

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Una composición de inyección en pozo para recuperación mejorada de petróleo, que comprende:

0.5% a 5% en peso de un tensioactivo aniónico de alquil poliéter que tiene la estructura general de R^1JA , en donde R^1 es un grupo radical primario o secundario C_8-C_{18} , J es un segmento poliéter de bloque alternante o un segmento alternante, de bloque, al azar que tiene la estructura $[(PO)_x(EO)_y(BO)_z]$, en donde x es de 4 a 18, y es de 0 a 20 y z es de 0 a 5, y A es un grupo aniónico;

un co-tensioactivo en una relación en peso del tensioactivo primario de 0.3 a 0.5 que tiene la estructura general de $(R^2)_q(B)Ph-L-Ph(D)(R^3)_r$, en donde R^2 y R^3 son cada uno, independientemente en cada caso, un grupo alquilo primario o secundario, ramificado o lineal C_8-C_{24} , B y D son grupos aniónicos, q es de 1 a 3, r es de 1 a 3 y L es O o CH_2 ; y

un alcohol alcoxi en donde el alcohol alcoxi está presente en una relación en peso con respecto al tensioactivo aniónico de alquil poliéter de aproximadamente 0.2 a 0.8.

2. La composición de la Reivindicación 1, en donde el co-tensioactivo es un éter de dialquilarilsulfonato.

3. La composición de la Reivindicación 2, en donde el alcohol alcoxi tiene la estructura general de $R^4[(PO)_m(EO)_n(BO)_o]OH$, en donde R^4 es un grupo hidrocarbilo aromático o un grupo cicloalifático, ramificado, lineal C_1-C_6 , m es de 0 a 3, n es de 1 a 10 y o es de 0 a 3.

4. La composición de la Reivindicación 1, en donde z es 0, L es O y A es SO_3Na , $CH_2CH_2SO_3Na$, CH_2COONa o PO_3Na .

5. La composición de la Reivindicación 4, en donde B y D son cada uno SO_3Na y el alcohol alcoxi tiene la estructura general de $R^4[(PO)_m(EO)_n(BO)_o]OH$, R^4 es un grupo hidrocarbilo aromático o un grupo cicloalifático, ramificado, lineal C_1-C_6 , m es de 0 a 3, n es de 1 a 10 y o es de 0 a 3.

6. La composición de la Reivindicación 5, en donde o es 0, m es 0 y R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado C_4 .

7. La composición de la Reivindicación 6, en donde R^2 y R^3 son cada uno, independientemente en cada caso, un grupo alquilo lineal primario C_8-C_{12} y q y r son cada uno 1.
8. La composición de la Reivindicación 7, en donde R1 es un grupo alquilo lineal primario $C_{10}-C_{15}$.
9. La composición de la Reivindicación 8, en donde J es un segmento poliéter de bloque.
10. La composición de la Reivindicación 9, que comprende además un polímero soluble en agua.
11. La composición de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una solución de agua salada que tiene de 100.000 a 200.000 ppm de sólidos disueltos totales y 4.000 ppm de iones de tierra alcalina.
12. Un método de recuperación mejorada de petróleo, que comprende:
obtener un concentrado que comprende una solución acuosa de un tensioactivo que tiene la estructura general de R^1JA , en donde R^1 es un grupo radical primario o secundario C_8-C_{18} , J es un segmento poliéter de bloque alternante o un segmento alternante, de bloque, al azar que tiene la estructura de $[(PO)_x(EO)_y(BO)_z]$, en donde x es de 4 a 18, y es de 0 a 20 y z es de 0 a 5 y A es un grupo aniónico, un co-tensioactivo que tiene la estructura general de $(R^2)_q(B)Ph-L-Ph(D)(R^3)_r$, en donde R^2 y R^3 son cada uno, independientemente en cada caso, un grupo alquilo primario o secundario, lineal o ramificado C_8-C_{24} , B y D son grupos aniónicos, q es de 1 a 3, r es de 1 a 3 y L es O o CH_2 , y un alcohol alcoxi;
formar una composición de inyección en pozo de recuperación mejorada de petróleo al mezclar el concentrado con salmuera sin tratar de pozo que tiene sólidos disueltos totales de 100.000 a 200.000 ppm y dureza de 4.000 ppm; y
inyectar la composición de inyección en pozo de recuperación mejorada en un pozo.

13. El método de la Reivindicación 12, en donde z es 0, L es O, A es SO₃Na, B y D son cada uno SO₃Na, el alcohol alcoxi tiene la estructura general de R⁴[(PO)_m(EO)_n(BO)_o]OH, m es 0, n es de 1 a 10, o es 0, R² y R³ son cada uno, independientemente en cada caso, un grupo alquilo lineal primario C₈-C₁₂, q y r son cada uno 1 y J es un segmento poliéter de bloque.

14. El método de la Reivindicación 13, en donde la salmuera sin tratar de pozo tiene sólidos disueltos totales de 100.000 a 200.000 ppm.

Señora Directora

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2017/0002315
Solicitud de patente para: FORMULACIÓN TENSIOACTIVA CON

Asunto: SALINIDAD ULTRA ALTA QUE COMPRENDE UN TENSIOACTIVO
ANIÓNICO, UN COTENSIOACTIVO Y UN ALCOHOL ALCOXI

Solicitante: HUNTSMAN PETROCHEMICAL LLC

Fecha de solicitud: 08 de marzo de 2017

RESPUESTA A SEGUNDO EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Yo, ANDRÉS RINCÓN 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 5158, notificado por fijación en lista el 25 de junio de 2019.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad aportó un nuevo Capítulo Reivindicatorio conformado por 14 reivindicaciones, el cual reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado el 14 de diciembre de 2018 en respuesta al primer examen de patentabilidad, en donde se realizan los siguientes cambios:

- se corrige la redacción de la Reivindicación 1 retirando la palabra “*puede*” en la expresión “*que ~~puede~~ tiene la estructura*”;

INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS

- se incluye la relación en peso del alcohol alcoxi en relación con el tensioactivo aniónico de alquil poliéter de aproximadamente 0.2 a 0.8
- en la nueva Reivindicación 1 se incluyó la longitud de la cadena del grupo alquilo primario o secundario ramificado o lineal de los sustituyentes R² y R³ como C₈-C₂₄, de forma que la composición corresponda a la reclamada en la Reivindicación 12, tal como lo sugirió el Examinador.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

En respuesta a las objeciones de la supuesta falta de claridad del Capítulo Reivindicatorio, me permito llamar la atención del Examinador al capítulo reivindicatorio modificado, con el cual considero se responde a estas objeciones.

En cuanto a la redacción de la Reivindicación 1, me permito llamar la atención del Examinador al Capítulo Reivindicatorio Modificado en el cual se ha eliminado la palabra *“puede”*. Por lo tanto, la Reivindicación ahora recita *“un co-tensioactivo en una relación en peso del tensioactivo primario de 0.3 a 0.5 que tiene la estructura general (...)”*. En este sentido, dado que la redacción de la reivindicación es clara, considero esta objeción como superada.

Respecto a la diferencia entre la composición de la Reivindicación 1 y la 12, siguiendo la amable sugerencia del Examinador se ha incluido la longitud de la cadena C₈-C₂₄ dentro de la definición de R² y R³ en la nueva Reivindicación 1.

Finalmente, el Examinador señala que los términos: “*grupo radical primario o secundario*”, “*grupo aniónico*”, “*grupo alquilo primario o secundario, ramificado o lineal*”, “*alcohol alcoxi*”, “*éter de dialquilarilsulfonato*”, “*grupo hidrocarbilo aromático o un grupo cicloalifático, ramificado, lineal*”, “*polímero soluble en agua*”; no indican compuestos específicos. Con respecto a esta objeción, quiero señalar que dichas expresiones son completamente claras para una persona versada en la materia, y además se encuentran definidas a lo largo del Capítulo Reivindicatorio por la longitud de sus cadenas. Incluir una definición exacta de cada uno de los compuestos de la composición implicaría una limitación excesiva de la protección la que tiene derecho el solicitante. En el presente caso, la solicitante ha definido los compuestos de forma que se ajusten a una “generalización razonable” de la materia probada en la solicitud, extendiéndose a lo que se consideraría potencialmente equivalente dentro de la composición, de forma que se obtenga el mismo efecto técnico.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio modificado 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.

III. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera los siguientes documentos como relevantes en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

D1, referido al documento WO 2014/193720 titulado *“Use of organic acids or a salt thereof in surfactant-based enhanced oil recovery formulations and techniques”* que divulga formulaciones de tensioactivo para usar en el tratamiento y recuperación de fluido fósil de una formación subterránea. La formulación incluye un tensioactivo no iónico, ácido orgánico seleccionado de ácido cítrico, ácido diglicólico, ácido glicólico y una sal del mismo y agua de inyección. La formulación de surfactante puede inyectarse en uno o más pozos de inyección ubicados dentro de la formación subterránea y los fluidos fósiles pueden recuperarse posteriormente de uno o más pozos productores.

D2, referido al documento US 2011/281779 titulado *“Novel anionic polyalkoxy group comprising surfactants on basis of guerbet-alcohols, method of manufacture and use in enhanced oil recovery (EOR) applications”* que divulga composiciones y métodos de síntesis de surfactantes aniónicos por alcoxilación de un alcohol Guerbet (GA) que tiene de 12 a 36 átomos de carbono usando óxido de butileno, y opcionalmente óxido de propileno y/u óxido de etileno, seguido de la incorporación de un grupo aniónico terminal.

IV. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

En relación con el nivel inventivo, respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. Con el fin de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, y basándome en la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Guía de la SIC) sobre el método problema-solución, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona del oficio normalmente versada en la materia a la invención reclamada.

D1 puede ser considerado como el arte previo más cercano en tanto divulga formulaciones de tensioactivo para usar en el tratamiento y recuperación de fluido fósil de

una formación subterránea. La formulación de D1 incluye un tensioactivo no iónico, ácido orgánico seleccionado de ácido cítrico, ácido diglicólico, ácido glicólico y una sal del mismo y agua de inyección.

D2 por su parte, hace referencia a composiciones y métodos de síntesis de surfactantes aniónicos por alcoxilación de un alcohol Guerbet (GA) que tiene de 12 a 36 átomos de carbono usando óxido de butileno, y opcionalmente óxido de propileno y/u óxido de etileno, seguido de la incorporación de un grupo aniónico terminal.

D1 difiere de la presente invención principalmente en que las características técnicas esenciales de las composiciones descritas por dicho arte previo comprenden como tensioactivo primario un tensioactivo no iónico (contrario a los tensioactivos iónicos de la presente invención), así como un ácido orgánico seleccionado de ácido cítrico, ácido diglicólico, ácido glicólico y una sal del mismo, los cuales no hacen parte de la composición reclamada por la presente solicitud. Por otro lado, D2 describe composiciones y métodos de síntesis de tensioactivos aniónicos, pero no se mencionan los tipos de cosurfactantes descritos en la presente invención. Además, el examinador está comparando la concentración de tensioactivo aniónico y co-tensioactivo de la presente invención con los agentes generadores de alcalinidad utilizados en D2, por lo tanto, las proporciones de cada componente tampoco están siendo reveladas en D2.

Respecto al efecto técnico atribuible a dichas diferencias, llamo la atención del Examinador sobre el hecho de que los ejemplos proporcionados en la Descripción indican claramente que las composiciones de la presente invención producen mezclas definidas como Windsor tipo III usando agua de salinidad ultra alta. En relación con lo anterior, existe una diferencia importante entre lo obtenido por las composiciones de la presente invención y lo divulgado por el arte previo, ya que al hacer un ejercicio comparativo con

D2, es evidente el rendimiento superior de las composiciones de la presente invención teniendo en cuenta que producen emulsiones Windsor Tipo III con aguas que contienen entre 120,000 ppm y 170,000 ppm de sólidos disueltos totales (TDS), mientras que las composiciones ejemplificadas de D2 se probaron en un rango mucho más bajo de TDS (28,909 ppm a 80,944 ppm). Esto muestra claramente la eficiencia mejorada de las formulaciones reivindicadas. En cuanto a D1, este no indica qué tan eficientes son sus formulaciones por lo que no fue posible hacer una comparación de la eficiencias de estas formulaciones.

Según la Guía de la SIC, el problema técnico debería plantearse como: *"¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?"*¹ En el presente caso, el problema técnico objetivo puede formularse como: *"¿Cómo modificar la composición de D1 para obtener formulaciones para mejorar la recuperación de petróleo empleando agua de salinidad ultra alta?"*

En esta etapa de la evaluación de nivel inventivo, la Guía de la SIC indica que se debe evaluar si la invención resulta obvia y que para ello el Examinador debe buscar si en el estado de la técnica en su conjunto existe alguna indicación que lleve a la persona medianamente versada en la materia a modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema técnico.²

Al analizar si una persona medianamente versada en la materia es capaz de resolver el problema técnico, de una manera obvia, basándose en lo revelado en el arte previo, considero que tal declaración es desacertada. Lo anterior a la luz de las enseñanzas específicas de D1 y D2.

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

² Oficina Internacional de la OMPI, *Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina* (Quito, Ecuador, 2004).

En primer lugar, aunque D1 menciona que las composiciones reveladas son útiles en condiciones de alta salinidad, el enfoque utilizado incluye la adición de tensioactivos no iónicos y ácidos orgánicos, esto significa que la composición base de tensioactivo contiene compuestos con identidad química y propiedades completamente diferentes a los tensioactivos iónicos propuestos en la presente invención, que producen composiciones con diferente concentración, tamaño micelar y valores distintivos de HLB. En este sentido, considerando las enseñanzas de D1, una persona versada en la materia consideraría la inclusión de surfactantes no iónicos como base para modificar las composiciones buscando mejorar el efecto de recuperación de crudo en condiciones de alta salinidad. Por el contrario, los inventores de la presente solicitud siguen un enfoque completamente opuesto al usar tensioactivos iónicos.

Además, D1 indica que las composiciones descritas se usan para recuperación mejorada de petróleo en donde el agua de inyección es agua de mar, salmuera, agua dulce de un acuífero, río o lago, o una mezcla de los mismos, sin embargo, no hay ejemplos o información con respecto a la eficiencia de las formulaciones que usan. Por lo tanto, el examinador está comparando el efecto técnico de la presente invención con el de un documento que revela de manera general y sin resultados experimentales composiciones para recuperación mejorada de petróleo. En contraste, la presente invención muestra composiciones específicas junto con resultados experimentales para probar que las composiciones divulgadas y reivindicadas efectivamente están resolviendo el problema técnico.

Del mismo modo, como ya se indicó anteriormente, la única característica similar entre la presente invención y D1 corresponde a la estructura del co-tensioactivo, sin embargo, si por casualidad una persona versada en la materia considerase que D1 y D2 son una

combinación potencial para la solución del problema técnico que enfrenta la presente invención, lo más probables es que este no incluya co-surfactantes, teniendo en cuenta que según la Reivindicación 1 de D1, los componentes esenciales de la composición son un tensioactivo no iónico, ácido orgánico seleccionado de ácido cítrico, ácido diglicólico, ácido glicólico y una sal del mismo y agua de inyección, por lo tanto, el co-tensioactivo no se considera una característica clave para esta solución, sino un componente opcional que ni siquiera se menciona en las reivindicaciones dependientes.

Por lo tanto, los argumentos en los que se basa el Examinador muestran lo que podría llamarse un análisis en retrospectiva o “*análisis hindsight*” porque, aunque D1 menciona algunas características, D2 no revela ninguna de las características esenciales reivindicadas ni hay ninguna enseñanza particular en D1 que motive la persona medianamente versada en la materia a realizar las modificaciones particulares. En otras palabras, el Examinador combinó las características estructurales mostradas anteriormente de D1 y D2, sin considerar las enseñanzas específicas de dicho arte previo y las diferencias con la presente invención. Las objeciones del Examinador intentan encontrar las características esenciales de la invención reivindicada en porciones dispersas del arte previo, como un rompecabezas. En el presente caso, la mención simple y no relacionada de co-surfactantes y alcoholes alcoxi en el arte previo, no orienta inmediatamente la persona medianamente versada en la materia a obtener la invención con los efectos específicos conseguidos.

Así las cosas, la 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”.*³ En el presente caso, 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.

V. 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 la Dirección de Nuevas Creaciones tenga observaciones adicionales a la patentabilidad del invento, solicito emitir un nuevo requerimiento en el marco del Artículo 45 de la Decisión 486 de 2000.

³ Ibid. Sección 2.13.5.1

ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por **14** reivindicaciones.
2. Comprobante de pago de tasa de examen de patentabilidad adicional.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

COLO-21444-0841-0003-2
NBV\NBV\ID-305247\WPC21444
No. M-2019-305247\NBV