

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

Señores
ECOPETROL S.A.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “PROCESO DE ADICIÓN DE HIDRÓGENO A BAJA PRESIÓN A CONDICIONES DE VISCORREDUCCION”.

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas (Art. 34 Decisión 486)

Se aceptan las modificaciones radicadas el 06 de diciembre de 2021, bajo el número NC2021/0016576, por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486.

Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones **1 a 10** del radicado N° NC2021/0016576 del 06 de diciembre de 2021.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de conseguir un proceso térmico de viscorreducción de bajos costos de inversión y operación.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un proceso de viscorreducción a baja presión que mantiene la estabilidad del producto en el cual se mezcla hidrógeno y un catalizador disperso junto con una fracción aromática y luego con el catalizador activado se vuelve a mezclar con una corriente nueva de hidrógeno entre 1034-6895 kPa (150-1000 psi). Donde el catalizador es una sal orgánica de metal Vb, Vib o VIIIb.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

Las expresiones: “*en una modalidad preferida*” (reiv. 1), “*preferiblemente*” (reiv. 1), “*tales como*” (reiv. 1) no son limitativos, porque hacen opcional a la característica y no restringe el alcance de la reivindicación. Se sugiere eliminar dicho término o reclamar las características opcionales en reivindicaciones dependientes por separado.

La reivindicación 1 que tiene por objeto un proceso, no es clara porque las etapas están definidas en términos de “secciones” y no en términos de operaciones unitarias. Se

Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

sugiere emplear los verbos en infinitivo designando una operación unitaria con sus respectivas condiciones técnicas y equipos relacionados, si es el caso.

En la reivindicación 1, etapa a) no es claro en qué momento se mezcla el catalizador, la corriente aromática y la carga. Se identifica que se mezclan por la etapa b). Se sugiere hacer las aclaraciones y correcciones necesarias.

La reivindicación 2 no es concisa, porque es compleja en extensión y repite materia que se encuentra dentro del alcance de la reivindicación 1, por ejemplo: *“El precursor del catalizador disperso se disuelve en una corriente de carácter aromático (4) para facilitar su incorporación en la carga y mejorar la estabilidad coloidal de los productos de reacción” y “la corriente de carácter aromático (4) consiste en productos de una unidad de craqueo catalítico fluidizado, o una unidad de craqueo catalítico fluidizado...”*

3.2. Descripción (Art. 28 Decisión 486 literal (c))

La descripción contiene unidades que no están en el Sistema Internacional de Unidades, tales como “gal”, “bpd”, “psi”, “cP” (Pág. 15, Tablas). Se solicita realizar una revisión exhaustiva de todas las unidades mencionadas en todo el documento y convertirlas a las correspondientes en el Sistema Internacional.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 21 de diciembre de 2018 que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D2	US20130277273	“In-situ hydrogenation of aromatic compounds for heavy oil upgrading”	24 de octubre de 2013
D5	US7001502	“Process for treating crude oil using hydrogen in a special unit”	21 de febrero de 2006

D2¹ revela un método para mejorar aceite pesado que incluye: disponer un catalizador que comprende rodio y un soporte en un ambiente de aceite pesado, dicho ambiente incluye un aceite pesado que comprende un compuesto aromático, se introduce hidrógeno y se hidrogena dicho compuesto aromático con el catalizador y el hidrógeno para mejorar dicho aceite pesado (Resumen).

D5² divulga un proceso para tratar un crudo pesado con el fin de viscorreducirlo y/o mejorarlo por medio del uso de un gas que contiene hidrógeno, incluye los pasos de introducir hidrógeno en una corriente caliente y mezclar dicho hidrógeno introducido con el crudo con el fin de lograr una dispersión íntima (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

¹ <https://patents.google.com/patent/US20130277273>

² <https://patents.google.com/patent/US7001502>



Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

5.1. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: “Proceso de inyección de hidrógeno a baja presión a condiciones de viscorreducción:” (Radicado N° NC2021/0016576 del 06 de diciembre de 2021).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D2	D5
Proceso de inyección de hidrógeno a baja presión a condiciones de viscorreducción para una carga (1)	Método para mejorar un aceite pesado (Reiv. 1).	Proceso para tratar un crudo en condiciones de viscorreducción por medio de hidrógeno (Resumen)
Inyección de hidrógeno y catalizador disperso y Corriente aromática	Inyección de hidrógeno y un catalizador disperso (Reiv. 1). Se dispersa el catalizador en n-metil-pirrolidona (Reiv. 5 y 6).	Mezclar la carga con hidrógeno (40) (Reiv. 1, Fig. 1, Col. 5, líneas 20 a 21). ---
Preparación de catalizador Catalizador: Sal orgánica de metal Vb, Vib y/o VIIIB	Preparación de Catalizador: Acetato de rodio (Párr. 0018).	Preparación del catalizador (9) (Reiv. 1, Fig. 1.).
Activación del catalizador: Mezcla del catalizador, corriente de carácter aromático y carga	Activación del catalizador: Mezcla catalizador, corriente de carácter aromático y carga que también tiene aromáticos (Reiv. 1, 5 y 6).	Se mezcla con la carga de crudo pesado, se activa en un lecho fluidizado (7, 9) (Fig. 1, Col. 5, líneas 20 a 21).
Se mezcla en línea con el hidrógeno (13) 523,15K<T<623,15K Tiempo: 15-120 minutos	Se mezcla en línea con el hidrógeno (Reiv. 1). 20°C< T < 300°C = 293 K< T < 573K (Párr. 0024). ----	Se mezcla en línea con el hidrógeno (8, 9) (Fig. 1, Col. 5, líneas 20 a 21). ---
Reacción: Corriente (10) que contiene activado el catalizador y fracción aromática se une a corriente de H ₂ (12) 10 a 100m ³ H ₂ /hidrocarburo 1034<P<6895 KPa	----	La corriente pesada (15) que contiene el catalizador se une a una corriente de H ₂ (19) (Reiv. 1, v, Col. 5, líneas 28 a 32). P>350 psi = P>2413 kPa (Reiv. 14, Col. 5, líneas 30 a 40).
Separación gas-líquido y destilación de productos.	Separación de partículas (Párr. 0031).	Separación gas-líquido (34, 36) (Fig. 1).

D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método para mejorar crudo pesado que comprende disponer de un catalizador de rodio y un soporte en un ambiente de un crudo pesado, dicho ambiente comprende un compuesto aromático, se introduce hidrógeno (Reiv. 1). El catalizador se dispersa en un fluido que comprende por ejemplo n-metil-pirrolidona (Reiv. 1, 5 y 6).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método para mejorar el crudo pesado de D2 es la etapa de reacción, donde la corriente mezclada que contiene el catalizador activado se mezcla con una corriente de hidrógeno, a 10-100 m³ H₂/hidrocarburo y a una presión de 1034 a 6895 kPa.

Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

El efecto asociado a incluir que la corriente mezclada que contiene el catalizador activado se mezcle con una corriente de hidrógeno, a 10-100 m³ H₂/hidrocarburo y a una presión de 1034 a 6895 kPa es lograr una disminución en la viscosidad del crudo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para mejorar un crudo pesado para disminuir la viscosidad del crudo?

Sin embargo, el incluir una adición de hidrógeno a bajas presiones para disminuir la viscosidad de un crudo ya está divulgado en D5 que se refiere a un proceso para tratar un crudo pesado con el fin de viscorreducirlo y/o mejorarlo por medio del uso de un gas que contiene hidrógeno, incluye los pasos de introducir hidrógeno en una corriente caliente y mezclar dicho hidrógeno introducido con el crudo con el fin de lograr una dispersión íntima (Resumen). Después de la mezcla, la hidrogenación se completa en el recipiente de catálisis (9) lleno con catalizadores comerciales (Col. 4, líneas 55 a 60), Se mezcla con la carga de crudo pesado, se activa en un lecho fluidizado (7, 9) (Fig. 1, Col. 4, líneas 55 a 60). Luego, la corriente pesada (15) que contiene el catalizador se une a una corriente de H₂ (19) (Reiv. 1, v, Col. 5, líneas 28 a 32), a unas condiciones de por ejemplo P>350 psi = P>2413 kPa (Reiv. 14, Col. 5, líneas 30 a 40) y finalmente una etapa de separación gas-líquido (34, 36) (Fig. 1). Además, este documento enseña, que normalmente se usan 2000-10.000 ft³ H₂/barril de petróleo, mientras que en el proceso de la invención se usa mucho menos, es decir del 15-30% en exceso que la cantidad estequiométrica (Col. 4, líneas 49 a 55). Así las cosas, con el método patentado en este documento se logra una reducción de hasta el 68% en la viscosidad del crudo y un aumento en los grados API del 10% (Tabla 1).

Por último, es de conocimiento general de la persona normalmente versada en la materia que un tiempo de residencia entre 15-120 minutos es una condición normal en los procesos de viscorreducción.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una corriente adicional de H₂ para mezclarlo con una corriente de crudo pesado que incluye un catalizador, a condiciones bajas de presión, como lo son 2413 kPa y una relación de flujo mucho menor a lo conocido que son 350 m³ H₂/m³ (2000 ft³ H₂/barril) de D5 en el método de mejoramiento de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo tanto, se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 10 no aportan características adicionales que le puedan brindar nivel inventivo al objeto de la reivindicación 1.

6. Conclusión con respecto a nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D2	US20130277273	1 a 10	Nivel Inventivo
D5	US7001502	1 a 10	Nivel inventivo

Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

7. Respuesta a los argumentos del solicitante

Respecto a las modificaciones presentadas, esta Oficina advierte que el capítulo reivindicatorio está compuesto por 11 reivindicaciones, sin embargo, a lo largo del trámite el solicitante no ha acreditado el pago por reivindicaciones adicionales, en ese sentido, sírvase acreditar el pago de las reivindicaciones adicionales o limitar el capítulo reivindicatorio a diez de ellas.

Argumentos respecto a D1

El solicitante controvierte a D1 porque *“la anterioridad D1 el proceso corresponde a tratamiento de naftas pesadas (rangos de temperatura de ebullición entre 50 y 260°C), en cambio en la presente solicitud de patente se tratan cargas pesadas (rangos de temperatura de ebullición entre 50 y 525+ °C) tales como: crudos reducidos, fondos de vacío, fondos de procesos de desasfaltado por solventes (separación de fracción de asfaltenos por extracción líquido-líquido), fondos previamente viscorreducidos e incluso crudos pesados o extrapesados completos. Es decir, el tipo de carga para el proceso de la anterioridad D1 es totalmente diferente a la empleada en la presente solicitud de patente, en consecuencia, con el sistema propuesto en la anterioridad D1 no se podría tratar cargas tan pesadas como las de la presente solicitud de patente.”* Y complementa con que: *“en contraste la solicitud de patente se centra en un proceso de hidroviscorreducción de cargas pesadas y extrapesadas (peso molecular promedio y punto de ebullición mayor a los de los naftas)”*. Al respecto, esta Oficina indica que contrario a lo afirmado por el solicitante, no es claro el tipo de cargas “pesadas” que se manejan, puesto que no ha incluido el rango de ebullición específico. Por otro lado, el valor mínimo de temperatura de ebullición, es el mismo, es decir 50°C, por lo cual, no habría diferencia en principio con las cargas a utilizar. Se le recuerda que debe reclamar las características que diferencian la solicitud con el estado de la técnica.

El solicitante afirma que *“Adicionalmente, en la anterioridad D1 se menciona un sistema dual de catalizadores heterogéneos soportados, los cuales emplean un metal noble y una fase ácida tipo zeolita Beta. En contraste, en la presente invención se reclama un único sistema catalítico que sólo contiene metales en forma de sulfuros y ningún componente ácido. Esto constituye una diferencia fundamental en cuanto al mecanismo de reacción y el papel del catalizador.”* Al respecto, esta Oficina indica que el solicitante no ha sido excluyente a que el catalizador no contenga componentes ácidos, únicamente se ha mencionado que se emplea una sal orgánica de un metal del grupo Vb, Vlb y/o VIIIb y una corriente de carácter aromático (4) como vehículo del catalizador, es decir, el enlace gramatical usado no es cerrado, ni tampoco se han realizado exclusiones. Sin embargo, se informa que este documento ya no se considera pertinente para afectar la patentabilidad de la solicitud.

El solicitante controvierte a D2 porque *“por el contrario, en la presente solicitud de patente se reclama un catalizador disperso, es decir que no contiene un soporte, lo que permite la formación de un sulfuro de metal en forma de nanopartículas que interactúan directamente con las moléculas de hidrocarburos a reaccionar y por lo tanto se tiene una mayor actividad de craqueo que la puede proporcionar un catalizador soportado”*. Al respecto, esta Oficina indica que, de acuerdo a la materia reclamada, D2 menciona claramente que el catalizador se dispersa en un fluido antes de disponerlo en el ambiente del aceite pesado (Reiv. 5), por lo que se considera que dicha información anticipa dicha característica, toda vez que el solicitante no está dando una información adicional que



Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

permita identificar una diferencia con respecto a dicha dispersión. No está caracterizando completamente el catalizador, ni su tamaño de partícula, ni su estructura.

Ahora bien, en cuanto al argumento en contra de D2 en el que *“se menciona que el aceite pesado comprende un compuesto aromático, sin embargo, esto hace referencia a los compuestos aromáticos propios del crudo pesado como los asfaltenos, resinas y otros aromáticos. Contrario a lo expuesto en la presente solicitud de patente, donde además de los compuesto aromáticos de la carga, se debe adicionar otra corriente de carácter aromático se debe adicionar otra corriente de carácter aromático que cumple las siguientes funciones: ayudar a dispersar el catalizador, contribuir a la dispersión de los asfaltenos presentes en el crudo pesado y servir como donador de hidrógeno. En el ejemplo 3 se evidencia el efecto positivo de adicionar esta corriente de carácter aromático.”* Esta Oficina informa que debido a que el solicitante no está definiendo inequívocamente dicha “corriente aromática”, este término se considera indefinido y no ocasiona una diferencia en lo revelado en D2, toda vez que como bien el solicitante conoce, revela varias clases de compuestos aromáticos que pueden o no estar incluidos en la corriente misma de crudo pesado.

El solicitante controvierte a D3 porque *“no se indica la preparación de un catalizador, porque el catalizador utilizado es del tipo heterogéneo y se encuentra previamente cargado en un lecho fijo dentro del reactor”*. Al respecto, esta Oficina informa que, debido a los cambios en el capítulo reivindicatorio, este documento ya no se considera pertinente para el estudio de patentabilidad.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0014008		1°		2°	X	3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
21/12/2008						X			
Solicitante									
ECOPETROL S.A.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA

Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 10
Palabras clave utilizadas	(hydrogen near (low pressure)) and (crude or "heavy oil") and ((visco* near reduc*) or visbr*) and catalyst hydrogen near aromatic hydrogen near low pressure dispers* near catalyst two-step hydrogenation process upgrad*
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: C10G 47/34, C10G 65/00, C10G 49/02

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
(Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)

Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	10133167 11176745	30/04/2012 28/06/2013	-	-	A A
Patbase	US20130277273 US20130112596 US20060254956 US7001502	24/10/2013 09/05/2013 16/11/2006 21/02/2006	1 a 10 1 a 10	Reiv. 1, Párr. 10, 11, 24, Resumen Resumen, Col. 5, Fig. 1	Y A A Y
Derwent	US20130324775 US20060161031	05/12/2013 20/07/2006	-	-	A A
Orbit	US4717466	05/01/1988	-	-	A
Google Patents	US2011203969 US20150099914 CA2216671	25/08/2011 09/04/2015 05/12/2000	-	-	A A A

⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP)

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.

O

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.

⁽²⁾ Categorías de documentos citados

“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la	“T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos.
--	---

Oficio N° 1817 de 11 de febrero de 2022

Ref. Expediente N° NC2018/0014008

fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	“X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: (08/02/2022)	