



No. 12-074289- -00000-0000

Fecha: 2012-05-07 14:52:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios: 38

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE Nº _____

54. TÍTULO _____ FLUIDOS VISCOELÁSTICOS A BASE DE
SURFACTANTE Y MÉTODOS PARA USAR LOS MISMOS.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____ C09K 8/60

71. SOLICITANTE _____ BAKER HUGHES INCORPORATED

DOMICILIO _____ Houston, Texas, Estados Unidos de América.

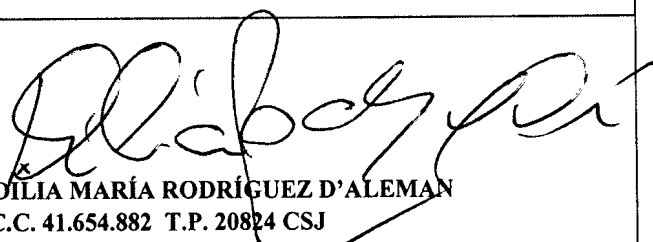
74. APODERADO _____ DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C. _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-074289- -00000-0000 Fecha: 2012-05-07 14:52:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 38
---	---

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/US2010/057078	Fecha 17 de Noviembre de 2010
Publicación Internacional No.		WO 2011/063021 A1	Fecha 26 de mayo de 2011
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
FLUIDOS VISCOELÁSTICOS A BASE DE SURFACTANTE Y MÉTODOS PARA USAR LOS MISMOS			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) C09K8/60		
5	SOLICITANTE(S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
BAKER HUGHES INCORPORATED.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: 2929 Allen Parway Suite 2100 Houston, Texas 77019-2118,		No. TELÉFONO:	
CIUDAD: Texas		CORREO ELECTRONICO:	
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América	
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. PLASIER,		Ronald, Casey	Canadiense
2. ALLEN,		Scott, Robert	Canadiense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. Canadá		Alberta T2C 4A2	122 Riverview Park S.E., Calgary,
2. Canadá		Alberta T2G 0X2	1416 10 th Avenue S.E., Calgary,
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
RODRÍGUEZ D'ALEMAN		DILIA MARÍA	C.C. 41.654.882 T.P.20824 CSJ
DIRECCIÓN	Carrera 11 No. 86-53, Piso 6		No. TELÉFONO 6181088
CIUDAD	Bogotá D.C.		CORREO ELECTRÓNICO clarkemodet@clarkemodet.com.co
PAÍS	Colombia		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. Estados Unidos de América		US	12/620.442
			(32) FECHA AAA/MM/DD
			2009/11/17

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
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.			
☐ 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		
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.			
☐ 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		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.			
☐ 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 12-43373 // 12-35309	Fecha 03/05/2012 11/04/2012
16	FIRMA DEL APODERADO :		
 DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN C.C. 41.654.882 T.P. 20824 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 21		9. ☐ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 20		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 8		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ 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.	
		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.	

FLUIDOS VISCOELÁSTICOS A BASE DE SURFACTANTE Y MÉTODOS PARA USAR LOS MISMOS

ESPECIFICACIÓN

5

Campo de la Invención

Los fluidos viscoelásticos que contienen un ácido orgánico son efectivos en el mejoramiento de la productividad de una formación en cojinete de hidrocarburos. Los fluidos tienen particular aplicabilidad en el fracturamiento ácido y la acidificación de la matriz de las formaciones subterráneas.

Antecedentes de la Invención

Las formaciones subterráneas penetradas por un pozo de petróleo o gas a menudo se tratan por fracturamiento hidráulico de estas para aumentar la producción de petróleo o gas. El fracturamiento de las formaciones se lleva a cabo mediante el bombeo de fluidos en la perforación del pozo bajo presión de tal manera que se abren fracturas o fisuras alrededor de la formación. Generalmente el fluido de fracturamiento es un líquido que se espesa por adición de un polímero o surfactante. La viscosidad del fluido de fracturamiento está relacionada proporcionalmente con la geometría y el ancho de fractura creada, de tal manera que los fluidos viscosos producirán fracturas más amplias largas y más anchas.

En ciertas formaciones, se usan soluciones ácidas acuosas tales como ácido clorhídrico, se usan para mejorar la permeabilidad de la formación con lo cual se incrementa la producción. El ácido se puede usar en el fracturamiento o en

000002

aplicaciones que acidifican la matriz. Las técnicas de fracturamiento ácido y acidificación de la matriz son bien conocidas en el arte.

Una técnica utilizada en el fracturamiento ácido consiste en el uso de un fluido que contiene un polímero que aumenta la viscosidad y, opcionalmente, un agente de entrecruzamiento. Por ejemplo los ácidos se pueden viscosificar con polímeros naturales tales como xantano, polímeros sintéticos como poliacrilamidas. Además de disminuir la tasa de reacción del ácido, tales agentes viscosificantes ayudan en el control de fugas y la desviación de ácidos. Los xantanos y poliacrilamidas se emplean típicamente como agentes viscosificantes en fluidos lineales (no entrecruzados) a base de ácidos. Los fluidos entrecruzados usualmente consisten de bien sea una guar o derivado de la guar o un polímero sintético a base de un gel entrecruzado con un compuesto organometálico. Los fluidos entrecruzados y lineales gelificados se pueden energizar, espumar con nitrógeno o emulsificar con dióxido de carbono.

Los polímeros sintéticos que se usan típicamente como agentes viscosificantes en soluciones acuosas ácidas, del arte previo, son estables a las condiciones de temperatura alta que comúnmente se encuentran en lo más profundo de los pozos de petróleo y gas. Mientras que tales polímeros pueden reducir la tasa de reacción del ácido, a menudo son inaceptables por la viscosidad más alta del ácido gastado y el residuo del polímero por que pueden causar una cantidad significativa de daño a la formación. La viscosidad aumentada se atribuye al gasto del ácido. Además la viscosidad mayor del fluido hace más difícil la limpieza del pozo.

Otra técnica de fracturamiento ácido utiliza etapas alternas de espumado o emulsificado de los fluidos y no espumado o no emulsificado de los fluidos. Los

000003

beneficios de los tratamientos ácidos por etapas de fracturamiento incluyen mayor extensión de la fractura, desviación del ácido mejorada y enfriamiento mejorado de la formación e inhibición o retardo de la tasa de reacción del ácido con la formación. De otro lado, los fluidos ácidos acuosos convencionales a menudo reaccionan demasiado rápido, agotando el ácido con muy pequeña penetración de la formación.

En adición al fracturamiento ácido, las soluciones ácidas acuosas a menudo además se utilizan en matrices acidificantes. La matriz acidificante a menudo se utiliza en formaciones de piedra arenisca para eliminar el daño cerca del pozo. En la matriz acidificante se inyecta en la formación un fluido, que contiene un ácido o un material que genera un ácido, por debajo de la presión de fractura de tal manera que el ácido o el material que forma el ácido reacciona con los minerales en la formación en la proximidad del pozo. Por lo tanto, la permeabilidad de la formación, se incrementa. Durante el proceso el daño causado a la formación por la invasión del lodo de perforación y la migración de la arcilla también se pueden eliminar. Con los tratamientos que acidifican la matriz se pretende tener como resultado una penetración radial y una distribución axial del ácido. La rápida reacción del ácido con la formación en la cercanía del pozo, no permite sin embargo una penetración profunda en la formación.

Puesto que los agentes viscosificantes poliméricos pueden causar daño a la formación, se ha hecho mayor énfasis últimamente en los fluidos a base de surfactantes viscoelásticos. Los fluidos a base de surfactantes viscoelásticos ejemplares reportados en la literatura incluyen aquellos publicados en la solicitud de Patente U.S. Serial No. 10/345,104, radicada el 15 de Enero, 2003, ahora Publicación de Patente No. 20040138071, publicada en Julio 15, 2004, incorporada en este documento por referencia. Tales fluidos minimizan el daño en la

la formación y además son efectivos en condiciones de temperatura alta. Estos fluidos contienen además, sin embargo, ácidos inorgánicos los cuales son dañinos en las formaciones en cojinete de de hidrocarburos que consisten principalmente de carbón.

5

Además, los fluidos viscoelásticos del arte previo a menudo han fallado al penetrar las áreas distales del pozo. Cuando se usan en formaciones de carbonato, la inyección del fluido viscoelástico en el pozo a menudo causa la disolución del carbonato de calcio que, a su vez, origina la formación de un canal a través de la matriz. Como se bombea en la formación fluido adicional, el fluido tiende a fluir a lo largo del canal, dejando el resto de la formación sin tratar. Con los fluidos acidificantes del arte previo, típicamente, se usan medios adicionales de desviación, bien sea mecánicos o químicos, para lograr una mejor distribución del ácido. Los desviadores químicos pueden incluir espumas o geles viscosos, inyectados como etapas entre las etapas del ácido. Mientras que los fluidos viscoelásticos mejorados tales como aquellos descritos en la Publicación de Patente U.S. No. 20040138071, muestra mejoras en la acidificación de la matriz, tales fluidos típicamente no son útiles en las formaciones de carbón y/o esquisto.

10

15

20

25

Por lo tanto existe una necesidad de desarrollar fluidos viscoelásticos que minimicen el daño a la formación, que generen suficiente viscosidad para las aplicaciones de desviación o fracturamiento y que reaccionen lentamente con las regiones cercanas al pozo cuando el fluido se introduce en la formación. Existe una necesidad particular de desarrollo de tales fluidos para uso en el fracturamiento ácido y acidificación de la matriz y especialmente para usar en carbón.

Resumen de la Invención

000005

La invención se relaciona con fluidos viscoelásticos a base de surfactantes, a base de un ácido orgánico, una sal aromática del alquil trialquil amonio cuaternario y una sal monovalente inorgánica en agua que se usa para mejorar la productividad de una formación en cojinete de hidrocarburos. Además el fluido puede estar energizado con nitrógeno o dióxido de carbono.

El fluido viscoelástico tiene viscosidad aumentada a temperaturas altas. Adicionalmente para su uso en el fracturamiento ácido, los fluidos viscoelásticos son útiles en una matriz acidificante.

A la vez que se pueden utilizar para tratar cualquier tipo de pozo, el fluido tiene aplicabilidad particular en el tratamiento de formaciones subterráneas de permeabilidad baja, tales como aquellas que comprenden primariamente de carbón, piedra caliza, dolomita, esquisto, piedra arenisca y diatomita.

El fluido es particularmente útil en el tratamiento de pozos de metano con lecho de carbón.

Breve Descripción de los Dibujos

Con el propósito de tener un entendimiento completo de los dibujos referidos en la descripción detallada que sigue a continuación, se hace una breve descripción de cada dibujo, en la que:

La FIG. 1 muestra el efecto de la concentración aumentada del surfactante y un ácido orgánico en varias concentraciones de sal sobre la viscosidad, del fluido viscoelástico descrito en este documento.

000006

La FIG. 2 muestra el efecto de la concentración aumentada del surfactante sobre la viscosidad del fluido viscoelástico descrito en este documento que contiene 5% en peso de ácido orgánico y 7% en peso de sal monovalente.

5 La FIG. 3 muestra el efecto de varias sales y las concentraciones de las sales sobre la viscosidad del fluido viscoelástico descrito en este documento que contiene 5% en peso de ácido orgánico y 25 L/m³ de surfactante.

10 La FIG. 4 muestra el efecto de varias sales y las concentraciones de las sales sobre la viscosidad del fluido viscoelástico descrito en este documento que contiene 10% en peso de ácido orgánico y 25 L/m³ de surfactante.

La FIG. 5 muestra el efecto del ácido fórmico al 5% en peso vs. Ácido acético al 5% en peso, sobre la viscosidad del fluido viscoelástico descrito en este
15 que contiene 7% en peso de sal inorgánica y 25 L/m³ de surfactante.

La FIG. 6 muestra el efecto de la calidad del nitrógeno sobre la viscosidad del fluido viscoelástico espumado o emulsificado descrito en este documento que contiene 10% en peso de la sal inorgánica y 10% en peso de ácido orgánico.

20

La FIG. 7 demuestra el efecto de la temperatura y la concentración del surfactante sobre la viscosidad de las calidades variantes de espuma del fluido viscoelástico descrito en este documento que tiene 5% en peso de ácido orgánico y 7% en peso de sal inorgánica.

25

La FIG. 8 muestra el efecto de los niveles aumentados de dióxido de carbono líquido sobre la viscosidad del fluido viscoelástico descrito en este

000007

documento que tiene 5% en peso de ácido orgánico, 7% en peso de la sal inorgánica y 25 L/m³ de surfactante.

Descripción Detallada de las Incorporaciones Preferidas

5

El fluido viscoelástico a base de surfactante descrito en este documento es útil en el mejoramiento de la producción de formaciones en cojinete de hidrocarburos. En una implementación preferida, el material viscoelástico se usa en el fracturamiento ácido, utilizando ácidos orgánicos en las formaciones subterráneas penetradas por un pozo de petróleo, gas o pozo geotérmicos. Adicionalmente, la invención se relaciona con el uso de surfactantes basados en geles de ácidos orgánicos en las técnicas que acidifican la matriz.

10

El fluido viscoelástico debe contener por lo menos cuatro componentes con el propósito de tener un gel apropiado: un ácido orgánico tal como ácido fórmico o ácido acético y mezclas de éstos, una sal inorgánica monovalente, una sal aromática de alquil trialquil amonio cuaternario y agua. La sal inorgánica típicamente se mezcla por lotes con el ácido orgánico. La sal aromática de alquil trialquil amonio cuaternario preferiblemente se agrega "sobre la marcha" para minimizar la formación de gel. El fluido gelificado además se puede espumar o emulsificar.

15

20

Los fluidos viscoelásticos gelificados tienen aplicabilidad particular en la estimulación de las formaciones de carbón y también se pueden utilizar en formaciones de esquisto, carbonatos, y piedras areniscas.

25

La sal aromática de amonio cuaternario del fluido viscoelástico descrito en este documento es típicamente una sal aromática de un C₁₀ a C₂₄ alquil trialquil amonio cuaternario. El grupo alquilo que forma la mitad alquilada puede ser un

000008

grupo alquilo C_{10} a C_{24} preferiblemente un grupo alquilo C_{12} a C_{20} . En la implementación más preferida el grupo alquilo que forma la mitad alquilada es un alquilo C_{18} . La sal aromática preferiblemente es un salicilato o ftalato aromático. La mitad trialquil contiene preferiblemente grupos alquilo C_1 a C_4 , lo más preferible metilo. En un modo preferido, el surfactante es un ftalato de C_{18} trimetil amonio cuaternario o un salicilato C_{18} trimetil amonio cuaternario. Típicamente, el porcentaje en peso de las sales aromáticas del C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternario en el fluido viscoelástico están entre cerca de 0.1 a cerca de 100 por ciento en peso, preferiblemente entre cerca de 1 a cerca de 4 por ciento en peso.

10

Tales sales aromáticas C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternario se pueden hacer mezclando un cloruro de C_{10} a C_{24} , preferiblemente un C_{18} alquil trialquil amonio cuaternario con una sal aromática alcalina, tal como una sal de sodio bien sea del ácido salicílico o del ácido ftálico.

15

Típicamente el fluido contiene entre cerca de 5 a cerca de 10% en peso del ácido orgánico. En adición al ácido orgánico y la sal aromática de amonio cuaternario, el fluido viscoelástico contiene además una sal inorgánica, preferiblemente una sal monovalente y agua. La presencia de la sal monovalente inorgánica aumenta la fuerza iónica del fluido y por lo tanto permite la gelificación del ácido orgánico cuando se agrega la sal aromática de amonio cuaternario.

20

La cantidad de sal monovalente en el fluido esta típicamente entre cerca de 3 a cerca de 10% en peso. Las sales monovalentes adecuadas incluyen cloruro de potasio, cloruro de amonio, cloruro de sodio y mezclas de éstas. Generalmente no se prefieren el cloruro de calcio ni el cloruro de magnesio con el fin de limitar la formación de sales de calcio y magnesio de ácidos orgánicos. Las sales (como formiato de calcio y formiato de magnesio) tienen solubilidad limitada en agua y se

25

000009

precipitan cuando el ácido orgánico se gasta con las formaciones subterráneas de carbonato como piedra caliza y dolomita.

Si el contenido de hierro es bajo el gel de la invención no necesita
5 inhibidores de corrosión adicionales para proteger de la corrosión por debajo de los 70° C., a temperaturas más altas tales como entre 71°C a 105°C, o si la concentración del hierro férrico es > 5,000 ppm, es deseable a menudo un paquete inhibidor de corrosión con el sistema para evitar la corrosión de las tuberías del campo petrolero. Se puede usar cualquier paquete inhibidor de
10 corrosión conocido en el arte. Los paquetes inhibidores de corrosión preferidos incluyen aquellos que contienen alcohol propoargílico con yoduro de potasio. Típicamente la cantidad del paquete inhibidor de corrosión en el fluido viscoelástico está entre cerca de 0.2 a cerca de 2.5% en peso.

15 El ácido orgánico del fluido viscoelástico tiene una tasa de reacción más baja que la de los ácidos inorgánicos, y el gasto del ácido orgánico resulta en la formación de un amortiguador que además reduce la tasa de reacción. Por lo tanto, el control del hierro en los fluidos viscoelásticos descrito en este documento usualmente no se requiere puesto que se coloca menos hierro elemental en la
20 solución cuando se expone a la formación que en un fluido similar que contiene ácido inorgánico. La formación del amortiguador durante el gasto reduce la probabilidad de formación de precipitados de hierro.

La viscosidad del gel se rompe cuando se gasta el ácido, el gel se pone en
25 contacto con los fluidos de formación a base de hidrocarburos o si se usa con un interruptor.

000010

Cuando se trata una formación subterránea, que es sensible al agua (tal como lechos de carbón seco) a menudo es necesario minimizar la cantidad de agua en el fluido de tratamiento del pozo mediante la energización con bien sea nitrógeno o dióxido de carbono líquido (CO_2), espumando con un gas, tal como nitrógeno o emulsificando el fluido con CO_2 líquido. Típicamente, La palabra “energizado” se refiere a un fluido que contiene dos fases mediante las cuales menos de 63 por ciento en volumen de la fase interna es bien sea un gas o un líquido (e.g., nitrógeno o CO_2 líquido). Típicamente, el término “espumado” se refiere a un fluido que contiene más de 63 por ciento en volumen de la fase interna bien sea de un líquido o de un gas. Los fluidos espumados adecuados tienen típicamente un grado de calidad de espuma mayor o igual que 70%, preferiblemente hasta 95% cuando se usa nitrógeno y mayor o igual a 70%, preferiblemente hasta 85% cuando se usa CO_2 líquido. El espumado de un fluido aumenta la viscosidad del fluido de fracturamiento y permite una reducción en la cantidad de agua sin pérdidas del volumen del fluido de tratamiento. Mientras que el nitrógeno y el CO_2 se describen como ejemplos adecuados de de un gas o líquido que se pueden utilizar en la fase interna del fluido espumado, se apreciará de acuerdo con la invención, que se puede utilizar cualquier otros gases o fluidos conocidos en el arte.

20

El fluido viscoelástico además puede contener un propelente. Los propelentes adecuados incluyen aquellos conocidos convencionalmente en el arte incluyendo granos de arena y de cuarzo, perlas de vidrio, pellets de aluminio, cerámicas, perlas plásticas y particulados ultra ligeros (ULW) tales como suelos o conchas trituradas de de frutos secos como las nueces, coco, nuez, almendras, nuez de marfil, nuez de Brasil, etc., conchas molidas trituradas y de semillas (incluyendo semillas de frutas) de frutas tales como ciruelas, aceitunas, melocotones, cerezas, albaricoque, etc., conchas molidas y trituradas de otras

000011

plantas como el maíz (e.g., copos de maíz u hojuelas de maíz), etc.; materiales procesados de madera tales como aquellos derivados de las maderas tales como el roble, el nogal americano, nogal, álamo, caoba, etc., incluyendo tales maderas que han sido procesadas mediante moliendas, astillado o cualquier otra forma de formación de partículas, procesamiento, etc. Además el propelente puede incluir cerámicas porosas o particulados poliméricos orgánicos. El material particulado poroso se puede tratar con un material de penetración no poroso, capa de recubrimiento o capa vidriada. Por ejemplo, el material particulado poroso puede ser una material particulado tratado, como se define en la Publicación de Patente U.S. No. 20050028979 en donde (a) el ASG del material poroso tratado es menor que el ASG del material particulado poroso; (b) la permeabilidad del material tratado es menor que la permeabilidad del material particulado poroso; o (c) la porosidad del material tratado es menor que la porosidad del material particulado poroso.

Cuando está presente, la cantidad del propelente en el fluido para tratamiento del pozo está típicamente entre cerca 0.5 a cerca de 12.0, preferiblemente entre cerca de 1 a cerca de 8.0, libras de propelente por galón de fluido viscoelástico.

Además se pueden utilizar aditivos convencionales en el fluido viscoelástico descrito en este documento. Sin embargo, a la luz de la naturaleza catiónica de la sal aromática de amonio cuaternario, en el fluido que recubre por fuera las arcillas y los silicatos, normalmente, no se requiere para la estabilización ningún aditivo extra a la arcilla. La sal aromática de amonio cuaternario tiene el beneficio agregado de ser un buen espumante por lo tanto, no se requieren espumantes, estabilizadores de espuma ni emulsificantes.

000012

Los fluidos viscoelásticos definidos aquí tienen aplicabilidad particular como fluidos de fracturamiento para fracturar formaciones subterráneas incluyendo aquellas formaciones alrededor de los pozos petroleros o de gas. Puesto que los ácidos orgánicos son menos reactivos que los ácidos inorgánicos, el ácido en el fluido de la invención se gasta más lentamente para una fuerza ácida dada.

Los fluidos son particularmente eficientes cuando se utilizan en las aplicaciones de fracturamiento por etapas. Por ejemplo, el fracturamiento por etapas puede consistir de etapas alternas de un fluido espumado o emulsificado y un fluido no-espumado o no-emulsificado. Tal fracturamiento por etapas sirve principalmente para extender la fractura de tal manera que el ataque químico sobre las caras de la fractura además ocurra en la formación. En adición el fracturamiento por etapas mejora la desviación del ácido hacia la formación e inhibe o retarda la tasa de reacción del ácido con la formación.

Además, el fluido viscoelástico de la invención tiene particular aplicabilidad en la matriz acidificante. Las técnicas de fracturamiento ácido y acidificación de la matriz son bien conocidas en el arte. El fluido viscoelástico, a 20°C, típicamente muestra una viscosidad de cerca de 2 a cerca de 30 cP @ 511 seg⁻¹ y es mucho mayor si el fluido de tratamiento es espumado.

Mientras que los fluidos viscoelásticos aquí descritos se pueden usar para tratar cualquier tipo de pozo que requiera estimulación, incluyendo pozos de presión alta y pozos de presión baja, en una implementación preferida, el fluido se usa para tratar pozos de presión baja. Un ejemplo de pozos de presión baja adecuados para usar el fluido viscoelástico definido en este documento son aquellos de presión baja (entre cerca de 1 a cerca de 100 psi) tales como pozos

000013

de metano con lecho de carbón. Tales pozos pueden o no producir agua. Estos tipos de pozos se perforan en muchas vetas de carbón con productividad variable en cada zona.

5 En adición para el carbón, los fluidos viscoelásticos descritos aquí encuentran particular aplicabilidad en el tratamiento de formaciones subterráneas tales como aquellas comprendidas principalmente de piedra caliza, dolomita, esquisto, piedras areniscas, diatomitas, etc.

10 Los siguientes ejemplos ilustrarán la práctica de la presente invención en sus implementaciones preferidas. A partir de lo anterior, se observará que se pueden efectuar numerosas variaciones y modificaciones sin que se aparten del espíritu verdadero y alcance de los conceptos novedosos de la invención. Se entiende que la especificación junto con los ejemplos se deben considerar como
15 ejemplares únicamente, con el alcance y espíritu de la invención que se indican por las reivindicaciones que siguen.

Ejemplos

20 **Ejemplos 1-12.**

El gelificante surfactante FAC-4W se preparó mezclando cerca de 15 kg de salicilato de sodio en 200 L de cloruro de C₁₈ trimetil amonio cuaternario a temperatura ambiente por cinco minutos. El FAC-4Ww, una versión del FAC-4W
25 para invierno, se preparó mediante la adición de 60% en volumen FAC-4W, aproximadamente 32% en volumen de isopropil alcohol y 8% en volumen de agua. El FAC-4Ww mostró un punto de congelación de cerca de -10°C.

000014

Luego se agregaron 40 L/m³ de FAC-4Ww a una solución acuosa de ácido fórmico al 10% en peso y cloruro de potasio al 10% en peso y luego se colocó en un viscosímetro de copa Fann 35. La copa luego se colocó sobre un viscosímetro Fann 35 utilizando un agitador B1 y un resorte de 1/5°. Las lecturas de marcación se registraron cuando la muestra se sometió a una tasa de barrido de 100 y 300 rpm. Los resultados se muestran en la Tabla 1 en donde el “corregido 300 rpm” se refiere a 1/5 de las 300 rpm de lectura y representa la viscosidad en cP a 511 seg⁻¹.

Tabla 1

Ex. No.	KCL (kg/m ³)	Ácido Fórmico %	FAC-4Ww (L/m ³)	300 rpm	300 rpm Corregida
1	0	0	0	6	1.2
2	0	10	40	9	1.8
4	20	10	40	12	2.4
5	40	10	40	31	6.2
6	50	10	40	44.5	8.9
7	60	10	40	55.5	11.1
8	70	10	40	71	14.2
9	70	5	25	80	16
10	80	10	40	89	17.8
11	90	10	40	126	25.2
12	100	10	40	160	32

La Tabla 1 muestra que el ácido fórmico sin la adición de la sal inorgánica tuvo muy poca viscosidad pero que la viscosidad aumentó sustancialmente en la medida que aumentó la cantidad de sal. También muestra que la disminución en la fuerza del ácido fórmico de 10% en peso a 5% en peso, puede aumentar realmente la viscosidad para una concentración dada de sal, aún en concentraciones más bajas de surfactante.

Ejemplo 13. El ácido fórmico o el ácido acético y una sal monovalente se agregaron en un tanque de agua hasta que el tanque contuvo entre 5 a 10% en

peso de ácido y entre 3 a 10% en peso de la sal inorgánica. El fluido resultante se puso en el mezclador de jarra y se agregó el FAC-4Ww mientras que se agitaba el fluido. Luego se utilizó un procedimiento de embudo Marsh modificado para medir la viscosidad de los fluidos como sigue: el inserto metálico había sido retirado del

tubo de salida del embudo Marsh, se mezclaron aproximadamente 1000 mls de la solución, luego se transfirieron 900 ml del fluido hidratado al embudo Marsh. Luego se registró el tiempo para que los 300 ml del fluido hidratado pasaran a través del embudo Marsh. Como se muestra en la FIG. 1 un incremento en el FAC-4Ww de 25 L/m³ a 40 L/m³ mostró que no hay efectos significativos sobre la viscosidad con ácido fórmico al 10%. Sin embargo, se observó un aumento en la viscosidad cuando la cantidad de ácido fórmico se bajo de 10% en peso a 5% en peso. La FIG. 2 muestra que incrementando la concentración de FAC-4Ww de 15 L/m³ a 25 L/m³ se aumentó significativamente la viscosidad del fluido con ácido fórmico al 5% en peso. LA FIG. 3 muestra el efecto de la concentración de la sal para varias sales en una mezcla de 5% en peso de ácido fórmico y 25 L/m³ FAC-4Ww con una viscosidad óptima que generalmente se alcanza cuando se mezclan con 7-10% en peso de la sal. La FIG. 4 muestra el efecto de la concentración de la sal sobre una mezcla al 10% en peso de ácido fórmico y 25 L/m³ FAC-4Ww con viscosidad óptima que se alcanza cuando se mezcla FAC-4Ww con 10% en peso de sal inorgánica o más. La FIG. 5 compara el ácido fórmico con el ácido acético en soluciones de sal al 7%. En todos los casos el ácido fórmico dio tiempos en el embudo Marsh más grandes, especialmente con cloruro de calcio al 7%.

Ejemplo 14. El ácido fórmico y el cloruro de potasio se agregaron en un tanque de agua hasta que el tanque contuvo entre el 5 al 10% en peso de ácido y entre 7 a 10% en peso de sal. Luego se agregó FAC-4Ww al tanque. Posteriormente el fluido se espumó o emulsificó utilizando bien sea nitrógeno 70-90% o dióxido de carbono 70-85%. Luego se evaluó la reología del fluido utilizando un reómetro de

000016

bucle de flujo el cual se equipó con una bomba de circulación de volumen constante y una bamba independiente impulsada por aire. El bucle de flujo además se fijó con un vidrio de sitio de 10.000 psi para observación. Con el propósito de obtener una calidad 70 de espuma, se cargaron 94 ml del fluido en el bucle de flujo que tenía una capacidad de 312 ml. Luego se llenó el resto con 70% en volumen de N_2 gaseoso o 70% en volumen de CO_2 líquido. Después que se agregó el N_2 o el CO_2 se espumó/emulsifica el fluido en el bucle de circulación mediante cizallamiento con la ayuda de una boquilla y la temperatura se aumentó con la chaqueta de calentamiento sobre el bucle. La presión fue 1000 psi o más simulando cercanamente las condiciones del pozo. Las medidas de viscosidad se llevaron a cabo a una tasa nominal de cizalla de 100 s^{-1} . La FIG. 6 muestra que el incremento de la calidad de nitrógeno de 70 a 85% aumenta la viscosidad aproximadamente de 150 cp a aproximadamente 285 cp a 30°C usando 10% en peso de ácido fórmico y 10% en peso de KCl y 20 L/m^3 de FAC-4Ww. La FIG. 7 demuestra el efecto de la temperatura y la concentración de FAC-4Ww sobre la viscosidad a diferentes calidades de espuma en 5% en peso de ácido fórmico y 7% en peso KCl. En particular, La FIG. 7 demuestra un incremento en la viscosidad cuando aumenta la concentración de FAC-4Ww y una disminución en la viscosidad cuando la temperatura aumenta para una calidad de espuma dada. La FIG. 8 muestra que aumentando la cantidad de dióxido de carbono aumenta la viscosidad de la emulsión a 30°C usando 5% en peso de ácido fórmico y 7% en peso KCl y 25 L/m^3 de FAC-4Ww.

De lo anterior se observará que se pueden efectuar numerosas variaciones y modificaciones sin que se salgan del espíritu y alcance de los conceptos novedosos de la presente invención.

000017

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

- 5 1. Un fluido viscoelástico para mejorar la productividad de una formación en cojinete de hidrocarburos, que comprende:
 - (a) Un ácido orgánico seleccionado del grupo que consiste de ácido fórmico y ácido acético y mezclas de éstos;
 - (b) Una sal monovalente;
 - 10 (c) Una sal aromática de C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternario; y
 - (d) Agua.
2. El fluido viscoelástico de la reivindicación 1, en donde la sal monovalente se selecciona del grupo que consiste de cloruro de potasio, cloruro de amonio, 15 cloruro de sodio y mezclas de éstas.
3. El fluido viscoelástico de la reivindicación 1, que además comprende un gas o un líquido gaseoso.
- 20 4. El fluido viscoelástico de la reivindicación 1, que comprende entre cerca de 5 a cerca de 10 por ciento en peso del ácido orgánico y entre cerca de 3 a cerca de 10 por ciento en peso de la sal monovalente.
5. El fluido viscoelástico de la reivindicación 1, en donde la sal aromática de C_{10} 25 a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternaria es salicilato o ftalato de C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternario.

000018

6. El fluido viscoelástico de la reivindicación 5, en donde la sal de C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternaria es un salicilato C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternario.
- 5 7. El fluido viscoelástico de la reivindicación 6, en donde la sal de C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternaria es un salicilato C_{18} trimetil amonio cuaternaria.
8. El fluido viscoelástico de la reivindicación 1, que comprende además un
10 propelente.
9. El fluido viscoelástico de la reivindicación 6, en donde el ácido orgánico es ácido fórmico
- 15 10. El fluido viscoelástico de la reivindicación 9, en donde la sal monovalente es una sal de potasio, amonio o sodio.
11. Un método para mejorar la productividad de una formación en cojinete de hidrocarburos penetrada mediante un pozo que comprende bombeo dentro
20 del pozo del fluido viscoelástico de la reivindicación 1.
12. El método de la reivindicación 11, en donde el pozo es un pozo de metano con lecho de carbón.
- 25 13. El método de la reivindicación 11, en donde la formación en cojinete de hidrocarburos se somete a fracturamiento hidráulico introduciendo el fluido viscoelástico en la formación.

000019

14. El método de la reivindicación 13, en donde el pozo es un pozo de metano con lecho de carbón.

15. El método de la reivindicación 11, en donde la formación en cojinete de hidrocarburos se somete a matriz acidificante.

16. El método de la reivindicación 11, en donde la formación en cojinete de hidrocarburos es carbón, esquisto, piedra caliza, dolomita, piedra arenisca o diatomita.

17. El método de la reivindicación 16, en donde la formación en cojinete de hidrocarburos es carbón o esquisto.

18. Un fluido viscoelástico espumado o energizado para mejorar la productividad de una formación en cojinete de hidrocarburos que comprende:

(a) Un ácido orgánico seleccionado del grupo que consiste de ácido fórmico y ácido acético y mezclas de éstos;

(b) Una sal monovalente;

(c) Una sal aromática de C_{10} a C_{24} alquil trialquil amonio cuaternaria;

(d) Nitrógeno o dióxido de carbono; y

(e) Agua.

En donde la fase interna del fluido espumado o energizado viscoelástico está entre cerca de 63 a 95 por ciento para fluidos espumados o menos de 63 por ciento para fluidos energizados.

000020

19. El fluido viscoelástico espumado o energizado de la reivindicación 18 en donde la sal monovalente se selecciona del grupo que consiste de cloruro de potasio, cloruro de amonio, cloruro de sodio y mezclas de estos.

5 20. El fluido viscoelástico espumado o energizado de la reivindicación 18, que comprende entre cerca de 5 a cerca de 10 por ciento en peso del ácido orgánico y entre cerca de 3 a cerca de 10 por ciento en peso de la sal monovalente.

000021

RESUMEN

Fluidos viscoelásticos a base de surfactante para mejorar la productividad de formaciones en cojinete de hidrocarburos que tiene aplicabilidad particular en el
5 fracturamiento de formaciones subterráneas alrededor de pozos petroleros y de gas. El fluido viscoelástico contiene un ácido orgánico, una sal monovalente inorgánica y una sal aromática de amonio cuaternario y agua. El fluido además puede estar espumado o energizado.

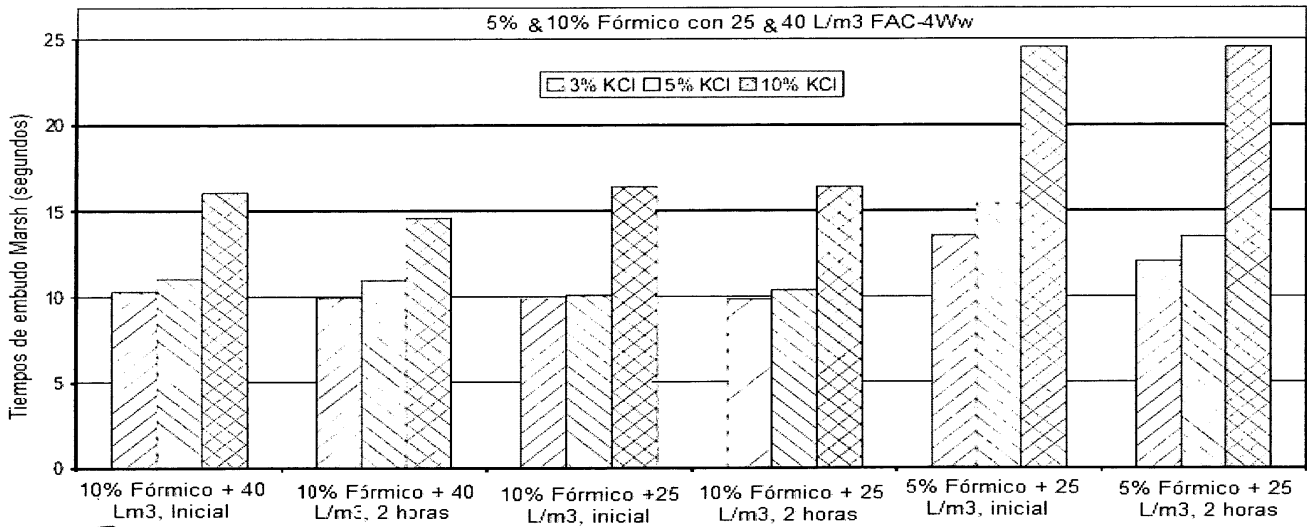


FIG. 1

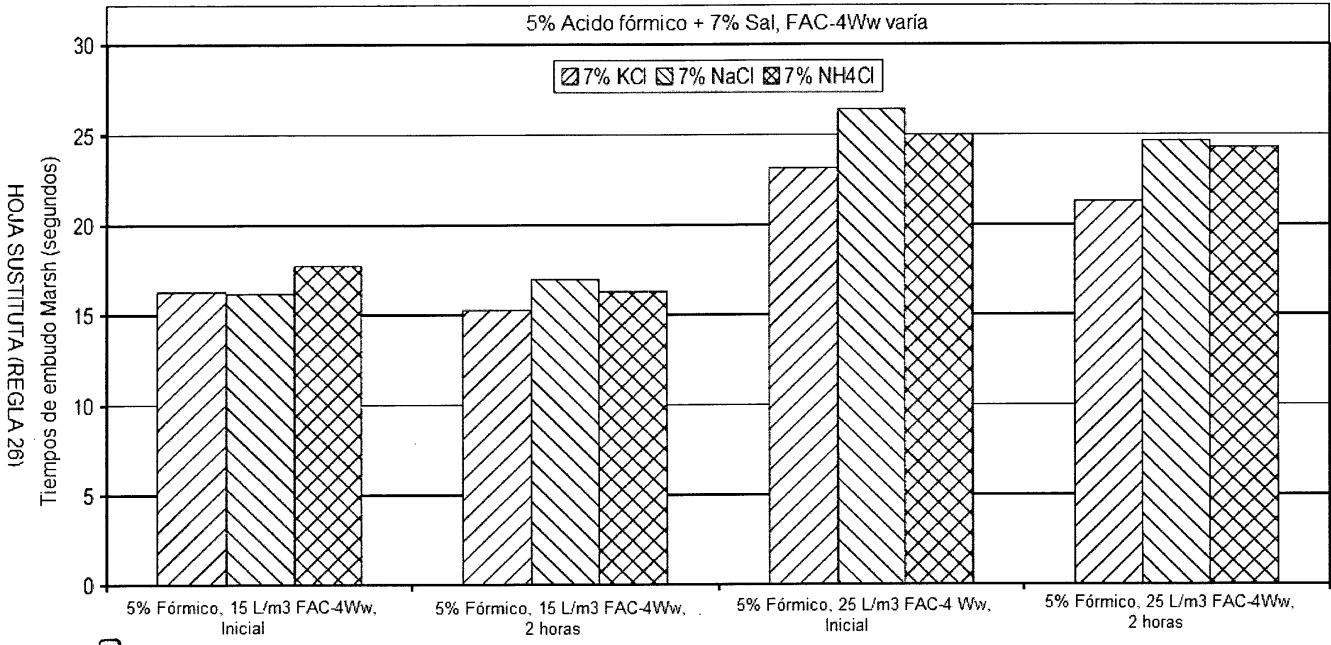


FIG. 2

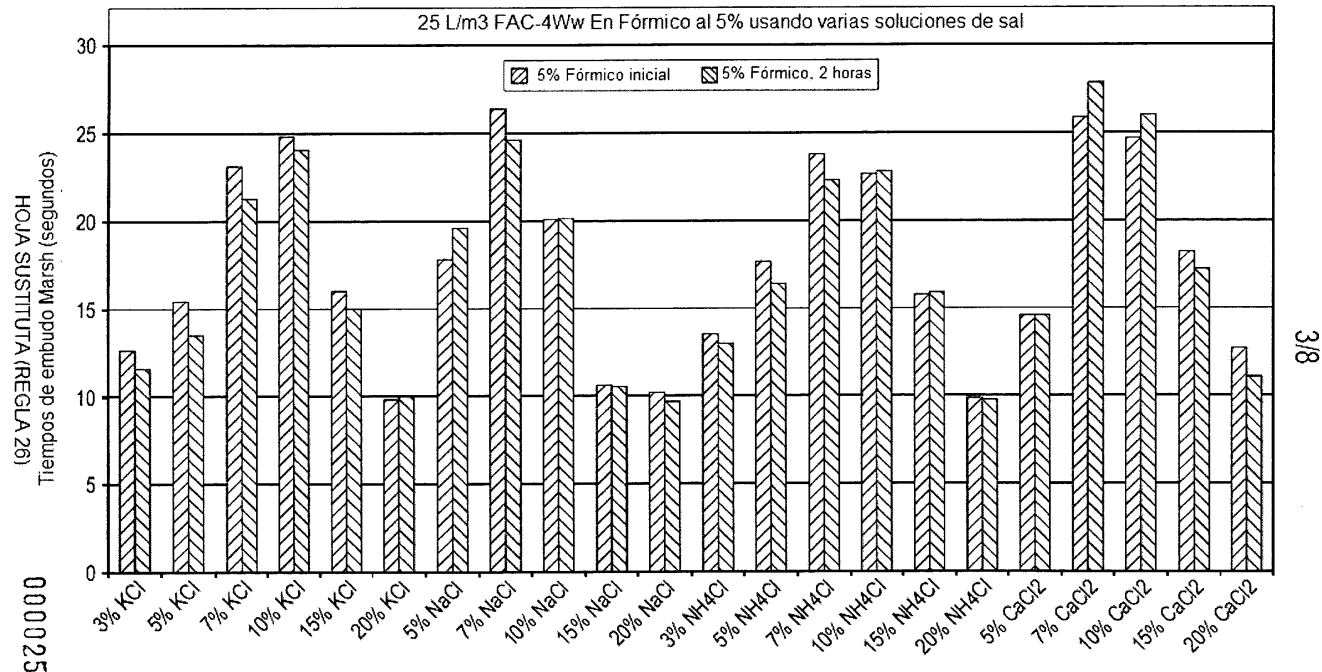


FIG. 3

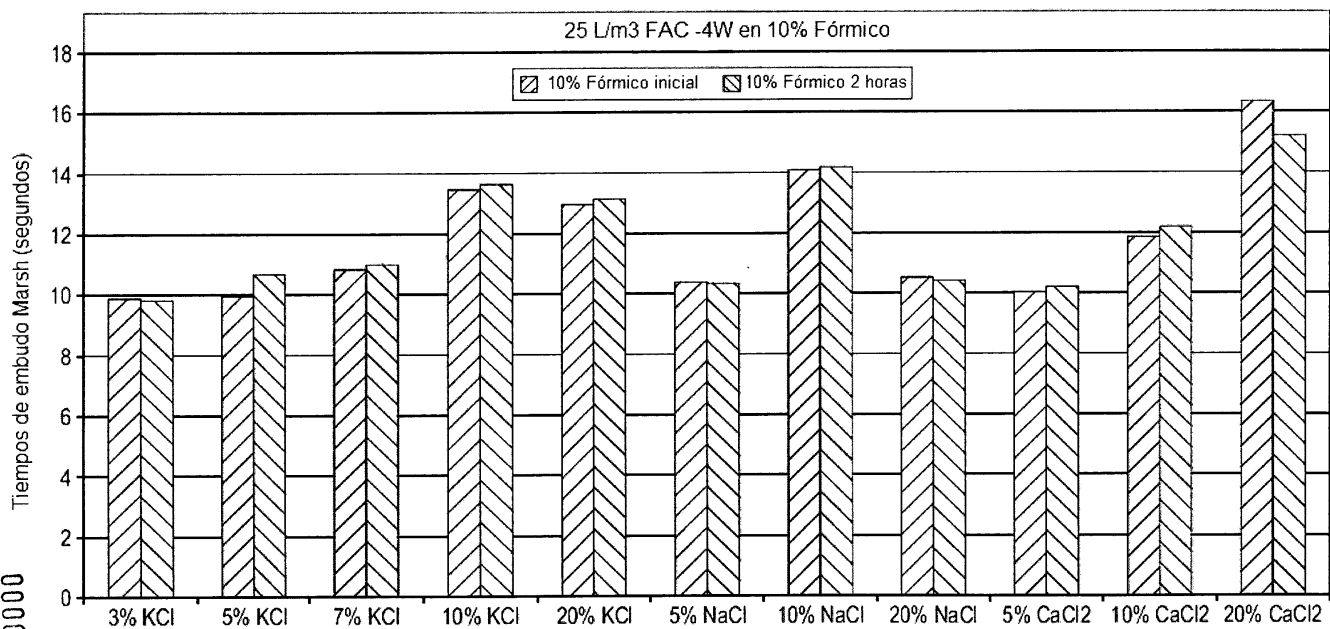


FIG. 4

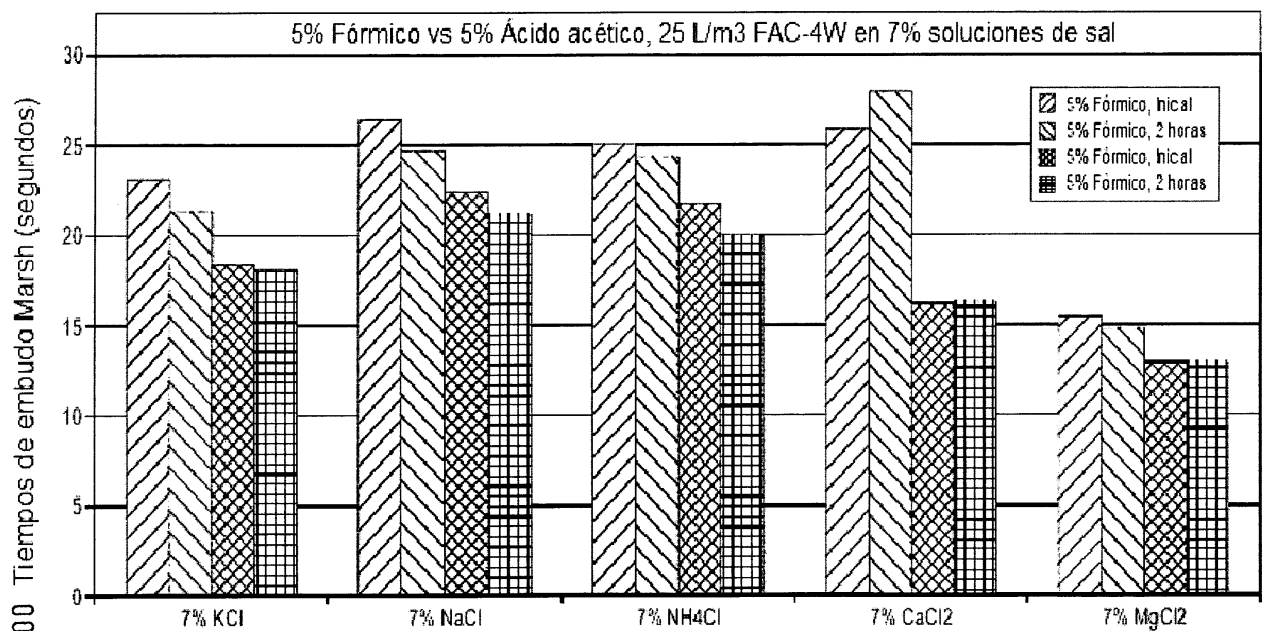


FIG. 5

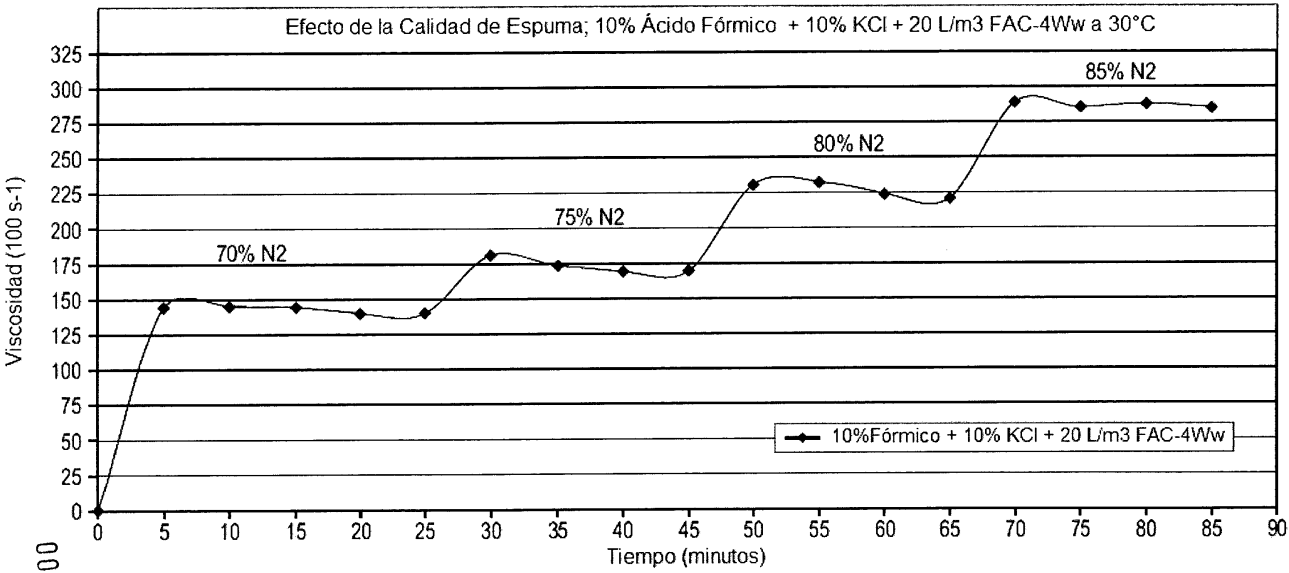


FIG. 6

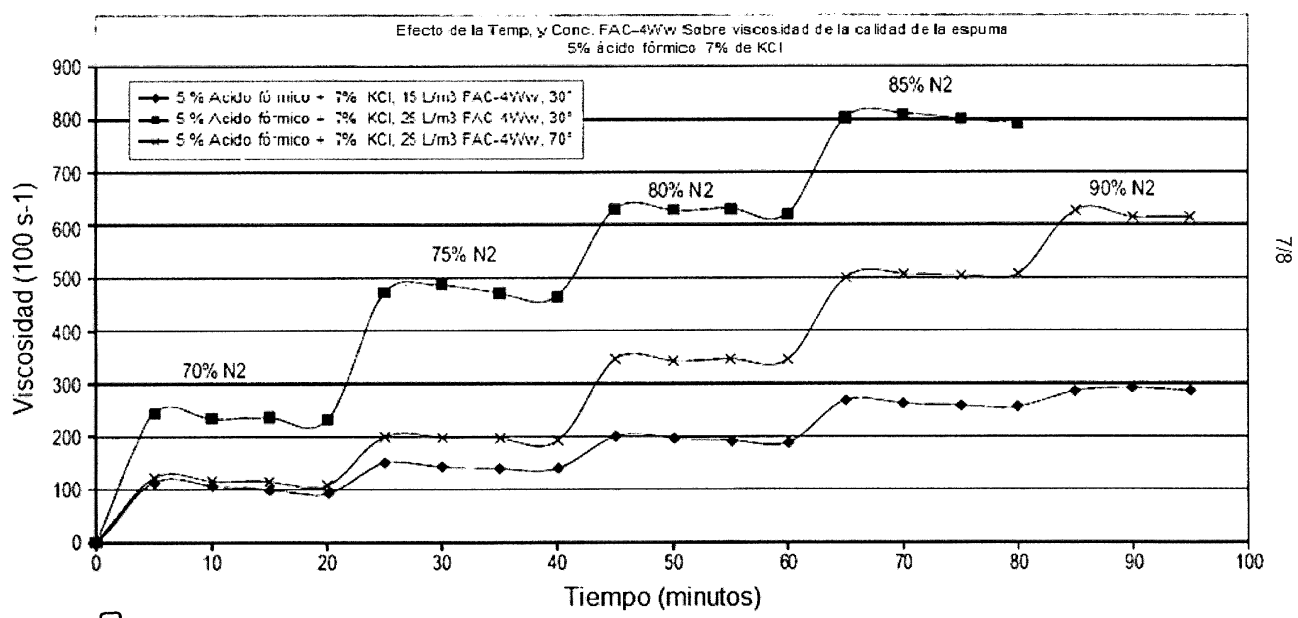


FIG. 7

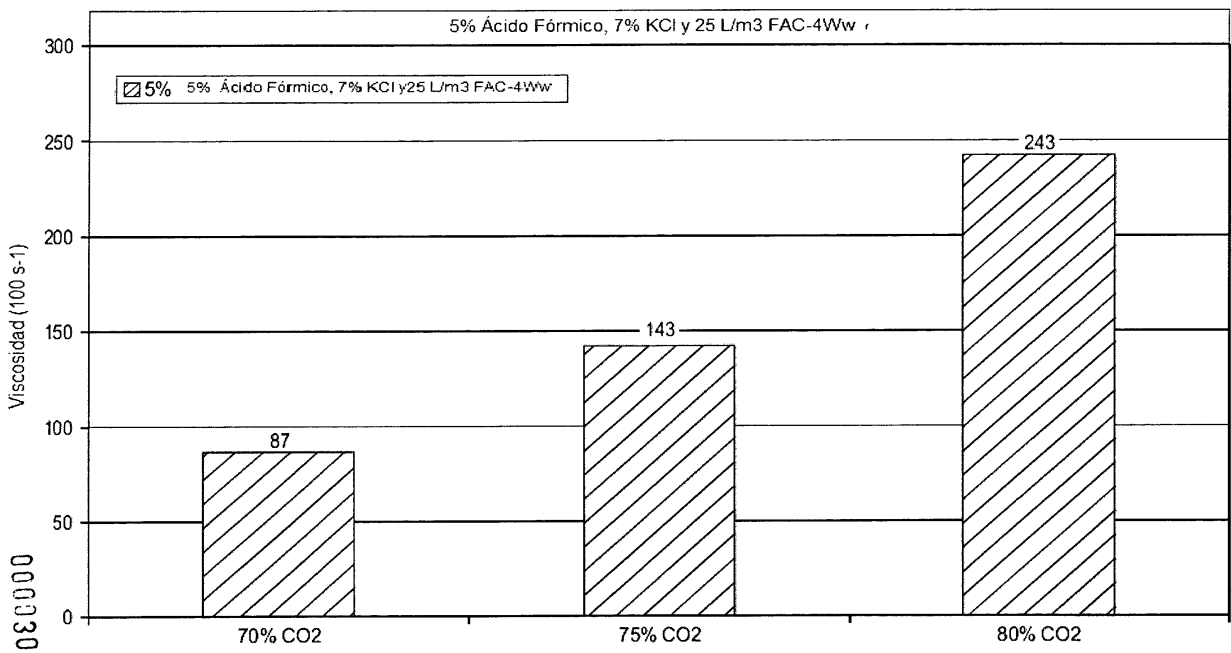


FIG. 8



The State of Texas

Secretary of State

Not for use within the United States of America.

This Apostille only certifies the signature, the capacity of the signer and the seal or stamp it bears. It does not certify the content of the document for which it was issued.

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Country: | United States of America |
| This public document | |
| 2. has been signed by | PENNY A PFEFFER |
| 3. acting in the capacity of | Notary Public, State of Texas |
| 4. and bears the seal/stamp of | PENNY A PFEFFER, Notary Public, State of Texas, Commission Expires: 10-22-11 |

CERTIFIED

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 5. at Austin, Texas | 6. on September 23, 2009 |
| 7. by the Secretary of State of Texas | |
| 8. Certificate No. N-715714 | |
| 9. Seal | 10. Signature: |



Hope Andrade
Secretary of State
ST/EG

000031



COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 Fax: (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de **BAKER HUGHES INCORPORATED.**

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en **2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, Texas 77019-2118 United States of America**

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de **DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN**, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y **CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ**, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en

a los días de

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

legal representative(s) of **BAKER HUGHES INCORPORATED.**

an organization existing under the laws of

and in present execution of its business activity, domiciled **2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, Texas 77019-2118 United States of America**

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to **DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN**, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and **CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ**, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above- mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related objet and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at

on this **18th** day of **September** of **2009**

Firma / signatura

000032

CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los 18 días del mes de Septiembre de 2009, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. Stephen A. Littlefield
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en Houston, Texas
~~Estados Unidos de America~~ firmó de su puño y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de consejero Senior de Productos y Tecnología.

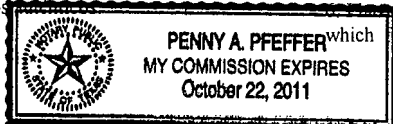
de la persona jurídica BAKER HUGHES INCORPORATED.

4. La citada persona jurídica con sede en 2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, Texas 77019-2118 United States of America

está legalmente constituida, que tiene actualmente existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.

6. Las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque he tenido a la vista los documentos



Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

A los _____ días del mes de _____ de _____, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____

firmó en su presencia el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está legalmente capacitado para el otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia 1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actualmente su objeto social, y 3) de que la persona o personas que otorgan el poder están facultadas para hacerlo, dejando constancia así mismo de que tuvo a la vista las pruebas que acrediten tales circunstancias.

LEGALIZACIÓN POR EL CONSUL DE COLOMBIA O POR APOSTILLA

NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This 18th day of September, 2009, the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Stephen A. Littlefield
(name of the person who signs the power of attorney)

of _____ legal _____ age _____ and _____ domiciled in Houston, Texas U.S.A. set his hand on the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of Product & Technology Senior Counsel of the juridical BAKER HUGHES INCORPORATED.

4. The mentioned juridical person with place of 2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, Texas 77019-2118 United States of America

is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

based the above certifications 3, 4 and 5, on the authentic documents which for such purpose were exhibited to me.

Penny A. Pfeffer
Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this _____ day of _____, the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. _____
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at _____

signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant this Power of Attorney are empowered to do it. The Consul will certify also that the documents evidencing those circumstances were exhibited to him.

LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.

000033

Traducción oficial hecha por Jimena Escobar Uribe, traductora e intérprete oficial según resolución No. 0369 del Ministerio de Justicia, del documento legalizado mediante la APOSTILLA No. N-715714 de 23 de septiembre de 2009 expedida en Estados Unidos de América correspondiente a un documento de poder y una certificación notarial, ambas en inglés con su correspondiente traducción al español (razón por la cual no se hace su traducción), otorgado por la sociedad **BAKER HUGHES INCORPORATED**, domiciliada en Houston, Texas, Estados Unidos de América.


JIMENA ESCOBAR URIBE
Traductor e Intérprete Oficial
Resolución No. 0369 Min. Justicia 1995

Documento de poder firmado el 18 de septiembre de 2009 por firma ilegible y certificado notarial ejecutado el 18 de septiembre de 2009 y legalizado mediante firma y sello por notario público.

Sello: Penny A. Pfeffer, mi comisión termina el 22 de octubre de 2001, sello notarial.

Sello del Estado de Texas
El Estado de Texas
Secretario de Estado

No para uso dentro de los Estados Unidos de América.
Esta Apostilla únicamente certifica la firma, la capacidad del firmante y el sello o estampilla que lleva. No certifica el contenido del documento para el cual se expide.

APOSTILLA

(Convención de la Haya de 5 de octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América

Este documento público

2. ha sido firmado por PENNY A. PFEFFER

000034

3. Actuando en su calidad de Notario Público, Estado de Texas
4. Lleva el sello/estampilla de PENNY A. PFEFFER, Notario Público, Estado de Texas, Comisión termina: 10-22-11

CERTIFICADO

5. En Austin, Texas
6. El 23 de septiembre de 2009
7. Por el Secretario de Estado de Texas
8. Certificado No. N-715714
9. Sello/Estampilla: Sello del Estado de Texas
10. Firma: Firmado por Hope Andrade, Secretario de Estado

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
 Traductor e Intérprete Oficial
 Resolución No. 0369 Min. Justicia 1995

NO ASUME
 RESPONSABILIDAD
 DEL TEXTO

2009 OCT -7 A Q 23
Jimena Escobar
 JEFE DE LEGALIZACIONES
 BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE
 RELACIONES
 EXTERIORES

140955
Jimena Escobar
 CUALQUIER FALTA EN EL
 DOCUMENTO DESEMPEÑA
 LAS FUNCIONES INDICADAS

000035

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
26 May 2011 (26.05.2011)



(10) International Publication Number
WO 2011/063021 A1

(51) International Patent Classification:

C09K 8/60 (2006.01) C09K 8/72 (2006.01)
C09K 8/68 (2006.01) C09K 8/74 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2010/057078

(22) International Filing Date:

17 November 2010 (17.11.2010)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

12/620,442 17 November 2009 (17.11.2009) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **BAKER HUGHES INCORPORATED** [US/US]; 2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, TX 77019 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **PLASIER, Ronald, Casey** [CA/CA]; 122 Riverview Park S.E., Calgary, Alberta T2C 4A2 (CA). **ALLEN, Scott, Robert** [CA/CA]; 1416 10th Avenue S.E., Calgary, Alberta T2G 0X2 (CA).

(74) Agent: **JONES, John, Wilson**; Jones & Smith, LLP, 2777 Allen Parkway, Suite 1000, Houston, TX 77019 (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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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: SURFACTANT BASED VISCOELASTIC FLUIDS AND METHODS OF USING THE SAME

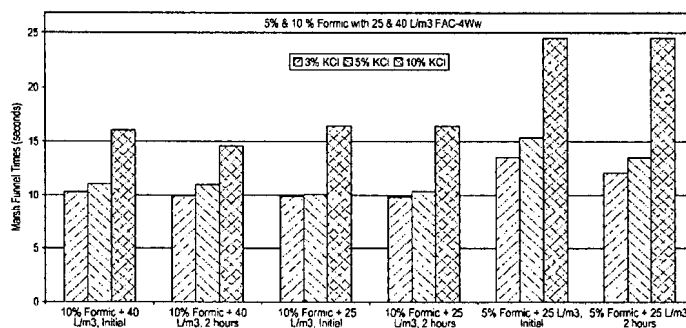


FIG. 1

000036

(57) Abstract: Surfactant based viscoelastic fluids for enhancing the productivity of a hydrocarbon-bearing formations have particular applicability in acid fracturing of subterranean formations surrounding oil and gas wells. The viscoelastic fluid contains an organic acid, an inorganic monovalent salt and a quaternary ammonium aromatic salt and water. The fluid may further be foamed or energized.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0043373

Bogotá D.C., Mayo 03 de 2012 - 14:30:53

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	43216	03/05/2012		205.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43250	03/05/2012		3.600.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43255	03/05/2012		1.274.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43256	03/05/2012		750.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43258	03/05/2012		555.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43261	03/05/2012		100.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43268	03/05/2012		87.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43327	03/05/2012		160.000.00
RECIBO DE CA	999999999	43328	03/05/2012		185.500.00
RECIBO DE CA	999999999	43329	03/05/2012		100.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00	590.000.00
			\$590.000.00

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-074289- -00000-0000

0037

Fecha: 2012-05-07 14:52:14 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 38

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

Mayo 3 de 2012 - 14:30:56

P. 3322

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0035309
		Bogotá D.C., Abril 11 de 2012 - 16:47:11

RECIBIDO DE : CLARKE MODET	NI 830.008.643
----------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411688502	10/04/2012	84.375.000.00

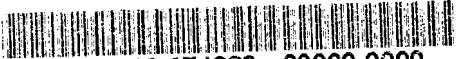
*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1640 N. CREACIN - INSCRIPCION AFECTACION POSTERIOR CONCESION	300.000.00	300.000.00
			\$300.000.00
=====			

SON: **TRESCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-074289- -00000-0000

Fecha: 2012-05-07 14:52:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38

000038

p 3322



Nº. 12-074289- -00000-0000

Fecha: 2012-05-07 14:52:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 38

LISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE - NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCION ☐MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	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 ☐