por lo menos:
- una fracción gaseosa;
 - un corte de gasolina;
 - un corte de combustible diesel;
 - un corte de destilado al vacío;
 - un corte de residuo.
10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la etapa d) se lleva a cabo en por lo menos una mezcla que comprende por lo menos un corte de destilado al vacío y/o un corte de residuo al vacío.

Notaría
Sexta

6

DEL CIRCULO DE BOGOTA, D.C.

COPIA NUMERO 1

DE LA ESCRITURA NUMERO:
FECHA: 08/Febrero/2011

0494

ACTO O CONTRATO:
PODER ESPECIAL
OTORGANTES:
IFP ENERGIES NOUVELLES
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ



AMPARO QUINTERO ARTURO

NOTARIA SEXTA

CARRERA 9 No. 69-31 - PBX: 317 01 00 - FAX: 314 56 41
Correo Electrónico: notaria6debgta@etb.net.co



ESCRITURA PUBLICA NUMERO --- 494 ---
--- CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO ---
DE FECHA: FEBRERO OCHO (08) ---
DEL AÑO DOS MIL ONCE (2011) ---
OTORGADA EN LA NOTARIA SEXTA (6ª.) DEL
CÍRCULO NOTARIAL DE BOGOTÁ, D.C. ---

ACTO: PODER ---

PODERDANTE: CAVELIER ABOGADOS

Nit. 860.041.367-3

APODERADOS: ---

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

C.C. 35.456.344

NIDIA OSORIO LOPEZ

C.C. 39.787.682

OSCAR FERNANDO CORREA BARBOSA

C.C. 79.524.634

EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY

C.C. 52.006.265

JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL

C.C. 16.209.380

En la ciudad de Bogotá, Distrito Capital, República de Colombia, ante mí - MABEL
ANDREA RODRIGUEZ DIAZ -Notaria(o) Sexta(o) (6) ENCARGADA - de este Círculo
Notarial, se otorgó la escritura pública que se consigna en los siguientes
términos: ---

Compareció: con minuta escrita la señora ADRIANA ZAPATA GIRALDO, mayor
de edad, vecina de esta ciudad, casada, identificada con la cédula de ciudadanía
No. 51.680.061 de Bogotá, y dijo: ---

ESTIPULACIONES

PRIMERA: Que obra en su calidad de Representante Legal de la sociedad
denominada CAVELIER ABOGADOS domiciliada en la Carrera 4 No. 72-35,
Bogotá, Colombia. ---

SEGUNDA: Que IFP ENERGIES NOUVELLES, sociedad constituida y existente
bajo las leyes de Francia, domiciliada en 1 Et 4 Avenue de Bois Preau 92852
Rueil Malmaison, Cedex, Francia, designó a CAVELIER ABOGADOS como su
representante para la Propiedad Industrial en Colombia con facultades de
nombrar apoderados tal como consta en la copia auténtica del documento de
representación que se protocoliza. ---

TERCERA: Que en su carácter de representante legal de CAVELIER
ABOGADOS, y en desarrollo de la facultad otorgada por IFP ENERGIES
NOUVELLES, confiere poder a los abogados LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, T.P.A.



No. 23.555, identificada con cédula de ciudadanía número **35.456.344** de Usaquen, **NIDIA OSORIO LOPEZ**, T.P.A. No. 73.366, identificada con cédula de ciudadanía número **39.787.682** de Bogotá, **OSCAR FERNANDO CORREA BARBOSA**, T.P.A. No. 71.027 identificado con cédula de ciudadanía número **79.524.634** de Bogotá, **EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY**, T.P.A. 65.794 identificada con cédula de ciudadanía número **52.006.265** de Bogotá y **JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL**, T.P.A. No. 40.119, identificado con cédula de ciudadanía número **16.209.380** de Cartago (Valle), mayores de edad, vecinos de Bogotá, para que representen a la sociedad a cuyo nombre actúa, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, incluyendo las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: -----

a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, trazado de circuitos integrados, secretos industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales, denominaciones de origen e indicaciones de procedencia, su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos -----

b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad, medidas cautelares, acción por infracción, concesión de licencias, la protección de secretos industriales y de nombres de dominio junto con su administración y pago; acciones populares, de tutela y de cumplimiento; y en general los procesos civiles, penales, administrativos o contencioso administrativos, de conciliación, arbitramento, tutela relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. -----

CUARTO: Que los apoderados designados están facultados en todos los asuntos arriba determinados para sustituir este mandato, transigir, conciliar, arbitrar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y ratificar los actos de agentes oficiosos. -----

QUINTO: Que protocoliza con la presente escritura, un certificado expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, que acredita la constitución y personería de la sociedad **CAVELIER ABOGADOS**, igualmente protocoliza copia autenticada del



01



* 1 0 0 4 1 9 9 9 3 *

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE NORTE

3 DE ENERO DE 2011

HORA 10:57:56

R030171343

PAGINA: 1 de 3

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE DOCUMENTOS

CERTIFICA:

NOMBRE : CAVELIER ABOGADOS

N.I.T. : 860041367-3

DOMICILIO : BOGOTA D.C.

CERTIFICA:

NO: 00820237

CERTIFICA:

CONSTITUCION : QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0006233 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 1974 , INSCRITA EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 1974 BAJO EL NUMERO 00021234 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD CIVIL DENOMINADA: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER.

CERTIFICA :

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0001000 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE MARZO DE 1983 , INSCRITA EL 5 DE ABRIL DE 1983 BAJO EL NUMERO 00130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE : CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER. POR EL DE : CAVELIER ABOGADOS

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NUMERO 1.000 OTORGADA EN LA NOTARIA 6A. DE BOGOTA EL 10 DE MARZO DE 1.983, INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 5 DE ABRIL DE 1.983 BAJO EL NUMERO 130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER, POR EL DE: CAVELIER ABOGADOS, E INTRODUJO OTRAS REFORMAS.

CERTIFICA:

CERTIFICA

QUE POR E.P.NO. 2.034 DE LA NOTARIA 6 DE SANTAFE DE BOGOTA DEL 18 DE ABRIL DE 1.995, INSCRITA EL 27 DE ABRIL DE 1.995 BAJO EL NO. 5.937 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD TRASLADO SU DOMICILIO DE LA CIUDAD DE SANTAFE DE BOGOTA D.C. AL MUNICIPIO DE TABIO (CUNDINAMARCA).--.

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 7710 DE LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA DEL 10 DE OCTUBRE DE 1984, INSCRITA EL 15 DE NOVIEMBRE DE 1984 BAJO EL NO. 1559 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NATURALEZA JURIDICA DE SOCIEDAD COMERCIAL A SOCIEDAD CIVIL.

CERTIFICA:

REFORMAS:

ESCRITURAS NO.

FECHA

NOTARIA

INSCRIPCION

842

10-V-1.977

18. BTA.

27-V-1.977-NO. 46.204

3.430

1-VII-1.980

6A. BTA.

3-IX-1.980-NO. 89.582

4.844

10-IX-1.980

6A. BTA.

8-X-1.980-NO. 100.000

432

10-II-1.983

6A. BTA.

1-III-1.983-NO. 100.000

BOGOTA D.C. NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

08 FEB 2011
NOTARIO ENCARGADO



7.710	10-X-1.984	6A. BTA.	15-XI-1.984-NO.	1.559
7.305	21-X-1.985	6A. BTA.	18-XI-1.985-NO.	1.906
2.567	29-IV-1.987	6A. BTA.	7-V- 1.987-NO.	2.386
4.278	3-VII-1.987	6A. BTA.	23-VII-1987 NO.	215.652
2.657	25- IV-1.988	6A. BTA.	19- V -1988-NO.	2,740
9.033	21-XII-1.990	6A. BTA.	10- I - 1991-NO.	3.786
25	3- I -1.991	6A. BTA.	10- I - 1991-NO.	3.787
1.608	8-III-1.991	6A. BTA.	14-III- 1991-NO.	3.841
2.155	2-IV- 1.991	6A. BTA.	8-IV - 1991-NO.	3.862
797	7-II -1.991	6A. BTA.	7- V -1991-NO.	3.882
1.739	14-III-1.991	6A. BTA.	7- V -1991-NO.	3.881
5.886	21-VIII-1.991	6A. BTA.	27-VIII-1991 NO.	4.019
8.596	4-XII -1.991	6A. BTA.	16-III -1992 NO.	4.430
1.494	10-III -1.992	6A. BTA.	19-III -1992 NO.	4.436
4.205	8 -VII -1.992	6A. BTA.	15-VII -1992 NO.	4.554
8.829	16-XII -1.992	6A. BTA.	24-XII -1992 NO.	4.819
12	5-I -1.993	6 STAFE BTA	13-I -1993 NO.	4.850
4.877	29-VI -1.993	6 STAFE BTA	7-VII -1993 NO.	5.065
5.216	12-VII -1.993	6 STAFE BTA	16-VII -1993 NO.	5.077
ACTA NO. 71	2-IX- 1.993	JUNTA DE SOCIOS	29-IX- 1993 NO.	5.174
2.034	18-IV- 1.995	6 STAFE BTA	27- IV -1995 NO.	5.937
2.227	25-IV-1.995	6 STAFE BTA	18-VIII-1.995 NO.	6.092
7.594	12-XII-1.995	6 STAFE BTA	19- XII-1.995 NO.	6.294
676	11- II-1.997	6 STAFE BTA	14- II -1.997 NO.	6.873

CERTIFICA:

REFORMAS:

E.P. NO.	FECHA	NOTARIA	CIUDAD	FECHA	NO. INSC.
0004506	1997/07/28	0006	BOGOTA D.C.	1997/09/02	00007115
0002103	1998/04/08	0006	BOGOTA D.C.	1998/04/21	00007426
0005326	1998/08/06	0006	BOGOTA D.C.	1998/08/13	00007544
0005538	1998/08/14	0006	BOGOTA D.C.	1998/08/27	00007564
0007760	1998/11/10	0006	BOGOTA D.C.	1998/11/12	00007644
0006709	1997/11/04	0006	BOGOTA D.C.	2000/12/04	00008481
0003034	2003/05/30	0006	BOGOTA D.C.	2003/06/04	00882729
0003786	2004/07/16	0006	BOGOTA D.C.	2004/07/28	00009703
0001432	2005/03/18	0006	BOGOTA D.C.	2005/04/07	00009917
0004818	2005/08/22	0006	BOGOTA D.C.	2005/08/26	00010008
0005506	2007/07/17	0006	BOGOTA D.C.	2007/07/24	00010841
5453	2009/10/19	0006	BOGOTA D.C.	2009/10/21	00012243
1336	2010/03/16	0006	BOGOTA D.C.	2010/03/24	00012506

CERTIFICA:

VIGENCIA: QUE LA SOCIEDAD NO SE HALLA DISUELTA. DURACION HASTA EL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2024 .

CERTIFICA:

OBJETO SOCIAL: LA SOCIEDAD TENDRA POR OBJETO : EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE ABOGADOS. EN DESARROLLO DE ESTE OBJETO LA SOCIEDAD PODRA ADQUIRIR, CONTRAER OBLIGACIONES Y CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS DIRECTAMENTE RELACIONADOS Y SUBORDINADOS AL MISMO, INCLUSIVE LOS DE ARRENDAMIENTO, HIPOTECA, MUTUO CON O SIN INTERES, MANDATO CIVIL Y COMERCIAL, Y SOCIEDAD, ASI COMO PARTICIPAR EN ASOCIACIONES CIENTIFICAS, GREMIALES O PROFESIONALES SIN ANIMO DE LUCRO.

CERTIFICA:

\$10,000.00 DIVIDIDO EN 10,000.00 CUOTAS CON VALOR NOMINAL DE \$1.00 CADA UNA, DISTRIBUIDO ASI :

- SOCIO CAPITALISTA (S)





01



* 1 0 0 4 1 9 9 9 4 *

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE NORTE

3 DE ENERO DE 2011

HORA 10:57:56

R030171343

PAGINA: 2 de 3

ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO	N.I.T. 000008001722568
NO. CUOTAS: 8,800.00	VALOR: \$8,800.00
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100
NO. CUOTAS: 1,200.00	VALOR: \$1,200.00
- SOCIO INDUSTRIAL (S)	
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA	C.C. 000000035456344
NO. CUOTAS: 0.00	VALOR: \$0.00
CHAVARRO JORGE	C.C. 000000016209380
NO. CUOTAS: 0.00	VALOR: \$0.00
TOTALES	
NO. CUOTAS: 10,000.00	VALOR: \$10,000.00

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURAS PUBLICAS NO. 001431 Y 001432 DEL 18 DE MARZO DE 2005 DE LA NOTARIA 06 DE BOGOTA D.C., INSCRITA EL 07 DE ABRIL DE 2005 BAJO EL NO. 0009918 Y 0009917, RESPECTIVAMENTE DEL LIBRO XIII, DE LAS MIL DOSCIENTAS (1200) PARTES DE INTERES SOCIAL RADICADAS EN CABEZA DE AGNES GAUDEBERT DE CAVELIER, SEISCIENTAS (600) PARTES ESTAN GRAVADAS O AFECTADAS EN PROPIEDAD FIDUCIARIA A FAVOR DE LAS SIGUIENTES PERSONAS: GERMAN CAVELIER FRANCO, ERNESTO CAVELIER FRANCO, JORGE CAVELIER FRANCO, INES CAVELIER FRANCO, GUILLERMO CAVELIER FRANCO, ELENA CAVELIER FRANCO, ALEJANDRO CAVELIER FRANCO, BEATRIZ CAVELIER FRANCO, Y LUCIA CAVELIER FRANCO.

CERTIFICA:

REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES EL DIRECTOR. EL SOCIO FUNDADOR GERMAN CAVELIER GAVIRIA TENDRA EL CARACTER DE PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO, PARTICIPARA POR DERECHO PROPIO EN EL CONSEJO SUPERIOR Y EN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LLEVARA LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD CUANDO LO ESTIME PERTINENTE SIN LIMITACION ALGUNA. IGUAL PARTICIPACION Y ATRIBUCIONES TENDRA SU SUPLENTE AGNES GAUDEBERT DE CAVELIER CUANDO OCUPE EL CARGO, EN CASO DE FALTA ABSOLUTA DE GERMAN CAVELIER GAVIRIA. LOS SOCIOS COLECTIVOS ESTAN AUTORIZADOS PARA EJERCER LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD EN CUALQUIER TIEMPO, SIN PERJUICIO DE LAS DELEGACIONES CONFERIDAS A LOS ORGANOS CREADOS POR LOS PRESENTES ESTATUTOS

CERTIFICA:

** NOMBRAMIENTOS **

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0004818 DE NOTARIA 6 DE BOGOTA D.C. DEL 22 DE AGOSTO DE 2005, INSCRITA EL 26 DE AGOSTO DE 2005 BAJO EL NUMERO 00010008 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO	
CAVELIER GAVIRIA GERMAN	C.C. 000000002877924

QUE POR ACTA NO. 26 DE ASAMBLEA GENERAL DEL 13 DE MAYO DE 2010 INSCRITA EL 24 DE MAYO DE 2010 BAJO EL NUMERO 00010008 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):



FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
DIRECTORA	
ZAPATA GIRALDO ADRIANA	C.C. 000000051680061
REPRESENTANTE LEGAL	
ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO	N.I.T. 000008001722568
REPRESENTANTE LEGAL	
GALLON GIRALDO CARLOS	C.C. 000000019066425
REPRESENTANTE LEGAL	
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100
SOCIO COLECTIVO	
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100
SOCIO COLECTIVO	
ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO	N.I.T. 000008001722568

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0004818 DE NOTARIA 6 DE BOGOTA D.C. DEL 22 DE AGOSTO DE 2005, INSCRITA EL 26 DE AGOSTO DE 2005 BAJO EL NUMERO 00010008 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
SUPLENTE DEL PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO	
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100

CERTIFICA:

QUE EL NOMBRAMIENTO DE GALLÓN GIRALDO CARLOS INSCRITO BAJO EL REGISTRO 00012618 DEL LIBRO XIII, SE DA EN SU CONDICIÓN DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN CAVELIER DEL DERECHO.

CERTIFICA:

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: APARTE DE LAS FACULTADES Y DEBERES QUE DE TIEMPO EN TIEMPO SE LE ASIGNEN POR EL CONSEJO SUPERIOR, EL DIRECTOR TENDRA LAS SIGUIENTES FUNCIONES: A) LA DE REPRESENTAR LEGALMENTE A LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES DE CUALQUIER ORDEN O NATURALEZA Y ANTE OTRAS PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, CON FACULTADES PARA NOVAR, TRANSIGIR, COMPROMETER Y DESISTIR Y PARA COMPARECER EN JUICIOS INCLUSIVE EN AQUELLOS EN DONDE SE DISPUTE LA PROPIEDAD DE BIENES INMUEBLES; B) CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS Y REGLAMENTOS DE LA SOCIEDAD; Y C) CREAR O SUPRIMIR TODOS LOS EMPLEOS QUE SEAN NECESARIOS DE ACUERDO CON EL CONSEJO SUPERIOR PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD, ASIGNARLES FUNCIONES, FIJAR SUS SALARIOS Y NOMBRAR LAS PERSONAS QUE DEBAN DESEMPEÑARLOS, ASI COMO RETIRARLOS Y REEMPLAZARLOS CUANDO HAYA LUGAR. CUANDO CUALQUIERA DE LOS ACTOS INDICADOS EN LA CLAUSULA ANTERIOR SE REFIERA A OPERACIONES CUYO MONTO EXCEDA DE LA SUMA EQUIVALENTE A CIENTO OCHENTA (180) SALARIOS MINIMOS MENSUALES, SU CELEBRACION REQUERIRA LA APROBACION PREVIA DEL CONSEJO SUPERIOR.

CERTIFICA:

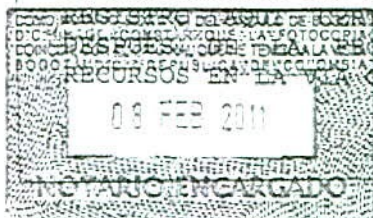
** REVISOR FISCAL **

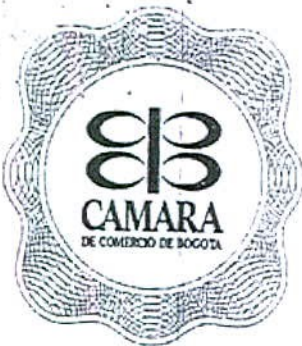
QUE POR ACTA NO. 0000071 DEL 2 DE SEPTIEMBRE DE 1993, INSCRITA EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 1993 BAJO EL NUMERO 00005175 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
REVISOR FISCAL	
RINCON FANDIÑO MIGUEL ALFONSO	C.C. 000000002877024

CERTIFICA:

DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO POR LA LEY 962 DE 2005, LOS ACTOS DE INSCRIPCION Y SUS RECURSOS QUEDAN EN FIRME CINCO (5) DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE NO SEAN OBJETO DE RECURSOS EN LA VÍA GUBERNATIVA.





01



* 1 0 0 4 1 9 9 9 5 *

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE NORTE

3 DE ENERO DE 2011 HORA 10:57:56

R030171343

PAGINA: 3 de 3

*** EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE PERMISO DE
*** FUNCIONAMIENTO EN NINGUN CASO ***

SEÑOR EMPRESARIO, SI SU EMPRESA TIENE ACTIVOS INFERIORES A 30.000 SMLMV Y UNA PLANTA DE PERSONAL DE MENOS DE 200 TRABAJADORES, USTED TIENE DERECHO A RECIBIR UN DESCUENTO EN EL PAGO DE LOS PARAFISCALES DE 75% EN EL PRIMER AÑO DE CONSTITUCION DE SU EMPRESA, DE 50% EN EL SEGUNDO AÑO Y DE 25% EN EL TERCER AÑO. LEY 590 DE 2000 Y DECRETO 525 DE 2009.

RECUERDE INGRESAR A www.supersociedades.gov.co PARA VERIFICAR SI SU EMPRESA ESTA OBLIGADA A REMITIR ESTADOS FINANCIEROS. EVITE SANCIONES.

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO,
VALOR : \$ 3,700

DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 2150 DE 1995 Y LA AUTORIZACION IMPARTIDA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, MEDIANTE EL OFICIO DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1996, LA FIRMA MECANICA QUE APARECE A CONTINUACION TIENE PLENA VALIDEZ PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES

[Handwritten signature]



CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI

CARRERA 4a N° 72-35

BOGOTÁ 8 - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

IFP ENERGIES NOUVELLES

domiciliado (s)

en/of

Cedex, Francia

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Circuito de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativa, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan.

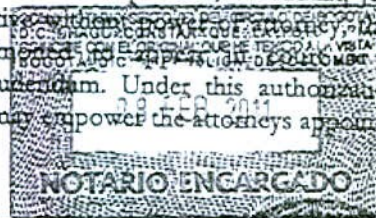
La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como litisconsortes, como agentes oficiosos, como terceros, por llamamiento en garantía o como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los

© CAVELIER ABOGADOS

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for all Industrial Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities, courts of arbitration, in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and suits instituted by us or against us.

The representative may, in our name, designate attorneys to act before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint litigant, representative without power of attorney, third party, when summoned, as intervenor ad excludendum. Under this authorization, the representative may empower the attorneys appointed



apoderados que ella designe para transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.

thereby to compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign and substitute the power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this

En/in

Por/by

Firma/Signature

IFP Energies nouvelles
Alfred ELMALEH
Director Industrial Property

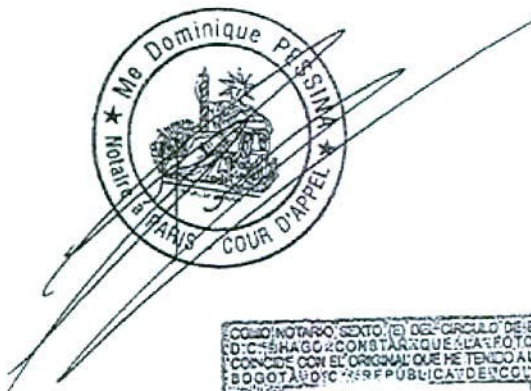
Vu pour certification matérielle

de la signature

de M. Alfred ELMALEH

apposée ci-contre.

Paris, le 22 novembre 2010





APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. République française

Le présent acte public

2. a été signé par... M. PESSINA

3. agissant en qualité de... Notaire

4. est revêtu du sceau/timbre de... Son étude

Attesté

5. à Paris

6. le... 29 NOV. 2010

7. par le Procureur général près la Cour d'appel de Paris

8. sous n°... 88021

9. Sceau :

Flahe
Joël MARTIN
Avocat général

"L'Apostille confirme seulement l'authenticité de la signature, du sceau ou timbre sur le document. Elle ne signifie pas que le contenu du document est correct ou que la République française approuve son contenu"





Greffier du Tribunal de Commerce de NANTERRE

775 729 155 R.C.S. NANTERRE
Vos références : VH10-16
(2006 B 07669)

Extrait Kbis

IMMATRICULATION AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIÉTÉS

Extrait au 11 Octobre 2010

IDENTIFICATION

Dénomination sociale : IFP ENERGIES NOUVELLES
Numéro d'identification : 775 729 155 R.C.S. NANTERRE
Numéro de gestion : 2006 B 07669
Date d'immatriculation : 19 Décembre 2006

RENSEIGNEMENTS RELATIFS A LA PERSONNE

Forme juridique : Etablissement public à caractère industriel et commercial
Adresse du siège : 1 Et 4 Avenue De Bois Preau 92500 Rueil Malmaison
Durée de la société : Indéterminée
Date d'arrêté des comptes : 31 Décembre
Constitution - Dépôt de l'acte constitutif : Au Greffe du Tribunal de Commerce de NANTERRE le 19 Décembre 2006 sous le numéro 35547

ADMINISTRATION

Président du conseil d'administration
personnalité qualifiée Monsieur APPERT OLIVIER PIERRE
né(e) le 09/04/1949 à PARIS 75009
de nationalité Française
demeurant 29 Rue Georges Pitard 75015 Paris

Administrateur représentant l'Etat
Madame LEYDIER Laurence, Danièle
nom d'usage PIKETTY
né(e) le 13/11/1963 à PARIS 75012
de nationalité Française
demeurant 34 Bis Avenue Galois 92340 Bourg La Reine

Administrateur représentant l'Etat
Madame COTINAUD Michèle, Claude, Julia
nom d'usage ROUSSEAU
né(e) le 12/09/1957 à MARSEILLE 13012
de nationalité Française
demeurant 31 Rue Robert De Flers 75015 Paris

Administrateur représentant l'Etat
Monsieur FERRANDERY Michel, Albert
né(e) le 27/08/1954 à AURILLAC 15000
de nationalité Française
demeurant 18 Rue Du General De Larminat 94370 Sucy En Brie

Administrateur représentant l'Etat
Monsieur DUFOIX Mathieu, Joël, Luc
né(e) le 03/02/1980 à CHATEAUDUN 28200
de nationalité Française
demeurant 116 Rue De Reuilly 75012 Paris

Administrateur (personnalité qualifiée)
Monsieur BENEZIT MICHEL V
né(e) le 09/07/1955 à BOULOGNE





Extrait Kbis

IMMATRICULATION AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIETES

Extrait au 11 Octobre 2010

Administrateur (personnalité qualifiée)	de nationalité Française demeurant 32 Boulevard Victor Hugo 92200 Neuilly Sur Seine Monsieur COLLIUO YVES né(e) le 19/06/1945 à TULLE 19000 de nationalité Française demeurant 3 Impasse St-Sulpice 92500 Rueil Malmaison
Administrateur (personnalité qualifiée)	Monsieur BAMBERGER Yves, Robert né(e) le 15/08/1969 à NEUILLY SUR SEINE 92200 de nationalité Française demeurant 19 Quai Saint-Michel 75005 Paris
Administrateur (personnalité qualifiée)	Monsieur LE TREUT Hervé Pierre Paul né(e) le 18/06/1956 à TOULON 83000 de nationalité Française demeurant 6 Avenue Daumesnil 78600 Maisons Laffitte
Administrateur représentant les salariés	Monsieur GOUGEUL Guillaume, Grégory né(e) le 13/07/1971 à RUEIL MALMAISON 92500 de nationalité Française demeurant 318 Rue Repos Lot Les Eparviers 69360 Solaize
Administrateur représentant les salariés	Madame BAZILE Karine, Marie nom d'usage GAILLARD né(e) le 17/08/1970 à ROCHEFORT 17300 de nationalité Française demeurant 25 Rue Challemel Lacour 69007 Lyon
Administrateur (personnalité qualifiée)	Madame JACQUOT Hélène-Andrée nom d'usage JACQUOT GUMBAL né(e) le 27/07/1958 à ALGER (ALGERIE) de nationalité Française demeurant 50 Rue Danton 94270 Le Kremlin Bicetre
Administrateur (personnalité qualifiée)	Monsieur KLEIN Philippe, Paul né(e) le 23/08/1957 à PHALSBOURG 57370 de nationalité Française demeurant 53 Avenue Du Louvre 78000 Versailles
Administrateur (personnalité qualifiée)	Monsieur JARRY Bruno, Paul, Raymond né(e) le 28/08/1946 à PARIS 75015 de nationalité Française demeurant 3 Avenue De Gravelle 94220 Charenton Le Pont
Administrateur (personnalité qualifiée)	Madame GUESNEROT Sophie, Marie-Antoinette, Anne, Zélia nom d'usage PATURLE-GUESNEROT



Extrait Kbis

IMMATRICULATION AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIÉTÉS

Extrait au 11 Octobre 2010

	né(e) le 14/07/1965 à ALENCON 61000 de nationalité Française demeurant 83 Rue Jacques Dulud 92200 Neuilly Sur Seine
Administrateur (personnalité qualifiée)	Monsieur FAURY Guillaume, Marie, Jean, Dominique né(e) le 22/02/1968 à CHERBOURG 50000 de nationalité Française demeurant 16 Avenue Traverse Des Dominicaines 13100 Aix En Provence
Commissaire aux comptes titulaire	GRANT THORNTON (632 013 843 R.C.S. PARIS) 100 Rue De Courcelles 75017 Paris Forme juridique Société anonyme
Commissaire aux comptes titulaire	DELOITTE & ASSOCIES (572 028 041 R.C.S. NANTERRE) 185 Avenue Charles De Gaulle 92200 Neuilly Sur Seine Forme juridique Société anonyme
Commissaire aux comptes suppléant	Monsieur HENGOAT GILLES né(e) le 30/11/1956 à ROUEN 76000 de nationalité Française demeurant 100 Rue De Courcelles 75017 Paris
Commissaire aux comptes suppléant	BEAS (315 172 445 R.C.S. NANTERRE) 7-9 Villa Houssay 92200 Neuilly Sur Seine Forme juridique Société à responsabilité limitée

RENSEIGNEMENTS RELATIFS A L'ACTIVITE COMMERCIALE

Origine de la société :	Cette société se constitue
Origine du fonds ou de l'activité :	Création
Activité :	RECHERCHE, FORMATION ET INFORMATION DANS LES DOMAINES DE L'ÉNERGIE, DU TRANSPORT ET DE L'ENVIRONNEMENT.
Nom commercial :	Institut français du pétrole, Ifp, Ifpen, Institut français du pétrole et des énergies nouvelles
Adresse de l'établissement principal :	1 Et 4 Avenue De Bois Preau 92500 Rueil Malmaison
Commencement d'activité le :	13 Janvier 1944
Mode d'exploitation :	Exploitation directe

OBSERVATIONS

19 Décembre 2006 , numéro 75924

TRANSFORMATION EN ÉTABLISSEMENT INDUSTRIEL ET COMMERCIAL PAR LA LOI N° 2005-78 DU
13 JUILLET 2005 ET LE DÉCRET N° 2006-797 DU 6 JUILLET 2006





Extrait Kbis

IMMATRICULATION AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIÉTÉS
Extrait au 11 Octobre 2010

2006 -

ETABLISSEMENTS HORS LE RESSORT DU GREFFE

Greffes de LYON (6901)
Etablissement Secondaire

Extrait délivré à NANTERRE, le 12 octobre 2010 sur 4 page(s)

Le Greffier,



Fin de l'extrait

4 pages reliées vers
APOSTILLE
(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

1. République française
Le présent acte public

2. à été signé par Neant
3. en tant que greffier
4. au revêtir du sceau/timbre de Tribunal de Commerce de Nanterre

5. à **VERSAILLE**
6. le **24 NOV. 2010**
7. par le Procureur Général près la Cour d'appel de Versailles
8. sous le n° 24.955/2010
9. sous le n° 24.955/2010
10. Signature :

Attesté
Substitut du Procureur Général

NOTARIO ENCARGADO
09 FEB 2011

REPUBLICA DE COLOMBIA
NOTARIO ENCARGADO
NOTARIO ENCARGADO

Le Procureur Général près la Cour d'appel de Versailles

65

PG 18877

INPI PARIS 34 SP

1 8 AOUT 2010

POUVOIR

Je soussigné, Olivier APPERT, Président de l'IFP Energies nouvelles, établissement public industriel et commercial, domicilié, 1 et 4, avenue de Bois-Préau, 92852 RUEIL-MALMAISON Cedex (RCS 775 729 155 – APE : 7219Z), donne par la présente pouvoir à Messieurs Richard COMPEYRON et Alfred ELMALEH, même adresse, afin d'agir conjointement et/ou séparément avec faculté de subdéléguer tout ou partie des présents pouvoirs en m'en informant, de pour et en notre nom faire les démarches nécessaires en vue du dépôt, de la délivrance, du maintien en vigueur de nos demandes de brevet, de nos marques et de nos dessins ou modèles en France et à l'étranger.

En conséquence, signer toutes pièces ou registres ; donner toutes décharges ; faire toutes réclamations ; présenter toutes demandes relatives à des additions, perfectionnements, prolongations ou introductions, demandes d'établissement du rapport de recherche, de correction, d'autorisation d'exploiter, d'avis documentaire ; verser et retirer toutes taxes ; lever toutes expéditions de titres, procès-verbaux, etc. ; renoncer aux demandes et les représenter s'il y a lieu ; substituer tout ou partie des présents pouvoirs et remplir, enfin, toutes les formalités voulues par les lois, déclarant reconnaître et ratifier tous les actes accomplis pour la réalisation du présent mandat.

Fait à Rueil-Malmaison,

le 9 août 2010

Le Président,

COPIE CONFORME
A L'ORIGINAL

Le 21 janvier 2011

Olivier APPERT





APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. République française

Le présent acte public

2. a été signé par... Pesnia

3. agissant en qualité de... Notaire

4. est revêtu du sceau/timbre de... Son étude

5. à Paris Attesté
21 JAN. 2011

6. le

7. par le Procureur général près la Cour d'appel de Paris
Jean Martin

8. sous n° LS15

9. Sceau : Jean MARTIN
Avocat général

"L'apostille confirme seulement l'authenticité de la signature, du sceau ou
timbre sur le document. Elle ne signifie pas que le contenu du document est
correct ou que la République française approuve son contenu"



TRADUCCIÓN OFICIAL NO.058/2011

EL TEXTO QUE SIGUE ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES Y LLEVA SELLO Y FIRMA DE HELENA URIBE DE LEMOINE, TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL, SEGÚN RESOLUCION No. 3618 EXPEDIDA POR EL MINISTERIO DE JUSTICIA EL 6 DE SEPT. DE 1972.

TRADUCCIÓN DE LOS SELLOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN OTORGADO POR IFP ENERGIES NOUVELLES., DOMICILIADA EN CEDEX FRANCIA A CAVELIER ABOGADOS.

FIRMADO: ILEGIBLE.

HAY SELLO DE IFP ENERGIES NOUVELLES

ALFRED ELMALEH, DIRECTOR DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

VISTO PARA CERTIFICACIÓN MATERIAL DE LA FIRMA DE ALFRED ELMALEH PUESTA EN ESTE DOCUMENTO.

PARIS, 22 DE NOVIEMBRE DE 2010.

FIRMADO: DOMINIQUE PESSINA, NOTARIO EN PARIS ANTE LA CORTE DE APELACIONES.

HAY SELLO DEL NOTARIO.



APOSTILLA

CONVENIO DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961

1. PAÍS: REPUBLICA FRANCESA

EL PRESENTE ACTO PUBLICO

2. HA SIDO FIRMADO POR: ABOGADO PESSINA

3. ACTUANDO EN SU CAPACIDAD DE: NOTARIO

4. LLEVA EL SELLO DE: SU ESTUDIO

CERTIFICADO

5. EN: PARIS

6. EL: 29 DE NOVIEMBRE DE 2010

7. POR: EL PROCURADOR GENERAL DE LA CORTE DE APELACIONES
DE PARIS

8. BAJO EL NO.: 88021

9. LLEVA EL SELLO: PROCURADOR GENERAL DE LA CORTE DE
APELACIONES PARIS

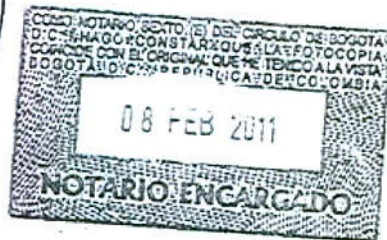
10. FIRMADO: JEAN MARTIN, ABOGADO GENERAL

La Apostilla confirma únicamente la autenticidad de la firma, del sello o de la estampilla
del documento. No implica que el contenido del documento sea verdadero ni que la
República Francesa apruebe su contenido

LA TRADUCTORA OFICIAL

Helena Uribe de Lemoine

HELENA URIBE DE LEMOINE



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

047798

Heleser Uribe

COPIA FIDELMENTE APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPENSA
LAS FUNCIONES INDICADAS.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2011 FEB - 12:55

JEFE DE RELACIONES
BOGOTÁ D.C.

COPIA NOTARIAL DEL ORIGINAL DE BOGOTÁ
D.C. LA CUAL CONSTA ARQUEOLÓGICAMENTE
CONFORME CON EL ORIGINAL QUE SE ENTREGA A VISTA
BOGOTÁ D.C. REPÚBLICA DE COLOMBIA
09 FEB 2011
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Nobel Andres Rodriguez
NOTARIA(S)
BOGOTÁ
CALLE 100
BOGOTÁ D.C.

TRADUCCIÓN OFICIAL NO.058/2011

SECRETARIA DEL TRIBUNAL DE
COMERCIO DE NANTERRE
4 RUE PABLO NERUDA
92020 NANTERRE CEDEX
www.infogreffe.fr

775 729 155 R.C.S. NANTERRE
Su referencia: VH10-16
(2006 B 07669)

EXTRACTO KBIS
EXTRACTO DEL REGISTRO DE COMERCIO Y DE SOCIEDADES
AL 11 DE OCTUBRE DE 2010

IDENTIFICACION

Denominación Social:	IFP ENERGIES NOUVELLES
Número de Identificación:	775 729 155 R.C.S. NANTERRE
Número de Gestión:	2006 B 07669
Fecha de Registro:	19 DE DICIEMBRE DE 2006

DATOS RELATIVOS A LA PERSONA JURIDICA

Forma jurídica	Establecimiento público de carácter industrial y comercial
Dirección de la sede	1 Et 4 Avenue de Bois Preau
Duración de la Sociedad :	Indeterminada
Fecha de Cierre de cuentas	El 31 de Diciembre
Constitución -Depósito del acta de Constitución	Ante la Secretaria del Tribunal de Comercio de NANTERRE , el 19 de Diciembre de 2006 bajo el número 35547.
ADMINISTRACION	
Presidente del Consejo de Administración	Señor APPERT OLIVIER PIERRE Nacido el 9 de abril de 1949 en Paris 75009
Personal Calificado	De nacionalidad Francesa Residente en 29 Rue Georges Pitard 75015 Paris

ESTABLECIMIENTOS FUERA DE LA SECRETARIA
Secretaría de Lyon (6901)
Establecimiento Secundario

Extracto expedido en Nanterre el 12 de Octubre de 2010 En 4 páginas.

EL SECRETARIO: FIRMADO: ILEGIBLE



APOSTILLA

CONVENIO DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961

1. PAÍS: REPÚBLICA FRANCESA

EL PRESENTE DOCUMENTO PUBLICO

2. HA SIDO FIRMADO POR:
3. ACTUANDO EN SU CAPACIDAD DE: SECRETARIO
4. LLEVA EL SELLO DE: TRIBUNAL DE COMERCIO DE NANTERRE

CERTIFICADO

5. EN: VERSALLES
6. EL: 24 DE NOVIEMBRE DE 2010
7. POR: PROCURADOR GENERAL ANTE LA CORTE DE APELACIONES DE VERSALLES
8. BAJO EL NO. 24955/2010
9. SELLO: CORTE DE APELACIONES DE VERSALLES
10. FIRMADO: HENRI GENIN, SUBSTITUTO DEL PROCURADOR GENERAL

La Apostilla confirma únicamente la autenticidad de la firma, del sello o de la estampilla del documento. No implica que el contenido del documento sea verdadero ni que la República Francesa apruebe su contenido

LA TRADUCTORA OFICIAL

Helena Uribe de Lemoine

HELENA URIBE DE LEMOINE



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

047801

Melero Unibe
Cuya firma aparece en el
documento de sempena
las funciones indicadas

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2011, FEB - 3

55

Jefe de Legación
BOGOTÁ D.C.

COPIA NOTARIO SORTEO DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ
D.C. MAGG. CONSTAN QUE LA FOTOCOPIA
CORRESPONDE AL ORIGINAL QUE SE TENDRÁ A LA VISTA
BOGOTÁ D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA

08 FEB 2011

NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodríguez
NOTARIA(E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTÁ

PG 18877
INPI PARIS 34 SP
18 DE AGOSTO DE 2010

PODER

El suscrito OLIVER APPERT, Presidente de IFP Energies nouvelles, entidad pública industrial y comercial, domiciliada en 1 y 4 avenue de Bois-Preau, 92852 RUEIL-MALMAISON, CEDEX (RCS 775 729 155 - APE: 7219Z), por medio del presente otorga Poder a los señores RICHARD COMPEYRON y ALFRED ELMALEH, de la misma dirección con el fin de actuar conjuntamente y/o individualmente con la facultad de subrogar total o parcialmente los presentes poderes para que en nuestro nombre lleven a cabo todas las diligencias necesarias con el fin del depósito, la entrega, el mantenimiento vigente de nuestras solicitudes de patente, de nuestras marcas y de nuestros diseños o modelos en Francia y en el exterior.

En consecuencia firmar todos los documentos o registros, dar todas las descargas, hacer todas las reclamaciones, presentar todas las demandas relativas a adiciones, perfeccionamientos, prolongaciones o introducciones, demandas de establecimiento del informe de investigación, de corrección, de autorización para explotar, de aviso documental; girar y retirar todos los impuestos; retirar todas las expediciones de títulos, actas, etc.; renunciar a las solicitudes y representarnos si fuere el caso; incluir todo o parte de los presentes poderes y llenar finalmente todas las formalidades requeridas por las leyes declarando reconocer y ratificar todos los actos llevados a cabo para la realización del presente mandato.

Expedido en Rueil-Malmaison, el 9 de Agosto de 2010

El Presidente

FIRMADO: OLIVIER APPERT.

COPIA CONFORME AL ORIGINAL

21 DE ENERO DE 2011

HAY SELLO DEL NOTARIO DOMINIQUE PESSINA, NOTARIO DE PARIS,
ANTE LA CORTE DE APELACIONES.



APOSTILLA

CONVENIO DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961

1. PAÍS: REPUBLICA FRANCESA

EL PRESENTE ACTO PUBLICO

2. HA SIDO FIRMADO POR: ABOGADO PESSINA

3. ACTUANDO EN SU CAPACIDAD DE: NOTARIO

4. LLEVA EL SELLO DE: SU ESTUDIO

CERTIFICADO

5. EN: PARIS

6. EL: 21 DE ENERO DE 2011

7. POR: EL PROCURADOR GENERAL DE LA CORTE DE APELACIONES
DE PARIS

8. BAJO EL NO.: 4815

9. LLEVA EL SELLO: PROCURADOR GENERAL DE LA CORTE DE
APELACIONES PARIS

10. FIRMADO: JEAN MARTIN, ABOGADO GENERAL

La Apostilla confirma únicamente la autenticidad de la firma, del sello o de la estampilla del documento. No implica que el contenido del documento sea verdadero ni que la República Francesa apruebe su contenido

LA TRADUCTORA OFICIAL

Helena Uribe de Lemoine

HELENA URIBE DE LEMOINE



RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

04780- Unbe-
Hecho. Aparece en el
COTA FICHA ANEXADA EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

1911. FEB 12: 56

DEPT. DE ASESORIA JURIDICA
Bogotá D.C.





documento de representación otorgado el día 22 de
Noviembre de 2010 por IFP ENERGIES NOUVELLES,
documento que está debidamente legalizado por Apostilla.
Presente la señora **ADRIANA ZAPATA GIRALDO**
domiciliada en Bogotá, identificada como aparece al pie de
su firma y manifestó que está conforme con el contenido

de esta escritura pública. -----

----- **HASTA AQUI LAS DECLARACIONES DEL INTERESADO** -----

OTORGAMIENTO Y AUTORIZACIÓN. Leído, el presente instrumento público por
el otorgante, dio su asentimiento y en prueba de ello lo firma junto con la suscrita
Notaria quien en esta forma lo autoriza. -----

DERECHOS NOTARIALES: \$ 44.000.00 -----

IVA: \$ 61.168.00 -----

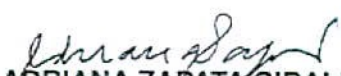
RECAUDO SUPERINTENDENCIA: \$3.700.00 -----

RECAUDO FONDO NACIONAL DE NOTARIADO: \$3.700.00 -----

**RESOLUCIÓN 11621 DE DICIEMBRE 22 DE 2010 MODIFICADA MEDIANTE
RESOLUCIÓN 11903 DE DICIEMBRE 30 DE 2010** -----

PAPEL NOTARIAL: El presente instrumento público se extendió y firmó en las
hojas de papel notarial números: 7 700092 583049 - 7 700092 583056 - - - -

EN BLANCO... EN BLANCO


ADRIANA ZAPATA GIRALDO

C.C. 51680061

TEL. 3473611

Representante Legal de CAVELIER ABOGADOS





MABEL ANDREA RODRIGUEZ DIAZ
NOTARIA(O) SEXTA(O) (6) (E) DE BOGOTÁ, D.C.

Elaboró:	Angelica.PE.Cavelier
Identifico:	
Revisó:	PSL
Cerró :	FIP



73
ES FIEL Y PRIMERA COPIA (FOTOCOPIA) TOMADA DE LA ESCRITURA PUBLICA
NUMERO 0494 DE FECHA FEBRERO 08 DE 2011.

COPIA QUE EXPIDO CON DESTINO AL INTERESADO EN 17 HOJAS RUBRICADAS
EN SUS MARGENES, LA CUAL CARECE DE NOTAS DE REVOCATORIA,
MODIFICACION O SUSTITUCION, POR TANTO SE PRESUME VIGENTE EL PODER
EN ELLA CONTENIDO.

BOGOTA D.C. FEBRERO 09 DE 2011

RESOLUCION 01 DE 2008

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.



AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

CAVELIER**374**

ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

CESION

Yo, (nosotros) abajo firmado (s)

(1) – Isabelle MERDRIGNAC
(2) – Jérôme MAJCHER

domiciliado(s) en

(1)- Address: 0084 LOT LES ECOAREES, 69970
CHAPONNAY, FRANCE

(2)- Address: 0005 RUE BL ET GEORGES CATON,
LYON, 69007 LYON, FRANCE

declaro(amos) bajo juramento ser único(s) y verdadero(s) inventor(es)
de la invención:

**PROCESO PARA REFINAR UNA MATERIA
PRIMA DE HIDROCARBURO DEL TIPO
RESIDUO DE VACÍO UTILIZANDO
DESASFALTADO SELECTIVO, UN
HIDROTRATAMIENTO Y UNA
CONVERSIÓN del RESIDUO AL VACÍO
PARA PRODUCCIÓN DE GASOLINA Y
OLEFINAS LIVIANAS**

declaro(amos) así mismo que cedo(emos) y transfiero(erimos), sin
limitación, a favor de la sociedad

IFP ENERGIES NOUVELLES

constituida y existente de conformidad con las leyes de
FRANCIA

domiciliada en

1 & 4, Avenue de Bois-Préau. 92858
Rueil-Malmaison, Cedex, Francia

ASSIGNMENT

I (we), the undersigned

1) – Isabelle MERDRIGNAC
(2) – Jérôme MAJCHER

of

(1)- Address: 0084 LOT LES ECOAREES, 69970
CHAPONNAY, FRANCE

(2)- Address: 0005 RUE BL ET GEORGES
CATON, LYON, 69007 LYON, FRANCE

state(s) under oath to be sole and true inventor(s) of the invention:

**PROCEDE DE RAFFINAGE D'UNE CHARGE
HYDROCARBONÉE DE TYPE RESIDU SOUS-
VIDE METTANT EN OEUVRE UN
DESASFALTAGE SELECTIF, UN
HYDROTRAITEMENT ET UNE CONVERSION
DU RESIDU SOUS-VIDE POUR LA
PRODUCTION D'ESSENCE ET D'OLEFINES
LEGERES**

state as well, that assign, without reservations or limitations in favour
of

IFP ENERGIES NOUVELLES

a corporation constituted and existing in conformity with the laws of
FRANCE

domiciled in

1 & 4, Avenue de Bois-Préau. 92858
Rueil-Malmaison, Cedex, Francia

todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada
Compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente de
invención correspondiente en la República de Colombia.

all rights inherent to said invention and that the above mentioned
company hereby is enabled to apply, in its name, for the corresponding
patent invention, in the Republic of Colombia

Dado y firmado hoy/Given and signed this _____

en/in

Solairé

por/by

Isabelle MERDRIGNAC

Firma/Signature



Dado y firmado hoy/Given and signed this _____

en/in

Ruel - Malmanson

por/by

Jérôme MAJCHER

Firma/Signature



Dado y firmado hoy/Given and signed this _____

en/in

por/by

Firma/Signature

todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada
Compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente de
invención correspondiente en la República de Colombia.

all rights inherent to said invention and that the above mentioned
company hereby is enabled to apply, in its name, for the corresponding
patent invention, in the Republic of Colombia

Dado y firmado hoy/Given and signed this _____
en/in Solair

por/by **Isabelle MERDRIGNAC**

Firma/Signature 

Dado y firmado hoy/Given and signed this _____
en/in Rueil - Malmanson

por/by **Jérôme MAJCHER**

Firma/Signature 

Dado y firmado hoy/Given and signed this _____
en/in _____

por/by _____

Firma/Signature _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0071778

Bogotá D.C., Julio 09 de 2014 - 08:42:23

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	210279263	09/07/2014	18.590.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-155201- -00000-0000

Fecha: 2014-07-17 16:56:28 Dep. 2020 DIR NUEVASOR
 Tra 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
 Act 411 PRESENTACION Folios: 79

COLO: 17934-802-020-3

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 9 de 2014 - 08:42:34

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0071758

Bogotá D.C., Julio 09 de 2014 - 08:42:23

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	210279263	09/07/2014	18.590.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	180.000.00	180.000.00
				\$180.000.00

SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-155201-00000-0000

Fecha: 2014-07-17 16:56:28 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

0010 17934-801-010-1

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 9 de 2014 - 08:42:33

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: C10 G1-00	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) IFP ENERGIES NOUVELLES	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 13/57.138	(32) Fecha 2013/07/19	(33) País FR
		(72) Inventor(es) ISABELLE MERDRIGNAC Y JEROME MAJCHER	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(54) Titulo: PROCESO PARA REFINAR UNA MATERIA PRIMA DE HIDROCARBURO DEL TIPO RESIDUO DE VACÍO UTILIZANDO DESASFALTADO SELECTIVO, UN HIDROTRATAMIENTO Y UNA CONVERSIÓN del RESIDUO AL VACÍO PARA PRODUCCIÓN DE GASOLINA Y OLEFINAS LIVIANAS			

Resumen:

La invención se relaciona con un proceso para refinar una materia prima pesada del tipo residuo de vacío que comprende las siguientes etapas: a) una etapa de desasfaltado selectivo de la materia prima mediante una etapa única de extracción líquido/líquido en un extractante, dicha extracción se lleva a cabo por medio de una mezcla de por lo menos un disolvente polar y por lo menos un disolvente apolar, con el fin de obtener una fase de asfalto y una fase de aceite desasfaltado (DAO), las proporciones de dicho disolvente polar y dicho disolvente apolar en la mezcla de disolvente se ajustan de acuerdo con las propiedades de la materia prima, de acuerdo con el campo de asfalto deseado y/o de acuerdo con la calidad deseada del DAO, se implementa dicha etapa de desasfaltado bajo condiciones subcríticas para la mezcla de disolventes; b) una etapa de hidrotratamiento de por lo menos una parte de la fase de aceite desasfaltado (DAO) que se origina a partir de la etapa a); d) una etapa de craqueo catalítico de por lo menos una parte del efluente que se origina a partir de la etapa b) en por lo menos un reactor de lecho fluidizado bajo condiciones que permiten que se produzca una fracción de gasolina y/o fracciones de olefinas ligeras

79



No. 14-155201- -00000-0000

Fecha: 2014-07-17 16:56:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79



PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐