

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

Señores
BAKER HUGHES HOLDINGS LLC

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “SELECCIÓN DE MEZCLAS ÓPTIMAS DE SURFACTANTES PARA MEJORAR LA INUNDACIÓN CON AGUA”
NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/US2019/022786
FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 18 de marzo de 2019.
PRIORIDAD: 19/03/2018, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/644,807

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de optimizar la selección de surfactantes utilizados en la recuperación de crudo por inundación de agua, dichos surfactantes reducen la tensión interfacial que impide que las gotas de aceite se muevan a través del reservorio.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un método para proporcionar una mezcla óptima de surfactantes que mejoren la eficacia de la inundación con agua, que comprende: seleccionar mezclas de surfactantes candidatos de acuerdo con: las condiciones del reservorio; información de un crudo; información de un fluido de inyección; o información de un fluido de formación, donde cada combinación de surfactantes candidatos comprende un surfactante que tiene una mayor afinidad relativa por el crudo que por el fluido de inyección y un surfactante que tiene una mayor afinidad por el fluido de inyección que por el crudo; evaluar el comportamiento de fase de las mezclas de surfactantes candidatos para seleccionar mezclas de surfactantes que formen un sistema Winsor III con el crudo y el fluido de inyección a una temperatura del reservorio; y evaluar las mezclas de surfactantes en medios porosos para seleccionar una mezcla óptima de surfactantes que logre al menos un 10 % adicional de recuperación del crudo después de la inundación con agua.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 5 de octubre de 2020.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:



Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Esta oficina advierte que, la reivindicación 1 no es clara porque no define como se seleccionan las mezclas de surfactantes candidatos para mejorar la eficiencia del recobro de petróleo por inundación de agua basado en la información de los fluidos (dureza, pH, contenido de aniones o cationes, índice de acidez, viscosidad, densidad, número de carbonos del alcano y la "composición del crudo") o en las condiciones del reservorio. Además, las siguientes frases: *"un primer surfactante que tiene una mayor afinidad relativa por el crudo que por el fluido de inyección"* y *"un segundo surfactante que tiene una mayor afinidad relativa por el fluido de inyección que por el crudo"*, son frases de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extendería a posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por términos precisos.

Esta oficina señala que, en las reivindicaciones 1, 6 a 10, 14, los términos: *"aproximadamente"*, *"una o más"*, *"al menos"*, son imprecisos, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos precisos o rangos concretos.

Esta oficina informa que, la frase *"logre al menos un 10 % adicional de recuperación del crudo después de la inundación con agua"* (reiv. 1), el cual es un resultado a alcanzar y no define al método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

Esta oficina considera que, la reivindicación 13 no es clara, ya que no es posible definir una formulación de una mezcla óptima de surfactantes a partir del método divulgado en las reivindicaciones 1 a 12. Por lo tanto, la protección se extendería a posibles variaciones o modificaciones. Igualmente se sugiere modificar la redacción de las reivindicaciones 13 a 15 para que sean dependientes de la reivindicación 1, porque el objetivo de la solicitud es proteger el método para proporcionar una mezcla óptima de surfactantes para mejorar la eficacia de la inundación con agua en la recuperación de petróleo.

Esta oficina aclara que, la frase *"5reservorio"* (Reiv. 15) tiene un error tipográfico, se sugiere cambiar por *"reservorio"*.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

3.2. Descripción

Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Lo anterior, debido a que la descripción no divulga como se relacionan la selección de mezclas de surfactantes candidatos basado en la información de los fluidos (dureza, pH, contenido de aniones o cationes, índice de acidez, viscosidad, densidad, número de carbonos del alcano y la "composición del crudo") o condiciones del reservorio.



Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

Siendo así, se sugiere que la descripción sea nuevamente presentada incluyendo la información establecida por el ya citado artículo de la norma comunitaria. Es decir:

- “(…) a) el sector tecnológico donde se aplica la invención*
- b) la tecnología anterior que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología*
- c) incluye una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada, exponiendo diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior*
- d) una reseña a los dibujos (si es el caso)*
- e) se describe la mejor manera conocida para llevar a la práctica la invención, con ejemplos y referencias a los dibujos, de ser estos pertinentes*
- f) indica como la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención.”*

Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con el artículo 34 de la citada Decisión, dicha modificación no podrá ampliar la divulgación inicial; por lo que, en caso de agregar nuevos elementos en la solicitud, la descripción modificada no será aceptada.

3.3. Dibujos

De conformidad con lo establecido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la solicitud no contiene las figuras 3 a 6 indicados en la descripción, los cuales, permitan entender la invención de manera clara, se sugiere presentarlos, teniendo en cuenta que estos deberán ser elaborados siguiendo las reglas del dibujo técnico con trazos de color negro, numerados individual y consecutivamente. Se requiere que las figuras contengan números de referencia para designar cada una de las piezas o elementos mecánicos o eléctricos, en cortes o vistas de manera que se muestren todos los detalles de la invención.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 19 de marzo de 2018, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipa el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	Ko, K. M. et al., Journal of Industrial and Engineering Chemistry	“Surfactant flooding characteristics of dodecyl alkyl sulfate for enhanced oil recovery”	17 de abril de 2013
D2	Salanger, JL, Journal of Surfactants and Detergents.	“How to Attain Ultralow Interfacial Tension and Three-Phase Behavior with Surfactant Formulation for Enhanced Oil Recovery: A Review. Part 1. Optimum Formulation for	19 de abril de 2013

Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

		Simple Surfactant–Oil–Water Ternary Systems”	
--	--	--	--

D1¹ revela un estudio para producir petróleo residual al inyectar una solución de surfactantes en el yacimiento; donde se evalúa que el comportamiento de fases entre dodecil alquil sulfato con algunos crudos y salmuera, y evalúa la recuperación acumulada de petróleo retención y adsorción de tensioactivos por medio de la prueba de inundación de núcleo (Pág. 229, numerales 2.1 y 2.2).

D2² enseña varias correlaciones empíricas para obtener una formulación óptima de surfactantes para la recuperación de petróleo por inundación de surfactantes, donde se evalúa el comportamiento de las fases (surfactantes, agua y crudo) con las variables de salinidad de la salmuera, número de carbono alcano en el crudo, la afinidad del surfactante y la temperatura del reservorio (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

5.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2020/0012458 del 5 de octubre de 2020) refiere a: “Un método para proporcionar una mezcla óptima de surfactantes para mejorar la eficacia de la inundación con agua, el método caracterizado por: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Método para proporcionar una mezcla óptima de surfactantes para mejorar la eficacia de la inundación con agua	Método para mejorar la recuperación de petróleo de con inundación de surfactante	Formulación óptima para sistemas ternarios surfactante, petróleo y agua
Seleccionar mezclas de surfactantes candidatos basadas en -condición del reservorio -información de un crudo, un fluido de inyección y un fluido de formación Mezcla de surfactantes candidatos - primer surfactante con mayor afinidad relativa por el crudo - segundo surfactante con mayor afinidad relativa por el fluido de inyección	Mezcla de surfactantes - dodecil alquil sulfato - polioxialquilen glicol (Pág. 229, numeral 2.1)	Selección de surfactantes Correlacionar la formulación de óptima de surfactantes y aceites (Pág.451, figura 1)

¹ Ko, K. M. et al. (2014). Surfactant flooding characteristics of dodecyl alkyl sulfate for enhanced oil recovery. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 20(1), pág. 228– 233 Recuperado desde 10.1016/j.jiec.2013.03.043
² Salanger, JL (2013). How to Attain Ultralow Interfacial Tension and Three-Phase Behavior with Surfactant Formulation for Enhanced Oil Recovery: A Review. Part 1. Optimum Formulation for Simple Surfactant–Oil–Water Ternary Systems. *Journal of Surfactants and Detergents*. V 16, pág. 449-472. Recuperado desde : [10.1007/s11743-013-1470-4](https://doi.org/10.1007/s11743-013-1470-4)

Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

Evaluar el comportamiento de fase de las mezclas de surfactantes candidatos para seleccionar mezclas de surfactantes que formen un sistema Winsor III con el crudo y el fluido de inyección	Evaluar el comportamiento de las fases de mezclas - Dodecil alquil sulfato - Polioxialquilen glicol - Crudo - Salmuera De acuerdo con el sistema Winsor III (Pág. 229, numeral 2.1)	Evaluar el comportamiento de las fases de mezclas - Surfactantes - Crudo Salmuera De acuerdo con el sistema Winsor (Pág.451, figura 1)
Evaluar la recuperación de crudo en un medio poroso de las mezclas de surfactantes	Evaluar el recobro de petróleo por inundación de surfactantes en un núcleo (Pág. 229, numeral 2.2)	---

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un estudio para producir petróleo residual al inyectar una solución de surfactantes en el yacimiento, donde se analiza el comportamiento de fases de las mezclas de dodecil alquil sulfato con algunos crudos y salmuera hasta formar una micro emulsión que cumpla con el sistema Winsor III. Además, evalúa la recuperación acumulada de petróleo, retención y adsorción de tensioactivos mediante una prueba de inundación de núcleo, el cual incluye: la preparación, ensamblaje, saturación y envejecimiento del núcleo con salmuera o petróleo crudo; inundación de salmuera, inundación de petróleo, inundación de agua e inundación de surfactante; recolección y análisis de las muestras de efluentes (Pág. 229, numerales 2.1 y 2.2).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el proceso divulgado en D1, consiste en que las mezclas de surfactantes candidatos se seleccionan basados en las condiciones del reservorio, información de un crudo, un fluido de inyección o un fluido de formación.

No se evidencia un efecto asociado al incluir que las mezclas de surfactantes candidatos se seleccionan basados en las condiciones del reservorio, información de un crudo, un fluido de inyección o un fluido de formación.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de obtener método alternativo?

Sin embargo, el incluir que las mezclas de surfactantes candidatos se seleccionan basados en las condiciones del reservorio, información de un crudo, un fluido de inyección o un fluido de formación para obtener el método, ya está divulgado en D2 que revela correlaciones empíricas para la formulación óptima de surfactantes para la recuperación de petróleo por inundación de surfactantes donde evalúa el comportamiento de las fases de los surfactantes, agua y crudo con las variables de salinidad de la salmuera, número de carbono alcano en el crudo, la afinidad del surfactante y la temperatura del reservorio y evalúa (Pag.451, figura 1).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir las mezclas de surfactantes candidatos se seleccionan basados en las condiciones del reservorio, información de un crudo, un fluido de inyección o un fluido de formación de D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

Adicionalmente, D1 enseña recuperación mejorada de petróleo con surfactantes consiste en inyectar una solución acuosa de surfactantes al yacimiento, donde la concentración de surfactantes es 2% en peso (numeral 1 y numeral 3.21).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 15 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Ko, K. M. et al., Journal of Industrial and Engineering Chemistry	1 a 15	Nivel inventivo
D2	Salanger, JL, Journal of Surfactants and Detergents.	1 a 15	Nivel inventivo

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° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

**INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD**

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2020/0012458		1°	X	2°		3°		Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/US2019/022786		18 de marzo de 2019							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
19 de marzo de 2018				X					
Solicitante									
BAKER HUGHES HOLDINGS LLC									
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 15
Palabras clave utilizadas	Reservoir or formation, recover*, crude or petroleum or oil, surfactant, Select*, Waterflood, Inject*, Winsor III Evaluat*
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: C09K 8/60, E21B 43/20, E21B 49/00, E21B 41/00

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	NC2018/0002539	09/03/2018	-	-	A
	NC2021/0000338	15/01/2021			T
ISA	WO2011-149789 A1	01/12/2011			
	US2017-0322132 A1	09/11/2017	-	-	A
	US 20160319663 A1	03/11/2016	-	-	A
	EP3000862 A1	30/03/2016	-	-	A
Patbase	WO11150060	01/12/2011	-	-	A
	WO11045254 A1	21/04/2011	-	-	A
	WO13053036 A1	18/04/2013	-	-	A
	US2013196886	01/08/2013			A
Derwent	US20150218920	6/08/2015	-	-	A
	WO2011110501	15/09/2011	-	-	A
AOCS	Salanger, JL (2013)	13/04/2013	1 a 15	Pág. 229, numerales 2.1 – 2.2, 2.31	Y
Elsevier	Ko, K. M. et al. (2014).	17/04/2013	1 a 15	Pág.451, figura 1	Y
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen (Número), pp-pp.		Salanger, JL (2013). How to Attain Ultralow Interfacial Tension and Three-Phase Behavior with Surfactant Formulation for Enhanced Oil Recovery: A Review. Part 1. Optimum Formulation for Simple Surfactant–Oil–Water Ternary Systems. <i>Journal of Surfactants and Detergents</i> . V 16, Pág. 449-472. Recuperado desde : 10.1007/s11743-013-1470-4 Ko, K. M. et al. (2014). Surfactant flooding characteristics of dodecyl alkyl sulfate for enhanced oil recovery. <i>Journal of Industrial and Engineering Chemistry</i> , 20(1), Pág. 228– 233 Recuperado desde 10.1016/j.jiec.2013.03.043			

Oficio N° 18256 de 25 de noviembre de 2021

Ref. Expediente N° NC2020/0012458

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 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. “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. “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: (12/09/2021)	
Examinador: Juliette Gaviria Navarro	