

Señora Directora

NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2022/0004960

Asunto: Solicitud de patente para: "MÉTODOS Y COMPOSICIONES DE RECUPERACIÓN MEJORADA DE PETRÓLEO".

Solicitante: DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC.

Fecha de solicitud: 20 de abril de 2022

RESPUESTA AL PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

ANDRÉS RICNÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad Solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. 16522, notificado por fijación en lista el 11 de septiembre de 2024.

I. EN CUANTO A LAS OBJECIONES DE CLARIDAD

En cuanto a las Objeciones elevadas por el Examinador en donde asegura que, en las Reivindicaciones 1 y 7, la expresión: "*uno o más*", precediendo una característica no es limitativa, porque hace opcional la característica y no limita el alcance de la reivindicación. Difiero de la opinión del Examinador toda vez que el alcance de las Reivindicaciones 1 y 7 requieren al menos dos composiciones de sulfonato: una correspondiente a la Fórmula I y una segunda seleccionada entre las Fórmulas II, III o IV. En este sentido, eliminar esta frase cambiaría completamente la reivindicación, ya que solo se requeriría una composición de sulfonato de la Fórmula I.

En relación con la inclusión de condiciones específicas del proceso tales como condiciones operativas del proceso reivindicado. Vale la pena señalar que un inventor tiene derecho a reivindicar protección para todo el concepto inventivo desarrollado, que en el presente caso corresponden al método que comprende: co-inyectar un gas y una formulación de espuma en el reservorio subterráneo, donde el gas comprende vapor y la formulación de espuma comprende: una composición de sulfonato. Además, no es necesario reclamar elementos no esenciales de la invención, sino únicamente las características que la distinguen del estado de la técnica, menos

aún si el mismo Examinador reconoce la novedad de la invención. Proporcionar detalles adicionales sólo limitaría la protección de la patente y restringiría injustamente el alcance de la protección a la que el solicitante tiene equitativamente derecho.

En cuanto a las Objeciones elevadas para la Reivindicación 1, en primer lugar, se hace necesario aclarar la intención de dicha Objeción la cual pueden indicar que en el Capítulo Descriptivo no se hace referencia a las posibles composiciones de sulfonato reclamadas dentro de la Reivindicación 1, o que el presente Capítulo Descriptivo no presenta para todas y cada una de las modalidades preferidas de la invención con ejemplos puntuales. De acuerdo con lo anterior, respetuosamente deseo señalar que:

Si a lo que hace referencia el Examinador en su objeción es que el Capítulo Descriptivo de la presente invención no describe todas y cada una de las modalidades de la invención, difiero de la opinión del Examinador toda vez que en las páginas 2 a 14 de la memoria descriptiva de la presente invención, se encuentra soportada dicha información por lo cual el alcance de la Reivindicación 1 si cuenta con su debido soporte.

Por otra parte, si a lo que se refiere el Examinador es a la falta de ejemplos puntuales de todas y cada una de dichas modalidades, deseo señalar que dentro del ámbito de las patentes es un hecho conocido que los ejemplos específicos son únicamente ilustrativos y de ninguna manera limitan el alcance de la invención desarrollada. Así mismo, un inventor está en todo su derecho de reclamar protección para la totalidad el concepto inventivo desarrollado, el cual en este caso corresponde a todas y cada una de las composición de sulfonato que comprende: un primer sulfonato de Fórmula I, un segundo sulfonato de Fórmula II, un tercer sulfonato de Fórmula III y un cuarto sulfonato de Fórmula IV, y no existe obligación alguna de realizar una limitación exclusivamente a las modalidades o compuestos que se encuentren probados o sustentados en los ejemplos, de hecho, la propia guía de la SIC en su numeral 2.7.2 establece que:

“...la presentación de ejemplos relativos a todas las especies particulares de la invención no será condición necesaria para la suficiencia, siempre y cuando dichas especies se mencionen en la descripción.” pp. 93

En este orden de ideas, restringir la materia reclamada únicamente a los componentes probados dentro de los ejemplos limitaría injustificadamente el alcance de la protección al cual el inventor tiene derecho. De hecho, reclamar que dentro de la invención se reclaman compuestos sulfonados, ya es una generalización razonable de los ejemplos específicos

revelados dentro del Capítulo Descriptivo, y dichos ejemplos proporcionan soporte suficiente para toda la materia reclamada en la presente invención, lo que es aún más claro a la luz de los 7 ejemplos de composiciones de sulfonatos donde se menciona específicamente los apartes del Capítulo Descriptivo que sustentan los componentes reivindicados.

Con base en lo anterior, considero que tanto el Capítulo Reivindicatorio Modificados adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona del oficio normalmente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

II. ESTADO DE LA TÉCNICA

En el señalado Oficio No 16522 el Examinador indica que los siguientes documentos son relevantes para la patentabilidad de la presente solicitud:

Tabla 1: Estado de la técnica encontrado antes de la fecha de prioridad de la Solicitud en trámite, 10 de octubre de 2019.

No.	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	EP0032072	<i>“Surfactant compositions useful in enhanced oil recovery processes”</i>	15 de julio de 1981
D2	WO2016176385A1	<i>“Co-surfactant foam-forming composition for enhanced oil recovery”</i>	03 de noviembre de 2016

III. EN CUANTO A LA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

El Examinador considera que las Reivindicaciones 1 a 7 carecen de nivel inventivo respecto a las enseñanzas de D1 y D2. En este sentido, difiero de su opinión toda vez que:

En primer lugar, la Reivindicación 1 de la presente invención reclama dentro de su alcance un método de recuperación mejorada de petróleo de un yacimiento subterráneo, el método comprende:

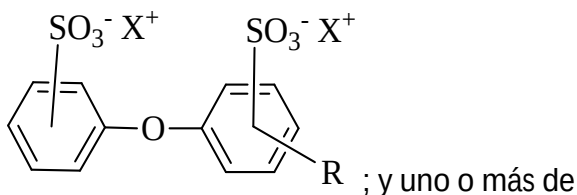
inyectar conjuntamente un gas y una formulación de espuma en el yacimiento subterráneo, en donde el gas comprende vapor y la formulación de espuma comprende:

una composición de sulfonato que comprende:

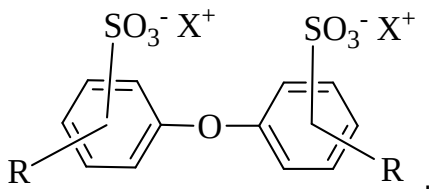
un primer sulfonato de Fórmula I:

CAVELIER

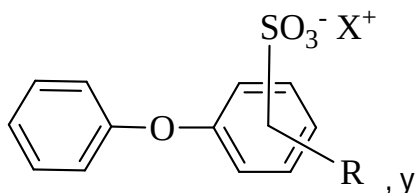
ABOGADOS



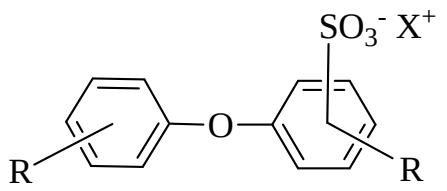
un segundo sulfonato de Fórmula II:



un tercer sulfonato de Fórmula III:



un cuarto sulfonato de Fórmula IV:



en donde R es un grupo alquilo C₃ a C₂₄ y X es H, un metal alcalino, un metal alcalinotérreo, un metal divalente, o amonio; y

un compuesto de glicol que tiene una fórmula:



donde cada uno de R, R₁, R₂ y R₃ es independientemente H, un grupo alquilo, un grupo fenilo, o un grupo alquilfenilo; m es un número entero de 0 a 3; y n es un número entero de 1 a 3; y agua.

D1 por su parte se refiere a composiciones tensioactivas útiles en procesos mejorados de recuperación de petróleo. Dichas composiciones tensioactivas comprenden un éter de glicol, así mismo el documento divulga el uso de las composiciones tensioactivas en un proceso de inundación acuosa para eliminar petróleo de un yacimiento de roca subterránea porosa. (Párr. 0001 de D1). Sin embargo, es importante señalar que D1 no se refiere a la inyección de vapor ni tampoco está dirigido a resolver un problema diferente (la pérdida del sistema de tensioactivos en el reservorio de roca por adsorción, ver página 3, líneas 18-29 de D1, por ejemplo). Adicionalmente, D1 no incluye dentro de su método al menos dos compuestos sulfonados diferentes como se menciona en la presente invención. Finalmente, D1 no discute la aplicación de estos materiales a altas temperaturas.

Así las cosas, deseo señalar que la presente invención describe un método para la recuperación mejorada de petróleo que introduce la inyección de vapor de agua como un componente fundamental en el proceso, combinado con formulaciones de surfactantes. La idea central detrás de la invención es que la inyección de vapor (por ejemplo, vapor de agua) en el yacimiento de petróleo puede mejorar la recuperación del petróleo al reducir la viscosidad del petróleo atrapado, mejorando así su movilidad y flujo a través de la roca porosa. La inyección de vapor no solo calienta el yacimiento, sino que también genera presión, lo que ayuda a desplazar el petróleo hacia los pozos de producción. Este proceso es particularmente efectivo en yacimientos de petróleo pesado, donde la alta viscosidad del petróleo limita su flujo natural. La presente invención emplea vapor de agua además de agua líquida o soluciones acuosas para la recuperación de petróleo, lo cual no se enseña en D1.

Por otro lado, D1 se centra en composiciones de surfactantes utilizadas en el encharcamiento acuoso para recuperar petróleo de formaciones rocosas porosas subterráneas. El método no implica la inyección de gas o vapor, sino que se basa en surfactantes para reducir la tensión interfacial entre el petróleo y el agua, facilitando el desplazamiento del petróleo. Las formulaciones de surfactantes en D1 incluyen un surfactante poliaromático alquilado sulfonado, un sulfonato de petróleo y un éter glicólico, que trabajan juntos en un medio acuoso. La innovación en D1 es la composición de la mezcla de surfactantes, diseñada para manejar alta salinidad e iones multivalentes en el yacimiento, mejorando así la recuperación de petróleo en condiciones donde los surfactantes estándar podrían fallar. Sin embargo, no utiliza inyección de vapor o gas en su proceso de recuperación, lo que limita su aplicabilidad en ciertos tipos de yacimientos de petróleo, como los que contienen petróleo pesado.

En segundo lugar, D2 como documento complementario no suple las deficiencias de D1, D2 presenta un método de recuperación mejorada de petróleo utilizando una composición formadora de espuma, donde se inyectan CO₂ y agua junto con surfactantes para crear espuma estable dentro del yacimiento. La espuma ayuda a controlar el flujo de los fluidos en el yacimiento bloqueando canales de alta permeabilidad y redirigiendo los fluidos de desplazamiento (CO₂ y agua) hacia las áreas donde el petróleo está atrapado. Este proceso es particularmente beneficioso en yacimientos heterogéneos, donde el desplazamiento uniforme es difícil. La espuma estabiliza la movilidad del CO₂, asegurando un barrido más efectivo del yacimiento. D2 enfatiza el uso de CO₂ como fase gaseosa para la formación de espuma. Sin embargo, D2 no utiliza vapor de agua. La ventaja técnica de D2 radica en su capacidad para formar y mantener espuma estable, lo que mejora la eficiencia del desplazamiento del petróleo en comparación con la simple inyección de gas o agua.

Adicionalmente, deseo resaltar que una de las principales distinciones de la presente invención, en comparación con D1 y D2, es su énfasis en aplicar vapor al método de extracción (vapor de agua) en lugar de depender exclusivamente de soluciones acuosas líquidas o inyecciones de gas. La presente invención sostiene que la inyección de vapor, en combinación con surfactantes, proporciona un efecto sinérgico, donde el vapor reduce la viscosidad del petróleo, mientras que los surfactantes ayudan a movilizar aún más el petróleo al reducir la tensión interfacial entre el petróleo y el agua. Este mecanismo dual tiene como objetivo optimizar el proceso de recuperación al aprovechar tanto los efectos térmicos del vapor como la acción química de los surfactantes. Además, la presente invención discute diferentes formulaciones de surfactantes que podrían utilizarse para maximizar la interacción con el vapor, asegurando que la recuperación sea más eficiente en comparación con los métodos existentes.

Así las cosas, la presente invención comparte algunas similitudes con D1 en cuanto al uso de surfactantes para mejorar la recuperación de petróleo, la principal diferencia entre la presente invención y el arte previo es incluir vapor de agua además de agua líquida o soluciones acuosas, en el método de extracción convencional de petróleo. Esto podría proporcionar una ventaja en ciertas condiciones de yacimiento, como aquellas con petróleos de alta viscosidad, donde calentar el petróleo mediante vapor podría resultar en tasas de recuperación significativamente mejoradas. Además, la presente invención se diferencia de D2 al centrarse en la inyección de vapor en lugar de formar espuma con CO₂. Aunque ambos métodos tienen como objetivo mejorar el desplazamiento del petróleo, la presente invención demuestra que el vapor tiene una ventaja distintiva en ciertos yacimientos debido a sus propiedades de transferencia de calor y su capacidad para cambiar las características físicas del petróleo.

De acuerdo con lo anterior, una persona identificaría fácilmente que ni D1 ni D2 utilizan vapor de agua en sus procesos. D1 se basa en la inyección de una solución acuosa de surfactantes, mientras que D2 utiliza la inyección de CO₂, junto con surfactantes, para formar espuma. Esta diferencia proporciona un efecto técnico, el cual es más claro a la luz de los ejemplos de la Descripción, en donde se demuestra que la inyección de una corriente de gas, en este caso, la mezcla de vapor de agua y nitrógeno, junto con una espuma compuesta de sulfonatos revela un efecto mejorado respecto a los métodos de extracción clásicos en los que se realiza utilizando únicamente espumas. Tales resultados demuestran el efecto técnico de la presente invención.

Así las cosas, la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Bogotá, Colombia (Guía de la SIC) establece que las invenciones carecen de nivel inventivo cuando “(...) en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene

*una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva”.*¹ De acuerdo con lo anterior, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

En conclusión, cualquier persona medianamente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva, sumado al hecho que el arte previo en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de manera específica, por lo que la presente invención reviste de nivel inventivo.

IV. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. De manera subsidiaria, y en caso de que su Despacho considere que la modificación introducida al Capítulo Reivindicatorio amerita revisión adicional, solicito se requiera un examen de fondo adicional de conformidad con lo dispuesto en el numeral 1.2.2.5.1. del Título X de la circular única de la Superintendencia de Industria y Comercio.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI
C.C. 79.780.910 de Bogotá
T.P. 114.908

COLO-18862-0841-0123-6
DRS\DRS\ID-310891\WPC18862
No. M-2024-310891\DRS

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.13.5.1