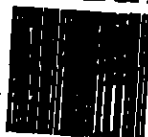


PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

AS:



01 99043 0

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Adicación : 01099043 00000000

Folios: 27

Fecha (AMB): 2001-11-19 16:31:50

Canal : 002 PATENTES B 1 REGISTRAR/ 411 PRESENTAR

Dependencia: 2000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE 2000-3

1 SOLICITUD DE: ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			
2 SOLICITANTE (70)	Nombre: INTEVEP S.A. Dirección: Apartado 7633, Caracas 1010A Teléfono: Fax: E-mail: Domicilio: BOZAL	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NT ☒ C.E. ☒ Otro ☒ Número:	
3 REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: RAMIRO CASTRO DUQUE Dirección: Cra 7 No. 16-56 Piso 9 Teléfono: 3-802200 Fax: E-mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número 170.322 TP 1003	
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: En Hoja/Ver Dirección: Teléfono: Fax: E-mail: Domicilio:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NT ☒ C.E. ☒ Otro ☒ Número:	
5 Título (54) <u>EMULSION DE ACEITE EN AGUA COMO FLUIDO DE FRACTURAMIENTO Y METODO DE PREPARACION Y APLICACION</u>			
6 Clasificación Internacional (51) <u>C09 K 8/62</u>			
7 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen US	(32) Fecha 00-11-20	(31) Número de Solicitud 09/717,330
8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los: 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro ☐			
9 Comprobante de pago No. 01-50/434 y 20-531 Fecha 19-11-2001			

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$356.640
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. \$100.000
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. Protocolo No. 14558
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios Informales
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12 y 6x6 cm.
- ☐ Resumen y extracto para publicación

11

NOMBRE: RAMIRO CASTRO DUQUE

FECHA: 10/03/2010

SEMA

Código: C-370-322 de BT a P-1003 del O.S.U.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

AS: 85.864

INVENTORES

1. **Sarkis Kakadjian**
Residencial La Sierra, Sector La Morita
Torre D No. 91
San Antonio de Los Altos
Edo. Miranda,
VENEZUELA
2. **Oscar Rauseo**
Residencial Montanatta
Edificio 2 Piso 13, Apto. 13-1
Colinas de Camizal
Edo. Miranda,
VENEZUELA
3. **Rosalinda Marquez**
Res. Alfredo, Apto 51-A
Av. Perimetral
San Antonio de Los Altos
Edo. Miranda,
VENEZUELA
4. **José Blanco**
Residencia Urica, Piso 4 Apto. 4A
Terraza la Rosaleda, La Rosaleda Sur
Edo. Miranda,
VENEZUELA

RESUMEN DE LA INVENCION

Suministrar una emulsión de aceite en agua como fluido de fracturamiento incluye una fase dispersa de aceite; y una fase continua de agua en forma de una solución de polímero entrecruzable en agua. Se describe también un método para preparar la emulsión así como un método de fracturamiento usando la emulsión.



6

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 01099043 00000000

Folios: 27

Fecha (AMD): 2001-11-19 16:31:50

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 01 - 50,434
FECHA : AGOSTO 15 DE 2001

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PBO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	2791953	15/08/2001	2,982,920.00

C O N C E P T O

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	100,000.00
	TOTAL :	\$ 100,000.00

SON: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador 382 0840
Fax 350 5220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia



EMULSION DE ACEITE EN AGUA COMO FLUIDO DE FRACTURAMIENTO Y METODO DE PREPARACION Y APLICACION

RESUMEN

Una emulsion de aceite en agua como fluido de fracturamiento incluye una fase dispersa de aceite; y una fase continua de agua en forma de una solución de polímero entrecruzable en agua. Se describe también un método para preparar la emulsión así como un método de fracturamiento usando la emulsión.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere al campo de los fluidos de fracturamiento y, más particularmente, a un fluido de fracturamiento útil para fracturar una formación subterránea a fin de mejorar la producción de la misma.

El uso de los fluidos de fracturamiento para mejorar la producción de las formaciones subterráneas es bien conocido. En estos esfuerzos se bombea un fluido dentro de un pozo con el propósito de fracturar una formación específica, a fin de aumentar la permeabilidad de la formación para que los fluidos puedan fluir más rápidamente desde el yacimiento hasta un pozo de producción.

Cuando se evalúa y se formula un fluido de fracturamiento, las consideraciones más importantes son, entre otras, la bombeabilidad, la viscosidad, el costo y la recuperabilidad. Muchos tipos diferentes de fluidos han sido utilizados como fluidos de fracturamiento. Usados de manera convencional, los fluidos incluyen la gasolina viscosificada con napalm, gasolina entrecruzada, gel lineal base agua, gel base agua entrecruzada y geles espumados.

Con respecto a la bombeabilidad y la viscosidad, es deseable que el fluido pueda ser fácilmente bombeado a bajas presiones de bombeo y suficientemente viscoso para que el fluido, cuando es bombeado en un pozo, rompa una estructura subterránea y así poder llegar a aumentar la permeabilidad de la estructura, como se desea.

Una vez la formación subterránea se fractura, es también deseable que el fluido pueda ser fácilmente recuperado del pozo.

9

Los fluidos convencionales utilizan aditivos costosos en grandes cantidades a fin de llenar los requisitos, y por lo tanto queda la necesidad de encontrar un fluido de fracturamiento aceptable el cual sea barato en su preparación y uso, y el cual también produzca los resultados deseados.

Por consiguiente, el principal objetivo de la presente invención es proveer un fluido de fracturamiento el cual realiza un buen trabajo como fluido de fracturamiento, y un costo reducido de preparación.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un método para la preparación de este fluido de fracturamiento.

Todavía otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método para fracturar una formación utilizando este fluido de fracturamiento.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención serán descritos más adelante.

SUMARIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, los objetivos y ventajas anteriores son fácilmente obtenidos.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una emulsión de aceite en agua como fluido de fracturamiento. Esta emulsión comprende una fase dispersa de aceite; y una fase continua de agua que comprende una solución de polímero entrecruzable en agua.

10

Adicionalmente, de acuerdo con la presente invención, se prepara una emulsión de aceite en agua como fluido de fracturamiento, de acuerdo con un método que comprende los pasos siguientes: una fase de agua que comprende una solución de un polímero entrecruzable en agua; proveer una fase de aceite; formar una emulsión de aceite en agua de dicha fase de agua y dicha fase de aceite; ajustar el pH de dicha emulsión a un pH de entre 9.0 y 13.0; y entrecruzar dicha solución de polímero a fin de obtener una emulsión entrecruzada.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para fracturar una formación subterránea a través de un pozo. Este método comprende los pasos de proveer una emulsión de aceite en agua como fluido de fracturamiento que comprende una fase dispersa de aceite; una fase continua de agua que comprende una solución de polímero entrecruzable en agua; y un material de soporte llevado por dicha emulsión; bombear dicha emulsión dentro de un pozo comunicado con una formación subterránea a fin de formar grietas en dicha formación; y remover dicha emulsión por donde dicho material de soporte está ubicado dentro de dichas fisuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se da a continuación una descripción detallada de las realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos anexos:

La Figura 1 ilustra gráficamente, de acuerdo con la presente invención, la viscosidad durante el tiempo para las emulsiones cuando son sometidas a diferentes cantidades de rompedores.

La Figura 2 ilustra gráficamente la viscosidad a diferentes temperaturas para una emulsión entrecruzada de acuerdo con la presente invención, comparado con un gel libre de polímero.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La invención se refiere a una emulsión de aceite en agua como fluido de fracturamiento que es útil para fracturar las formaciones subterráneas a fin de mejorar la permeabilidad de la misma y, por medio de la cual se llega a mejorar la producción de los hidrocarburos. De acuerdo con la presente invención, el fluido de fracturamiento se prepara utilizando ingredientes económicos y fácilmente disponibles, y además utilizando cantidades reducidas de ingredientes los cuales aumentan el costo de los fluidos de fracturamiento convencionales.

De acuerdo con la presente invención, el fluido de fracturamiento se provee como una emulsión de una fase dispersa de aceite en una fase continua de agua. Como se explicará más adelante, la fase de agua se provee como una solución de polímero en agua, y la emulsión es tratada con un agente de entrecruzamiento el cual sirve para entrecruzar el polímero y aumentar la viscosidad de toda la emulsión. Esto permite utilizar la emulsión de manera eficaz como un fluido de fracturamiento y también como portador de materiales o agentes de soporte los cuales se dejan atrás en la formación para dejar hechas las fisuras o las grietas formadas en la formación abierta, mejorando así la producción de los hidrocarburos y otros fluidos deseados.

La fase de aceite de la emulsión de la presente invención puede ser de manera conveniente cualquier hidrocarburo, preferiblemente que no

12

sea costoso y fácilmente disponible tales como, por ejemplo, gasoil, aceite mineral y sus mezclas. Naturalmente, otro aceite adecuado o fases de hidrocarburos pueden ser utilizados con la condición que sean compatibles con el pozo y la formación, y también con la solución de polímero y su material entrecruzante. El gasoil y el aceite mineral son particularmente deseables porque son fácilmente disponibles, a un costo razonable y son compatibles con el pozo.

La fase de agua se forma preferiblemente mezclando una solución deseable del polímero entrecruzable en agua. El agua puede obtenerse de cualquier fuente aceptable, y puede incluir agua de mar, agua dulce y similares.

La emulsión puede ser preparada de manera conveniente con una relación en volumen de aceite en agua de entre 80:20 y 20:80. La relación adecuada debería ser seleccionada dependiendo de la consistencia de fracturamiento esperada que se requiere para fracturar el pozo, así como también de varios parámetros de bombeo particulares de un pozo dado. La emulsión es preferiblemente preparada con diámetro promedio de gotas menor de 20 micrómetros, más preferiblemente entre 2 micrómetros y 5 micrómetros.

De acuerdo con la presente invención, la emulsión preferiblemente incluye un agente entrecruzante el cual entrecruza el polímero a fin de aumentar la viscosidad de toda la emulsión, obteniendo así la emulsión ideal para ser usada como un fluido de fracturamiento y como un transportador de un agente de soporte. En este aspecto, varios polímeros son adecuados. Los polímeros preferidos incluyen polisacáridos, derivados de celulosa, gomas xánticas, y similares, y el hidroxipropil guar es un ejemplo de un polímero adecuado. Los polímeros preferiblemente están presentes en la solución polimérica

en una cantidad entre 10 y 70 lbs de polímero por 1000 galones de agua.

De acuerdo con la presente invención, el agente entrecruzante puede ser de manera conveniente cualquier material que produce o sirve como una fuente de iones deseados los cuales actúan para entrecruzar las varias cadenas de polímeros presentes en la fase de agua de la emulsión. Los agentes entrecruzantes preferidos incluyen compuestos de aluminio, titanio, zirconio, antimonio, cromo, borato, y sus mezclas; todos ellos pueden servir como fuente de iones libres, como se desea. Sin embargo, se prefiere usar el borato y cualquier fuente de iones libres de borato en solución.

La fase de agua de la emulsión de la presente invención puede también mezclarse de manera conveniente con una sal, como por ejemplo el cloruro de potasio y similares a fin de evitar el aumento excesivo del volumen de las arcillas de la formación que podría impactar adversamente sobre las características de la emulsión.

De acuerdo con la presente invención, las emulsiones también preferiblemente incluyen un surfactante adecuado a fin de facilitar la formación de la emulsión y mejorar la estabilidad de la misma. Los surfactantes adecuados se describen más adelante.

La emulsion se mezcla preferiblemente con el material de apoyo y sirve como un excelente portador del mismo, como se mencionó anteriormente. El agente de soporte puede ser seleccionado de cualquier sustancia granular que tenga una partícula deseable o tamaño de grano, el cual servirá para alojarse en las grietas y fracturas inducidas en la formación y por consiguiente pueden mantener abiertas estas grietas o fracturas a fin de mejorar la

14
producción de hidrocarburo de esta manera. Estos agentes son bien conocidos para la persona experta en el arte.

Antes del entrecruzamiento, la emulsión puede tener de manera adecuada una viscosidad de entre 90 y 150 cP a 511 s^{-1} y 80°F . El entrecruzamiento de la emulsión aumenta su viscosidad, preferiblemente a una viscosidad de entre 150 y 750cP a 170 s^{-1} y 180°F . Esto permite que la emulsión pueda ser usada como un excelente transportador para el material de soporte a fin de suministrar el agente de soporte a la formación, de manera conveniente, cuando se fracture. Esto permite de manera ventajosa que la formación sea fracturada y todo el material de soporte sea suministrado, utilizando un solo paso en el proceso de fracturamiento de la emulsión.

A través del uso de una emulsión de aceite en agua y el entrecruzamiento del polímero en la fase de agua de la emulsión, se proporciona un fluido el cual tiene la viscosidad y la bombeabilidad deseadas, y el cual también sirve como un excelente portador del agente de soporte. La combinación de la emulsión de aceite en agua con el polímero entrecruzado, proporciona ventajosamente cantidades reducidas de polímeros y agentes entrecruzantes, lo que resulta en la reducción de los costos.

De acuerdo con la presente invención, una emulsión de fluido de fracturamiento de aceite en agua puede prepararse como sigue.

La fase de agua se prepara mezclando el polímero seleccionado en agua hasta que se forme una solución.

La fase de aceite, tal como el gasoil, el aceite mineral y otros, se obtiene y se forma una emulsión a partir de la fase de aceite en la

fase de agua, preferiblemente utilizando un surfactante. Los surfactantes adecuados incluyen una combinación de sulfatos, sulfonatos de metal alcalino y surfactantes no iónicos seleccionados del grupo constituido por fenoles alquílicos, alcoholes alifáticos-etoxilados, y sus mezclas. Se proporciona preferiblemente un paquete de surfactantes con una relación de surfactante aniónico a surfactante no iónico, en volumen, entre 70:30 y 80:20.

Una vez formada la emulsión, se encontró, según la presente invención, que frecuentemente el pH puede requerir ser ajustado a fin de permitir el entrecruzamiento deseado. Para obtener el entrecruzamiento deseado, un pH de entre 9.0 y 13.0, preferiblemente entre 9.5 y 12.0, es crítico. El pH puede ser ajustado mezclándolo con cualquier controlador de pH adecuado y conocido, tales como la monoetanolamina, el hidróxido de sodio, el hidróxido de potasio y similares. Cuando se obtiene el pH adecuado, la emulsión es entrecruzada después al mezclarla con un material adecuado de entrecruzamiento, tales como un material seleccionado del grupo constituido por compuestos de aluminio, titanio, zirconio, antimonio, cromo, borato y sus mezclas. De acuerdo con la presente invención, los compuestos de borato son mucho más preferidos, por ser compuestos que generan iones de borato en solución en la fase de agua, y estos iones de borato aparecen para mejorar el proceso de entrecruzamiento a fin de obtener la viscosidad deseada de acuerdo con la presente invención. Si la emulsión debe ser transportada fluyendo a través de las tuberías antes del uso, puede ser deseable agregar el agente de soporte después de este transporte. Por lo tanto, el agente de entrecruzamiento puede ser añadido al tiempo que se forma la emulsión, justo antes o simultáneamente con la adición del agente de soporte, o en cualquier punto intermedio.

Una vez se finaliza la emulsión, cualquier material de apoyo o soporte puede ser mezclado en la emulsión, como se desea, y la emulsión sirve como un excelente medio de transporte para llevar el agente de soporte hacia abajo a través del pozo y a una formación subterránea la cual será sometida a un proceso de fracturamiento. Típicamente, el material de soporte no se agrega a la emulsión sino hasta justo antes de su uso.

Después que la formación sea fracturada, es deseable remover el fluido de fracturamiento, especialmente cualquier polímeros y similares que se quedan después del proceso. A fin de facilitar la remoción del fluido de fracturamiento, es deseable romper el entrecruzamiento del polímero a fin de reducir la viscosidad y permitir el bombeo del fluido de fracturamiento de regreso a la superficie. El rompimiento puede lograrse utilizando rompedores tales como rompedores oxidantes, enzimas y combinaciones de ellos. Estos agentes de rompimiento o rompedores son bien conocidos para una persona experta en el arte.

Una vez que se rompe el entrecruzamiento, la emulsión con viscosidad reducida encapsula el polímero restante o residual a fin de facilitar la remoción de todo el fluido de fracturamiento incluyendo los polímeros, mientras los materiales de soporte permanecen en las grietas y fracturas de la formación, para poder mejorar la producción del hidrocarburo proveniente de la formación, como se desea.

De acuerdo con la presente invención, el fluido de fracturamiento es ventajoso ya que permite que las viscosidades hasta 750 cP a 170 s^{-1} pueden obtenerse a temperaturas entre 110°F y 220°F , lo que proporciona un transporte excelente de material de soporte. Además, el sistema utiliza una concentración muy baja de polímero, y da

excelentes resultados utilizando 14-18 lbs de polímero por 1000 galones de emulsión y también permite obtener resultados satisfactorios hasta temperaturas de entre 180°F y potencialmente hasta 220°F. Esta es una concentración reducida de polímeros y representa una mejora en la tolerancia de temperatura comparado con los fluidos de fracturamiento convencionales.

Adicionalmente, la fase de aceite es de bajo costo, y todos los aditivos están disponibles comercialmente.

Ejemplo

Este ejemplo demuestra la preparación de un fluido de fracturamiento de acuerdo con la presente invención, como también un análisis de la misma.

0.5 barriles de una mezcla de gasoil-aceite mineral se obtuvieron para ser usados como fase de aceite.

La fase de agua se obtuvo con 0.5 barriles de agua dulce mezclada con el polímero hidroxipropil guar (HPG) en una relación de 50 lbs de polímero por 1000 galones de agua, y 6 lbs. de cloruro de potasio por barril fueron añadidos al agua. Durante la formación de la emulsión, un surfactante comercial fue utilizado en un porcentaje de 20 lbs. de surfactante por barril de emulsión total. Este surfactante es un surfactante aniónico: no iónico con una relación de 75:25, y es seleccionado de manera de poder ser compatible con el fluido de perforación y otros fluidos que se encuentren. La emulsión se formó a 511 s^{-1} y 80° F, y la emulsión resultante tenía una viscosidad de 130 cP. El hidróxido de sodio y la monoetanolamina fueron añadidos

después a la emulsión hasta obtener un pH que estaba en el rango de entre 9.5 y 12, en este caso 11.5.

Se agregó luego el ácido bórico a la emulsión cuyo pH fue ajustado a fin de producir el entrecruzamiento del polímero. Se agregó el ácido bórico en una relación de 0.5 lbs/1000 galones de emulsión. La emulsión así formada fue después probada para conocer su comportamiento reológico, particularmente cuando está tratada con peroxidisulfato de amonio (rompedor) durante el tiempo. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla 1 que muestra un índice pseudoplástico (n') y un índice de consistencia (k')(lbf/100 pie²). La Tabla 1 muestra también que la emulsión entrecruzada es un fluido pseudoplástico muy elevado a diferentes concentraciones del rompedor, y por lo tanto tiene una baja viscosidad a velocidad de cizallamiento alta, y alta viscosidad a velocidad de cizallamiento baja, como se desea.

TABLA 1

Tiempo (min)	Rompedor (lbs./1000 gal)				170°F			
	0		0.5		0.75		1.0	
	n'	K'	n'	K'	n'	K'	n'	K'
5	0.4160	0.2700	0.3992	0.2170	0.5846	0.1527	0.3396	0.1656
38	0.7198	0.0346	0.5590	0.0497	0.4924	0.0500	0.5129	0.0149
74	0.7112	0.0349	0.4597	0.0613	0.439	0.0525	0.4875	0.0157
110	0.5895	0.0605	0.4502	0.0514	0.5018	0.0310	0.4300	0.0178
146	0.4171	0.1160	0.3863	0.0562	0.4431	0.0348	0.4328	0.0185
186	0.2723	0.1611	0.3482	0.0600	0.3680	0.0451	0.4063	0.0226

La emulsión preparada en este ejemplo fue también probada utilizando diferentes cantidades del rompedor a fin de ilustrar el cambio en la viscosidad con el tiempo. La Figura 1 muestra la emulsión de la presente invención cuando es tratada con diferentes cantidades del rompedor, y la viscosidad resultante a 170°F. Como se puede observar, 0.5 lbs/1000 galones del rompedor y mayores, proporcionaron una reducción excelente de viscosidad después de un período inicial de alta viscosidad, lo que es ideal para la utilización de la emulsión de la presente invención como un fluido de fracturamiento. La alta viscosidad en el período inicial permite utilizar el fluido para formar las fracturas, mientras que el rompimiento del entrecruzamiento y la reducción en la viscosidad permiten que la emulsión, con el polímero encapsulado, pueda ser fácilmente removida del pozo, dejando atrás el agente de soporte.

La Figura 2 muestra además la emulsión como es preparada en este ejemplo comparada a un gel convencional libre de polímero con respecto a la viscosidad a diferentes temperaturas, lo que demuestra el beneficio del entrecruzamiento de la presente invención para obtener un fluido utilizable para el fracturamiento y también para el transporte del material de soporte. Como se puede observar, la emulsión entrecruzada tiene una mayor viscosidad en todos los casos a temperaturas entre 110°F y 170°, con un grado de mejoramiento muy elevado de la viscosidad de la emulsión entrecruzada y el cual es mayor a medida que aumenta la temperatura.

Se puede apreciar fácilmente que de acuerdo con la presente invención, se proporciona una emulsión y un método para formar la misma, los cuales permiten tener un fluido de fracturamiento preparado de manera efectiva y asequible. Además, gracias a estos métodos, se puede usar este fluido de fracturamiento para fracturar

las formaciones a fin de mejorar la producción de hidrocarburo y otros fluidos deseados.

La presente invención puede ser realizada de otras maneras y llevada a cabo de otras formas sin alejarse del espíritu y características esenciales de la misma. Por lo tanto, la presente realización debe ser considerada en todos sus aspectos como de carácter ilustrativo y no restrictivo. Las reivindicaciones anexas indican el alcance de la invención y pretenden abarcar todos los cambios que encuentren cabida en el significado y rango de equivalencia de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una emulsión de aceite en agua como fluido de fracturamiento que comprende:
Una fase dispersa de aceite; y
Una fase continua de agua que comprende una solución de polímero entrecruzable en agua.
2. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha emulsión tiene una viscosidad de entre 90 y 150 cP a 511 s⁻¹ y 80°F.
3. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho polímero es entrecruzado y dicha emulsión tiene una viscosidad de entre 150 cP y 750 cP a 170 s⁻¹ y 180°F.
4. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha fase de aceite es seleccionada del grupo que consiste de gasoil, aceite mineral y mezclas de ellos.
5. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha fase de agua contiene dicho polímero en una cantidad entre 10 y 70 lbs. de dicho polímero por 1000 galones de agua.
6. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicho polímero es seleccionado del grupo que consiste de

polisacáridos, derivados celulósicos, goma xántica y combinaciones de ellos.

7. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho polímero es hidroxipropilguar.
8. La emulsión de acuerdo con la reivindicación 1, además comprende un material de soporte llevado por dicha emulsión.
9. Un método para preparar una emulsión como fluido de fracturamiento, el cual comprende los pasos de:

Proveer una fase de agua que comprende una solución de un polímero entrecruzable en agua;

Proveer una fase de aceite;

Formar una emulsión de aceite en agua a partir de dicha fase de agua y dicha fase de aceite;

Ajustar el pH de dicha emulsión a un pH de entre 9.0 y 13.0, y

Entrecruzar dicha solución polimérica a fin de obtener una emulsión entrecruzada.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha emulsión entrecruzada tiene una viscosidad de entre 150 y 750 cP a 170 s⁻¹ y 180°F.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha fase de aceite es seleccionada del grupo que consiste de gasoil, aceite mineral y mezclas de ellos.

23
12. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha fase de agua contiene dicho polímero en una cantidad de entre 10 y 70 lbs. de dicho polímero por 1000 galones de agua.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dicho polímero es seleccionado del grupo que consiste de polisacáridos, derivados celulósicos, goma xántica y combinaciones de ellos.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicho polímero es hidroxipropil guar

15. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho paso de entrecruzamiento comprende mezclar dicha emulsión con el agente de entrecruzamiento.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, en donde dicho agente de entrecruzamiento es seleccionado del grupo que consiste de compuestos de aluminio, titanio, zirconio, antimonio, cromo, borato y mezclas de ellos.

17. Un método para fracturar una formación subterránea comprende los pasos siguientes:

Obtener una emulsión aceite en agua como fluido de fracturamiento que comprende una fase dispersa de aceite y una fase continua de agua que comprende una solución de polímero entrecruzable en agua; y un agente de soporte transportado por dicha emulsión;

24

Bombear dicha emulsión en un pozo que se comunica con una formación subterránea a fin de formar las grietas en dicha formación; y

Remover dicha emulsión luego que dicho agente de soporte este posicionado en dichas grietas.

18. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde dicha emulsión es entrecruzada y en donde dicho paso de remoción comprende romper y degradar dicho polímero a fin de obtener una emulsión con una viscosidad reducida, y remover dicha emulsión con la viscosidad reducida de dicho pozo.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde dicha emulsión con la viscosidad reducida encapsula dicho polímero, por lo cual dicho paso de remoción remueve dicho polímero.

25 ~~25~~

FIGURA 1

TIEMPO (MIN)

FIGURA 2

VISCOSIDAD (cP)

EMULSION ENTRECruzADA

GEL LIBRE DE POLÍMERO

TEMPERATURA (°F)

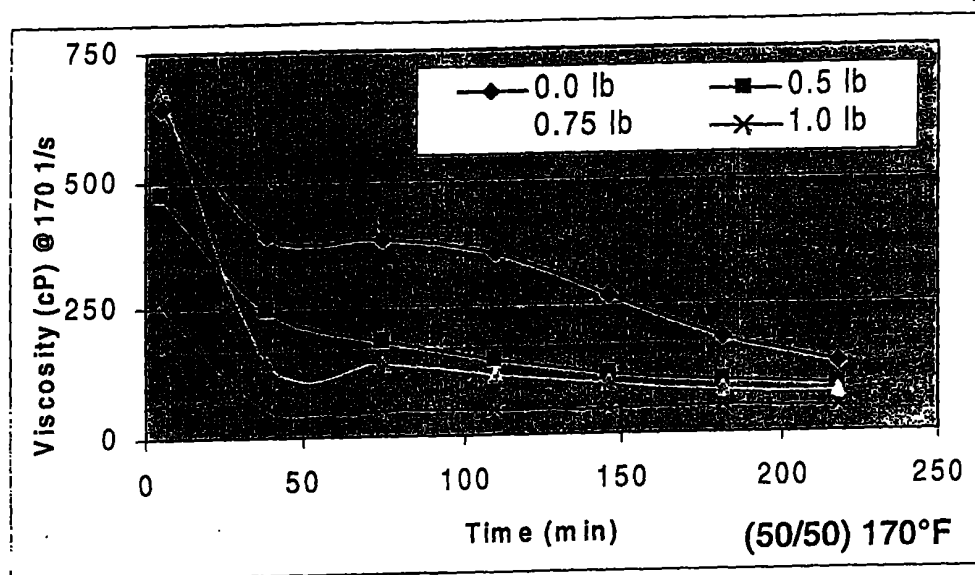


FIGURE 1

26

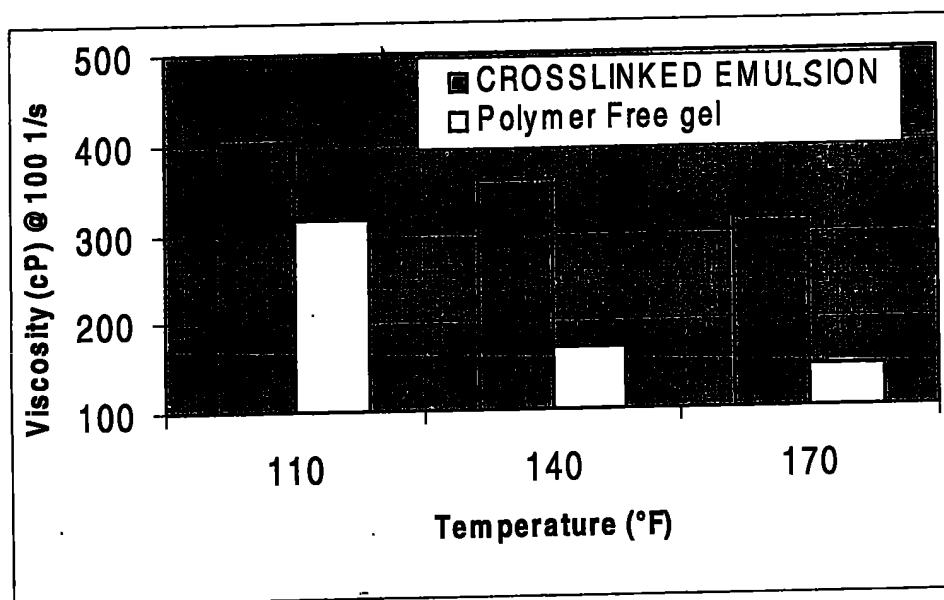


FIGURE 2

27

Ver folio 84

84 288 8

Industria y Comercio

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 01099043 00000000

Folios: 27

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTAR

Fecha (OMB): 2001-11-19 16:31:50

Trámite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Operador: 2000 01099043 DE MEFUC PSCARTAMEO

USUARIO RADICADOR

PATENTE DE INVENCION [☒]

MODELO DE UTILIDAD

[] []

- Indicación de que se solicita la concesión de una patente
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- Descripción de la invención
- Dibujos de ser estos pertinentes
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas

[] [☒]
[] [☒]
[] [☒]
[] [☒]
[] [☒]

COMPLETA [☒]

INCOMPLETA

[] []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño.
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.

[] []
[] []
[] []
[] []

COMPLETA []

INCOMPLETA

[] []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de trazado.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica del esquema de trazado
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.

[] []
[] []
[] []
[] []

COMPLETA []

INCOMPLETA

[] []


Firma Responsable

Fecha: _____

2001-11-19 16:31:50
Computador: 01099043
00000000
00000000
00000000

INFORME DE PROTOCOLO

Expediente 01-99043

Fecha: 19 de abril de 2002

Se informa que:

Desde fecha 16 de julio de 1993,
del folio 72036 al folio 72044 del libro
de Protocolo N° 240, obra el poder N° 14558
conferido por INTEVEP, S.A.

domiciliado(a) en Caracas, Venezuela
al doctor Ramiro Castro Duque y/o Hector
Gómez Mejía

Representante en Santafé de Bogotá D.C. los
mismos

Facultad para desistir y sustituir si.

Revisado 202027



30

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Folio 86

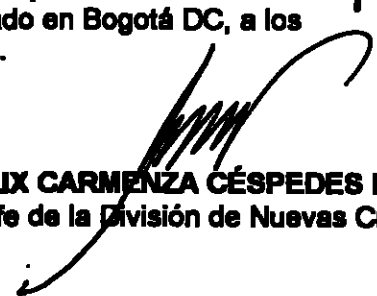
2020
Bogotá DC

Doctor
RAMIRO CASTRO
Apoderado

REFERENCIA:	Radicación No.	01-99043
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	416
	Oficio No.	1161
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la misma Decisión, por lo anterior este será publicado a partir de mayo 19 de 2003.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC, a los 14 de mayo de 2002


ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

Bogotá, DC,
Gaceta de Propiedad Industrial, de fecha
expiró el

El extracto de esta solicitud fue publicado en el número 527 de la
Gaceta de Propiedad Industrial, de fecha _____. El término hábil señalado por la ley
y Si ____ NO ____ se presentaron oposiciones por parte de terceros.

202027

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 382 2695
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia