

No. 14-073096- -00000-0000

Fecha: 2014-04-04 17:05:00 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87

Industria y Comercio
S U P E R I N T E N D E N C I A

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO FLUIDO DE SERVICIO DE POZO QUE
TIENE POLIMEROS MODIFICADOS
HIDROFOBICAMENTE

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE DOW GLOBAL TECHNOLOGIES

DOMICILIO MIDLAND, MICHIGAN, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

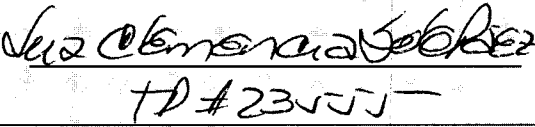
74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 DE Usaqué

22. BOGOTÁ, D.C., _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-073096- -00000-0000 Fecha: 2014-04-04 17:05:00 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 87
---	---

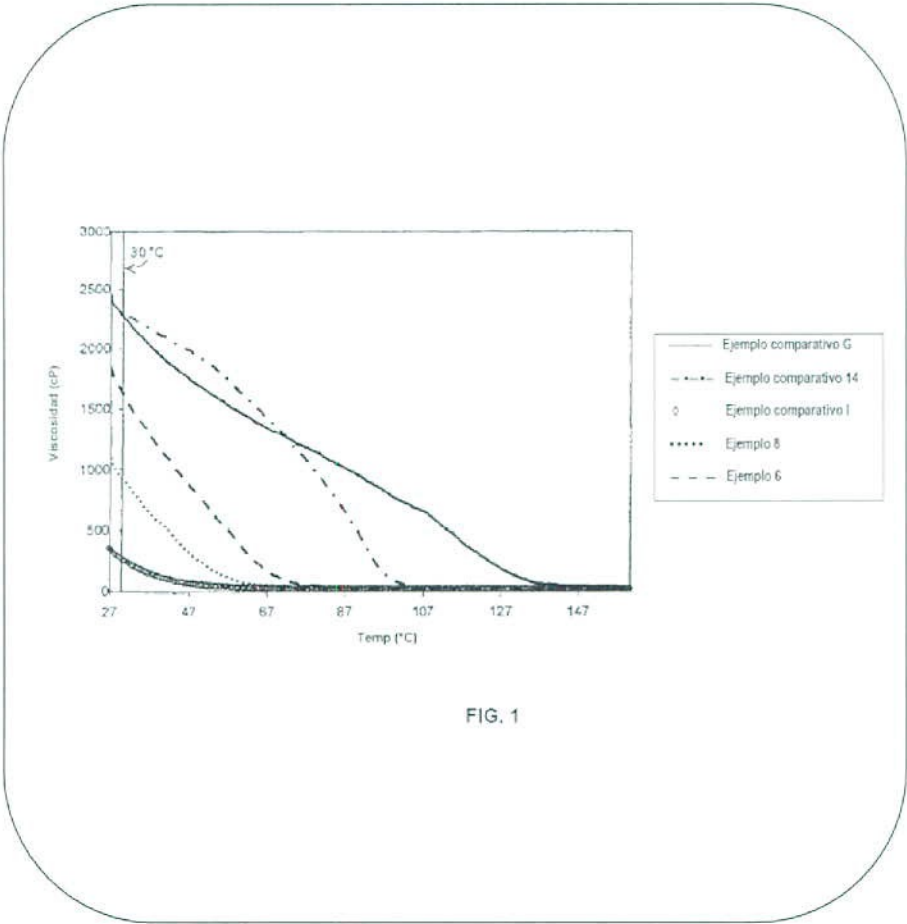
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/053928	Fecha 2012/09/06
Publicación Internacional No.		WO 2013/036616	Fecha 2013/03/14
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
FLUIDO DE SERVICIO DE POZO QUE TIENE POLÍMEROS MODIFICADOS HIDROFÓBICAMENTE			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
C09K 008/010			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		2040 Dow Center, Midland, Michigan	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		48674, Estados Unidos de América	
DEPARTAMENTO/ESTADO		Midland	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
PAÍS DE RESIDENCIA		Michigan	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
		Estados Unidos de América	Estado de Delaware, Estados Unidos de América
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. KUHLMAN		Roger L.	Estadounidense
2. POINDEXTER		Michael K.	Estadounidense
3. WITHAM		Cole A.	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
1. Estados Unidos de América		Texas	Jackson 117 Dewberry, Lake, Jackson, Texas 77566, Estados Unidos de América
2. Estados Unidos de América		Texas	Sugar Land 2323 Long Reach, #12203, Sugar Land, Texas 77478, Estados Unidos de América
3. Estados Unidos de América		Texas	Pearland 2414 County Road 90, #822, Pearland, Texas 77584, Estados Unidos de América
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
De Páez		Luz Clemencia	C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN		Carrera 4ª No. 72-35	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		BOGOTA	CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS		COLOMBIA	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
U.S.A.		US	61/531,824	2011/09/07
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 14-0035514	Fecha: 2014/04/02	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>				
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma 		
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555		

17 ANEXOS	
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: <u>57</u> 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: <u>15</u> 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: <u>4</u> 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poder de DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC. 10. ☒ Documento que legalmente prueba la cesión de los tres (3) inventores al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$515.000. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

FIGURA CARACTERISTICA



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
14 March 2013 (14.03.2013)



(10) International Publication Number
WO 2013/036616 A1

(51) International Patent Classification:
C09K 8/10 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/053928

(22) International Filing Date:
6 September 2012 (06.09.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/531,824 7 September 2011 (07.09.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC** [US/US]; 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **KUHLMAN, Roger L.** [US/US]; 117 Dewberry, Lake Jackson, Texas 77566 (US). **POINDEXTER, Michael K.** [US/US]; 2323 Long Reach, #12203, Sugar Land, Texas 77478 (US). **WITTHAM, Cole A.** [US/US]; 2414 County Road 90, # 822, Pearland, Texas 77584 (US).

(74) Agent: **HUEBSCH, Joseph C.**; Brooks, Cameron & Huebsch, PLLC, 1221 Nicollet Avenue, Suite 500, Minneapolis, Minnesota 55403 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: WELLBORE SERVICING FLUID HAVING HYDROPHOBICALLY MODIFIED POLYMERS

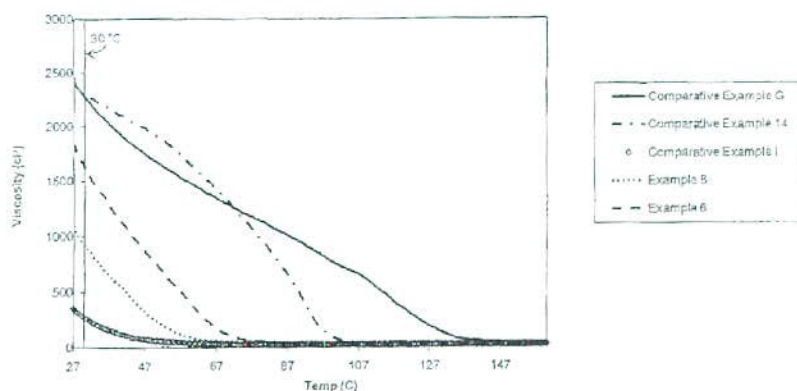


FIG. 1

(57) Abstract: Embodiments of the present disclosure include a wellbore servicing fluid that includes a diluent, a hydrophobically modified polymer, and a base. The base provides the wellbore servicing fluid with a pH of greater than 10. The presence of the base in the wellbore servicing fluid helps to minimize changes in the viscosity of the wellbore servicing fluid when a deposit, or a kick, of salt is encountered during the drilling operation.

WO 2013/036616 A1

FLUIDO DE SERVICIO DE POZO QUE TIENE POLÍMEROS
MODIFICADOS HIDROFÓBICAMENTE

CAMPO DE LA REVELACIÓN

5

Esta revelación se refiere a un fluido de servicio de pozo y en particular a un fluido de servicio de pozo que incluye un polímero modificado hidrofóbicamente.

10

ANTECEDENTES

El procedimiento de recuperación de petróleo, gas y/o agua se puede dividir en tres etapas, la etapa de perforación, la etapa de culminación y la etapa de reoperación. Durante la etapa de perforación, se usa una barrenadora de pozos para hacer girar una broca de barrenar que penetra la superficie de la tierra para crear un pozo que alcanza el área que tiene concentraciones de petróleo, gas y/o agua. La etapa de culminación consiste en la preparación del pozo para el flujo del petróleo, gas y/o agua, y consiste, por ejemplo, en poner una carcasa de metal en el pozo para mantener la integridad del pozo y después cementar la carcasa en su lugar. La etapa de reoperación se realiza a menudo en los pozos más viejos y consiste en dar mantenimiento al pozo para aumentar el flujo del petróleo, gas y/o agua del pozo.

Durante el procedimiento de recuperación de petróleo, gas y/o agua, todas las etapas anteriores utilizan una variedad de fluidos. A

menudo estos fluidos se denominan fluidos de servicio de pozo y cumplen varios propósitos. Por ejemplo, un propósito que el fluido de servicio de pozo puede cumplir en la etapa de perforación es ayudar a la separación de las partículas de la perforación, también conocidas como virutas, que han sido creadas por la broca de barrenar que hace contacto con la tierra conforme se crea el pozo. Para separar las virutas, el fluido de servicio de pozo es bombeado a presión abajo del centro de una línea de tubería de perforación y a través de la broca localizada en el fondo del pozo conforme se crea el agujero. El fluido de servicio de pozo regresa entonces a la superficie llevando las virutas a través del espacio entre la tubería de perforación y los lados del pozo. Por lo tanto, una propiedad del fluido de servicio de pozo que se hace importante para la etapa de perforación, es su capacidad para suspender las virutas en el fluido. Esta propiedad es importante porque las partículas no alcanzarían la superficie si el fluido no pudiera suspenderlas conforme viaja hacia arriba. Además, esta propiedad es importante porque si se detuviera el flujo del fluido de servicio de pozo, las partículas se sedimentarían en el pozo si no están suspendidas. Esto es particularmente cierto para pozos desviados u horizontales en donde hay menos distancias para que los sólidos se desplacen antes de sedimentarse.

Una manera de obtener esta propiedad del fluido de servicio de pozo es modulando las propiedades reológicas del mismo, tales como la viscosidad. Sin embargo, algunas veces se presentan desafíos al tratar de modular la viscosidad porque los compuestos químicos que forman el

fluido de servicio de pozo no siempre son compatibles entre sí. En los últimos años, la atención se ha dirigido al cambio de la viscosidad de los fluidos de servicio de pozo agregando polímeros. Los polímeros pueden disolverse en el fluido y ayudar a modular la viscosidad, haciendo el fluido de servicio de pozo más adecuado para las diversas etapas del proceso de recuperación de petróleo, gas y/o agua. Los polímeros pueden resultar especialmente eficaces para modular la viscosidad cuando son compatibles con los otros componentes del fluido de servicio de pozo, y son susceptibles de disolverse en el fluido. Sin embargo, cuando los polímeros no son compatibles con los otros componentes del fluido de servicio de pozo y no se disuelven, resultan ineficaces para modular la viscosidad. Por lo tanto, es deseable mejorar la compatibilidad de ciertos polímeros con ciertos componentes del fluido de servicio de pozo.

15

BREVE DESCRIPCIÓN

Las modalidades de la presente revelación incluyen un fluido de servicio de pozo que incluye un diluyente, un polímero modificado hidrofóbicamente y una cantidad de una base, en donde la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10. La cantidad de base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10 suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 33 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada una medida a 30 °C de acuerdo con los métodos aquí provistos, cuando

25

está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y en el fluido de servicio de pozo. La solución de control se define en este documento.

También son posibles otros cambios de la viscosidad del fluido de servicio de pozo. Por ejemplo, la cantidad de base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 74 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada una medida a 30 °C de acuerdo con los métodos aquí provistos, cuando está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo. En un ejemplo adicional, la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 86 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada una medida a 30 °C de acuerdo con los métodos aquí provistos, cuando está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo. En un ejemplo adicional, la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 91 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada una medida a 30 °C de acuerdo con los métodos aquí provistos, cuando está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo.

El polímero modificado hidrofóbicamente puede ser un polisacárido modificado hidrofóbicamente. Por ejemplo, el polisacárido

modificado hidrofóbicamente puede ser una hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente. La base puede ser una base inorgánica seleccionada del grupo que consiste en hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio, hidróxido de calcio, y combinaciones de los mismos. La concentración predefinida de la sal que está presente y que cambia la viscosidad de la solución de control y el fluido de servicio de pozo, tiene una concentración de saturación mayor de cincuenta por ciento. La sal incluye una sal monovalente. Los ejemplos de la sal incluyen cloruro de sodio, cloruro de potasio, o una combinación de los mismos.

La presente revelación, además, incluye un método para minimizar el cambio de viscosidad de un fluido de servicio de pozo cuando este se mezcla con una sal. El método incluye proveer una mezcla de un diluyente y un polímero modificado hidrofóbicamente; y añadir una base a la mezcla para ajustar el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10 para proveer una viscosidad del fluido de servicio de pozo suficiente para mantener las operaciones de perforación cuando está presente la sal en el fluido de servicio de pozo. Por ejemplo, la adición de la base da al fluido de servicio de pozo una viscosidad, medida a 30 °C de acuerdo con los métodos aquí provistos, que no disminuye más de 33 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en la solución de control (como se define en este documento), medida a 30 °C de acuerdo con los métodos aquí provistos, cuando está presente una concentración predefinida de la sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo. La base se puede añadir de tal manera que el pH se ajusta a por

lo menos 11. La base se puede añadir de tal manera que el pH se ajusta a por lo menos 10. La base también se puede usar para ajustar el pH del fluido de servicio de pozo, que contiene la sal, a un valor mayor de 10 para aumentar la viscosidad del fluido de servicio de pozo a un valor mayor que la viscosidad a pH 10.

La breve descripción anterior de la revelación no tiene la intención de describir cada modalidad revelada o cada implementación de la presente revelación. Más particularmente, la descripción que sigue ejemplifica modalidades ilustrativas. En varias partes de toda la solicitud se da una guía mediante listas de ejemplos; estos ejemplos se pueden usar en varias combinaciones. En cada caso la lista citada sirve solo como un grupo representativo y no se debe considerar una lista excluyente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 provee datos de viscosidad contra temperatura para soluciones de un polímero modificado hidrofóbicamente, el polímero modificado hidrofóbicamente con cloruro de sodio, el polímero modificado hidrofóbicamente con hidróxido de sodio, y modalidades del fluido de servicio de pozo de la presente revelación que incluyen el polímero modificado hidrofóbicamente, cloruro de sodio e hidróxido de sodio, a un pH de 12.5 y a un pH de 13.

La figura 2 provee datos de viscosidad contra temperatura para soluciones de un polímero modificado hidrofóbicamente, el polímero

modificado hidrofóbicamente con cloruro de potasio, el polímero modificado hidrofóbicamente con hidróxido de potasio, y una modalidad del fluido de servicio de pozo de la presente revelación que incluye el polímero modificado hidrofóbicamente, cloruro de potasio e hidróxido de potasio, a un pH de 13 y a un pH de 13.7.

La figura 3 provee datos de viscosidad contra temperatura para soluciones de un polímero modificado hidrofóbicamente, el polímero modificado hidrofóbicamente con cloruro de sodio, el polímero modificado hidrofóbicamente con hidróxido de sodio, y una modalidad del fluido de servicio de pozo de la presente revelación que incluye el polímero modificado hidrofóbicamente, cloruro de sodio e hidróxido de sodio, a un pH de 12.5 y a un pH de 13.

La figura 4 provee datos de viscosidad contra temperatura para soluciones de un polímero modificado hidrofóbicamente, el polímero modificado hidrofóbicamente con cloruro de potasio, el polímero modificado hidrofóbicamente con hidróxido de potasio, y una modalidad del fluido de servicio de pozo de la presente revelación que incluye el polímero modificado hidrofóbicamente, cloruro de potasio e hidróxido de potasio, a un pH de 13 y a un pH de 13.7.

20

Definiciones

Como se usan en este documento, los términos “un/una”, “la/el”, “uno/una o más” y “por lo menos uno/una”, se usan intercambiamente e incluyen los referentes plurales a menos que el contexto lo indique claramente de otra manera.

25

A menos que se definan de otra manera, todos los términos científicos y técnicos tienen el mismo significado usado comúnmente en la técnica a la que pertenecen. Para los fines de la presente revelación, en toda ésta se definen términos específicos adicionales.

5 Los términos "comprende", "incluye" y variaciones de estas palabras no tienen un significado limitativo cuando aparecen en la descripción y las reivindicaciones. Así, por ejemplo, se puede considerar que un proceso que comprende "una" sal significa un proceso que incluye "una o más" de las sales. Además, el término
10 "comprendiendo", que es sinónimo de "incluyendo" o "conteniendo" es incluyente, de extremos abiertos, y no excluye elementos o pasos de método no citados adicionales.

Como se usa en este documento, "°C" se refiere a grados Celsius.

Como se usa en este documento, el término "y/o" significa uno,
15 más de uno, o todos los elementos listados.

La mención de escalas numéricas con puntos de extremo incluye todos los números incluidos dentro de esa escala (por ejemplo, 1 a 5 incluye 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4, 5, etc.).

Como se usa en este documento, el término "diluyente" puede
20 incluir, por ejemplo, agua, agua connata, agua de superficie, agua destilada, agua carbonatada, agua marina, lodo basado en agua, salmuera, y una combinación de las mismas. Por brevedad, aquí se usará la palabra "diluyente", y se entiende que se puede usar intercambiablemente una o más de "agua", "agua connata", "agua de
25 superficie", "agua destilada", "agua carbonatada", "agua marina",

“salmuera” y/o “lodo basado en agua”.

Como se usa en este documento, el término “saturación” se refiere a un estado del fluido de servicio de pozo en el que retiene la cantidad máxima en equilibrio de una sal a una temperatura dada.

5 Como se usa en este documento, el término “sustitución molar” se refiere a la sustitución molar de óxido de etileno (SM(OE)) de un polímero, y se determina por la ganancia de masa o usando la modificación de Morgan del método de Zeisel: P.W. Morgan, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 18, 500-504 (1946). El procedimiento también se
10 describe en el método ASTM D-2364 (2007).

 Como se usa en este documento, el término “grado de sustitución” se refiere al número promedio de moles de sustituyentes hidrófobos por mol de unidad de anhidroglucosa, y se designa como el grado de sustitución hidrofóbica (GS hidrofóbica). El GS hidrofóbica se mide
15 usando la modificación de Morgan del método de Zeisel anteriormente descrito, pero usando un cromatógrafo de gases para medir la concentración de los grupos alquilo escindidos.

 Como se usa en este documento, “soluble” se refiere a la susceptibilidad de una sustancia a disolverse en un líquido.

20 Como se usa en este documento, el término “estabilizador-inhibidor de lutitas” se refiere a un aditivo que impide y/o retarda que el fluido de servicio de pozo hidrate, hinche y/o desintegre los materiales que están siendo taladrados, tales como arcilla y/o formaciones de lutita.

25 Como se usa en este documento, “propiedades reológicas” se

refiere, sin limitación, a una o más propiedades que se refieren al flujo de materia, tal como el flujo del fluido de servicio de pozo, en donde estas propiedades incluyen: viscosidad, elasticidad, resistencia de gel, tensión de fluencia, módulo de almacenaje y/o módulo elástico.

5 Como se usa en este documento, una "solución de control" se define como una mezcla de un diluyente, un polímero modificado hidrofóbicamente. La solución de control no contiene la base (por ejemplo, la base no es añadida a la mezcla).

 Como se usa en este documento, "sal" se refiere a un compuesto
10 iónico neutro que se puede obtener por la combinación química de ácido y base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 La presente revelación provee un fluido de servicio de pozo que incluye un diluyente, un polímero modificado hidrofóbicamente y una cantidad de una base. La cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10. La cantidad de la base también sirve para dar al fluido de servicio de pozo una viscosidad, medida a 30 °C de
20 acuerdo con los métodos aquí provistos, suficiente para mantener las operaciones de perforación cuando está presente una sal en el fluido de servicio de pozo. Como se expone aquí, la presencia de la base en el fluido de servicio de pozo de la presente revelación ayuda a minimizar los cambios de viscosidad del fluido de servicio de pozo cuando se
25 encuentra un depósito o una *patada* durante la operación de perforación.

La presencia de la base en el fluido de servicio de pozo mejora así sus propiedades reológicas. La presente revelación incluye además un método para minimizar el cambio de viscosidad de un fluido de servicio de pozo cuando una sal se mezcla con el fluido de servicio de pozo.

5 Como se expone en este documento, la viscosidad del fluido de servicio de pozo se puede mantener en gran medida con respecto a una solución de control, como aquí se define, cuando se añade una sal al fluido de servicio de pozo. La sal puede añadirse al fluido de servicio de pozo durante las operaciones de perforación cuando se encuentra un
10 depósito, o una patada, de sal. En esta situación, la viscosidad de la solución de control (el diluyente y el polímero modificado hidrofóbicamente, pero no la base), que justo en el momento antes de encontrar la sal pudo haber sido suficiente, ahora ya no es suficiente para suspender las virutas de la operación de perforación. En contraste,
15 el fluido de servicio de pozo de la presente revelación tiene un diluyente, un polímero modificado hidrofóbicamente y una cantidad de una base, en donde la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10 para suministrar así una viscosidad que no disminuye más de 33 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una
20 solución de control, medida a 30 °C, cuando está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo.

 Como se usa en este documento, "fluido de servicio de pozo" se refiere a un fluido apropiado para ser introducido en un pozo, ya sea
25 durante la perforación, culminación, servicio, reoperación, u otra de

tales etapas. Además de ser útil como un fluido de servicio de pozo, el fluido de servicio de pozo de la presente revelación también puede ser útil (por ejemplo, tener una viscosidad adecuada) para formulaciones cementosas, fluidos de trabajo de cerámica y/o metal, y/o fluidos de corte, además de otras cosas.

El fluido de servicio de pozo de la presente revelación incluye un polímero modificado hidrofóticamente. Como se usa en este documento, el término "polímero modificado hidrofóticamente" se refiere a polímeros con grupos hidrófobos unidos químicamente a un esqueleto de polímero hidrófilo. El polímero modificado hidrofóticamente puede ser soluble en agua, debido por lo menos en parte a la presencia del esqueleto de polímero hidrófilo, en donde los grupos hidrófobos pueden estar unidos a los extremos del esqueleto de polímero (bloqueado en sus extremos), y/o injertados a lo largo del esqueleto de polímero (polímeros de tipo peine).

El polímero modificado hidrofóticamente puede ser soluble en el fluido de servicio de pozo a una variedad de temperaturas. Por ejemplo, el polímero modificado hidrofóticamente puede ser soluble en el fluido de servicio de pozo a una temperatura en la escala de 0 a 65 grados Celsius (°C). Todos los valores individuales y subescalas de 0 a 65 °C están incluidos y relevados aquí. Por ejemplo, el polímero modificado hidrofóticamente puede ser soluble en la solución acuosa a una temperatura que tiene un límite inferior de 0 °C, 10 °C o 20 °C, hasta un límite superior de 43 °C, 54 °C o 65 °C. Ejemplos de estas escalas incluyen, sin limitación, 10 a 65 °C; 20 a 65 °C; 0 a 54 °C; 10 a 54 °C;

20 a 54 °C; 0 a 43 °C; 10 a 43 °C; y 20 a 43 °C.

Como se usa en este documento, el polímero modificado hidrofóbicamente es soluble en el fluido de servicio de pozo, lo que significa que el polímero modificado hidrofóbicamente se puede disolver en un diluyente y una base para formar una solución homogénea del fluido de servicio de pozo. Como se usa aquí, el término "homogéneo" que pertenece al fluido de servicio de pozo se refiere a una mezcla de dos o más sustancias (por ejemplo, el polímero modificado hidrofóbicamente y la base) que no se separan visualmente en componentes separados. La solubilidad del polímero modificado hidrofóbicamente en el diluyente con base puede depender de la temperatura y presión del fluido de servicio de pozo. Como resultado, la cantidad de polímero modificado hidrofóbicamente presente en el fluido de servicio de pozo puede ser dictada por los requerimientos de viscosidad del fluido de servicio de pozo en la situación de perforación dada.

Las posibles escalas de la cantidad de polímero modificado hidrofóbicamente en el fluido de servicio de pozo pueden comprender de 0.01 a 5.0 por ciento en peso (% p.) del fluido de servicio de pozo. Todos los valores individuales y subescalas de 0.01 a 5.0 % p. están incluidos y revelados aquí. Por ejemplo, el polímero modificado hidrofóbicamente puede comprender un límite inferior de 0.01 % p., 0.1 % p., 1.0 % p. o 2.0 % p., hasta un límite superior de 0.05 % p., 0.2 % p., 0.5 % p., 2.0 % p. o 5.0 % p. Ejemplos de estas escalas incluyen, sin limitación, 0.01 % p. a 0.05 % p.; 0.01 % p. a 0.2 % p.; 0.01 % p. a

0.5 % p.; 0.01 % p. a 2.0 % p.; 0.01 % p. a 5.0 % p.; 0.1 % p. a 0.05 % p.; 0.1 % p. a 0.2 % p.; 0.1 % p. a 0.5 % p.; 0.1 % p. a 2.0 % p.; 0.1 % p. a 5.0 % p.; 1.0 % p. a 2.0 % p.; 1.0 % p. a 5.0 % p.; y 2.0 % p. a 5.0 % p. Sin embargo, como se aprecia, la cantidad de polímero modificado
5 hidrofóbicamente presente en el fluido de servicio de pozo puede ser dictada por los requerimientos de viscosidad del fluido de servicio de pozo en la situación de perforación dada.

El polímero modificado hidrofóbicamente del fluido de servicio de pozo puede tener una variedad de pesos moleculares promedio en peso
10 (M_w). Por ejemplo, el polímero modificado hidrofóbicamente del fluido de servicio de pozo puede tener un M_w de 500,000 a 4,000,000 daltons (Da). Todos los valores individuales y subescalas del M_w de 500,000 a 4,000,000 Da están incluidos y revelados aquí. Por ejemplo, el M_w del polímero modificado hidrofóbicamente puede tener un límite inferior de
15 500,000, 1,000,000 o 1,500,000 Da, hasta un límite superior de 2,500,000, 3,000,000, o 4,000,000 Da. Ejemplos de estas escalas de M_w incluyen, sin limitación, 500,000 a 3,000,000 Da; 500,000 a 2,500,000 Da; 1,000,000 a 2,500,000 Da; 1,000,000 a 3,000,000 Da; 1,000,000 a 4,000,000 Da; 1,500,000 a 2,500,000 Da; 1,500,000 a 3,000,000 Da; o
20 1,500,000 a 4,000,000 Da.

Además, el polímero modificado hidrofóbicamente puede tener una distribución de peso molecular o polidispersividad, medida como la relación de peso molecular promedio en peso contra el peso molecular promedio en número (M_w/M_n). Por ejemplo, el polímero modificado
25 hidrofóbicamente tiene una M_w/M_n de 4 a 40. Todos los valores

individuales y subescalas de M_w/M_n de 0 a 40 están incluidos y revelados aquí. Por ejemplo, la M_w/M_n del polímero modificado hidrofóbicamente puede tener un límite inferior de 4, 8 o 14, hasta un límite superior de 27, 30 o 40. Ejemplos de estas escalas de M_w/M_n incluyen 4 a 27; 4 a 30; 8 a 27; 8 a 30; 8 a 40; 14 a 27; 14 a 30; y 14 a 40. Los pesos moleculares promedio en peso y la distribución de peso molecular del polímero modificado hidrofóbicamente presente en el fluido de servicio de pozo, pueden ser dictados por los requerimientos de viscosidad de fluido de servicio de pozo en la situación de perforación dada.

Los pesos moleculares (promedio en número y promedio en peso) se midieron por medio de cromatografía de exclusión de tamaño (SEC) usando un detector de dispersión de luz, como se expone más abajo en la sección de ejemplos.

Los ejemplos de polímeros modificados hidrofóbicamente que son adecuados pueden incluir, sin limitación, polisacáridos, biopolímeros y/o polímeros sintéticos. Como se usa en este documento, el término polisacárido puede incluir un "polisacárido modificado hidrofóbicamente", que se refiere a un polisacárido con grupos hidrófobos unidos químicamente a un esqueleto de polímero hidrófilo, formado de una estructura polimérica de unidades repetidas de carbohidrato unidas por enlaces glicosídicos. Ejemplos del polisacárido modificado hidrofóbicamente pueden incluir, sin limitación, biopolímeros tales como por ejemplo hidroxietilcelulosa (un éter de celulosa no iónico) modificada hidrofóbicamente.

Como se usa en este documento, el término "biopolímero" se refiere a una sustancia polimérica, tal como una proteína o un polisacárido, formado en un sistema biológico, o un derivado de tal polímero con un esqueleto sustancialmente similar. Los biopolímeros
5 pueden incluir biopolímeros que también son útiles como estabilizador-inhibidor de lutitas. Los polisacáridos, además, pueden incluir, sin limitación, hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente (HMHEC). Ejemplos de la HMHEC incluyen las vendidos bajo la designación comercial EMBARK™ Rheology Modifier 160, que está disponible
10 comercialmente de The Dow Chemical Company.

El polímero de base de la HMHEC es la celulosa, que es un polisacárido formado por unidades de 1,4-anhidroglucosa (AHG). El procedimiento de preparación de HMHEC puede empezar con un paso de alcalización, que sirve para hinchar la celulosa, haciendo disponibles
15 las cadenas de celulosa para la reacción química. El paso de alcalización actúa para catalizar las reacciones de modificación con óxido de etileno. Cada AHG tiene tres grupos hidroxilo disponibles para la reacción. La reacción de una molécula de óxido de etileno con uno de los grupos hidroxilo de una AHG resulta en un grupo hidroxilo nuevo
20 que también es reactivo. El grupo hidroxilo recién formado tiene una reactividad comparable con la de los grupos hidroxilo de la AHG, lo que significa que, además de la reacción de los grupos hidroxilo de la AHG, también está ocurriendo una reacción de crecimiento de cadena. El resultado es que se forman cadenas cortas de oligo (óxido de etileno).
25 La sustitución molar de óxido de etileno (SM(OE)) es el número total

promedio de grupos de óxido de etileno por AHG.

La HMHEC de la presente revelación incluye grupos hidroxietilo, como se expone aquí, y puede estar sustituida adicionalmente con uno o más sustituyentes hidrófobos. La SM(OE) de los polímeros preparados de hidroxietilcelulosa puede ser determinada por ganancia de masa simple o usando la modificación de Morgan del método de Zeisel: P.W. Morgan, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, 18, 500-504 (1946). El procedimiento también se describe en el método ASTM D-2364 (2007). En una o más modalidades, la HMHEC tiene una SM(OE) de 0.5 a 3.5.

10 Todos los valores individuales y subescalas de 0.5 a 3.5 del valor de SM(OE) están incluidos y revelados aquí. Por ejemplo, el valor de SM(OE) para la HMHEC puede tener un límite inferior de 0.5, 1.0 o 1.5, hasta un límite superior de 2.5, 3.0 o 3.5. Ejemplos de estas escalas incluyen, sin limitación, 0.5 a 2.5, 0.5 a 3.0, 1.0 a 2.5, 1.0 a 3.0, 1.0 a

15 3.5, 1.5 a 2.5, 1.5 a 3.0, y 1.5 a 3.5.

Las HMHEC's de la presente revelación también puede estar sustituidas con uno o más sustituyentes hidrófobos. Ejemplos de estos sustituyentes incluyen, sin limitación, grupos de hidrocarburo acíclicos y/o cíclicos, saturados y/o insaturados, ramificados y/o lineales, y

20 combinaciones de los mismos. Ejemplos de estos grupos de hidrocarburo incluyen, sin limitación, grupos alquilo, alquilarilo y/o arilalquilo que tienen por lo menos 8 átomos de carbono, generalmente de 8 a 32 átomos de carbono, preferiblemente de 10 a 30 átomos de carbono, preferiblemente de 12 a 24 átomos de carbono, y muy

25 preferiblemente de 12 a 18 átomos de carbono. Como se usan en este

documento, los términos “grupo arilalquilo” y “grupo alquilarilo” se refieren a grupos que contienen estructuras tanto aromáticas como alifáticas.

El número promedio de moles de los sustituyentes hidrófobos por mol de unidad de anhidroglucosa es designado como el grado de sustitución hidrofóbica (GS hidrofóbica). El GS se mide usando la modificación de Morgan del método de Zeisel que aquí se provee, pero usando un cromatógrafo de gases para medir la concentración de los grupos alquilo escindidos. Un ejemplo de un método de cromatografía de gases que se puede usar para este propósito se describe en el método ASTM D-4794 (2009). En el caso de hidrófobos de alquilarilo, tales como éter glicidílico de dodecilfenilo, para determinar el GS hidrofóbica se puede usar el método espectrofotométrico descrito en la patente de EE. UU. 6,372,901, expedida el 16 de abril de 2002, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

El GS hidrofóbica para la HMHEC es de 0.001 a 0.025 moles de sustituyente hidrófobo por mol de unidad de anhidroglucosa. Todos los valores individuales y subescalas de 0.001 a 0.025 moles de sustituyente hidrófobo por mol de unidad de anhidroglucosa están incluidos y revelados aquí. Por ejemplo, el GS para la HMHEC puede tener un límite inferior de 0.001, 0.0059, 0.007 o 0.01, hasta un límite superior de 0.012, 0.015, 0.018 o 0.025. Ejemplos de estas escalas incluyen, sin limitación, 0.001 a 0.012; 0.001 a 0.015; 0.001 a 0.018; 0.001 a 0.025; 0.0059 a 0.012; 0.0059 a 0.015; 0.0059 a 0.018; 0.0059 a 0.025; 0.007 a 0.012; 0.007 a 0.015; 0.007 a 0.018; 0.007 a 0.025; 0.01

a 0.012; 0.01 a 0.015; 0.01 a 0.018; y 0.01 a 0.025. El GS hidrofóbica es preferiblemente de por lo menos 0.007, preferiblemente por lo menos 0.010, preferiblemente por lo menos 0.012, y en particular por lo menos 0.015 moles de sustituyente hidrófobo, por mol de unidad de anhidroglucosa. El grado de sustitución promedio del sustituyente hidrófobo generalmente es de hasta 0.025, típicamente hasta 0.018.

El límite superior de la sustitución hidrofóbica se determina por medio de la solubilidad en agua del éter de celulosa no iónico resultante. Al aumentar la sustitución hidrofóbica se alcanza un punto en donde el polímero resultante es insoluble en agua. Este límite superior varía un poco dependiendo del hidrófobo específico usado y el método en el que es agregado. Puede haber más de un tipo de sustituyente hidrófobo sobre el éter de celulosa, pero preferiblemente el grado de sustitución total está dentro de las escalas señaladas.

La cantidad de diluyente usado en el fluido de servicio de pozo puede ser muy dependiente de la cantidad de sal, si la hubiera, que pueda estar presente en el diluyente (por ejemplo, en el caso de usar una salmuera como diluyente). Como guía general, el diluyente puede comprender de 30 a 99.9 por ciento en peso (% p.) del fluido de servicio de pozo. Todos los valores individuales y subescalas de 30 a 99.9 % p. están incluidos y revelados aquí. Por ejemplo, el diluyente puede comprender un límite inferior de 30 % p., 40 % p. o 50 % p., hasta un límite superior de 99.9 % p., 99.8% p. o 99.5 % p. Ejemplos de estas escalas incluyen, sin limitación, 40 % p. a 99.9 % p.; 50 % p. a 99.9 % p.; 30 % p. a 99.8 % p.; 40 % p. a 99.8 % p.; 50 % p. a 99.8 % p.; 30 %

p. a 99.5 % p.; 40 % p. a 99.5 % p.; y 50 % p. a 99.5 % p.

Sorprendentemente, la presente revelación ha encontrado que la adición de una cantidad de una base al fluido de servicio de pozo, suficiente para ajustar el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, ayuda a minimizar el cambio de viscosidad del fluido de servicio de pozo que de otra manera ocurriría en ausencia de la base (y del pH mayor de 10). Como se expone aquí, durante el proceso de perforación se usa el fluido de servicio de pozo para ayudar a separar las virutas. Para separar las virutas, el fluido de servicio de pozo se bombea a presión abajo del centro de una línea de tubería de perforación y a través de la broca localizada en el fondo del pozo conforme éste se crea. Si es encontrado un depósito de sal y/o salmuera durante la perforación (también conocido como una *patada* de sal o una *patada* de agua salina), la viscosidad del fluido de servicio de pozo puede ser afectada negativamente. Específicamente, la viscosidad del fluido de servicio de pozo puede reducirse rápidamente a un valor que es insuficiente para suspender y separar las virutas.

Como se expone en este documento, la cantidad de la base añadida al fluido de servicio de pozo ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10. También son posibles valores de pH que son mayores de 10. Por ejemplo, la cantidad de la base añadida al fluido de servicio de pozo ajusta el pH del mismo a por lo menos 11. La cantidad de la base añadida al fluido de servicio de pozo también puede ajustar el pH del fluido de servicio de pozo a por lo menos 12. Además, la cantidad de la base añadida al fluido de servicio de pozo puede ajustar

el pH del fluido de servicio de pozo a por lo menos 13. Ejemplos específicos de valores de pH obtenidos añadiendo la cantidad de la base al fluido de servicio de pozo incluyen, sin limitación, 10.5, 11.0, 12.0, 12.5, 13.0, 13.3 13.5 y 13.7.

5 Ejemplos de la base para el fluido de servicio de pozo incluyen, sin limitación, una base inorgánica seleccionada del grupo que consiste en hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio, hidróxido de calcio y combinaciones de los mismos. Otras bases incluyen, sin limitación, bases orgánicas como morfolina, 4-etilmorfolina,
10 monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, aminoetiletanolamina, propilamina, isopropilamina, butilamina, sec-butilamina, ter-butilamina, isobutilamina, furfurilamina, ciclohexilamina, 3-amino-1-propanol, etilendiamina, y combinaciones de las mismas. Otras bases orgánicas adecuadas se pueden encontrar en "Mutual Solubility of Water and
15 Aliphatic Amines", de Richard M. Stephenson, *J. Chem. Eng. Data* 1993, 38, 625-629, y "Mutual Solubilities: Water + Cyclic Amines, Water + Alkanolamines, and Water + Polyamines", de Richard M. Stephenson, *J. Chem. Eng. Data* 1993, 38, 634-637, ambas incorporadas aquí como referencia en su totalidad.

20 Además, la base del fluido de servicio de pozo puede compartir el mismo catión que la sal que puede ser introducida o estar presente en el fluido de servicio de pozo. Un ejemplo no limitativo es cuando es posible encontrar cloruro de sodio (NaCl) durante el proceso de perforación; en tal caso se usa hidróxido de sodio (NaOH) como la base
25 (la sal, NaCl, y la base, NaOH, compartirían el mismo catión, Na⁺). La

base y la sal también pueden tener diferentes cationes. Un ejemplo no limitativo es cuando es posible encontrar cloruro de potasio (KCl) durante el proceso de perforación, entonces se puede usar hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como la base (la sal, KCl, y la base, $\text{Ca}(\text{OH})_2$) tendrían 5 cationes diferentes, K^+ y Ca^{2+}).

Un ejemplo de una sal que se puede encontrar durante el proceso de perforación incluye, sin limitación, un halogenuro. Como se usa en este documento, el término "halogenuro" se refiere a un compuesto químico, más particularmente una sal, que comprende un halógeno. El 10 halógeno puede incluir un elemento del grupo 17 (es decir, flúor, cloro, bromo, yodo y/o astatino, definidos en la tabla periódica de los elementos de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) del 22 de junio de 2007). Los ejemplos de la sal también pueden incluir una sal monovalente. Preferiblemente, la sal es una sal 15 monovalente. Ejemplos específicos de la sal de halogenuro incluyen, sin limitación, cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio, cloruro de zinc, bromuro de sodio, bromuro de potasio, bromuro de calcio, bromuro de zinc, y combinaciones de los mismos. En una modalidad, la sal de halogenuro es el cloruro de sodio. Ejemplos 20 adicionales de la sal incluyen los formiatos. Como se usa en este documento, el término "formiato" se refiere a un compuesto químico que comprende el anión formiato (HCO_2). Los ejemplos específicos de formiatos incluyen formiato de sodio, formiato de potasio, formiato de cesio, y combinaciones de los mismos.

25 Como apreciará el experto en la materia, en el campo, la cantidad

de sal encontrada posiblemente durante una operación de perforación puede variar de nada de sal (por ejemplo, una concentración de cero (0)) hasta una concentración de saturación para la temperatura dada del fluido de servicio de pozo. Por ejemplo, la sal encontrada durante el

5 proceso de perforación se puede mezclar con el fluido de servicio de pozo en una variedad de valores diferentes de concentración. Por ejemplo, la sal se puede mezclar con el fluido de servicio de pozo hasta una concentración de saturación de por lo menos noventa (90) por ciento, una saturación de por lo menos setenta y cinco (75) por ciento, o

10 una saturación de por lo menos cincuenta (50) por ciento a las temperaturas expuestas en este documento con respecto a la solubilidad del polímero modificado hidrofóbicamente en el fluido de servicio de pozo anteriormente expuesto.

Como se provee aquí, se usa una aproximación de laboratorio

15 para demostrar la capacidad del fluido de servicio de pozo para minimizar el cambio de viscosidad con respecto a una solución de control. Para estos experimentos de laboratorio, la solución de control se define como el diluyente y el polímero modificado hidrofóbicamente, sin una base. El fluido de servicio de pozo incluye el diluyente, el

20 polímero modificado hidrofóbicamente y la base para ajustar el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10. Para la solución de control y para el fluido de servicio de pozo se añade una concentración predefinida de sal. Esta concentración predefinida de sal tiene la intención de imitar una patada de sal encontrada durante una operación

25 de perforación. Esta aproximación der laboratorio ayuda a demostrar la

capacidad del fluido del servicio de pozo para minimizar los cambios de viscosidad del fluido de servicio de pozo.

Como con la situación anteriormente expuesta de la sal encontrada durante la operación de perforación, la concentración predefinida de sal usada en esta aproximación de laboratorio puede variar de una concentración de cero (0) hasta una concentración de saturación para la temperatura dada del fluido de servicio de pozo. Por ejemplo, la concentración predefinida de sal usada con el fluido de servicio de pozo puede ser mayor de cincuenta (50) por ciento de la concentración de saturación de la sal. La concentración predefinida de sal usada en el fluido de servicio de pozo puede ser mayor de setenta y cinco (75) por ciento de la concentración de saturación de la sal. La concentración predefinida de sal usada en el fluido de servicio de pozo puede ser mayor de novena (90) por ciento de la concentración de saturación de la sal.

Los datos de la aproximación de laboratorio se usan para obtener una relación del cambio relativo de viscosidad del fluido de servicio de pozo y la solución de control a una concentración predefinida dada de sal añadida. Este cambio relativo de viscosidad se usa para demostrar la capacidad del fluido de servicio de pozo de la presente revelación para minimizar los cambios de viscosidad con respecto a la solución de control, cuando se añade la concentración predefinida de sal. Específicamente, el cambio relativo de viscosidad se calcula como la diferencia de viscosidad del fluido de servicio de pozo (WSF) sin la concentración predefinida de sal (WSF sin sal) y con la concentración

predefinida de sal (WSF con sal), dividida entre la diferencia de viscosidad de la solución de control (CS) sin la concentración predefinida de sal (CS sin sal) y con la concentración predefinida de sal (CS con sal). En forma de ecuación, el cambio relativo de viscosidad es

5 de la siguiente manera:

$$\text{Cambio relativo de viscosidad} = \frac{(WSF \text{ sin sal}) - (WSF \text{ con sal})}{(CS \text{ sin sal}) - (CS \text{ con sal})}$$

El cambio relativo de viscosidad se determina a una temperatura predeterminada. Por ejemplo, la temperatura predeterminada usada en la determinación del cambio relativo de viscosidad puede ser de 30°C. Como se expone más completamente en la sección de ejemplos más

10 abajo, el cambio relativo de viscosidad del fluido de servicio de pozo de la presente revelación puede tener un valor menor de 0.33; un valor menor de 0.74; un valor menor de 0.86, o un valor menor de 0.91. Como se apreciará, estos valores reflejan el cambio relativo (por ejemplo, la caída) de viscosidad del fluido de servicio de pozo y la solución de

15 control tras la adición de la concentración predefinida de sal.

De esta manera, la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 33 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada viscosidad medida a 30°C de acuerdo con

20 la presente revelación, cuando está presente la concentración predefinida de sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo. En una modalidad adicional, la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 74 por ciento con respecto al

cambio de viscosidad en una solución de control, cada viscosidad medida a 30 °C de acuerdo con la presente revelación, cuando está presente la concentración predefinida de sal en la solución de control y en el fluido de servicio de pozo. En otra modalidad, la cantidad de la

5 base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 86 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada viscosidad medida a 30 °C de acuerdo con la presente revelación, cuando está presente la concentración predefinida de sal en la solución

10 de control y en el fluido de servicio de pozo. En otra modalidad más, la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 91 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, cada viscosidad medida a 30 °C de acuerdo con la presente revelación,

15 cuando está presente la concentración predefinida de sal en la solución de control y en el fluido de servicio de pozo.

El fluido de servicio de pozo de la presente revelación se puede usar aislado (por ejemplo, "puro") o se puede combinar con otros aditivos. Por ejemplo, el fluido de servicio de pozo de la presente

20 revelación también se puede combinar con lodos de perforación convencionales. Los componentes secos usados en la preparación del fluido de servicio de pozo de la presente revelación (por ejemplo, la base y el polímero modificado hidrofóbicamente) se pueden "mezclar en seco" para su mezclado subsiguiente con un diluyente. Una vez

25 mezclado, el fluido de servicio de pozo se puede usar como uno o más

de: un fluido de servicio de pozo, una formulación cementosa, un fluido de trabajo de cerámica y/o metal, y/o un fluido de corte.

El fluido de servicio de pozo de la presente revelación se puede preparar (en el sitio en donde se utilizará o fuera del mismo) y almacenarse en un tanque o recipiente de almacenamiento. El fluido de servicio de pozo así preparado puede alimentarse entonces, por ejemplo, a un pozo para usarse como el fluido de servicio de pozo. Alternativamente, el fluido de servicio de pozo se puede alimentar directamente al pozo como componentes individuales, o combinaciones de componentes individuales (por ejemplo, se mezcla mientras se alimentan o inyectan al pozo). El fluido de servicio de pozo de la presente revelación se puede preparar utilizando mezcladores rotacionales, neumáticos, hidráulicos y/o estáticos. Cuando el fluido de servicio de pozo se alimenta al pozo, el mezclado puede ser por mezclado estático conforme el fluido de servicio de pozo es alimentado hacia la broca de perforación.

La presente revelación provee, además, un método para mantener la viscosidad del fluido de servicio de pozo cuando se mezcla con sal, en donde el método incluye proveer una mezcla del diluyente y el polímero modificado hidrofóbicamente. Se añade una base a la mezcla para dar al fluido de servicio de pozo un pH mayor de 10, que mantiene una viscosidad del fluido de servicio de pozo suficiente para mantener las operaciones de perforación cuando está presente la sal en el fluido de servicio de pozo. Como se usa en este documento, la frase suficiente para mantener las operaciones de perforación incluye la

capacidad del fluido de servicio de pozo para suspender las virutas en el fluido de servicio de pozo cuando el flujo del fluido de servicio de pozo se ha detenido, de tal manera que las operaciones pueden ser reiniciadas sin incidentes después del periodo inactivo (típicamente de 5 varias horas a varios días de duración).

El método puede incluir añadir la base para dar al fluido de servicio de pozo una viscosidad, medida a 30°C de acuerdo con la presente revelación, que no disminuye más del 33 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en la solución de control, medida a 10 30°C de acuerdo con la presente revelación, cuando está presente la concentración predefinida de la sal (por ejemplo, se añade de acuerdo con la aproximación de laboratorio anteriormente expuesta) en la solución de control y el fluido de servicio de pozo. Otros valores para esta disminución relativa, además del 33 por ciento, pueden incluir una 15 disminución no mayor de 74 por ciento, una disminución no mayor de 86 por ciento, o una disminución no mayor de 91 por ciento, como se expone arriba.

El método puede incluir el uso de fluido de servicio de pozo que se describe en este documento como por lo menos uno de: un fluido de 20 servicio de pozo, una formulación cementosa, un fluido de trabajo de cerámica y/o metal, y/o un fluido de corte. La concentración de sal que puede estar presente en este fluido de servicio de pozo puede ser mayor de cincuenta por ciento de la concentración de saturación. La presencia de la sal en el fluido de servicio de pozo también puede actuar para 25 ajustar la densidad del fluido de servicio de pozo y/o actuar como un

inhibidor, previniendo o retardando que el fluido de servicio de pozo hidrate las arcillas de formación o las formaciones de sal que están siendo perforadas.

El pH del fluido de servicio de pozo también se puede ajustar a valores mayores de 10 para minimizar los cambios de viscosidad del fluido de servicio de pozo. Por ejemplo, la adición de la base puede incluir el ajuste del pH de fluido de servicio de pozo que contiene la sal a un valor mayor de 10 para aumentar la viscosidad del fluido de servicio de pozo a un valor mayor que la viscosidad a pH 10. El valor de pH del fluido de servicio de pozo se puede ajustar a los valores expuestos en este documento. Estos ejemplos incluyen, sin limitación, en donde el pH es de por lo menos 11.0, en donde el pH es de por lo menos 12.0, en donde el pH es de por lo menos 12.5, en donde el pH es de por lo menos 13.0, en donde el pH es de por lo menos 13.3, en donde el pH es de por lo menos 13.5, y en donde el pH es de por lo menos 13.7. Estos valores de pH ayudan a aumentar la viscosidad del fluido de servicio de pozo y ayudan a minimizar los cambios de viscosidad debido a la introducción de una sal en el fluido de servicio de pozo.

Para las diversas modalidades, la viscosidad se puede medir de varias maneras. Por ejemplo, las propiedades reológicas se pueden medir usando un viscosímetro Fann Serie 35. También se pueden usar otros reómetros para medir las propiedades reológicas. Los ejemplos de estos reómetros incluyen un viscosímetro presurizado Chandler Engineering AMETEK® modelo 5550 HPHT (Chandler Engineering, Broken Arrow OK) y un reómetro Grace Instrument M5600 HPHT (Grace

Instrument, Houston, TX).

El valor del pH del fluido de servicio de pozo también se puede variar para ajustar las propiedades de pérdida de fluido del fluido de servicio de pozo. Las propiedades de pérdida de fluido se pueden
5 expresar en función de la velocidad de filtración y se pueden determinar midiendo la cantidad de líquido forzado del fluido de servicio de pozo a través de un papel filtro, a una presión y tiempo establecidos (normalmente 0.69 megapascals en 30 minutos). Las propiedades de pérdida de fluido también se pueden determinar analizando la torta del
10 filtro que se deposita sobre el papel filtro (por ejemplo, midiendo el espesor y/o densidad de la torta del filtro).

Además de usarse como un fluido de servicio de pozo, el fluido de servicio de pozo de la presente revelación también se puede usar en aplicaciones en donde la alta capacidad de suspensión es un atributo de
15 rendimiento y se desean viscosidades más altas a cargas de polímero más bajas. Ejemplos de estas aplicaciones incluyen las operaciones de recuperación de agua, petróleo y gas natural, como se expone en este documento (por ejemplo, fluidos de perforación, fluidos de reoperación, o fluidos de culminación; cementación de pozos y fracturación
20 hidráulica), operaciones de construcción (por ejemplo, bombeo y vaciado de concreto, autonivelación de cemento, cementación de pozos geotérmicos, paneles de concreto extruido), recuperación de espesor completo de caminos asfaltados, cerámicas (por ejemplo como aditivo de resistencia en crudo), fluidos de trabajo y corte de metal, entre otros.

25 En algunas modalidades el fluido de servicio de pozo de la

presente revelaci3n tambi3n puede incluir otros aditivos. Por ejemplo, el fluido de servicio de pozo puede incluir aditivos tales como inhibidores de la corrosi3n, agentes de pesado, agentes tensoactivos, agentes cotensoactivos, inhibidores de costra, inhibidores de lutitas, lubricantes, antioxidantes y mezclas de los mismos, as3 como tambi3n otros aditivos.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos se dan para ilustrar, pero no para limitar, el alcance de esta revelaci3n. A menos que se indique de otra manera, los porcentajes son en peso. El porcentaje en peso es el porcentaje de un compuesto incluido en una mezcla total, basada en el peso. El porcentaje en peso se puede determinar dividiendo el peso de un componente entre el peso total de la mezcla y despu3s multiplicando por 100. A menos que se especifique de otra manera, todos los instrumentos y sustancias qu3micas utilizadas est3n disponibles comercialmente.

El siguiente procedimiento ejemplifica un procedimiento est3ndar para preparar el fluido de servicio de pozo y medir la viscosidad del fluido de servicio de pozo resultante. Adem3s, el experto en la materia apreciar3 que 3ste es un procedimiento ejemplar y que otros componentes pueden reemplazar o eliminarse del procedimiento para hacer un fluido de servicio de pozo similar.

Materiales

Cloruro de sodio (grado reactivo, VWR); cloruro de potasio (grado reactivo, VWR); agua desionizada; hidróxido de sodio (escamas/Certified ACS, Fisher Scientific); hidróxido de potasio (escamas/Certified ACS, Fisher Scientific); hidroxietilcelulosa CELLOSIZE® HEC QP-52,000H (The Dow Chemical Company); hidroxietilcelulosa CELLOSIZE® HEC QP-100MH (The Dow Chemical Company); alcohol isopropílico (grado reactivo, VWR); nitrógeno (grado de pureza ultraalto, Airgas); 1-bromohexadecano ($n\text{-C}_{16}\text{H}_{33}\text{Br}$, Sigma-Aldrich); ácido acético glacial (99.99%, Sigma-Aldrich); acetona (Certified ACS, Fisher Scientific); glioxal acuoso (40% en peso en H_2O , Sigma-Aldrich); azida de sodio (NaN_3 , Sigma-Aldrich); y β -ciclodextrina ($\beta\text{-CD}$, Sigma-Aldrich).

Preparación de hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente (polímero 1)

Acoplar un matraz de fondo redondo de tres cuellos de 3000 mL con una pala de agitación mecánica, una entrada de nitrógeno, un tapón de hule y un condensador de reflujo conectado a un burbujeador de aceite mineral. Cargar la marmita de resina con 199.94 g (contenido 184.46 g) de hidroxietilcelulosa CELLOSIZE® HEC QP-52,000H, 1056 g de alcohol isopropílico, y 144 g de agua desionizada. Mientras se agita la mezcla, purgar la marmita de resina con nitrógeno durante 1 hora para eliminar cualquier oxígeno atrapado en el sistema. Mientras se agita bajo nitrógeno, añadir 24.79 g de solución acuosa de hidróxido de sodio al 50% en peso, gota a gota durante cinco minutos, usando una jeringa. Dejar agitando la mezcla durante 30 minutos bajo nitrógeno.

Calentar la mezcla a reflujo con agitación bajo nitrógeno. En el momento del reflujo añadir 22.53 g de 1-bromohexadecano lentamente durante 5 minutos. Mantener la mezcla a reflujo durante 4.5 horas con agitación bajo nitrógeno. Enfriar la mezcla a temperatura ambiente y neutralizar agregando 31.0 g de ácido acético glacial y agitar durante 10 minutos. Recuperar el polímero por filtración al vacío y lavar en un mezclador de Waring: cuatro veces con 1500 mL de acetona/agua 4:1 (en volumen), y dos veces con 1500 mL de acetona pura. Tratar el polímero añadiendo 2.5 g de glioxal acuoso al 40% y 1.5 g de ácido acético glacial a la última desecación de acetona. Secar el polímero al vacío a 50 °C durante la noche, produciendo 192.81 g de un polvo blanquecino con un contenido volátil de 6.00% en peso y un contenido de cenizas (como acetato de sodio) de 2.58% en peso. Se encontró que el GS hidrofóbica (según el análisis de Zeisel) era de 0.0058.

15 Preparación de hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente (polímero 2)

Acoplar un matraz de fondo redondo de tres cuellos de 500 mL con una pala de agitación mecánica, una entrada de nitrógeno, un tapón de hule y un condensador de reflujo conectado a un burbujeador de aceite mineral. Cargar la marmita de resina con 22.3 g (contenido 20.0 g) de hidroxietilcelulosa CELLOSIZE® HEC QP-100MH, 118 g de alcohol isopropílico, y 16 g de agua desionizada. Mientras se agita la mezcla, purgar la marmita de resina con nitrógeno durante una hora para eliminar cualquier oxígeno atrapado en el sistema. Mientras se agita bajo nitrógeno, añadir 2.69 g de solución acuosa de hidróxido de sodio

al 50% en peso, gota a gota durante cinco minutos, usando una jeringa. Dejar agitando la mezcla durante 30 minutos bajo nitrógeno.

Calentar la mezcla a reflujo con agitación bajo nitrógeno. En el momento del reflujo añadir 2.44 g de 1-bromohexadecano lentamente durante 5 minutos. Mantener la mezcla a reflujo durante 4.5 horas con agitación bajo nitrógeno. Enfriar la mezcla a temperatura ambiente y neutralizar agregando 5 g de ácido acético glacial y agitar durante 10 minutos. Recuperar el polímero por filtración al vacío y lavar en un mezclador de Waring: cuatro veces con 250 mL de acetona/agua 4:1 (en volumen), y dos veces con 250 mL de acetona pura. Tratar el polímero añadiendo 0.4 g de glioxal acuoso al 40% y 0.25 g de ácido acético glacial a la última desecación de acetona. Secar el polímero al vacío a 50 °C durante la noche, produciendo 16.47 g de un polvo blanquecino con un contenido volátil de 1.63% en peso y un contenido de cenizas (como acetato de sodio) de 1.26% en peso. Se encontró que el GS hidrofóbica (según el análisis de Zeisel) era de 0.0050.

Equipo

Se usó un viscosímetro Fann Serie 35 con una solución de temperatura controlada y control de seis velocidades de esfuerzo cortante (es decir, 3, 6, 100, 200, 300 y 600 revoluciones por minuto (rpm)) para medir los cambios de viscosidad. El viscosímetro se calibró usando el procedimiento de calibración del instrumento y el fluido de calibración detallado en el Manual de Instrucciones del Viscosímetro Modelo 35 (Parte No. 354960001EA). El fluido de calibración fue un aceite mineral de referencia de viscosidad certificado de Cannon que

tiene una viscosidad cinemática de 33.85 cps a 25.00°C.

Al obtener los datos del viscosímetro, se usó el rotor de acero inoxidable de extremo cerrado R1, cilindro interno hueco de acero inoxidable B1, resorte de torsión F1 y una copa de muestra Thermocup de 115 voltios (2 amperes). La temperatura de la solución se midió usando un termopar insertado en la solución de prueba.

Además del viscosímetro Fann Serie 35, también se usó un viscosímetro presurizado Chandler Engineering AMETEK® Modelo 5550 HPHT (Chandler Engineering, Broken Arrow, OK) y un reómetro Grace Instrument M5600 HPHT (Grace Instrument, Houston, TX) para medir las viscosidades de los ejemplos aquí provistos.

La medición del peso molecular se hizo por cromatografía de exclusión de tamaño (SEC):

Fase móvil.- El eluente consiste en 0.05 por ciento en peso (% p.) de azida de sodio (NaN_3) y 0.75% p. de β -ciclodextrina (β -CD) disuelta en agua desionizada (DI). Todas las composiciones de eluente se prepararon disolviendo NaN_3 y β -CD en agua DI, que se había filtrado a través de un cartucho de nylon de 0.2 μm . La fase móvil se filtró a través de una membrana de nylon de 0.2 μm antes de usarse.

Preparación de la muestra.- Las soluciones de muestra se prepararon en la fase móvil para minimizar la interferencia de cualquier pico de sal. La concentración objetivo de la muestra fue de 0.3 mg/mL para ser suficientemente menor que C^* , la concentración de traslapo de cadena de polímero intermolecular. Las soluciones se agitaron lentamente en un agitador de lecho plano durante 2-3 horas para

disolver las muestras, y después se guardaron durante la noche en un refrigerador a 4°C para hidratación y disolución completa. El segundo día las soluciones se agitaron nuevamente 1-2 horas. Todas las soluciones se filtraron a través de un filtro de jeringa de nylon de 0.45
5 μm antes de la inyección.

Equipo de SEC.- Bomba: Waters 2690 puesta a una velocidad de flujo de 0.5 mL/min y equipada con un filtro que consiste en dos capas de membrana de nylon de 0.2 μm instalado adelante de la válvula de inyección. Inyección: Waters 2690 programado para inyectar 100
10 microlitros de solución. Columnas: se utilizaron dos columnas TSK-GEL GMPW (DI 7.5 mm X 30 cm, partículas 17 μm , poros de 100 Å a 1000 Å nominales), a 30°C. Detector: Se utilizó un detector Waters DRI 2410 a 30°C.

Calibración.- La calibración de la SEC convencional se determinó
15 usando 11 estándares de OPE (óxido de polietileno) de peso molecular estrecho (los estándares de OPE lineales de peso molecular estrecho se le compraron a TOSOH, Montgomeryville, Pennsylvania). La curva de calibración se ajustó a un polinomio de primer orden sobre la escala de 879 kg/mol a 1.47 kg/mol.

20 *Software.*- Los datos se adquirieron y redujeron usando el software Cirrus SEC, versión 2.0.

Ejemplos comparativos A a F

Los ejemplos comparativos A a F son muestras de blanco, es
25 decir, no contienen hidróxido de sodio ni cloruro de sodio. En los

ejemplos comparativos A a F se utiliza el polímero 1.

Ejemplo comparativo A

Añadir el polímero 1 a agua desionizada en una cantidad suficiente para proveer una concentración de 1 por ciento en peso (% p.) del polímero 1. Agitar la mezcla para formar una solución homogénea, y
5 colocar en un viscosímetro Fann Serie 35 y calentar a una temperatura de 27°C. Ajustar la velocidad del viscosímetro a 600 rpm, 300 rpm, 200 rpm, 100 rpm, 6 rpm, y luego a 3 rpm, y tomar las lecturas del cuadrante del Fann en cada rpm del intervalo. El pH del producto del ejemplo
10 comparativo A es de aproximadamente 7.

Ejemplo comparativo B

Realizar el ejemplo comparativo B usando el mismo método del ejemplo comparativo A, excepto que se calienta la solución a 41°C. El pH del producto del ejemplo comparativo B es de aproximadamente 7.

15 Ejemplo comparativo C

Realizar el ejemplo comparativo C usando el mismo método del ejemplo comparativo A, excepto que se calienta la solución a 48 °C. El pH del producto del ejemplo comparativo C es de aproximadamente 7.

Ejemplo comparativo D

20 Realizar el ejemplo comparativo D usando el mismo método del ejemplo comparativo A, excepto que se calienta la solución a 62 °C. El pH del producto del ejemplo comparativo D es de aproximadamente 7.

Ejemplo comparativo E

25 Realizar el ejemplo comparativo E usando el mismo método del ejemplo comparativo A, excepto que se calienta la solución a 70 °C. El

pH del producto del ejemplo comparativo E es de aproximadamente 7.

Ejemplo comparativo F

Realizar el ejemplo comparativo F usando el mismo método del ejemplo comparativo A, excepto que se calienta la solución a 50 °C. El

5 pH del producto del ejemplo comparativo F es de aproximadamente 7.

Los resultados de los ejemplos comparativos ('Ej. comp.') A a F se dan en la tabla I.

Tabla I

10

Producto	Polímero	Conc. (% p)	Base/Sal	pH	Temp (°C)	Ajuste velocidad (rpm)					
						600	300	200	100	6	3
						Lectura del cuadrante Fann*					
Ej. comp. A	polímero 1	1	Ninguna	7	27	228	184	164	135	74	64
Ej. comp. B	polímero 1	1	Ninguna	7	41	197.5	158	139	115	68	59.5
Ej. comp. C	polímero 1	1	Ninguna	7	48	169.5	137	122	101	55	47
Ej. comp. D	polímero 1	1	Ninguna	7	62	140	114	101.5	86.5	45	37.5
Ej. comp. E	polímero 1	1	Ninguna	7	70	128.5	104	94	78.5	37	29.5
Ej. comp. F	polímero 1	1	Ninguna	7	50	168	136.5	121.5	101.5	57.5	49.5

15

* Las lecturas tomadas del cuadrante Fann se dejan sin unidades debido a la correlación directa entre la lectura del cuadrante y la viscosidad, como se expone más abajo en la sección de cálculos.

Ejemplos 1 a 5

20

Los ejemplos 1 a 5 contienen una concentración del polímero 1, hidróxido de sodio, cloruro de sodio y agua desionizada, de la siguiente manera:

Ejemplo 1

25 Combinar y agitar agua desionizada, cloruro de sodio e hidróxido de sodio para formar una solución transparente en unos pocos minutos,

44

y después añadir el polímero 1 a fin de proveer una solución que consiste en 23.8 por ciento en peso de cloruro de sodio, 0.19 por ciento en peso de hidróxido de sodio y 0.75 por ciento en peso del polímero 1, siendo el resto agua desionizada. Agitar la mezcla para formar una
5 solución homogénea. Poner una porción de la solución en un viscosímetro Fann Serie 35 y calentar a una temperatura de 48 °C. Ajustar la velocidad del viscosímetro a 600 rpm, 300 rpm, 200 rpm, 100 rpm, 6 rpm, y después 3 rpm, y tomar las lecturas del cuadrante Fann en cada rpm del intervalo. El pH del producto del ejemplo 1 es de
10 aproximadamente 12.7.

Ejemplo 2

Combinar y agitar agua desionizada, cloruro de sodio e hidróxido de sodio para formar una solución transparente en unos pocos minutos, y después añadir el polímero 1 a fin de proveer una solución que
15 consiste en 22.6 por ciento en peso de cloruro de sodio, 1.5 por ciento en peso de hidróxido de sodio y 1.0 por ciento en peso del polímero 1, siendo el resto agua desionizada. Después de agitar durante varias horas usando una barra agitadora revestida de Teflon y un motor de agitación magnética se obtiene una solución incolora transparente.
20 Poner una porción de la solución en un viscosímetro Fann Serie 35 y calentar a una temperatura de 32 °C. Ajustar la velocidad del viscosímetro a 600 rpm, 300 rpm, 200 rpm, 100 rpm, 6 rpm, y después 3 rpm, y tomar las lecturas del cuadrante Fann en cada rpm del intervalo. El pH del producto del ejemplo 2 es de aproximadamente 13.6.

Ejemplo 3

Realizar el ejemplo 3 usando el mismo método del ejemplo 2, excepto que se calienta la solución a 49 °C. El pH del producto del ejemplo 3 es de aproximadamente 13.6.

5 Ejemplo 4

Realizar el ejemplo 4 usando el mismo método del ejemplo 2, excepto que se calienta la solución a 71 °C. El pH del producto del ejemplo 4 es de aproximadamente 13.6.

Ejemplo 5

10 Realizar el ejemplo 5 usando el mismo método del ejemplo 2, excepto que se calienta la solución a 50 °C. El pH del producto del ejemplo 5 es de aproximadamente 13.6.

Los resultados de los ejemplos 1 a 5 se dan en la tabla II.

15 **Tabla II**

20

Producto	Polímero	Conc. (% p)	Base/Sal	pH	Temp (°C)	Ajuste velocidad (rpm)					
						600	300	200	100	6	3
						Lectura del cuadrante Fann*					
Ej. 1	polímero 1	0.75	NaOH/NaCl	12.7	48	20.5	11.5	8.5	5	1	1
Ej. 2	polímero 1	1	NaOH/NaCl	13.6	32	>300	267.5	221.5	165.5	49	35
Ej. 3	polímero 1	1	NaOH/NaCl	13.6	49	141	98	85.5	66	27	21.5
Ej. 4	polímero 1	1	NaOH/NaCl	13.6	71	14	8	5	3	1	1
Ej. 5	polímero 1	1	NaOH/NaCl	13.6	50	103.5	83	75	6.5	22	15.5

* Las lecturas tomadas del cuadrante Fann se dejan sin unidades debido a la correlación directa entre la lectura del cuadrante y la viscosidad, como se expone más abajo en la sección de cálculos.

25

Cálculos

Calcular los valores de viscosidad de la lectura de viscosidad del instrumento Fann usando una suposición de dinámica de fluido newtoniano. Para determinar las viscosidades newtonianas en unidades de centipoises (cP) con el viscosímetro Fann, usar la siguiente fórmula (ecuación 1) (citada en el manual de instrucciones del Modelo 35, Parte No. 354960001EA): $\eta = (S)(?)(f)(C)$ (ecuación 1); en donde: S = factor de velocidad; ? = lectura del cuadrante; f = factor de resorte; C = factor rotor-cilindro interno; y η = viscosidad newtoniana (cP).

10 Con respecto a los ejemplos de la presente, el factor de velocidad, factor de resorte y factor de rotor-cilindro interno se mantienen constantes entre los ejemplos comparativos A a F y los ejemplos 1 a 5. Entonces un cambio en la lectura del cuadrante (?) es proporcional a un cambio en la viscosidad newtoniana (η). Por lo tanto, aunque las

15 lecturas del cuadrante Fann se dejaron sin unidades en la tabla I y la tabla II, se puede hacer una comparación directa de las lecturas del cuadrante Fann de la tabla I con las lecturas del cuadrante Fann de la tabla II para hacer una determinación del efecto de la adición de una base y una sal.

20 Los datos de la tabla I y la tabla II ilustran que la adición de un polímero modificado hidrofóbicamente, en este caso el polímero 1, a un fluido de servicio de pozo de cloruro de sodio con una cantidad de hidróxido de sodio presente en una cantidad suficiente para disolver el polímero modificado hidrofóbicamente, da un rendimiento reológico

25 ventajoso (es decir, viscosidad más alta) con respecto al mismo

polímero modificado hidrofóbicamente en agua desionizada a temperaturas bajas. Además, comparando el ejemplo 1 con el ejemplo 3 se puede ver que la adición de suficiente base parece ayudar a obtener las propiedades reológicas ventajosas. Sin desear limitarse por teoría, 5 se anticipa que la adición de base aumenta el grado de desprotonación a lo largo del esqueleto de polímero, haciendo al polímero más soluble en agua debido a interacciones favorables de los sustituyentes cargados aniónicamente con las moléculas de agua. Además, las repulsiones electrostáticas a lo largo del esqueleto de polímero, que son generadas 10 por reacción del polímero con una base fuerte, pueden ayudar a impedir el enrollamiento del polímero, manteniendo las cadenas de polímero extendidas más completamente.

Además, sorprendentemente, se ha encontrado que la formulación de los ejemplos 1 a 5 tiene una alta resistencia de gel, demostrada por 15 el hecho de que la deflexión del cuadrante del viscosímetro Fann Serie 35 no retorna a cero después de la agitación, incluso después de permanecer estático durante cinco minutos.

Ejemplos 6 a 17

20 Los ejemplos 6 a 13 contienen una concentración del polímero 1 o del polímero 2 en agua, y una combinación de hidróxido de sodio y cloruro de sodio, o hidróxido de potasio y cloruro de potasio, como se proveen en la presente, mientras que los ejemplos 14 a 17 contienen una concentración del polímero 1 o del polímero 2 en agua y, bien 25 hidróxido de sodio o hidróxido de potasio. Las mediciones de viscosidad

de los ejemplos 6 a 17 se toman como se expone aquí, usando un viscosímetro presurizado Chandler Engineering AMETEK® Modelo 5550 HPHT (Chandler Engineering, Broken Arrow, OK) o un reómetro Grace Instrument M5600 HPHT (Grace Instrument, Houston, TX). Estos dos instrumentos permiten una medición directa de la viscosidad de una muestra dada sin la necesidad de asumir una dinámica de fluido newtoniano. Estos datos, además de los datos provistos por el viscosímetro Fann Serie 35, ilustran tendencias similares y el fenómeno del fluido de servicio de pozo de la presente revelación.

10 Ejemplo 6

Combinar y agitar suficiente cloruro de sodio e hidróxido de sodio con agua desionizada para formar una solución que tiene cloruro de sodio 4 molal (es decir, 4 moles de cloruro de sodio por kg de agua desionizada, que es 65% de saturación a 20 °C) y 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de sodio basado en los moles de agua presente. Se forma una solución transparente después de 5-10 minutos. Añadir el polímero 1 a la solución a fin de proveer un fluido de servicio de pozo que tiene 1 por ciento en peso del polímero 1 (basado en la cantidad de agua). El fluido de servicio de pozo se agita durante aproximadamente 15 horas. Poner 52 mililitros (mL) del fluido de servicio de pozo en el viscosímetro presurizado Chandler Engineering/Amtex Modelo 5550 HTHP. Presurizar el viscosímetro a 3.45 megapascals (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27 °C (80 °F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio

de temperatura es igual a 0.72 °C /minuto, temperatura final 160 °C (320 °F) (mantener 3 minutos). El pH del producto del ejemplo 6 fue de 13.0.

Ejemplo 7

Realizar el ejemplo 7 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que en lugar de añadir el polímero 1, se añade el polímero 2 a la solución a fin de proveer un fluido de servicio de pozo que tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de agua). El pH del producto del ejemplo 7 fue de 13.0.

Ejemplo 8

Realizar el ejemplo 8 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que se combina y agita suficiente hidróxido de sodio con agua y el cloruro de sodio para formar una solución que tiene cloruro de sodio 4 molar (es decir, 4 moles de cloruro de sodio por kg de agua, que es una saturación de 65% a 20 °C), y 0.2 por ciento molar (% molar) de hidróxido de sodio, basado en los moles de agua presente. El pH del producto del ejemplo 8 fue de 12.5.

Ejemplo 9

Realizar el ejemplo 9 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que en lugar de agregar a la solución el polímero 1 se le agrega el polímero 2, a fin de proveer un fluido de servicio de pozo que tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de agua); y combinar y agitar suficiente hidróxido de sodio con agua y el cloruro de sodio para formar una solución que tiene cloruro de sodio 4 molar (es decir, 4 moles de cloruro de sodio por kg de agua, que es una saturación de 65% a 20 °C), y 0.2 por ciento molar (% molar) de

hidróxido de sodio, basado en los moles de agua presente. El pH del producto del ejemplo 9 fue de 12.5.

Ejemplo 10

Realizar el ejemplo 10 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que se combina y agita suficiente cloruro de potasio e hidróxido de potasio para formar la composición de esta solución que tiene cloruro de potasio 4 molal (es decir, 4 moles de cloruro de potasio por kg de agua, que es una saturación de 87% a 20 °C), y 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de potasio, basado en los moles de agua presente. El pH del producto del ejemplo 10 fue de 13.7.

Ejemplo 11

Realizar el ejemplo 11 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que se combina y agita suficiente cloruro de potasio e hidróxido de potasio para formar la composición de esta solución que tiene cloruro de potasio 4 molal en agua (es decir, 4 moles de cloruro de potasio por kg de agua, que es una saturación de 87% a 20 °C), y 0.2 por ciento molar (% molar) de hidróxido de potasio, basado en los moles de agua presente. El pH del producto del ejemplo 11 fue de 13.0.

Ejemplo 12

Realizar el ejemplo 12 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que en lugar de agregar a la solución el polímero 1 se le agrega el polímero 2, a fin de proveer un fluido de servicio de pozo que tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de agua); y combinar y agitar suficiente hidróxido de potasio con agua y el cloruro de potasio para formar una solución que tiene cloruro de potasio 4 molal

(es decir, 4 moles de cloruro de potasio por kg de agua, que es una saturación de 87% a 20 °C), y 0.2 por ciento molar (% molar) de hidróxido de potasio, basado en los moles de agua presente. El pH del producto del ejemplo 12 fue de 13.0.

5 Ejemplo 13

Realizar el ejemplo 13 usando el mismo método del ejemplo 6, excepto que en lugar de agregar a la solución el polímero 1 se le agrega el polímero 2, a fin de proveer un fluido de servicio de pozo que tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de agua); y
10 combinar y agitar suficiente hidróxido de potasio con agua y el cloruro de potasio para formar una solución que tiene cloruro de potasio 4 molal (es decir, 4 moles de cloruro de potasio por kg de agua, que es una saturación de 87% a 20 °C), y 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de potasio, basado en los moles de agua presente. Poner 52 mililitros
15 (mL) del fluido de servicio de pozo en el reómetro Grace Instrument M5600 HPHT. Presurizar el reómetro a 3.45 megapascuales (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27 °C (80 °F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de
20 cambio de temperatura es igual a 0.72 °C /minuto, temperatura final 160 °C (320 °F) (mantener 3 minutos). El pH del producto del ejemplo 13 fue de 13.7.

Ejemplo 14

Combinar suficiente hidróxido de sodio con agua para formar una
25 solución que tiene 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de sodio,

basado en los moles de agua presente. Agitar durante 5-10 minutos para formar una solución transparente. Añadir el polímero 1 a la solución a fin de proveer una solución que tiene 1 por ciento en peso del polímero 1 (basado en la cantidad de agua). Agitar la solución durante 5 aproximadamente 15 horas. Poner 52 mililitros (mL) de la solución en el viscosímetro Chandler Engineering/ Amtek, Modelo 5550 HTHP. Presurizar el viscosímetro a 3.45 megapascuales (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27°C (80°F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a $0.72^\circ\text{C /minuto}$, temperatura final 160°C (320°F) (mantener 3 minutos). El pH del producto del ejemplo 14 fue de 13.3.

Ejemplo 15

15 Realizar el ejemplo 15 usando el mismo método del ejemplo 14, excepto que en lugar del hidróxido de sodio, se combina suficiente hidróxido de potasio con agua para formar una solución que tiene 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de potasio, basado en los moles de agua presente. Poner 52 mililitros (mL) del fluido de servicio de pozo en 20 el reómetro Grace Instrument M5600 HPHT. Presurizar el reómetro a 3.45 megapascuales (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27°C (80°F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a 25 $0.72^\circ\text{C /minuto}$, temperatura final 160°C (320°F) (mantener 3 minutos).

El pH del producto del ejemplo 15 fue de 13.5.

Ejemplo 16

Combinar suficiente hidróxido de sodio con agua para formar una solución que tiene 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de sodio, basado en los moles de agua presente. Agitar durante 5-10 minutos para formar una solución transparente. Añadir el polímero 2 a la solución a fin de proveer una solución que tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de agua). Agitar la solución durante aproximadamente 15 horas. Poner 52 mililitros (mL) de la solución en el viscosímetro Chandler Engineering/ Amtek, Modelo 5550 HTHP. Presurizar el viscosímetro a 3.45 megapascuales (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27 °C (80 °F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a 0.72 °C /minuto, temperatura final 160 °C (320 °F) (mantener 3 minutos). El pH del producto del ejemplo 16 fue de 13.3.

Ejemplo 17

Realizar el ejemplo 17 usando el mismo método del ejemplo 16, excepto que en lugar del hidróxido de sodio, se combina suficiente hidróxido de potasio con agua para formar una solución que tiene 1 por ciento molar (% molar) de hidróxido de potasio, basado en los moles de agua presente. Poner 52 mililitros (mL) del fluido de servicio de pozo en el reómetro Grace Instrument M5600 HPHT. Presurizar el reómetro a 3.45 megapascuales (MPa) y correr un programa de temperatura de la

siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27°C (80°F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a $0.72^\circ\text{C}/\text{minuto}$, temperatura final 160°C (320°F) (mantener 3 minutos).

- 5 El pH del producto del ejemplo 17 fue de 13.5.

Ejemplos comparativos G a L

Los ejemplos comparativos G y H son soluciones acuosas del polímero 1 y el polímero 2, respectivamente (por ejemplo, no contienen una base o una sal); los ejemplos comparativos I y J son muestras que incluyen la sal (cloruro de sodio o cloruro de potasio), agua y el polímero 1; y los ejemplos comparativos K y L son muestras que incluyen la sal (cloruro de sodio o cloruro de potasio), agua y el polímero 2. Los ejemplos comparativos G a L se preparan de la siguiente manera.

Ejemplo comparativo G

Añadir el polímero 1 al agua a fin de proveer una solución del polímero 1 al 1 por ciento en peso (basado en la cantidad de agua). Agitar la solución durante aproximadamente 15 horas. Poner 52 mililitros (mL) de la solución en el viscosímetro Chandler Engineering/ Amtek, Modelo 5550 HTHP. Presurizar el viscosímetro a 3.45 megapascuales (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27°C (80°F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a

0.72 °C /minuto, temperatura final 160 °C (320 °F) (mantener 3 minutos).

El pH del producto del ejemplo comparativo G fue de 7.0.

Ejemplo comparativo H

Realizar el ejemplo comparativo H usando el mismo método del
5 ejemplo comparativo G, excepto que en lugar de añadir al agua el
polímero 1, se le añade el polímero 2 a fin de proveer una solución del
polímero 2 al 1 por ciento en peso (basado en la cantidad de agua). El
pH del producto del ejemplo comparativo H fue de 8.4.

Ejemplo comparativo I

10 Combinar suficiente cloruro de sodio con agua para formar una
solución que tiene cloruro de sodio 4 molal (es decir, 4 moles de cloruro
de sodio por kg de agua). Agitar durante 5-10 minutos para formar una
solución transparente. Añadir el polímero 1 a la solución a fin de
proveer una solución que tiene 1 por ciento en peso del polímero 1
15 (basado en la cantidad de agua). Agitar la solución durante
aproximadamente 15 horas. Poner 52 mililitros (mL) de la solución en el
viscosímetro Chandler Engineering/ Amtek, Modelo 5550 HTHP.
Presurizar el viscosímetro a 3.45 megapascals (MPa) y correr un
programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos
20 cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27
°C (80 °F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio
de temperatura es igual a 0.72 °C /minuto, temperatura final 160 °C (320
°F) (mantener 3 minutos). El pH del producto del ejemplo comparativo I
fue de 7.2.

Ejemplo comparativo J

Realizar el ejemplo comparativo J usando el mismo método del ejemplo comparativo I, excepto que en lugar del cloruro de sodio, se combina suficiente cloruro de potasio con agua para formar una solución que tiene cloruro de potasio 4 molal (es decir, 4 moles de cloruro de potasio por kg de agua). Poner 52 mililitros (mL) del fluido de servicio de pozo en el reómetro Grace Instrument M5600 HPHT. Presurizar el reómetro a 3.45 megapascals (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27°C (80°F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a $0.72^\circ\text{C /minuto}$, temperatura final 160°C (320°F) (mantener 3 minutos). El pH del producto del ejemplo comparativo J fue de 6.0.

Ejemplo comparativo K

Realizar el ejemplo comparativo K usando el mismo método del ejemplo comparativo I, excepto que en lugar de añadir a la solución el polímero 1, se le añade el polímero 2 a fin de proveer una solución que tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de agua). Poner 52 mililitros (mL) del fluido de servicio de pozo en el reómetro Grace Instrument M5600 HPHT. Presurizar el reómetro a 3.45 megapascals (MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera: Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} , temperatura inicial = 27°C (80°F) (mantener 20 minutos); la rampa de la velocidad de cambio de temperatura es igual a

0.72 °C /minuto, temperatura final 160 °C (320 °F) (mantener 3 minutos).

El pH del producto del ejemplo comparativo K fue de 6.7.

Ejemplo comparativo L

Realizar el ejemplo comparativo L usando el mismo método del
5 ejemplo comparativo I, excepto que en lugar de añadir a la solución el
polímero 1, se le añade el polímero 2 a fin de proveer una solución que
tiene 1 por ciento en peso del polímero 2 (basado en la cantidad de
agua), y en lugar de cloruro de sodio, se combina suficiente cloruro de
potasio con agua para formar una solución que tiene cloruro de potasio
10 4 molal (es decir, 4 moles de cloruro de potasio por kg de agua). Poner
52 mililitros (mL) del fluido de servicio de pozo en el reómetro Grace
Instrument M5600 HPHT. Presurizar el reómetro a 3.45 megapascals
(MPa) y correr un programa de temperatura de la siguiente manera:
Recopilar los datos cada 60 segundos; velocidad de corte = 20 s^{-1} ,
15 temperatura inicial = 27 °C (80 °F) (mantener 20 minutos); la rampa de
la velocidad de cambio de temperatura es igual a 0.72 °C /minuto,
temperatura final 160 °C (320 °F) (mantener 3 minutos). El pH del
producto del ejemplo comparativo L fue de 6.6.

En las figuras 1 a 4 se dan los resultados de los ejemplos 6 a 17 y
20 los ejemplos comparativos ('Ej. comp.') G a L. La figura 1 provee los
resultados de viscosidad contra temperatura de los ejemplos 6, 8 y 14, y
los ejemplos comparativos G e I, todos los cuales incluyen agua con el
polímero 1 y bien cloruro de sodio o hidróxido de sodio, o tanto cloruro
de sodio como hidróxido de sodio, o ni base ni sal (por ejemplo, solo
25 agua con el polímero 1). La figura 2 provee los resultados de viscosidad

contra temperatura de los ejemplos 10, 11 y 15, y los ejemplos comparativos G y J, todos los cuales incluyen agua con el polímero 1 y bien cloruro de potasio o hidróxido de potasio, o tanto cloruro de potasio como hidróxido de potasio, o ni base ni sal (por ejemplo, solo agua con el polímero 1). La figura 3 provee los resultados de viscosidad contra temperatura de los ejemplos 7, 9 y 16, y los ejemplos comparativos H y K, todos los cuales incluyen agua con el polímero 2 y bien cloruro de sodio o hidróxido de sodio, o tanto cloruro de sodio como hidróxido de sodio, o se deja puro (por ejemplo, solo agua con el polímero 2).

Finalmente, la figura 4 provee los resultados de viscosidad contra temperatura de los ejemplos 12, 13 y 17, y los ejemplos comparativos H y L, todos los cuales incluyen agua con el polímero 2 y bien cloruro de potasio o hidróxido de potasio, o tanto cloruro de potasio como hidróxido de potasio, o ni base ni sal (por ejemplo, solo agua con el polímero 2).

Como se ilustra en las figuras 1-4, cada polímero modificado hidrofóbicamente en agua (ejemplos comparativos G y H en cada una de las figuras 1-4) mostró una disminución de la viscosidad al aumentar la temperatura. Los ejemplos 14 a 17 muestran un mejoramiento de la viscosidad a temperaturas relativas más bajas, pero con una caída de viscosidad más rápida conforme aumenta la temperatura con respecto a los polímeros modificados hidrofóbicamente en el agua (ejemplos comparativos G y H).

Las figuras 1 a 4 también muestran que la adición de sal a los polímeros modificados hidrofóbicamente en agua (ejemplos comparativos I a L) ocasiona una caída de viscosidad significativa, si no

abrupta. En contraste, los ejemplos 6 a 13 muestran que el fluido de servicio de pozo de la presente revelación puede minimizar lo que habría sido un cambio significativo de viscosidad observado en los ejemplos comparativos G a K. Los ejemplos 6 a 13 también ilustran que
5 los valores de pH relativos más altos del fluido de servicio de pozo ayudan a retener mejor los valores de viscosidad tras la adición de la sal.

Como se proveen en este documento, los valores de viscosidad medidos en los ejemplos 6-17 y los ejemplos comparativos G a L (la
10 aproximación de laboratorio anteriormente expuesta en la descripción detallada), también se pueden usar para ayudar a cuantificar la capacidad del fluido de servicio de pozo a minimizar los cambios de viscosidad con respecto a una solución de control. Para estos ejemplos, la solución de control sin sal (definida como el diluyente y el polímero
15 modificado hidrofóbicamente) incluye los ejemplos comparativos G y H; la solución de control incluye los ejemplos comparativos I, J, K y L; el fluido de servicio de pozo sin sal incluye los ejemplos 14 a 17, y el fluido de servicio de pozo con sal incluye los ejemplos 6 a 13.

La concentración de sal predefinida para NaOH, usada en los
20 ejemplos 6 a 9 y los ejemplos comparativos I y K, es de 65% de saturación para NaCl y 80% de saturación para KCl, a 30 °C. La concentración de sal predefinida para KOH, usada en los ejemplos 10 a 13 y los ejemplos comparativos J y L, es de 65% de saturación para NaCl y 80% de saturación para KCl, a 30 °C.

25 Tomando los valores de viscosidad de las figuras 1 a 4 a una

temperatura predeterminada de 30 °C, se puede calcular la relación del cambio relativo de viscosidad para el fluido de servicio de pozo y para la solución de control. También se pueden tomar de las figuras 1 a 4 otros valores de viscosidad para diferentes temperaturas predeterminadas. La

5 tabla III provee los valores de viscosidad leídos de las figuras 1 a 4 a la temperatura predeterminada de 30 °C. Estos valores se usan para calcular el cambio relativo de viscosidad del fluido de servicio de pozo y la solución de control a 30 °C.

10

Tabla III

15

Sistema		Viscosidad /cP a 30 °C			
Polímero	Sal/Base	WSF sin sal	WSF con sal	CS sin sal	CS con sal
Polímero 1	NaCl/NaOH	2287	1631	2255	270
Polímero 2	NaCl/NaOH	3097	1440	3060	824
Polímero 1	KCl/KOH	2667	816	2255	108
Polímero 2	KCl/KOH	3460	790	3060	122

El cambio relativo de viscosidad se puede calcular de la siguiente manera:

$$\text{Cambio relativo de viscosidad} = \frac{(WSF \text{ sin sal}) - (WSF \text{ con sal})}{(CS \text{ sin sal}) - (CS \text{ con sal})}$$

20

Para la temperatura predeterminada de 30 °C, el cambio relativo de viscosidad del ejemplo 14 (WSF sin sal, polímero 1, con NaOH para un pH = 13.3), con respecto al ejemplo 6 (WSF con sal (NaCl, 65% de saturación), polímero 1, con NaOH para un pH = 13.0), es un valor

menor de 0.33. Para la temperatura predeterminada de 30 °C, el cambio relativo de viscosidad del ejemplo 15 (WSF sin sal, polímero 1, con KOH para un pH = 13.5), con respecto al ejemplo 10 (WSF con sal (KCl, 80% de saturación), polímero 1, con KOH para un pH = 13.7), es un valor menor de 0.86. Para la temperatura predeterminada de 30 °C, el cambio relativo de viscosidad del ejemplo 16 (WSF sin sal, polímero 2, con NaOH para un pH = 13.5), con respecto al ejemplo 7 (WSF con sal (NaCl, 65% de saturación), polímero 2, con NaOH para un pH = 13.0), es un valor menor de 0.74. Para la temperatura predeterminada de 30 °C, el cambio relativo de viscosidad del ejemplo 17 (WSF sin sal, polímero 2, con KOH para un pH = 13.3), con respecto al ejemplo 13 (WSF con sal (KCl, 80% de saturación), polímero 1, con KOH para un pH = 13.7), es un valor menor de 0.91.

Se entiende que la descripción anterior se ha hecho de manera ilustrativa y no restrictiva. Aunque se han ilustrado y descrito aquí modalidades específicas, los expertos en la materia apreciarán que otras disposiciones de componentes pueden sustituir las modalidades específicas mostradas. Las reivindicaciones tienen la intención de cubrir tales adaptaciones o variaciones de las diversas modalidades de la revelación, excepto hasta el punto en que estén limitadas por la técnica anterior.

En la descripción detallada anterior, varias características se agrupan entre sí en modalidades ejemplares con la finalidad de racionalizar la revelación. Se considera que este método de revelación no manifiesta la intención de que alguna reivindicación requiera más

características de las que están mencionadas expresamente en la reivindicación. Las siguientes reivindicaciones se incorporan por la presente en la descripción detallada, cada reivindicación sosteniéndose por sí misma como una modalidad separada de la revelación.

5

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Un fluido de servicio de pozo que comprende:
un diluyente;
5 un polímero modificado hidrofóbicamente; y
una cantidad de una base, en donde la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una viscosidad que no disminuye más de 33 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, medida a 30 °C,
10 cuando está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y en el fluido de servicio de pozo.
- 2.- El fluido de servicio de pozo de la reivindicación 1, caracterizado además porque la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, suministrando así una
15 viscosidad que no disminuye más de 74 por ciento con respecto al cambio de viscosidad en una solución de control, definida como el diluyente y el polímero modificado hidrofóbicamente, medida a 30 °C, cuando está presente una concentración predefinida de sal en la solución de control y el fluido de servicio de pozo.
- 20 3.- El fluido de servicio de pozo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque el polímero modificado hidrofóbicamente es un polisacárido modificado hidrofóbicamente.
- 25 4.- El fluido de servicio de pozo de la reivindicación 5, caracterizado además porque el polisacárido modificado

hidrofóbicamente es una hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente.

5 5.- El fluido de servicio de pozo de la reivindicación 6, caracterizado además porque la sustitución molar de óxido de etileno de la hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente es de 0.5 a 3.5.

6.- El fluido de servicio de pozo de la reivindicación 6, caracterizado además porque el grado de sustitución hidrofóbica de la hidroxietilcelulosa modificada hidrofóbicamente es de 0.001 a 0.025.

10 7.- El fluido de servicio de pozo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque el peso molecular promedio en peso del polímero modificado hidrofóbicamente es de 500,000 a 4,000,000 daltons.

15 8.- El fluido de servicio de pozo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque la concentración predefinida de sal es mayor de cincuenta por ciento de la concentración de saturación.

9.- El fluido de servicio de pozo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la sal incluye una sal monovalente.

20 10.- El fluido de servicio de pozo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la cantidad de la base ajusta el pH del fluido de servicio de pozo a por lo menos 11.

25 11.- Un método para minimizar el cambio de viscosidad de un fluido de servicio de pozo cuando una sal se mezcla con el fluido de servicio de pozo, el método comprendiendo:

proveer una mezcla de un diluyente y un polímero modificado hidrofóbicamente; y

añadir una base a la mezcla para ajustar el pH del fluido de servicio de pozo a más de 10, para proveer una viscosidad del fluido de servicio de pozo suficiente para mantener las operaciones de perforación cuando está presente la sal en el fluido de servicio de pozo.

12.- El método de la reivindicación 18, caracterizado además porque la base provee una viscosidad al fluido de servicio de pozo, medida a 30 °C, que no disminuye más de 33 por ciento con respecto a la viscosidad de una solución de control, medida a 30 °C, cuando está presente una concentración predefinida de la sal en la solución de control y en el fluido de servicio de pozo.

13.- El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque la sal está presente en el fluido de servicio de pozo a una concentración mayor de cincuenta por ciento de la concentración de saturación.

14.- El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque el pH se ajusta a por lo menos 11.

15.- El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque la adición de la base incluye ajustar el pH del fluido de servicio de pozo que contiene la sal a un valor mayor de 10, para aumentar la viscosidad del fluido de servicio de pozo a un valor mayor que la viscosidad a pH 10.

RESUMEN

Modalidades de la presente revelación incluyen un fluido de servicio de pozo que incluye un diluyente, un polímero modificado
5 hidrofóbicamente y una base. La base da al fluido de servicio de pozo un pH mayor de 10. La presencia de la base en el fluido de servicio de pozo ayuda a minimizar los cambios de viscosidad del fluido de servicio de pozo cuando se encuentra un depósito, o una patada, de sal durante la operación de perforación.

10

15

20

25

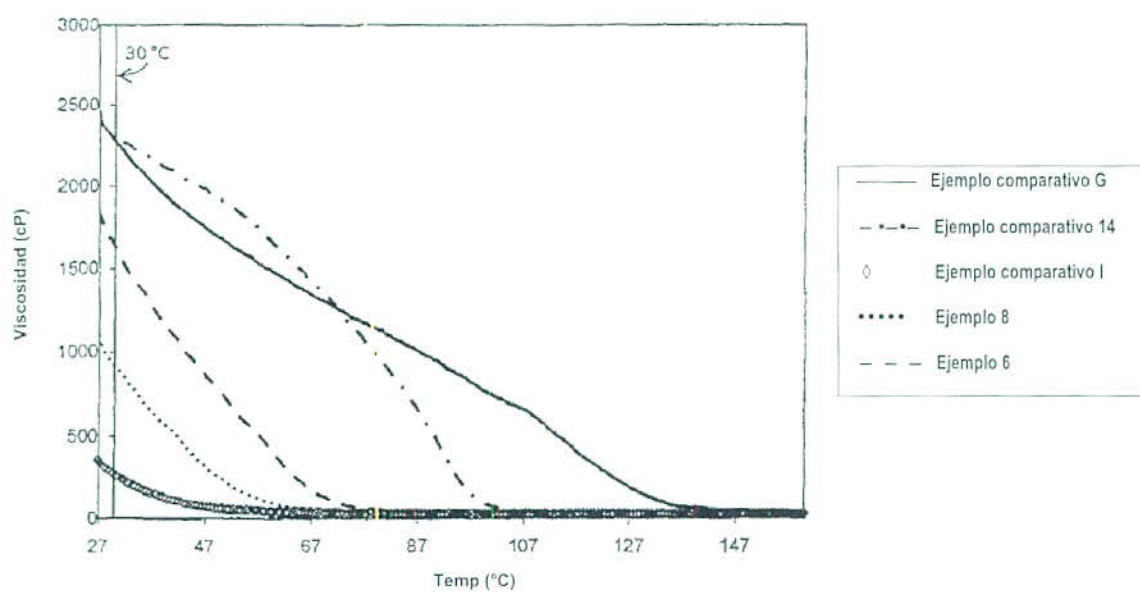


FIG. 1

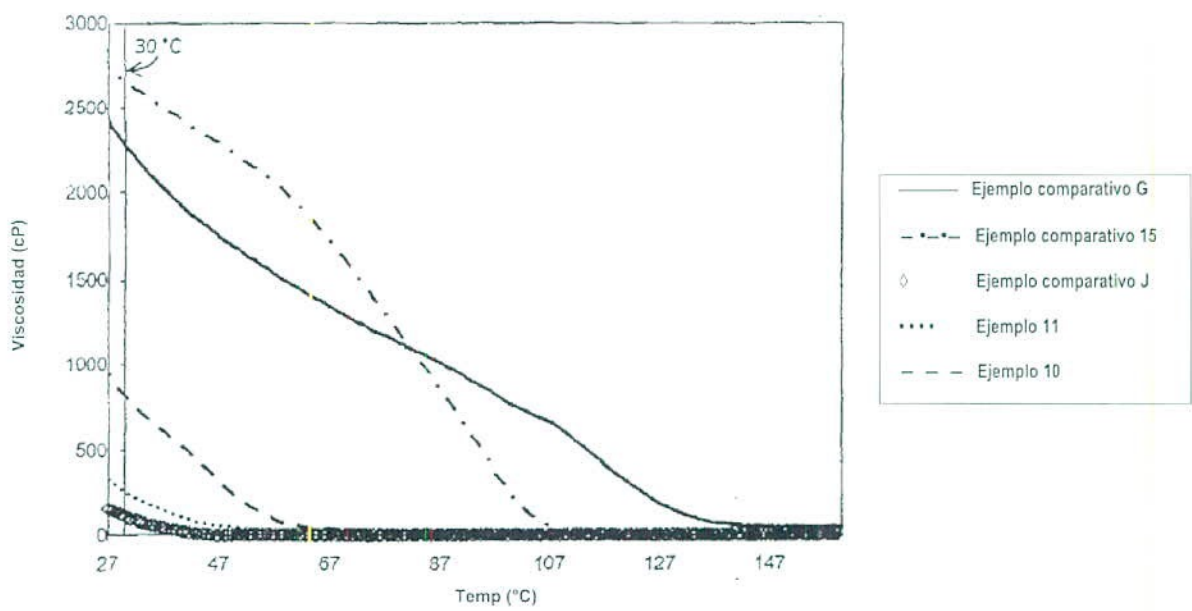


FIG. 2

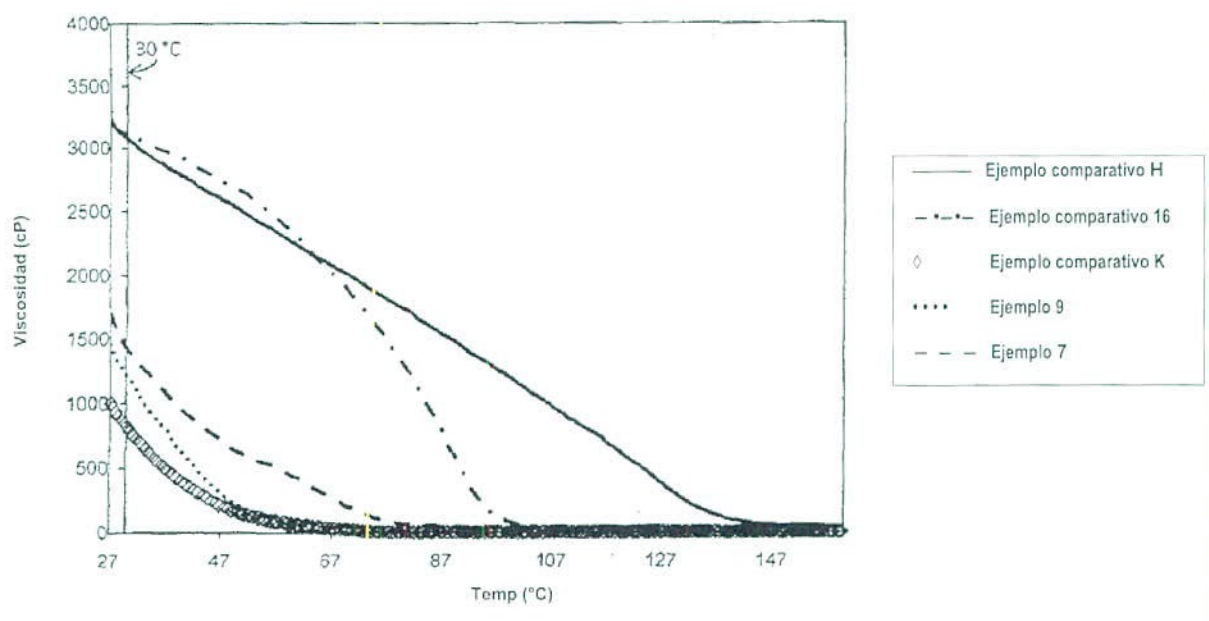


FIG. 3

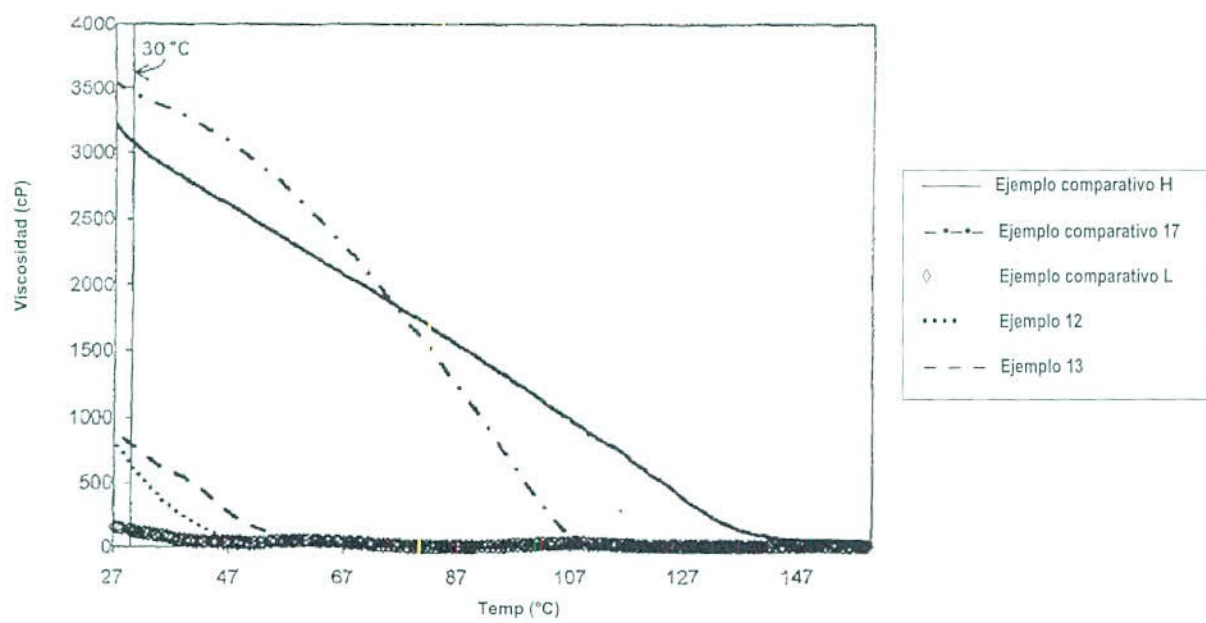


FIG. 4

Representación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñanzas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation and Power-of- Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER- OF- ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

domiciliado (s) en/of 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674 United States of America

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el párrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them. second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a)

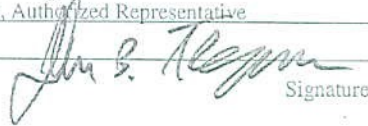
72

asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñanzas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 11th September 2007
en/in Midland, Michigan USA
por/by JOHN B. TREANGEN, Authorized Representative

Firma


Signature

State of Michigan



DEPARTMENT OF STATE

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: UNITED STATES OF AMERICA

This public document

2. has been signed by: KATHY SUE WERTZ

3. acting in capacity of: Michigan Notary Public

4. bears the seal of: KATHY SUE WERTZ
Midland County, Michigan

CERTIFIED:

5. at Lansing, Michigan

6. the 21st of September, 2007

7. by Secretary of State, State of Michigan

8. NO. 16041-1-51562-OGS

9. Seal/Stamp:

10. Signature:



Handwritten signature of Terri Lynn Land in cursive.

Terri Lynn Land

This certification attests only to the authenticity of the signature of the official who signed the affixed document, the capacity in which that official acted, and where appropriate, the identity of the seal or stamp which the document bears. This certification is not intended to imply that the contents of the document are correct, nor that they have the approval of the State of Michigan.

CERTIFICACION NOTARIAL (SOCIEDAD)

El infrascrito Notario Certifica: Que la firma que antecede de _____
es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo
de _____
de la compa a _____
sociedad que actualmente existe y está organizada de acuerdo a
las leyes de _____
que la dirección de dicha compa a es _____
y que el signatario tiene facultad para otorgar este documento.
Todos los hechos anteriores le constan por haber examinado
los documentos respectivos y de todo ello da fe.
Dado y firmado en _____
El _____

NOTARIAL CERTIFICATION (COMPANY)

The undersigned Notary certifies: That the preceding signature
of JOHN B. TREANGEN
is authentic, that the signatory currently acts in the position of
Authorized Representative
of the company DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.
a company currently existing and organized under the laws of
the State of Delaware, United States of America
that the address is 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674
United States of America
and that the signatory has the power to grant this document.
The Notary Public is aware and attests to the above facts upon
examination of the corresponding documents.
Given and signed in Midland, Michigan USA
On September 11, 2007

Kathy Sue Wertz
Kathy Sue Wertz
NOTARY PUBLIC, MIDLAND COUNTY, MICHIGAN
MY COMMISSION EXPIRES APRIL 07, 2012
El Notario Público - The Notary Public
(Signature-seal) (Signature-seal)
KSW

APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country:
This public document
2. has been signed by
3. acting in the capacity of
4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at 6. the
7. by
8. No.
9. Seal/stamp 10. Signature

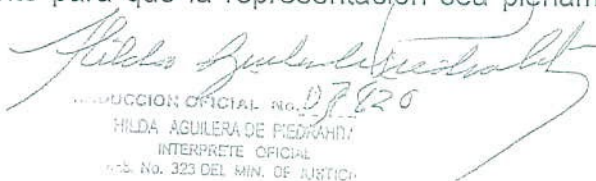
75

TRADUCCION OFICIAL No. 07.820 de un documento escrito en inglés el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Hilda Aguilera de Piedrahita, traductora e intérprete oficial en los idiomas inglés-español-inglés debidamente autorizada por el Ministerio Relaciones Exteriores y reconocida por el Ministerio del Interior y de Justicia, por Resolución No. 323 de 1980.

(Se traduce una Certificación Notarial que se encuentra a continuación de un Poder, escrito en inglés y español para patentes, modelos de utilidad, nombres comerciales, emblemas comerciales, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias, otorgado por DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC., y Apostilla No. 16041-1-51562-OGS)

179 Yo, (Nosotros) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC., (abajo firmados), domiciliados en / de 2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674, Estados Unidos de América

Por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, t.p.a. No. 31.929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, t.p.a. No. 23.555 y DANIEL PENA tpa No.65620, domiciliados en Carrera 4a No. 72-35. Bogotá, Colombia, en obediencia a los términos del Parágrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes en el orden de su nombramiento como representantes para todos los asuntos de propiedad industrial, con poder para aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extrajudiciales. El primer representante suplente deberá reemplazar al principal en caso de ausencia temporal o impedimento definitivo de aquel. La misma regla deberá aplicarse cuando el segundo representante deba reemplazar al primero, o cuando el tercero deba reemplazar al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero o segundo representante o ambos de ellos deberán manifestar su intención de no actuar como representantes a través de una declaración juramentada otorgada ante un Notario Público, u otro Funcionario Público colombiano, o un Cónsul de Colombia en el exterior; y en caso de impedimento, el correspondiente certificado será suficiente. Si alguno de los nombrados se ausentare definitivamente, el siguiente suplente deberá tomar su lugar. Cuando, el siguiente suplente en turno, asumirá su lugar. Cuando la ausencia o impedimento del principal, o del primero, o el segundo suplente en su turno cesare, la representación puede ser reasumida por el principal, el primero o segundo suplentes, según sea el caso, y el simple hecho de su ejercicio deberá ser suficiente para que la representación sea plenamente


TRADUCCION OFICIAL No. 07.820
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
Res. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

1

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

26
válida. El ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente a su turno deberán terminar entonces.

Adicionalmente, otorgo (otorgamos) Poder a favor de los arriba mencionados apoderados de tal forma que ellos puedan obtener protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, para cuyo propósito, Yo, (nosotros) autorizamos a los mencionados apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera autoridades o persona, con o sin jurisdicción,. Especialmente las administrativas, contencioso-administrativas y judiciales, así como ante el Tribunal de Arbitramento en todos los asuntos referentes a:

a) Obtención de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales; registro de marcas; marcas colectivas; marcas defensivas y marcas de servicio, emblemas comerciales; nombres comerciales, lemas comerciales, emblemas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; sus renovaciones, cesión, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria, y registro de licencias de uso de los derechos indicados arriba; b) Acciones de competencia desleal, protección al consumidor, oposiciones u observaciones. Cancelaciones administrativas o judiciales, acciones de nulidad, infracción, otorgamiento de licencias, acciones de tutela, protección de secretos industriales, y en general. Pleitos civiles, penales y administrativos relacionados con tales derechos; acciones y procesos instaurados por mi (nosotros) o que nos promuevan, y que en todos los asuntos mencionados arriba puedan sustituir este Poder, transar, conciliar, admitir los hechos de la demanda, cesistir, cancelar recibir, renunciar y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Dado y suscrito hoy día 11 de Septiembre, 2007

Por JOHN B. TREANGEN, Representante Autorizado

En Midland, Michigan, Estados Unidos de América.

Por: (Firmado) John B. Treangen

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

El Suscrito Notario Certifica : ' Que la firma que antecede de JOHN B. TREANGEN es auténtica, que el signatario obra en la

PRODUCCION OFICIAL No. 6722
HILDA AGUILERA DE PEDRAMITA
INTERPRETE OFICIAL
Circ. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

2

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

77

actualidad en el cargo de Representante Autorizado de la
Compañía DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, INC., sociedad
actualmente existente y constituida bajo las leyes del Estado de
Delaware, Estados Unidos de América y que su dirección es
2040 Dow Center, Midland, Michigan 48674, Estados Unidos de
América, y que el signatario está facultado para otorgar este
documento.

El Notario Público tiene conocimiento y da fe de los anteriores
hechos al haber examinado los documentos correspondientes.

Dado y suscrito en Midland, Michigan, Estados Unidos de
América.

Hoy día 11 de Septiembre, 2007-10-21

(Firmado) Kathy Sue Wertz

El Notario Público (Firma y Sello)

(Sello en Tinta: Kathy Sue Wertz Notario Público)

NOTARIO PUBLICO, CONDADO DE MIDLAND, MICHIGAN

MI COMISION EXPIRA EL 07 DE ABRIL, 2012 KSW

© cavalier abogados

WPPODE1-179 (MINUTA 12.1.2.5)

ESTADO DE MICHIGAN

(Sello Preimpreso del Estado de Michigan)

DEPARTAMENTO DE ESTADO

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de Octubre, de 1961)

1. PAIS: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Este documento Público

2. ha sido suscrito por : KATHY SUE WERTZ

3. obrando en calidad de: Notario Público

4. lleva el sello de: KATHY SUE WERTZ

Condado de Midland, Michigan

CERTIFICADA

[Firma manuscrita]

CONTUCCION OFICIAL NO. 7820

MILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA

INTERPRETE OFICIAL

RES. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

- 5. En Lansing, Michigan
 - 6. el 21 de Septiembre, 2007
 - 7. Por el Secretario de Estado de Michigan
 - 8. No. 16041-1-51562-OGS
 - 9. Sello/Estampilla:
 - 10. Firma:
- Terry Lyn Land

Esta certificación da fe solamente de la autenticidad de la firma del funcionario que suscribió el documento adjunto, la calidad bajo la cual el funcionario obró, y en donde corresponda, la identidad del sello o estampilla que el documento lleva. Esta certificación no tiene el propósito de implicar que el contenido del documento es correcto, ni de que cuenta con la aprobación del Estado de Michigan.

© CAVELIER ABOGADOS WPPODE01
MINUTA 179 12.121.25)

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito, habiendo tenido a la vista el documento original.

Caracteres 5.724 ctres. Solicit. SCT
Colo- 13518-841-008-2

BOCASAY
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

675967
Aldo Aguilera
BOCA DEL TEXTO
DOCUMENTO DESEMPENA
AS FUNCIONES INDICADAS

4628
Hilda Aguilera de Piedrahita
INTRODUCCION OFICIAL No. 27820
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
C.O. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2007 OCT 23 P 12:41
Jefe de Legatizaciones
BOGOTA D.C.

532.5 (2)

2017

Arloz Equifera
de n° 10 a 11

64715

Abstract

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Poderdante : DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

Poder conferido el : 11/09/2007

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.



EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

C.C. N° 438.019 de Usaquén

Acepto:



LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL

Bogotá, D.C.

Ante mí **AMFARO QUINTERO ARTURO,**

NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE

BOGOTÁ, D.C.

Comparecieron)

Emilio Garza
W. H. Cárdenas
Eleonora Saca E. de Ruiz

Quiénes) exhibieron) los) P.C.

438019 + P. 31929

35456-344 + P. 23.555

Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que se hace(n)

en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y

que el contenido del mismo es cierto.

En constancia se firmó esta diligencia.

Emilio Garza
Jos. Clemente Bobadilla



TRUE COPY

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME,

I Do Hereby Certify that the annexed document(s) are TRUE COPIES of the original document(s) which I have compared. The original document(s) contains the authentic signature(s) from the inventor(s).

at Midland, Michigan 48674, USA

this 23 day of January 20 14

Angela Brooks

Angela Brooks
Office Professional
THE DOW CHEMICAL COMPANY

NOTARIAL CERTIFICATE

UNITED STATES OF AMERICA)
STATE OF MICHIGAN) SS
County/Parish of Midland)

On this 23rd day of January 20 14, personally
appeared before me,

Angela Brooks

known or identified to me to be the individual who executed the foregoing document and acknowledged the same as a free act and deed for uses and purposes therein expressed.

SEAL

Amber K Mobley
Notary Public

Amber K Mobley
NOTARY PUBLIC, MIDLAND COUNTY, MICHIGAN
MY COMMISSION EXPIRES: JULY 11, 2019

This Assignment (110) is in the USPTO (10) language and for the same country as other languages with the same ID number and RDC.

This Assignment (110) is in the USPTO (10) language and for the same country as other languages with the same ID number and RDC.
FORM 110 (R. 5/97)

INDIVIDUAL ASSIGNMENT AND INVENTOR'S DECLARATION

(with Priority Rights)

I/we verily believe I am/we are the original, first and sole/joint inventor(s) of the subject matter which is embraced by and for which a patent is sought on the invention entitled: **WELLBORE SERVICING FLUID HAVING HYDROPHOBICALLY MODIFIED POLYMERS**

which invention was made and invented by me/us out of and in the course of my/our employment with my/our respective employers as stated below my/our name(s). I/we acknowledge that I/we hold the invention and all patent and other rights and powers obtainable or exercisable in respect thereof in trust for our respective employers. As trustee(s), and for good and valuable consideration and/or the remuneration received for my/our work, I/we sell, assign and transfer unto:

Dow Global Technologies LLC
2040 Dow Center
Midland, Michigan 48674
United States of America

a limited liability company organized and existing under the laws of the State of **Delaware** (hereinafter referred to as the "Assignee"); my/our entire right, title and interest throughout the world, in and to the invention and all rights and powers to make applications, including provisional applications when permitted by law, for Letters Patent in its own name, or in the name of its designee (or nominee(s)), and all rights and powers to file any corresponding or equivalent applications in any and all countries, including all rights to claim priority under all United States domestic laws, International Convention(s) and Treaties in the name of Assignee, and do hereby authorize Assignee or its designee to insert here the Priority Number, Filing Date, and Filing Country.

Priority Number	Filing Date	Filing Country
61/531,824	September 7, 2011	United States of America

of the application, on which the claim for priority will be based, and in and to any Letters Patent that may be issued for the invention in any and all countries. I/we do hereby agree to assist Assignee in the prosecution of the application(s) and in any interference, conflict, opposition or litigation which may arise involving the invention or the patent or patents thereon, and to execute for any and all countries any document relating to applications derived from, corresponding to or equivalent to the above identified application as Assignee may request.

I/we authorize Assignee or its designee to translate this Assignment into all languages necessary; and we request that any such Letters Patent be issued to Assignee, and consent to the recordal of this Assignment, or a Notarial True Copy thereof, being under covenant not only that I/we have full power to make the same, but also that such assigned rights are not encumbered by any grant, license, or other right heretofore given.

Subscribed and Declared by me/us:

At: Freeport, Texas 77541 USA
this 14 day of December, 20 11
Effective as of September 7, 2011
Signature: Roger L. Kuhlman
Full Name: Roger L. Kuhlman
Residence: 117 Dewberry
Lake Jackson, Texas 77566
Country: United States of America
Citizenship: United States of America
P.O. Address: Same as residence
Employed By: The Dow Chemical Company
Of Country: United States of America

At: Freeport, Texas 77541 USA
this 14 day of December, 20 11
Effective as of September 7, 2011
Signature: Michael K. Poindexter
Full Name: Michael K. Poindexter
Residence: 2323 Long Reach
Sugar Land, Texas 77478
Country: United States of America
Citizenship: United States of America
P.O. Address: Same as residence
Employed By: The Dow Chemical Company
Of Country: United States of America

At: Freeport, Texas 77541 USA
this 14 day of December, 20 11
Effective as of September 7, 2011
Signature: Cole A. Witham
Full Name: Cole A. Witham
Residence: No. 822
2414 County Road 90
Pearland, Texas 77584
Country: United States of America
Citizenship: United States of America
P.O. Address: Same as residence
Employed By: The Dow Chemical Company
Of Country: United States of America

At: _____
this _____ day of _____, 20 ____
Effective as of _____
Signature: _____
Full Name: _____
Residence: _____
Country: _____
Citizenship: _____
P.O. Address: _____
Employed By: _____
Of Country: _____

() Additional names and signatures are attached.

81

TRADUCCIÓN SIMPLE AL ESPAÑOL REALIZADA POR SHARON BENREY PACHECO, DE UN DOCUMENTO ESCRITO ORIGINALMENTE EN INGLÉS.

COPIA FIEL

A TODOS LOS QUE LA PRESENTE VIEREN SABED,

Por la presente certifico que el(los) documento(s) que figura(n) en anexo son COPIAS FIELES tomadas del(los) documento(s) originales que he comparado. El(los) documento(s) original(es) contiene la(s) firma(s) auténtica(s) del(los) inventor(es).

en **Midland, Michigan 48674, USA**

este día 23 de enero de 2014

Firma ilegible

Angela Brooks

Profesional de la oficina

THE DOW CHEMICAL COMPANY

CERTIFICADO NOTARIAL

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)
ESTADO DE **MICHIGAN**) SS
Condado/localidad de **Midland**)

En este día 23 de enero de 2014, compareció personalmente ante mí,

Angela Brooks

a quien conozco e identifico como la persona que ejecutó el documento anterior y reconoció el mismo como un acto de su libre voluntad para los usos y propósitos allí expresados.

Firma ilegible

Notario Público

Amber K Mobley

SELLO

NOTARIO PÚBLICO, CONDADO DE MIDLAND, MICHIGAN
MI COMISIÓN EXPIRA EL 11 DE JULIO DE 2019

CASO NO.: 70366-US-PSP css

Esta cesión 110 está en INGLÉS y tiene el mismo significado en otros idiomas con el mismo número 110 y fecha/R.

CESIÓN INDIVIDUAL Y DECLARACIÓN DE INVENTOR

(con Derechos de Prioridad)

Yo/nosotros estamos seguros de que soy/somos los inventores conjuntos originales, principales y únicos del asunto comprendido por y para que su patente sea protegida en la invención titulada:

**FLUIDO DE SERVICIO PARA POZO QUE TIENE POLÍMEROS MODIFICADOS
HIDROFÓBICAMENTE**

cuya invención fue hecha e inventada por mí/nosotros fuera y dentro del curso de mi/nuestro trabajo con mi/nuestro respectivo empleador como lo indica abajo mi/nuestros nombre(s). Yo/nosotros reconocemos que yo/nosotros poseemos la invención y toda patente y otros derechos y poderes obtenidos o ejercidos con respecto a los mismos en fideicomiso para nuestros respectivos empleadores. Como fiduciario(s), y por contraprestación válida y onerosa y/o la remuneración recibida por mi/nuestro trabajo, yo/nosotros vendemos, cedemos y trasferimos a:

Dow Global Technologies LLC

2040 Dow Center

Midland, Michigan 48674

Estados Unidos de América

una compañía de responsabilidad limitada organizada según las leyes de **Delaware** (de ahora en adelante denominado como el "Cesionario"); mí/nuestros total derecho, título e interés alrededor del mundo, en y sobre la invención y todos los derechos y poderes para hacer solicitudes, incluyendo solicitudes provisionales cuando la ley lo permita, para Cartas Patente en su nombre, o a nombre de su designado (o representante(s)); y todos los derechos y poderes para presentar cualquier solicitud correspondiente o equivalente en cualquiera y todos los países, incluyendo todos los derechos para reivindicar prioridad bajo todas las leyes nacionales de los Estados Unidos, Convención(es) Internacionales y Tratados en nombre del Cesionario, y por la presente autorizo al Cesionario o su designado a incluir aquí el número de prioridad, fecha de presentación y país de presentación

Número de prioridad	Fecha de presentación	País de presentación
61/531,824	7 de septiembre de 2011	Estados Unidos de América

de la solicitud en la cual se basará la reivindicación de prioridad; y en y sobre cualquier Carta Patente que pueda ser expedida por la invención en cualquier o todos los países. Por la presente, yo/nosotros estamos de acuerdo en asistir al Cesionario en el proceso de la solicitud(es) y en cualquier interferencia, conflicto, oposición o litigio que pueda aparecer en relación con la invención o la patente o patentes al respecto, y ejecutar para cualquier y todos los países cualquier documento relacionado con las solicitudes derivadas de, correspondientes a o equivalentes a la solicitud indicada anteriormente como el Cesionario pueda requerir.

Yo/nosotros autorizamos al Cesionario o su designado a traducir esta cesión en todos los idiomas necesarios; y solicitamos que cualquier Carta Patente sea expedida al Cesionario; y consentimos para la inscripción de esta Cesión, o una copia fiel autenticada de la misma, pactar no sólo que yo/nosotros tenemos total poder para hacer lo mismo, sino también que dichos derechos asignados no están gravados por ninguna concesión, licencia u otro derecho hasta ahora concedido.

Suscrito y declarado por mí/nosotros:

En: Freeport, Texas 77541 EE.UU.

Este día 14 de diciembre de 2011

Efectiva a partir del 7 de septiembre de 2011

Firma: *Firma ilegible*

Nombre completo: Roger L. Kuhlman

Domicilio: 117 Dewberry

Lake Jackson, Texas 77566

País: Estados Unidos de América

Ciudadanía: Estados Unidos de América

Dirección postal: La misma que la de domicilio

Empleado por: The Dow Chemical Company

Del país: Estados Unidos de América

En: Freeport, Texas 77541 EE.UU.

Este día 14 de diciembre de 2011

Efectiva a partir del 7 de septiembre de 2011

Firma: *Firma ilegible*

Nombre completo: Michael K. Poindexter

Domicilio: 2323 Long Reach

Sugar Land, Texas 77478

País: Estados Unidos de América

Ciudadanía: Estados Unidos de América

Dirección postal: La misma que la de domicilio

Empleado por: The Dow Chemical Company

Del país: Estados Unidos de América

En: Freeport, Texas 77541 EE.UU.

Este día 14 de diciembre de 2011

Efectiva a partir del 7 de septiembre de 2011

Firma: *Firma ilegible*

Nombre completo: Cole A. Witham

Domicilio: No. 822

2414 County Road 90

Pearland, Texas 77584

País: Estados Unidos de América

Ciudadanía: Estados Unidos de América

Dirección postal: La misma que la de domicilio

Empleado por: The Dow Chemical Company

Del país: Estados Unidos de América

() Se adjuntan nombres y firmas adicionales.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0035514

Bogotá D.C., Abril 02 de 2014 - 09:16:08

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	35455	01/04/2014		5.150.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-073096-00000-0000

Fecha: 2014-04-04 17:05:00
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR NUEVASCR
Eve: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 87

Coto: 13518-847-040-5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Abril 2 de 2014 - 09:16:10

86

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD FASE NACIONAL PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: C09K 008/010	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.	
(30) Prioridad	(31) Prioridad 61/531,824	(32) Fecha 2011/09/07	(33) País US
		(72) Inventor(es) ROGER L. KUHLMAN Y OTROS	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 2013/04/07		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 2013/03/14	
Fecha de presentación de la solicitud: 2012/09/06		N° publicación: WO 2013/036616 A1	
No. de solicitud PCT/US2012/053928			
(54) Titulo: FLUIDO DE SERVICIO DE POZO QUE TIENE POLÍMEROS MODIFICADOS HIDROFÓBICAMENTE			

Resumen:

Modalidades de la presente revelación incluyen un fluido de servicio de pozo que incluye un diluyente, un polimero modificado hidrofóbicamente y una base. La base da al fluido de servicio de pozo un pH mayor de 10. La presencia de la base en el fluido de servicio de pozo ayuda a minimizar los cambios de viscosidad del fluido de servicio de pozo cuando se encuentra un depósito, o una patada, de sal durante la operación de perforación.

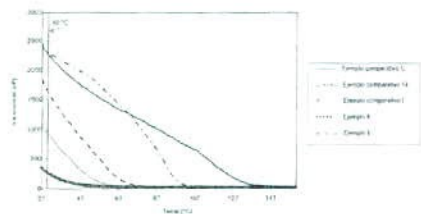


FIG. 1

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO I



No. 14-073096-00000-0000

Fecha: 2014-04-04 17:05:00 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87

☐	Indicación que se solicita 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 (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐