

FORMULARIO ÚNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES
2000-10

① SOLICITUD DE:

☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud

Nombre: **WM. MARSH RICE UNIVERSITY**
SOLICITANTE Dirección: **6100 Main Street**
Domicilio: **Houston, Texas, Estados Unidos de América**

Nombre: **HUMBERTO RUBIO CAMACHO** IDENTIFICACIÓN
REPRESENTANTE Dirección: **Cra. 7 No. 74-64, Of. 506** C.C. X NIT
O APODERADO Teléfono: **3132408** Fax: **3131647** C.E. OTRO
E-mail: **No. 17'192.062 TP. 50.007**

② Número de expediente:

Título

02-103.323

**"MÉTODOS PARA REDUCIR LA
PERMEABILIDAD AL AGUA DE UNA FORMACIÓN
SUBTERRÁNEA"**

Descripción de la corrección o modificación solicitada
Conforme a lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, solicito sean tenidas en cuenta para el estudio de la presente solicitud, las siguientes modificaciones: 1. Nuevo Capítulo Descriptivo y 2. Nuevo Capítulo de Reivindicaciones. Para que la presente petición sea viable, se anexan los nuevos capítulos señalados anteriormente. Estas modificaciones no implican ningún cambio sustancial, ni ampliación de la protección de la solicitud presentada inicialmente.

Comprobante de pago No. **06-50,280** Fecha: **04 de julio de 2.006**

Anexos:

☒ Comprobante de pago de la tasa
☐ Poderes, si fuere el caso.
☐ Certificado de Existencia y Representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.

NOMBRE **HUMBERTO RUBIO CAMACHO**

FIRMA Original Firmado
Por Humberto Rubio
C.C. 17'192.062 de Bogotá T.P. 50.007

FORMULARIO ÚNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES
2000-10

①

SOLICITUD DE:

☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud

SOLICITANTE
Nombre: WM. MARSH RICE UNIVERSITY
Dirección: 6100 Main Street
E-mail:
Domicilio: Houston, Texas, Estados Unidos de América

REPRESENTANTE O APODERADO
Nombre: HUMBERTO RUBIO CAMACHO IDENTIFICACIÓN
Dirección: Cra. 7 No. 74-64, Of. 506 C.C. X NIT
Teléfono: 3132408 Fax: 3131647 C.E. OTRO
E-mail: No. 17'192.062 TP. 50.007

Número de expediente:

TÍTULO:

02-103.323

"METODOS PARA REDUCIR LA PERMEABILIDAD
AL AGUA DE UNA FORMACION SUBTERRANEA"

Descripción de la corrección o modificación solicitada

Conforme a lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, solicito sean tenidas en cuenta para el estudio de la presente solicitud, las siguientes modificaciones: 1. Nuevo capítulo descriptivo y 2. Nuevo capítulo de reivindicaciones. Para que la presente petición sea viable, se anexan los nuevos capítulos señalados anteriormente. Estas modificaciones no implican ningún cambio sustancial, ni ampliación de la protección de la solicitud presentada inicialmente.

Comprobante de pago No. 06-50,280 Fecha: 04 de julio de 2.006

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa
☐ Poderes, si fuere el caso.
☐ Certificado de Existencia y Representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.

NOMBRE HUMBERTO RUBIO CAMACHO

FIRMA

Rev

Cópia.-

C.C. 17'192.062 de Bogotá T.P. 50.007

90 2
84

PARA USO EXCLUSIVO DE
HUMBERTO RUBIO & CIA. LTDA

**MODIFICACIÓN
PATENTE DE INVENCION: MÉTODOS PARA
REDUCIR LA PERMEABILIDAD AL AGUA DE
UNA FORMACIÓN SUBTERRÁNEA**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 50,282
FECHA : JULIO 4 DE 2006

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
HUMBERTO RUBIO ABOGADOS	LCONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	41400253	04/07/2006	5,668,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LENAS COMERCIALES	95,000.00
		TOTAL :	\$ 95,000.00

SON: NOVENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

85
91
83

MÉTODOS PARA REDUCIR LA PERMEABILIDAD AL AGUA DE UNA FORMACIÓN SUBTERRÁNEA

RESUMEN

5

Se suplen los métodos de reducir la permeabilidad al agua de una zona de producción de agua en una formación subterránea. Los métodos comprenden, básicamente, Introducir un agente tenso activo polimérico en un gas Inerte a la zona de producción de agua para, de esta manera, formar una espuma que

10 reduzca allí la permeabilidad al agua. El agente tenso activo polimérico tiene la propiedad de facilitar la formación de espuma y la propiedad adicional de estabilizar la espuma en presencia del agua que fluye en la formación.

2 8 26

MÉTODOS PARA REDUCIR LA PERMEABILIDAD AL AGUA DE UNA FORMACIÓN SUBTERRÁNEA

Antecedentes de la Invención

5

1. Campo de la Invención.

La presente invención se refiere a los métodos para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de agua en una formación subterránea, sin reducir esencialmente la permeabilidad a los hidrocarburos de la misma.

10

2. Descripción del arte precedente.

La producción de agua con hidrocarburos, es decir, petróleo y/o gas, desde los pozos constituye un problema fundamental y ocasiona gastos en la producción de hidrocarburos. Mientras los pozos de producción de hidrocarburos usualmente se completan en las formaciones de producción de hidrocarburos, cuando las formaciones contienen capas de agua y petróleo o cuando hay zonas que producen agua cercanas a las formaciones de producción de hidrocarburos, la movilidad superior del agua con frecuencia permite que esta fluya hacia los pozos de petróleo que penetran las formaciones productoras de hidrocarburos por medio de las fracturas naturales y/o estrías de alta permeabilidad. En la producción de dichos pozos, las relaciones de agua a hidrocarburos recuperados con frecuencia se hacen tan altas que el costo de producción del agua, separándola de los hidrocarburos y desechándola, representa una pérdida económica importante.

15

20

25

- A fin de reducir la producción de agua indeseada a partir de las formaciones de producción de hidrocarburos hasta ahora se han utilizado soluciones acuosas de polímeros que contienen agentes de entrecruzamiento. En el caso de formaciones naturalmente fracturadas, dichas soluciones acuosas de polímero han sido bombeadas hacia las formaciones de producción de hidrocarburos de manera que entran a las zonas de agua, dentro y adyacentes a las formaciones, y allí se entrecruzan. El entrecruzamiento de las soluciones de polímero causa que se formen geles duros que ayudan a detener o reducir el flujo de agua indeseada. Mientras la utilización de soluciones acuosas de polímero en la reducción de la producción de agua indeseada ha logrado varios grados de éxito, los geles de bloqueo completos producidos no son adecuados para producir tratamientos de la formación, salvo que la solución polímero pueda ser colocada sola en la zona o las zonas de producción de agua que molesta. Si se deja que una solución polímero gelifique dentro de una zona de producción de hidrocarburos, el gel de polímero entrecruzado formado reducirá o detendrá el flujo de hidrocarburos en adición al flujo de agua. La colocación seleccionada de una solución de polímero en una formación productora requiere de una tecnología de colocación de aislamiento de la zona que es costosa y consume tiempo. Además, inclusive cuando una solución de polímero esta adecuadamente colocada en una zona de producción de agua, los geles entrecruzados formados con frecuencia no permanecen estables en la zona debido a la degradación térmica y/o las diferencias en las características de adsorción del polímero y el agente de entrecruzamiento asociado y similares.
- 25 Mas recientemente, los productos químicos referidos como modificadores de la permeabilidad relativa han sido utilizados para disminuir la producción de agua con hidrocarburos. O sea, las sustancias químicas modificadoras de la

permeabilidad al agua, tales como poliacrilamida, han sido introducidos en las formaciones productoras de hidrocarburos y agua, de manera que los productos químicos se enlazan a los sitios de adsorción en las superficies dentro de la porosidad de las formaciones. La presencia de productos químicos en las formaciones tiene el efecto de reducir el flujo de agua a través de las formaciones mientras tiene un efecto mínimo sobre el flujo de los hidrocarburos a través de las mismas. La utilización de productos químicos que modifican la permeabilidad al agua en las formaciones de producción de hidrocarburos y agua para disminuir la producción de agua es considerablemente menos costosa que las otras técnicas tales como bloqueo del flujo de agua con polímeros entrecruzados y no requiere de técnicas costosas de aislamiento zonal. Sin embargo, la utilización de sustancias químicas que modifican la permeabilidad con frecuencia resulta únicamente en pequeñas reducciones en la producción de agua y/o niveles inaceptables de reducción en la producción de hidrocarburos.

15 Por lo tanto, existe la necesidad de contar con métodos mejorados para el tratamiento de formaciones subterráneas productoras de hidrocarburos y agua, que utilicen técnicas de modificación de la permeabilidad al agua y productos químicos que sean mas efectivos en la reducción de la producción de agua con una reducción mínima, o ninguna, en la producción de hidrocarburos.

20

Resumen de la Invención

La presente invención proporciona métodos para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de agua en una formación subterránea penetrada por un pozo de perforación que tienen un efecto mínimo sobre el flujo de hidrocarburos

25

a través de la zona, que satisfacen las necesidades antes descritas y solucionan las deficiencias del arte precedente. Los métodos comprenden, básicamente, introducir un agente tenso activo polimérico y un gas Inerte en la zona de producción de agua por medio de un pozo de perforación para formar así una
5 espuma que reduzca allí la permeabilidad al agua. El agente tensoactivo polimérico utilizado tiene la propiedad de facilitar la formación de espuma y la propiedad adicional de estabilizar la espuma en presencia de agua, que fluye en la formación, por lo cual la espuma permanece en la zona durante un largo periodo de tiempo.

10

Ejemplos de agentes tensoactivos poliméricos particularmente adecuados útiles de acuerdo con la presente invención incluyen, mas sin limitarse a ellos, copolímeros de tri-bloque oxido de etileno - oxido de propileno - oxido de etileno y copolímeros de tri-bloque oxido de etileno - oxido de butileno - oxido de
15 etileno. Estos y otros agentes tensoactivos polimericos que pueden utilizarse tienen un peso molecular, de preferencia, en el rango comprendido entre 5.000 hasta 15.000.

20

El agente tensoactivo polimérico puede ser introducido en la zona de producción en un vehículo líquido Inerte, tal como agua salada o salmuera. El gas, que puede ser gas natural o nitrógeno, es introducido por separado en la zona de producción en presencia de un agente tensoactivo polimérico y agua, para así formar la espuma de reducción de permeabilidad al agua en la zona. Cuando los hidrocarburos producidos en la zona contactan la espuma, la espuma se
25 desestabiliza permitiendo así que se produzcan los hidrocarburos pero la espuma permanece en el agua produciendo porciones de la zona donde la producción de agua en la zona se reduce.

muchos compuestos

Por lo tanto, es un objetivo general de la presente invención el proporcionar métodos mejorados de reducción de la permeabilidad al agua en una zona productora de agua en una formación subterránea mientras tiene un efecto mínimo sobre el flujo de los hidrocarburos a través de la misma.

5 Estos así como otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán rápidamente aparentes para aquellos versados en la materia al leer la descripción de las formas de ejecución preferidas presentadas a continuación.

10 **Descripción de las Formas de Ejecución Preferidas**

La presente invención proporciona métodos de tratamiento de las zonas productoras de hidrocarburos y agua en las formaciones subterráneas con el fin de reducir la permeabilidad al agua de las zonas sin reducir sustancialmente la permeabilidad de los hidrocarburos de las mismas. El termino "agua", cuando se
15 emplea en referencia al agua producida con hidrocarburos provenientes de formaciones subterráneas, incluye agua fresca, agua salada y salmueras, preferiblemente agua salada o salmueras.

20 Los métodos de la presente invención para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de agua en una formación subterránea penetrada por un pozo de perforación comprenden la etapa de introducir un agente tensoactivo polimérico y un gas Inerte en una zona productora de agua por medio de un pozo de perforación para formar así una espuma que reduzca allí la
25 permeabilidad al agua. El agente tensoactivo polimérico utilizado tiene la propiedad de facilitar la formación de espuma y la propiedad adicional de estabilizar la espuma en presencia del agua que fluye de la formación.

7
97
91

Los métodos de la presente invención para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de hidrocarburos y agua en una formación subterránea penetrada por un pozo de perforación están compuestos por las etapas de: (a) Introducir un agente tensoactivo polimérico en la zona por medio de un pozo de perforación, teniendo el agente tensoactivo las propiedades de facilitar la formación de una espuma, estabilizar la espuma en presencia de agua que fluye en la formación y desestabilizar la espuma en presencia de hidrocarburos; y luego, (b) Introducir un gas en la zona por medio de un pozo de perforación en presencia de un agente tensoactivo polimérico y agua para formar allí una espuma que reduzca la permeabilidad al agua en las porciones productoras de agua de la zona.

Conforme a lo anteriormente indicado, los agentes tensoactivos poliméricos útiles de acuerdo con la presente invención deben tener la propiedad de facilitar la formación de una espuma, estabilizar la espuma en presencia de agua que fluye en la formación y desestabilizar la espuma en presencia de hidrocarburos. Se ha encontrado que los polímeros de alto peso molecular pueden tener las propiedades requeridas. Ejemplos de dichos polímeros de bloque adecuados incluyen, mas sin limitarse a ellos, los copolímeros de tri-bloque oxido de etileno - oxido de propileno - oxido de etileno que tienen rangos de peso que alcanzan entre 5.000 hasta 15.000 y los copolímeros de tri-bloque oxido de etileno - oxido de butileno - oxido de etileno que tienen un peso molecular en el rango comprendido entre 5.000 hasta 15.000. Un agente tensoactivo polimérico particularmente adecuado y actualmente preferido es un polímero de tribloque oxido de etileno - oxido de propileno - oxido de etileno que tiene un peso molecular cercano a 15.000.

De acuerdo con los métodos de la invención, el agente tensoactivo polimérico

utilizado es introducido en la zona productora de agua que será tratada por medio de un pozo de perforación que penetra la zona. De preferencia, el agente tensoactivo polimérico es disuelto o disperso en un vehículo acuoso fluido y la solución vehículo fluido - solución tensoactiva es bombeada hacia la zona. El

5 vehículo acuoso líquido puede ser agua fresca, una solución salina acuosa, salmuera o agua salada. De preferencia, el vehículo acuoso líquido es agua salada o salmuera. Cuando se emplea agua salada la misma puede contener una variedad de sales tales como cloruro de potasio, cloruro de sodio, cloruro de amonio y cloruro de calcio. El agente tensoactivo polimérico utilizado

10 generalmente se disuelve o dispersa en el vehículo acuoso líquido en una cantidad en el rango que alcanza entre 0,1% hasta cerca del 5% en peso de vehículo líquido acuoso.

Después que el agente tensoactivo polimérico ha sido colocado en la zona

15 subterránea productora de agua, se introduce en la zona un gas de formación de espuma en la zona. El gas utilizado es, de preferencia, gas natural o nitrógeno, siendo el nitrógeno la opción más preferida. El gas es bombeado hacia la zona por medio de un pozo de perforación en una cantidad suficiente para formar una espuma con la solución acuosa o dispersión del agente tensoactivo polimérico

20 previamente colocado en la zona. O sea, la relación volumétrica de gas a solución acuosa o dispersión del agente tensoactivo polimérico en la zona está en el rango que alcanza entre 1:1 hasta cerca del 10:1. Cuando el gas contacta el agua que contiene el agente tensoactivo polimérico previamente introducido en la zona, se forma una espuma que es estabilizada en la porosidad de la zona. La

25 presencia de la espuma reduce sustancialmente el flujo de agua a través de la zona y dado que el agente tensoactivo de formación de espuma y estabilización utilizado es un agente tensoactivo de alto peso molecular, no es rápidamente lixiviado o de otro modo retirado de la espuma por contacto con el agua y

estabiliza la espuma durante un largo periodo de tiempo. Cuando los hidrocarburos producidos entran en contacto con la espuma, la espuma es desestabilizada y separada mediante el flujo de hidrocarburos. De esta manera, los hidrocarburos producidos en la zona fluyen rápidamente a través de la zona pero se impide que el agua producida en la zona mediante las fracturas, las estrías permeables y similares fluya a través de la zona por medio de la presencia de la espuma.

Un método preferido de la presente Invención para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de agua en una formación subterránea penetrada por un pozo de perforación es llevada a cabo de la siguiente manera. Un agente tensoactivo polimérico y un gas inerte se introducen en la zona productora de agua a modo de un pozo de perforación para así formar allí una espuma que reduzca la permeabilidad al agua, teniendo el agente tensoactivo polimérico la propiedad de facilitar la formación de la espuma y la propiedad adicional de estabilizar la espuma en presencia del agua que fluye de la formación.

Otro método preferido de esta Invención para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de hidrocarburos y agua en una formación subterránea penetrada por un pozo de perforación es de la siguiente manera. Una solución acuosa o dispersión de un agente tensoactivo polimérico es introducida en la zona por medio de un pozo de perforación, teniendo el agente tensoactivo las propiedades de facilitar la formación de una espuma, estabilizar la espuma en presencia de agua que fluye en la formación y desestabilizar la espuma en presencia de hidrocarburos. Luego, se introduce un gas en la zona por medio de un pozo de perforación en presencia de una solución acuosa del agente tensoactivo polimérico para formar así una espuma de reducción de la permeabilidad al agua en las porciones productoras de agua de la zona.

Otro método preferido de esta invención para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de hidrocarburos y agua en una formación subterránea penetrada por un pozo de perforación es la siguiente. Una solución acuosa o dispersión de un agente tensoactivo de un copolímero de bloque óxido de etileno - óxido de propileno - óxido de etileno que tiene un peso molecular en el rango comprendido entre 5.000 hasta 15.000 es bombeada hacia la zona por medio de un pozo de perforación para facilitar la formación de una espuma, estabilizar la espuma en presencia del agua que fluye en la formación y desestabilizar la espuma en presencia de hidrocarburos, y luego el gas nitrógeno es introducido en la zona por medio de un pozo de perforación en presencia de un agente tensoactivo y agua para formar allí una espuma que reduce la permeabilidad al agua en las porciones productoras de agua de la zona.

15

Conforme fuera indicado previamente, el vehículo líquido es preferiblemente agua salada o salmuera y el agente tensoactivo polimérico está presente, de preferencia, en el agua salada o salmuera en un rango que alcanza desde el 0,1% hasta cerca del 5% en peso de agua salada o salmuera. De preferencia, el gas utilizado es nitrógeno y el gas es bombeado hacia la zona en una relación volumétrica de gas a solución acuosa o dispersión del agente tenso activo polimérico en la zona en un rango desde 1:1 hasta cerca del 10:1.

20

A fin de ilustrar mejor los métodos de esta invención se presentan los siguientes ejemplos.

25

Ejemplo 1

Las pruebas de filtrado se condujeron con el fin de determinar los tiempos de deslave del agua de varios agentes tensoactivos poliméricos y otros. El

Handwritten marks: a checkmark, the number 13, the word "at", and the number 95.

procedimiento utilizado en las pruebas de filtrado es el siguiente. Cada agente tensoactivo probado se disolvió o disperso en agua fresca a una concentración de 2% agente tensoactivo en peso de agua. Luego, las mezclas de agua - agente tensoactivo resultantes fueron colocadas cada una en un tubo de vidrio de 1 pulgada de diámetro por 1 pie de alto. La espuma fue generada en el tubo de vidrio mediante aire que fluye hacia arriba a una tasa de flujo de 10 mililitros por minuto a través de una mezcla de agua - agente tensoactivo. Luego, el agua fresca fue agregada en la parte superior de la columna de espuma a una tasa de flujo de 3 mililitros por minuto. Se midió el tiempo requerido para que el agente tensoactivo sea desabsorbido de la espuma, y para que la mayor parte de la espuma sea deslavada. En la Tabla I a continuación se especifican los diferentes agentes tensoactivos y los tiempos de sus deslaves.

TABLA I
PRUEBAS DE DESLAVE DE AGENTE TENSOACTIVO

Prueba No.	Agente Tensoactivo	Deslave Tiempo, min.
1	Mezcla de dihexilsulfocinato de sodio e Isopropanol	2
2	Dodecil sulfato de sodio	2
3	Laureth sulfato de sodio	62
4	Mezcla de alquil polioxietilén éter e Isopropanol	3
5	Mezcla de alfa olefin sulfonato y etilenglicol monobutil éter	3
6	Mezcla de alquil éter sulfato y etilenglicol monobutil éter	2
7	Mezcla de alquil aminas	20
8	Copolímero tri-bloque óxido de etileno - óxido de propileno - óxido de etileno (EO ₁₃₂ -PO ₃₆ -EO ₁₃₂) que tienen un peso molecular de 14.600	135
9	Copolímero tri-bloque óxido de etileno - óxido de propileno - óxido de etileno (EO ₁₀₃ -PO ₃₉ -EO ₁₀₃) que tienen un peso molecular de 11.400	21
10	Copolímero tri-bloque óxido de etileno - óxido de propileno - óxido de etileno (EO ₇₆ -PO ₃₀ -EO ₇₆) que tienen un peso molecular de 8.400	100
11	Copolímero tri-bloque óxido de etileno - óxido de propileno - óxido de etileno (EO ₂₆ -PO ₃₉ -EO ₂₆) que tienen un peso molecular de 4.600	18
12	Copolímero tri-bloque óxido de etileno - óxido de butileno -	92

	óxido de etileno (EO ₄₅ -BO ₁₄ -EO ₄₅) que tienen un peso molecular de 5.000	
13	Copolímero tri-bloque óxido de etileno - óxido de butileno - óxido de etileno (EO ₃₄ -BO ₁₁ -EO ₃₄) que tienen un peso molecular de 3.800	57

En la Tabla 1 se puede apreciar que los agentes tensoactivos probados en las Pruebas Nos. 4 y 9 hasta 14 funcionaron mejor, de manera general, que los otros agentes tensoactivos.

5

Ejemplo 2

Una cantidad de los agentes tensoactivos probados en el Ejemplo 1 fueron probados en sacos de arena para determinar su rendimiento al reducir la permeabilidad al agua. Los agentes tensoactivos fueron disueltos o dispersos en agua fresca a una concentración de 0,5% agente tensoactivo en peso de agua.

- 10 Las mezclas resultantes de agua agente tensoactivo fueron utilizadas, cada una, para generar una espuma en un saco de arena que fue de 1 pulgada de diámetro por 2 pies de largo. O sea, cada mezcla de agua - agente tensoactivo fue utilizada para formar una espuma en el saco de arena mediante inyección alterna de porciones de la mezcla agua - agente tensoactivo y aire. Luego se
- 15 midió la caída de presión a través del saco de arena y a partir de la caída de presión se calcula un factor de reducción de movilidad para el flujo líquido, es decir, la relación de la caída de presión requerida para lograr una tasa de flujo volumétrica determinada con la espuma presente a aquella cuando el saco de arena estuvo completamente lleno con agua.

20

Cuando se genera la espuma con un factor de reducción de movilidad cercano a 100 se inyectó salmuera libre de agente tensoactivo al 5% en peso a una tasa de flujo de 10 mililitros por minuto y se midieron los volúmenes de poro de agua requeridos para reducir el factor de reducción de movilidad a un valor bajo. Los

25 diferentes agentes tensoactivos probados y los tiempos de sus deslaves se especifican en la Tabla II a continuación.

13
15
108
97

TABLA II
PRUEBAS DE DESLAVE DEL SACO DE ARENA

Prueba No.	Agente Tensoactivo	Volúmenes de poro de salmuera por deslave
1	Laureth sulfato de sodio	13,5
2	Copolímero tri-bloque óxido de etileno – óxido de propileno – óxido de etileno (EO ₁₃₂ -PO ₅₆ -EO ₁₃₂) que tiene un peso molecular de 14.600	27,5
3	Copolímero tri-bloque óxido de etileno – óxido de propileno – óxido de etileno (EO ₁₀₃ -PO ₃₉ -EO ₁₀₃) que tiene un peso molecular de 11.400	8,0
4	Copolímero tri-bloque óxido de etileno – óxido de propileno – óxido de etileno (EO ₂₆ -PO ₃₉ -EO ₂₆) que tienen un peso molecular de 4.600	5,0
5	Copolímero tri-bloque óxido de etileno – óxido de butileno – óxido de etileno (EO ₄₅ -BO ₁₄ -EO ₄₅) que tienen un peso molecular de 5.000	16,0

5 De la Tabla II se desprende que los agentes tensoactivos probados son efectivos en la formación y estabilización de espumas en presencia de salmuera que fluye.

De esta manera, la presente invención esta bien adaptada para llevar a cabo los
10 objetivos y obtener los fines y las ventajas mencionadas así como aquellas inherentes a la misma. Si bien aquellos conocedores del arte podrán realizar numerosos cambios, dichos cambios están comprendidos dentro del espíritu de la invención conforme se define en las reivindicaciones anexas.

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir agua producida con hidrocarburos de una zona subterránea penetrada por un pozo perforado e introduciendo un líquido tratado dentro de la formación que reduce la permeabilidad de la formación a agua caracterizada en que el líquido tratado es un líquido polimérico surfactante seleccionado a partir del grupo que consiste de etileno óxido-propileno óxido-etileno óxido copolímeros tri-bloque y etileno óxido-butileno óxido-etileno óxido copolímeros tri-bloque mezclado con un gas inerte que forma un agua permeable reduciendo la formación de espuma, dicho polimérico surfactante teniendo la propiedad de facilitar la formación de dicha espuma y una propiedad adicional de estabilizar dicha espuma en la presencia de agua que fluye en la formaciones subterráneas.
2. El método de la reivindicación 1 en donde dicho polimérico surfactante es introducido en dicha zona como una solución o dispersión en un vehículo de líquido acuoso.
3. El método de la reivindicación 2 en donde dicho polimérico surfactante está presente en dicho vehículo de líquido acuoso en una cantidad en el rango de T 0.1% a 5% en peso de dicho vehículo líquido.
4. El método de la reivindicación 2, en donde dicho vehículo de líquido acuoso es una solución salina acuosa o salmuera.
5. El método de la reivindicación 1, en donde dicho polimérico surfactante y dicho gas son introducidos separadamente en dicha zona subterránea y dicha espuma después se forma en dicha zona.
6. El método de la reivindicación 1, en donde dicho gas es seleccionado del grupo que consiste de gas natural y nitrógeno.

INTRODUCIR

7. El método de la reivindicación 2 en donde dicho gas es nitrógeno y es introducido en dicha zona en un radio volumétrico de dicho gas a una solución acuosa dicha o dispersión introducida ahí mismo en un rango de 1:1 a 10:1.
- 5 8. El método de la reivindicación 1 en donde el etileno oxido-propileno oxido-etileno copolímero oxido tri-bloque tiene un peso molecular en el rango de 5,000 a 15,000.

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

2020
Bogotá, D.C., 27 de julio de 2006

Doctor
HUMBERTO RUBIO CAMACHO
Apoderado

Oficio No. 8378

ASUNTO	Radicación	02-103323
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Folios	003

Como resultado del examen de fondo, realizado con fundamento en el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

- Para el presente estudio se tuvo en cuenta el nuevo capítulo descriptivo que se encuentra en los folios 92 a 103 y el nuevo capítulo reivindicatorio que se encuentra en los folios 104 a 105 que comprende ocho (8) reivindicaciones.
- Se considerará la prioridad reivindicada sobre la solicitud de Estados Unidos No. 09/999,292 del 15 de noviembre de 2001.

2. Objeto de la Invención

- La invención propuesta se refiere a los métodos para reducir la permeabilidad al agua de una zona productora de agua en una formación subterránea, sin reducir esencialmente la permeabilidad a los hidrocarburos de la misma.

En la reivindicación independiente 1 se define un método para reducir agua producida con hidrocarburos de una zona subterránea penetrada por un pozo perforado e introduciendo un líquido tratado dentro de la formación que reduce la permeabilidad de la formación a agua caracterizada en que el líquido tratado es un líquido polimérico surfactante seleccionado a partir del grupo que consiste de etileno óxido-propileno óxido-etileno óxido copolímeros tri-bloque y etileno óxido-butileno óxido-etileno óxido copolímeros tri-bloque mezclado con un gas inerte que forma una espuma permeable reduciendo la formación de espuma, dicho polimérico surfactante teniendo la propiedad de facilitar la formación de dicha espuma y una propiedad adicional de estabilizar dicha espuma en la presencia de agua que fluye en las formaciones subterráneas.

- Se afirma que existe la necesidad de contar con métodos mejorados para el tratamiento de formaciones subterráneas productoras de hidrocarburos y agua, que utilicen técnicas de modificación de la permeabilidad al agua y productos químicos que sean más efectivos en la reducción de la producción de agua con una reducción mínima o ninguna en la producción de hidrocarburos.
- El objeto de la invención definido se catalogó como E21B 43/22 y C09K 7/02, según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC⁷).

3. Claridad de la solicitud

El artículo 30 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que: "Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción.

Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple".

- En la reivindicación independiente 1 se menciona de forma incorrecta el nombre de los copolímeros tribloque. Allí se menciona que 'el líquido tratado es un líquido polimérico surfactante seleccionado a partir del grupo que consiste de etileno óxido-propileno óxido-etileno óxido copolímeros tri-bloque y etileno óxido-butileno óxido-etileno óxido copolímeros tri-bloque', lo cual resulta confuso. Se recomienda por tanto, rectificar la forma de expresar los dos copolímeros tribloque como es convencional en el ámbito de los polímeros.
- En la reivindicación independiente 1 se menciona que se mezclan los copolímeros tribloque y el gas inerte 'que forma un agua permeable reduciendo la formación de espuma, dicho polímero surfactante teniendo la propiedad de facilitar la formación de dicha espuma y una propiedad adicional de estabilizar dicha espuma en la presencia de agua que fluye en la formaciones subterráneas' (Negrita Personal).

Al analizar la forma de redacción de dicha reivindicación se puede observar que se incorporó una traducción muy deficiente de la materia de la invención pues el propósito no es que se forme más agua y que se reduzca la formación de espuma como se está dando a entender de manera equivocada en la solicitud. Es recomendable que se corrija la reivindicación de forma que esté de acuerdo con la copia en el idioma original.

- En conclusión, la reivindicación independiente 1 no cumpliría con el requisito de claridad de acuerdo con el artículo 30 de la Decisión 486. Por lo tanto, se recomienda realizar cuidadosamente las modificaciones pertinentes según las observaciones incluidas y allegar un nuevo capítulo reivindicatorio para continuar con el trámite correspondiente.

4. Determinación del estado de la técnica

El artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión establece: "El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida.

Sólo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40."

- A pesar de los defectos de claridad detallados en el numeral 3 de la presente comunicación, se consultaron las bases de datos con que cuenta y tiene acceso la entidad y se consideró el 15 de noviembre de 2001 como fecha para investigar el estado de la técnica.
- De acuerdo con la materia incluida en las reivindicaciones se realizó un estudio del arte previo, pero tal como se encuentra definida la invención, hasta el momento no se ha hallado algún documento relevante como para afectar la patentabilidad de la invención. Sin embargo, dado que el señor solicitante debe realizar modificaciones del capítulo reivindicatorio, se esperará que dichas modificaciones sean anexadas para luego ser analizadas y así realizar una búsqueda final con el propósito de continuar con el trámite correspondiente.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de **sesenta 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.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la circular única No. 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de División de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 03 A60. 2006

CONCEPTO TECNICO No. 1181	EXAMINADOR TECNICO Código No. 202042
-------------------------------------	--