

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones



SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

09-78181

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO METODO Y COMPOSICION PARA INCREMENTAR VISCOSIDAD DE FLUIDO DE
POLIMERO RETICULADO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C09K 8/508

71. SOLICITANTE SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

DOMICILIO LA HAYA, HOLANDA

74. APODERADO LUIS FELIPE CASTILLO-GIBSONE

22. BOGOTÁ, D. C., 28 JUL. 2009

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

No. 09-078181 - 00000-0000

Fecha: 2009-07-28 14:09:38 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
2000-3

1

SOLICITUD DE:

X

Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE

(71)

Nombre: SCHLUMBERGER TECHNOLOGY
B.V.

Dirección: Parkstraat 83-89

Lugar de Constitución:

Domicilio: La Haya, Holanda

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐

Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

(74)

Nombre: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12

Teléfono: 285 7460 Fax: 28 9267

E-mail info@castillograu.com

IDENTIFICACION

C.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ OTRO ☐Número: 79.397.879 de TP: 68.995 del
Bogotá C.S.J.

4

INVENTOR(ES)

(72)

Nombre: Arthur MILNE - Manuel Jose LASTRE
BUELVASDirección: Plaza San Martin Suites, Ap. 502
Suipacha 1092 - Cra. 68A No. 23B-01Nacionalidad o Domicilio: Buenos Aires,
Argentina - Bogotá, Colombia

IDENTIFICACION

C.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ OTRO ☐

Número _____

5

Título (54)

METODO Y COMPOSICION PARA INCREMENTAR VISCOSIDAD DE FLUIDOS DE
POLIMERO RETICULADO

6

Clasificación Internacional (51)

C09K8/508

7

Prioridad

SI



NO



(33) País de Origen

E.U.A.

(32) Fecha

28.07.2008 -

25.06.2009

(31) Número de Solicitud

61/137,183 -

12/459,042

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses



12 meses



18 meses



Otro



9

Comprobante de pago N°:

5554/542

Fecha:

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

12

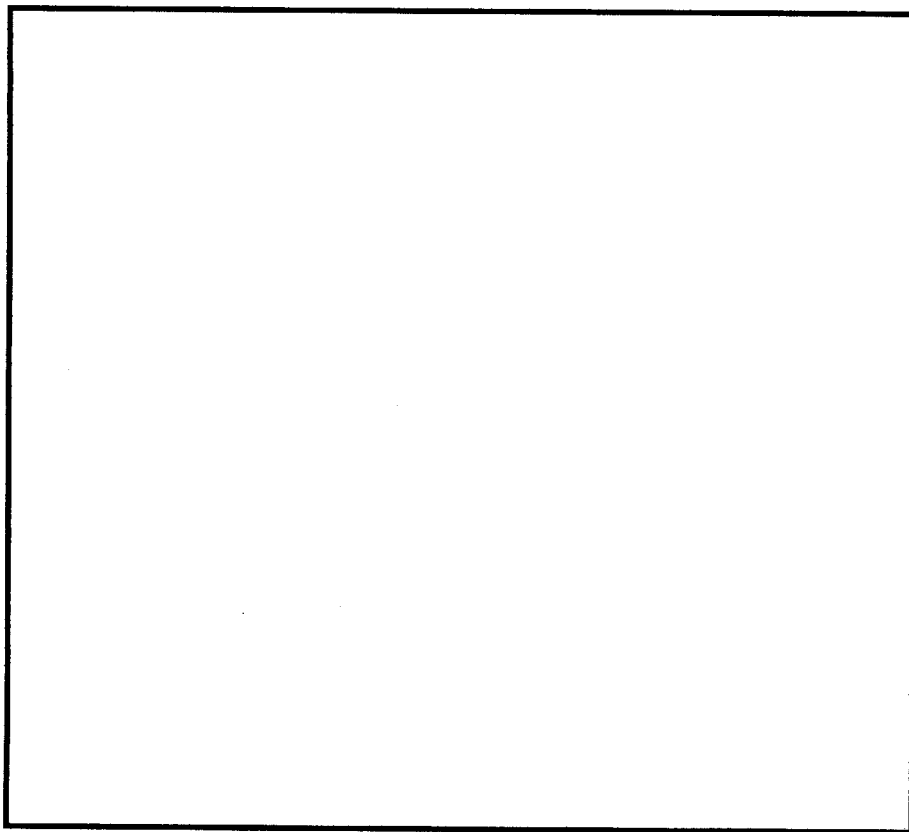
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes, si fuere el caso **Copia auténtica**
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Descripción de la invención
- ☒ Una o más reivindicaciones
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12

11

FIGURA CARACTERISTICA



12

NOMBRE: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

FIRMA:

E.C. 79'387.879 T.P. 68,995
de Bogotá del C.S.J.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-078181- -00000-0000

Fecha: 2009-07-28 14:09:38 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 55,541

FECHA : JULIO 28 DE 2009

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CASTILLO BRAU Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	53846450	28/07/2009	842,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-078181- -00000-0000

Fecha: 2009-07-28 14:09:38 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 55,542

FECHA : JULIO 28 DE 2009

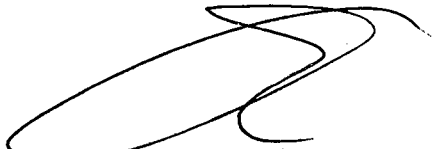
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CASTILLO BRAU Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	53846450	28/07/2009	842,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	151,000.00
		TOTAL :	\$ 151,000.00

SON: CIENTO CINCUENTA Y UNO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



CONSULADO DE COLOMBIA

El suscrito Cónsul de Colombia (E) en La Haya, Holanda,
vistos los documentos presentados por los interesados,

CERTIFICA:

Que el Señor **A.J. VAN DER LINDEN**, quien como Notario Público de La Haya, Países Bajos, autenticó la firma del signatario del poder precedente, ejercía en la fecha las funciones indicadas, y su firma corresponde a la registrada en este Consulado.

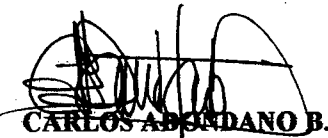
Que la Compañía **SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.** es una Sociedad constituida de acuerdo con las leyes de los Países Bajos, cumple su objeto conforme a las mismas y se halla registrada en la Cámara de Comercio y Fábricas de La Haya, Haaglanden, bajo el número **27101455**;

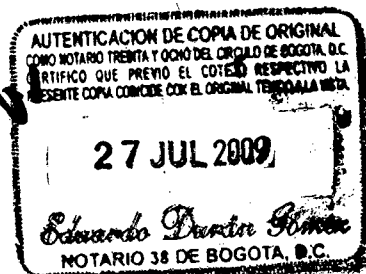
Que el Señor **Abraham Rutger VERBURG**, signatario del presente documento, quien en su carácter de Director de la Empresa **SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.** tiene facultad para ello y cuya firma fue autenticada ante el Notario Público de La Haya, el Señor **A.J. VAN DER LINDEN**, es el representante legal de la citada Empresa en este país.

El Cónsul de Colombia (E) en La Haya, Países Bajos, no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento.

Esta certificación se expide en La Haya, Países Bajos, a los veintisiete (27) días del mes de Octubre de dos mil (2000).

Impuesto de Timbre US\$ 7.00.
Derechos Consulares US\$. 100.00
Costo Total Pagado US\$. 107.00
Certificación No. 263


CARLOS ABONDANO B.
CONSUL DE COLOMBIA (E)
LA HAYA



MINISTERIO DE
EXTERIORES

468464

Carlos Alvarado
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO OFICINA
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL APORTE

2000 NOV -9 A 11:03

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

AUTENTICACION DE COPIA DE ORIGINAL
COMO NOTARIO TREINTA Y OCHO DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
CERTIFICO QUE PREVIO EL COTEJO RESPONDO LA
PRESENTE COPIA CONCORDA CON EL ORIGINAL TESTADA EN

27 JUL 2009

Eduardo Durán Gómez
NOTARIO 38 DE BOGOTÁ, D.C.

00-463466

Castillo Grau & Associates

LAW OFFICES
P.O. BOX 251473
BOGOTA, COLOMBIA

FOR PATENTS AND TRADE MARKS IN

COLOMBIA

PODER GENERAL

(1) SCHLUMBERGER TECHNOLOGY
B.V.

1 Applicant's name

domiciliado en (2) La Haya, Holanda

2 Applicant's Address

nombra al Dr. (3) German Castillo Grau y/o Adriana
Castillo Gibsone y/o Luis Felipe Castillo Gibsone.

leave blank

4 Date

5 Applicant's signature

The applicant's signature must be attested by a Notary Public through the NOTARIAL CERTIFICATE: in the "(Individual)", when the signer is a natural person; and in the "(Corporations)", when is a legal one. The Notary's signature must then be legalized by a Colombian Consular Officer.

La firma del solicitante debe ser atestada por un Notario Público por medio de la DECLARACION NOTARIAL: en la "(Individual)", cuando el firmante es una persona natural; y en la de "(Sociedades)", cuando es una persona jurídica. La firma del notario deberá ser legalizada por el Consulado Colombiano.

con oficinas en la Carrera 13 No. 37 -43 Piso 12 en Bogotá, Colombia como sus representantes con poder especial amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades Colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en primera o segunda instancia, la obtención de Patentes de Invención, Registro de Marcas, de Modelos y de Dibujos Industriales, de Nombres Comerciales y Enseñas, lo mismo que trasposos, extensiones, renovaciones, cambios de nombre, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso referentes a tales actuaciones, a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar en nuestro nombre y representación la Cesión de derechos de invención y de patente de invención que se nos haga por cualquier persona, abonar todos los impuestos, cuotas y pagos determinados por la ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, llenar cualesquiera otros requisitos, desistir y tomar en fin todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses y en caso de presentarse oposiciones para que intervengan como demandantes o como demandados, con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, comprometer, sustituir, revocar sustituciones, recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extra-judiciales.

Dado y firmado en (4) Octubre 2, 2000

(5)

Corporate Seal to be affixed

GENERAL POWER OF ATTORNEY

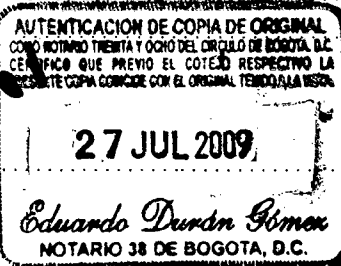
(1) SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

domiciled in (2) PARKSTRAAT 83-89
2514 VG THE HAGUE
THE NETHERLANDS

hereby appoint Dr. (3) German Castillo Grau and/or
Adriana Castillo Gibsone and/or Luis Felipe Castillo
Gibsone

With offices at Carrera 13 No. 37 -43 Piso 12 en Bogotá, Colombia as our representatives with special, ample and sufficient power to obtain from the offices and Colombian authorities, administrative, judicial and police, in first or in second instance, Patents of Invention, registration of trade Marks, of Models and Industrial Drawings, of Commercial Names and ensigns, as well as assignments, extensions, renewals, changes of name, registration of licences of exploitation and of licences of use referring to said actions who are empowered to take before said authorities all of the necessary steps for the purposes indicated, to file applications, to formulate descriptions, corrections, protests, declarations, appeals and claims, apply for precautionary measures, to accept on our behalf and representation the assignment of rights of invention and titles of invention that may be done to us by any person, to pay all taxes, quotas and payments prescribed by law, to receive all the documents and proceeds giving the respective acquittance or receipt; to fulfill any other requisites to desist and take in fact any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, and in case oppositions are presented to intervene as complainant and defendant, with all necessary legal faculties. This power of attorney includes the faculties to receive, desist, compromise, transact, substitute it in all or in part, to revoke substitutions, to receive notifications and to appoint extra-judicial or judicial attorneys.

Given and signed in (4) 2 OCTOBER 2000



La declaración Notarial a la vuelta.
Notarial acknowledgement on other side.

DECLARACION NOTARIAL

(Individual)

A los días del mes de 19
comparecí personalmente ante mí, No-
tario Público.

a quien(es) doy fé de conocer y me consta que
es (son) la(s) persona(s) descritas y fir-
mante(s) del documento que precede, decla-
rando ante mí que otorga(n) el mismo para los
fines y propósitos que en él se expresan.

El Notario Público,

NOTARIAL CERTIFICATE

(Individual)

On this day of personally
appeared before me, a Notary Public

to me known, and known to me be the
person(s) described in and who executed the
foregoing document, and he (they) duly ack-
nowledged to me that he (they) executed same
for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public

(Sociedades)

El infrascrito Notario Certifica: que la firma
que antecede y dice.

Abraham Rutger Verburg

es auténtica, que el signatario desempeña
actualmente el cargo de **Director**

Gerente

de **SCHLUMBERGER TECHNOLOGY**
B.V.

que tiene facultad para otorgar este poder; y
que dicha compañía está domiciliada en

La Haya, Holanda

y actualmete existe y está organizada de
acuerdo a las leyes de **Holanda**

Todos los hechos anteriores le constan por
haber examinado los documentos respectivos
y de todo ello da fé.

Dado y firmado en **La Haya,**
Holanda

El Notario Público

(Corporations)

The undersigned Notary Public certifies; that
the preceding signature reading **Abraham**
Rutger Verburg

is authentic; that the signor at present fills the
post of **managing director**

of **Schlumberger**
Technology B.V.

and that he is empowered to grant this power
and that said company is domiciled in

The Hague, The
Netherlands

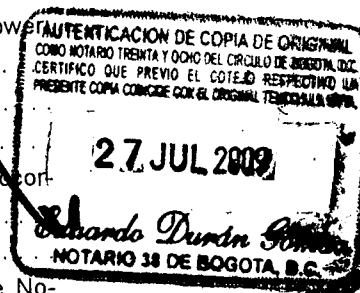
and actually exists and is organized in acor-
dance with the laws of **The**

Netherlands

all the foregoing facts are known to the No-
tary due to his having examined the respetive
documents to which he, the Notary attests

Granted and signed in **The Hague,**
The Netherlands

Notary Public



(Con legalización Consular)

(With Consular legalization)





Gezien voor legalisatie der handtekening
van *Mr. A.J. van der Linden*
door Ons President van de Arrondissements-
rechtbank te 's-Gravenhage, de

10 OKT. 2000

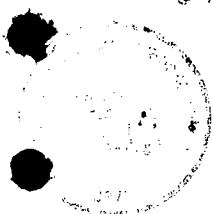
Arthur



Gezien voor legalisatie van de handtekening
van *ghr/mw* *fna de Raad*

's-Gravenhage,

10 OKT 2000



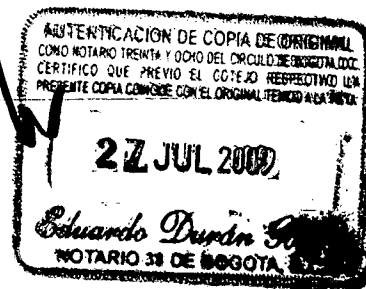
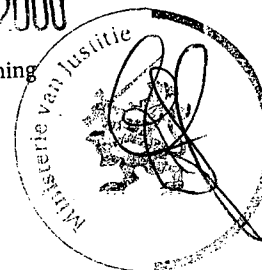
De Minister van
Buitenlandse Zaken
voor deze,

[Signature]
mw I.S. IJserinkhuijsen

Gezien voor legalisatie van de handtekening
van mr. A.H. van Delden
President van de Arrondissementsrechtbank te Den Haag
's-Gravenhage
De Minister van Justitie,
namens de minister,
hoofd van de directie Bedrijfsvoering en Ondersteuning
Bestuursdepartement,
voor deze,

10 OKT. 2000

[Signature]



CORNELIO NIEMAN TRADUCTOR OFICIAL RESOLUCION 5455, NOV5,82

TRADUCCION OFICIAL

DE LEGALIZACIONES

DEL HOLANDES AL INGLES

PERTENECIENTES A DOCUMENTOS DE SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

Visto para legalización de la firma de Mr. A.J.van der Linden
por Presidente de la Corte del Distrito de La Haya
el 09 OCT 2000
lleva firma y sello

Visto para legalización de mr. A.H. van Delden
Presidente de la Corte del Distrito La Haya
El Ministro de Justicia, en nombre del Ministro,
Jefe de la dirección Manejo y Apoyo
Departamento Administrativo
para el, firma y sello 10 oct 2000

Visto para legalización de la firma de PNA de Raad
La Haya 10 oct 2000
El Ministro de Relaciones Exteriores para el,
firma Sra I.S. IJserinkhuijsen
fl 20,=

Lleva Certificación Consul de Colombia en La Haya Holanda
de fecha 27 Octubre 2000 firmado por Carlos ABONDANO B
con no. 263 sello seco

Lleva sello Ministerio de Relaciones Exteriores, Jefe
Legalizaciones, Bogotá de fecha 2000 NOV 9 con no. 468464
firmado

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2001 MAY -8 A 11:10

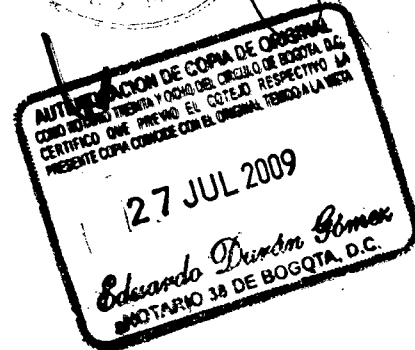
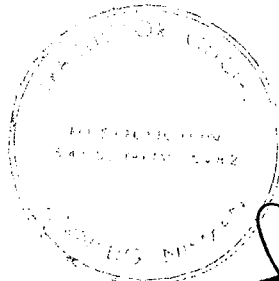
JEFES DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

132579

Cornelio Nieman

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS



MÉTODO Y COMPOSICIÓN PARA INCREMENTAR VISCOSIDAD DE FLUIDOS DE POLÍMERO RETICULADO

Campo de la Invención

5 Esta invención se refiere a composiciones y métodos
para tratar yacimientos subterráneos penetrados por pozos de
sondeo. Más particularmente, la invención se refiere a
mejorar la producción de petróleo o gas utilizando un agente
de viscosidad basado en fluido de polímero reticulado que
10 muestra viscosidad incrementada.

Antecedentes

Las declaraciones en esta sección solamente
proporcionan información antecedente relacionada con la
15 presente descripción y pueden no constituir la técnica
anterior.

Se utilizan polímeros en una amplia variedad de
formas para mejorar la producción de petróleo o gas a partir
de yacimientos subterráneos. Normalmente la función del
20 polímero es controlar la viscosidad de los fluidos acuosos
que se inyectan en el yacimiento. Por ejemplo, en inyección
de agua, la eficiencia de la inyección de agua es mejorada al
agregar un polímero soluble en agua a la fase acuosa y por
consiguiente disminuir la diferencia de movilidad entre el
25 agua inyectada y el petróleo en su lugar. También se utilizan
polímeros en acidificación y/o acidificación por fractura en
las cuales las composiciones ácidas se utilizan para
estimular la producción de hidrocarburos a partir de
yacimientos subterráneos al incrementar la porosidad del
30 yacimiento. Un polímero soluble en agua o dispersable en agua
se incorpora para incrementar la viscosidad del fluido de

modo que fracturas más anchas puedan desarrollarse y el ácido activo pueda obligarse a entrar más allá en los yacimientos. Esto incrementa la capacidad de transporte del agente de soporte de las soluciones ácidas y permite un mejor control de pérdida de fluido.

Generalmente, polímeros de alto peso molecular o polímeros con varios agentes de gelificación o reticulación se utilizan para este propósito. La mayoría de los viscosificadores poliméricos comercialmente disponibles, sin embargo se degradan por el ambiente hostil del depósito que incluyen altas temperaturas, acidez y condiciones extremas por esfuerzo cortante, así como por los electrolitos que se encuentran en el proceso de recuperación de petróleo. Por ejemplo, poliacrilamidas hidrolizadas fallan en la solución de agua de mar a temperaturas elevadas debido a la precipitación del polímero en presencia de iones de calcio en el agua de mar. Los polímeros de xantano son insensibles a los iones de calcio ya que estos polímeros se degradan a altas temperaturas y pierden su eficiencia de viscosificación.

También, los fluidos de fracturación de polímero reticulado convencionales tienen varias características inherentes. La viscosidad de un fluido de polímero reticulado con una concentración dada de polímeros disminuye con el tiempo y/o la temperatura. Por lo tanto, la concentración de polímeros se incrementa para mantener una viscosidad dada o requerida durante un periodo de tiempo más largo o para lograr la viscosidad requerida a temperaturas más altas. El control de pérdida de fluido del fluido de polímero reticulado en un yacimiento con una permeabilidad dada es dependiente en gran medida de la concentración de polímeros.

Incrementar la concentración de polímeros en general mejorará el control de pérdida de fluido ya que el polímero crea una costra de filtro en la cara del yacimiento. Incrementar las concentraciones de polímero en el fluido resulta en una menor conductividad de fractura y permeabilidad retenida en las caras de fracturas. Ambas disminuyen la productividad de la fractura sustentada final. La exposición a alto esfuerzo cortante tiende a degradar las propiedades del fluido de polímero reticulado: a un menor o mayor grado, la viscosidad del fluido reticulado se reduce después de que se ha expuesto a un alto esfuerzo cortante (1000/s) lo cual es común cuando se desplaza el fluido en una sarta de trabajo o hasta las perforaciones. El momento para que el fluido recupere la viscosidad después de ser expuesto a alto esfuerzo cortante puede tomar minutos y es durante este tiempo en que el fluido/agente de soporte está entrando en la fractura hidráulica. La viscosidad reducida del fluido resulta en una fractura hidráulica más estrecha y de esta forma incrementa el riesgo de que el agente de soporte se filtre en el pozo de sondeo.

Para combatir estos problemas asociados con los agentes de gelificación poliméricos, algunos tensioactivos se han utilizado como agentes de gelificación. En casos particulares, algunos tensioactivos, cuando se mezclan con un fluido acuoso que tiene una cierta resistencia iónica, son capaces de formar un fluido viscoso que tiene ciertas propiedades elásticas de las cuales una puede ser adelgazamiento por esfuerzo cortante. Las moléculas de tensioactivo (o iones) en condiciones específicas pueden formar micelas (por ejemplo, micelas en forma de gusano, micelas en forma de varillas, etc.) en un fluido acuoso.

12

Dependiendo entre otras cosas, de la concentración de tensioactivos y la resistencia iónica del fluido, etc., estas micelas pueden impartir una viscosidad incrementada al fluido acuoso, de modo que el fluido muestra un comportamiento viscoelástico debido, por lo menos en parte, a la asociación de las moléculas de tensioactivo contenidas en el mismo.

Como resultado, estos fluidos de tratamiento muestran un comportamiento viscoelástico que puede utilizarse en una variedad de tratamientos subterráneos donde un fluido de tratamiento viscosificado puede ser útil. Debido a que las micelas pueden ser sensibles al pH e hidrocarburos, la viscosidad de estos fluidos de tratamiento puede reducirse después de la introducción en el yacimiento subterráneo sin la necesidad de trituradores de gel convencionales (por ejemplo oxidantes). Esto puede permitir que una porción sustancial del fluido de tratamiento se produzca nuevamente a partir del yacimiento sin la necesidad de tratamientos de corrección costosos.

De la misma forma los fluidos de fracturación con tensioactivos viscoelásticos también tienen varias características inherente. Como fluido libre de sólidos, pueden no crear daño residual en ya sea el paquete de agente de soporte o las caras de las fracturas. Como fluido libre de sólidos, pueden tener un control de pérdida de fluido limitado en yacimientos de alta permeabilidad. No se forma ninguna costra de filtro de modo que la pérdida de fluido puede ser una función de la viscosidad del fluido, la permeabilidad del yacimiento y las propiedades de los fluidos del depósito. Un fluido puede desplazar fácilmente el otro en el medio poroso bajo condiciones del depósito. Altas concentraciones de tensioactivo se requieren para crear un

fluido con suficiente viscosidad para crear una fractura hidráulica en cualquier yacimiento con permeabilidad mayor que algunos milidarcies. La viscosidad de un fluido con una concentración dada es muy sensible a cualquier cambio en la temperatura por encima de 65.55 grados centígrados (150 grados Fahrenheit) y en casi cada caso cae dramáticamente. La compatibilidad con el crudo del yacimiento como la viscosidad del VES es muy sensible a la presencia de tensioactivos o desemulsificadores.

El objetivo es crear un fluido híbrido que combine una baja concentración del VES y un fluido de polímero reticulado. El fluido final solucionará en cierto grado las desventajas técnicas y económicas de los fluidos de polímero reticulado y VES tomados separadamente.

15

Compendio de la Invención

En una modalidad, una composición de tratamiento de pozos para su uso en un yacimiento subterráneo incluye un fluido portador, y un tensioactivo viscoelástico que está presente en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso. Opcionalmente, el fluido comprende un polímero reticulado en una cantidad espesante en el fluido portador.

En otra modalidad, el tensioactivo viscoelástico está presente en una concentración de menos de aproximadamente 1% o menos de aproximadamente 0.8% en peso.

En una modalidad adicional, el polímero reticulado puede ser uno de polisacáricos, galactomananas sustituidas, gomas guar, polisacáricos de alto peso molecular compuestos de azúcares de manosa y galactosa, derivados de guar, guar de hidroxipropilo (HPG), guar de carboximetilhidroxipropilo (CMHPG), guar de carboximetilo (CMG), las guar

hidrofóbicamente modificadas, compuestos que contienen guar, polímeros sintéticos y mezclas de los mismos. La composición además puede contener un co-tensioactivo. El tensioactivo viscoelástico puede ser un tensioactivo zwitteriónico. En una 5 modalidad, el tensioactivo viscoelástico es betaina. El fluido portador puede ser cualquier medio adecuado, tal como pero no limitado a un fluido con base acuosa.

En un aspecto adicional, un método para tratar un yacimiento subterráneo a partir de un pozo incluye 10 proporcionar un fluido portador que comprende un tensioactivo viscoelástico en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso basándose en el peso de fluido total, e introducir el fluido en el pozo. Opcionalmente, el fluido comprende un polímero reticulado en una cantidad 15 espesante en el fluido portador.

En una modalidad, el método además involucra contactar el fluido y el yacimiento subterráneo. En una segunda modalidad, el método además incluye fracturar el yacimiento subterráneo.

20 El fluido puede tener un agente de soporte. En otra modalidad, el tensioactivo viscoelástico está presente en una concentración de menos de aproximadamente 1% o menos de aproximadamente 0.8% en peso basándose en el peso de fluido total.

25 En un aspecto adicional, un método para incrementar la viscosidad de un fluido incluye proporcionar un fluido que comprende una cantidad espesante de un polímero reticulado, agregar un tensioactivo viscoelástico en una concentración dada al fluido, ajustar el fluido a una temperatura dada, 30 definir en un perfil de viscosidad del fluido dependiendo de la concentración y la temperatura, comparar el perfil de

viscosidad con un perfil de viscosidad del fluido de polímero reticulado solo, y definir una concentración óptima del tensioactivo viscoelástico para cada temperatura.

En una modalidad, la temperatura dada se encuentra entre 45 grados centígrados y 95 grados centígrados.

Breve Descripción de los Dibujos

Las siguientes figuras forman parte de la presente especificación y se incluyen para demostrar adicionalmente ciertos aspectos de la presente invención. La invención puede entenderse mejor por referencia a una o más de estas figuras en combinación con la descripción detallada de modalidades específicas presentadas en la misma. Los componentes en las figuras no necesariamente son a escala, con el énfasis en lugar de ser colocado sobre los principios de la presente invención que se ilustran claramente.

La Figura 1 muestra una gráfica que compara la viscosidad del fluido de polímero reticulado solo y el fluido de polímero reticulado y VES a 54.4 grados centígrados.

La Figura 2 muestra una gráfica que compara la viscosidad del fluido de polímero reticulado solo y el fluido de polímero reticulado y VES a 54.4 grados centígrados con 2 minutos de esfuerzo cortante a 1000/s.

La Figura 3 muestra una gráfica que compara la viscosidad del fluido de polímero reticulado solo y el fluido de polímero reticulado y VES a 71.1 grados centígrados.

La Figura 4 muestra una gráfica que compara la viscosidad del fluido de polímero reticulado solo y el fluido de polímero reticulado y VES para una concentración diferente a 71.1 grados centígrados.

La Figura 5 muestra una gráfica de la viscosidad

del fluido de polímero reticulado y VES para una concentración diferente a 71.1 grados centígrados.

La Figura 6 muestra una gráfica de la viscosidad del fluido de polímero reticulado y VES a 82.2 grados centígrados.

La Figura 7 muestra una gráfica de la viscosidad del fluido de polímero reticulado y VES para una concentración diferente a 82.2 grados centígrados.

La Figura 8 muestra la pérdida de fluido de la composición de acuerdo con una modalidad de la invención a 71.1 grados centígrados.

La Figura 9, la Figura 10 y la Figura 11 muestran una comparación del control de pérdida de fluido entre la composición del fluido de polímero reticulado solo y dos composiciones de fluido de polímero reticulado con diferente concentración del VES a 71.1 grados centígrados.

Descripción Detallada

Al principio, se debe observar que en el desarrollo de cualquiera de las modalidades actuales, deben hacerse numerosas decisiones específicas de implementación para lograr las metas específicas del desarrollador, tal como el cumplimiento con las restricciones relacionadas con el sistema y negocios, las cuales pueden variar de una implementación a otra. Además, se apreciará que tal esfuerzo en desarrollo debe ser complejo y exige mucho tiempo aunque no obstante puede ser una rutina abordada por aquellos de experiencia ordinaria en la técnica que tienen el beneficio de esta descripción.

La descripción y ejemplos se presentan solamente para el propósito de ilustrar las modalidades de la invención

y no debe interpretarse como una limitación al alcance y aplicabilidad de la invención. Mientras las composiciones de la presente invención se describen en la presente como comprendiendo ciertos materiales, se debe entender que la
5 composición podría comprender opcionalmente dos o más materiales químicamente diferentes. Además, la composición también puede comprender algunos componentes diferentes a los ya citados. En el compendio de la invención y esta descripción detallada, cada valor numérico debe leerse una
10 vez como modificado por el término "aproximadamente" (a menos que ya se exprese de esta forma modificado), y después se lee nuevamente como no modificado de esa forma a menos que se indique lo contrario en el contexto. También, en el compendio de la invención y esta descripción detallada, se debe
15 entender que un margen de concentración listado o descrito como siendo útil, adecuado o similar, se pretende para que cualquiera y cada concentración dentro del margen, incluyendo los puntos finales, se considere como habiéndose establecido. Por ejemplo, "un margen de 1 a 10" se leerá como indicando
20 cada y todo número posible a lo largo de la secuencia entre aproximadamente 1 a aproximadamente 10. De esta modo, incluso si puntos de datos específicos dentro del margen, o incluso sin puntos de datos dentro del margen, se identifican explícitamente o se refieren solamente a algunos específicos,
25 se entenderá que la invención aprecia y entiende que cualquiera y todos los puntos de datos dentro del margen se considerarán como habiéndose especificado y aquella posesión de la invención de todo el margen y todos los puntos dentro del margen.

30 Las siguientes definiciones se proporcionan para ayudar a aquellos con experiencia en la técnica a entender la

18

descripción detallada de la invención.

El término "fracturación" se refiere al proceso y métodos para descomponer un yacimiento geológico y crear una fractura, es decir, la formación rocosa alrededor de un pozo de sondeo al bombear un fluido a muy altas presiones, para incrementar las proporciones de producción a partir de un depósito de hidrocarburos. Los métodos de fracturación utilizan de otra forma técnicas convencionales conocidas en el arte.

10 El término "tensioactivo" se refiere a un compuesto soluble o parcialmente soluble que reduce la tensión superficial de los líquidos o reduce la tensión interfacial entre dos líquidos, o un líquido y un sólido al congregarse y orientarse a sí misma en estas interfases.

15 El término "viscoelástico" se refiere a esos fluidos viscosos que tienen propiedades elásticas, es decir, el líquido regresa por lo menos parcialmente a su forma original cuando se libera una tensión aplicada.

La frase "tensioactivo viscoelástico" o "VES" se refiere a esa clase de compuestos que pueden formar micelas (esferulíticas, anisométricas, lamelares, o cristal líquido) en presencia de iones inversos en soluciones acuosas, impartiendo por consiguiente viscosidad al fluido. Las micelas anisométricas pueden utilizarse, ya que su comportamiento en la solución en su mayor parte se parece más a la de un polímero.

Una modalidad se dirige hacia una composición de tratamiento de pozos para su uso en un yacimiento subterráneo que comprende un fluido portador; un polímero reticulado; y un tensioactivo viscoelástico que está presente en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso.

El fluido portador generalmente puede ser cualquier portador de líquido adecuado para su uso en pozos de producción de petróleo y gas. Un portador líquido es agua. El portador líquido puede comprender agua, puede consistir esencialmente de agua o puede consistir de agua. El agua típicamente será un componente principal en peso del fluido. El agua puede ser potable o puede ser agua no potable. El agua puede ser salobre o contener otros materiales típicos de fuentes de agua encontradas en o cerca de campos petrolíferos.

Una sal puede estar presente en el fluido portador. La sal puede estar presente naturalmente si se utiliza salmuera, o puede agregarse al fluido portador. Por ejemplo, es posible agregar al agua; cualquier sal, tal como una sal de metal alcali o de metal alcalinotérreo (NaCO_3 , NaCl , KCl , etc.) La sal generalmente está presente en una concentración de por ciento en peso entre aproximadamente 0.1% a aproximadamente 5% de aproximadamente 1% a aproximadamente 3% en peso. Una concentración útil es aproximadamente 2% en peso.

El polímero reticulado generalmente puede ser cualesquier polímeros reticulados. El viscosificador de polímero puede ser un polímero reticulado de metal. Los polímeros adecuados para elaborar los viscosificadores de polímero reticulado de metal incluyen, por ejemplo, polisacáricos tales como galactomananas sustituidas, tales como gomas guar, polisacáridos de alto peso molecular compuestos de azúcares de manosa y galactosa, o derivados de guar tales como guar de hidroxipropilo (HPG), guar de carboximetilhidroxipropilo (CMHPG) y guar de carboximetilo (CMG), las guar hidrofóbicamente modificadas, compuestos que

contienen guar, y polímeros sintéticos. Agentes de reticulación basados en boro, titanio, zirconio o complejos de aluminio se utilizan típicamente para incrementar el peso molecular efectivo del polímero y hacerlos mejor adecuados para su uso en pozos de alta temperatura.

Otras clases adecuadas de polímeros efectivos como viscosificadores incluyen polímeros de polivinilo, polimetacrilamidas, éteres de celulosa, lignosulfonatos, y sales de amonio, de metal álcali y alcalinotérreas de los mismos. Ejemplos más específicos de otros polímeros solubles en agua típicos son copolímeros de ácido acrílico-acrilamida, copolímeros de ácido acrílico-metacrilamida, poliacrilamidas, poliacrilamidas parcialmente hidrolizadas, polimetacrilamidas parcialmente hidrolizadas, alcohol polivinílico, polialquilenóxidos, otras galactomananas, eteropolisacáridos obtenidos por la fermentación de azúcar derivada de almidón y sales de amonio y metal álcali de los mismos.

Derivados de celulosa se utilizan a un menor grado tal como hidroxietilcelulosa (HEC) o hidroxipropilcelulosa (HPC), carboximetilhidroxietilcelulosa (CMHEC) y carboximetilcelulosa (CMC), con o sin reticuladores. Xantano, diutano y escleroglucano, tres biopolímeros, han demostrado que tienen una excelente capacidad de suspensión de agente de soporte aunque son más costosos que los derivados de guar y por lo tanto se han utilizado con menos frecuencia, a menos que puedan utilizarse a menores concentraciones.

En otras modalidades, el polímero reticulado se forma a partir de un polímero hidratable, reticulable y un agente de reticulación retardada, donde el agente de reticulación comprende un complejo que comprende un metal y un primer ligando seleccionado del grupo que consiste de

aminoácidos, fosfonoácidos, y sales o derivados de los mismos. También, el polímero reticulado puede formarse a partir de un polímero que comprende porciones iónicas pendientes, un tensioactivo que comprende porciones opuestamente cargadas, un estabilizador de arcilla, una fuente de borato, y un reticulador de metal. Tales modalidades se describen en las publicaciones de Patente Norteamericanas US2008-0280790 y US2008-0280788, respectivamente.

10 Los sistemas de polímero lineal (no reticulado) pueden utilizarse. Sin embargo, en algunos casos, puede no lograr los beneficios completos debido a que pueden requerir más concentración, y pueden requerir un rupturador. Cualquier sistema de polímero reticulado adecuado puede utilizarse, 15 incluyendo, por ejemplo, aquellos que se retardan, optimizan para alta temperatura, utilizan para uso con agua de mar, se regulan en varios pH y se optimizan para baja temperatura. Cualquier reticulador puede utilizarse, por ejemplo, boro, titanio, zirconio, aluminio y similares. Los sistemas de 20 polímero reticulados de boro adecuados incluyen por ejemplo sin limitación, la guar y las guar sustituidas reticuladas con ácido bórico, tetraborato de sodio, y boratos encapsulados; reticuladores de borato pueden utilizarse como reguladores y agentes de control de pH tales como hidróxido 25 de sodio, óxido de magnesio, sesquicarbonato de sodio y carbonato de sodio, aminas (tal como aminas de hidroxialquilo, anilinas, piridinas, pirimidinas, quinolinas, y pirrolidinas y carboxilatos tales como acetatos y oxalatos) y con agentes de retardo tales como sorbitol, aldehídos, y 30 gluconatos de sodio. Sistemas de polímero reticulado de circonio adecuados incluyen, por ejemplo, sin limitación

2
N

aquellos reticulados por lactatos de circonio (por ejemplo, lactato de circonio de sodio), trietanolaminas, 2,2'iminodietanol, y con mezclas de estos ligandos, que se incluyen cuando se ajustan con bicarbonato. Titanatos
5 adecuados incluyen por ejemplo sin limitación, lactatos y trietanolaminas, y mezclas, por ejemplo retardadas con ácido hidroxiacético. Cualesquier otros aditivos químicos pueden utilizarse o incluirse con la condición de que se prueben para compatibilidad con el tensioactivo viscoelástico. Por
10 ejemplo, algunos reticuladores o polímeros estándar como concentrados normalmente contienen materiales tales como isopropanol, n-propanol, metanol o aceite diesel.

El tensioactivo viscoelástico generalmente puede ser cualquier tensioactivo viscoelástico. El tensioactivo
15 está presente en una concentración de bajo porcentaje en peso. Algunas concentraciones adecuadas de tensioactivos son aproximadamente 0.001% a aproximadamente 1.5% por ciento en peso, de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 0.75% en peso, o incluso aproximadamente 0.25% a aproximadamente 0.5%
20 o aproximadamente 0.75% en peso.

Sin embargo, se debe observar que el efecto de incrementar la concentración del VES no se limita a 1.5% en peso. El incremento en viscosidad debido a la adición del VES parece que incrementa en una forma aproximadamente lineal con
25 una concentración cada vez mayor del VES hasta 1.5%, la concentración probada más alta. Aunque es económico, tiene menos sentido incluir concentraciones más altas del VES ya que es razonable presumir que el mismo incremento lineal en la viscosidad se presentará con subconcentraciones más altas
30 del VES.

El VES puede seleccionarse del grupo que consiste

de catiónico, aniónico, zwitteriónico, anfotérico, noniónico y combinaciones de los mismos. Algunos ejemplos no limitantes son aquellos citados en las Patentes Norteamericanas 6,435,277 (Qu et al.) y 6,703,352 (Dahayanake et al.). Los

5 tensioactivos viscoelástico, cuando se utilizan solos o en combinación, son capaces de formar micelas que forman una estructura en un ambiente acuoso que contribuye a la viscosidad incrementada del fluido (también referido como "micelas viscosificantes"). Estos fluidos normalmente se

10 preparan al mezclarse en cantidades apropiadas del VES adecuado para lograr la viscosidad deseada. La viscosidad de los fluidos del VES puede atribuirse a la estructura tridimensional formada por los componentes en los fluidos. Cuando la concentración de tensioactivos en un fluido

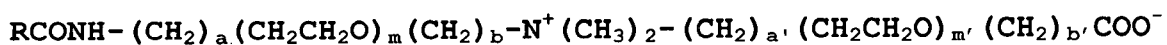
15 viscoelástico significativamente excede una concentración crítica y en la mayoría de los casos en presencia de un electrolito, las moléculas de tensioactivos se agregan en especies tales como micelas, las cuales pueden interactuar para formar una red que muestra un comportamiento viscoso y

20 elástico.

Ejemplos no limitantes de tensioactivos viscoelásticos adecuados útiles para viscosificar algunos fluidos incluyen tensioactivos catiónicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivos zwitteriónicos, tensioactivos

25 anfotéricos, tensioactivos noniónicos y combinaciones de los mismos.

En general los tensioactivos zwitteriónicos particularmente adecuados tienen la fórmula:



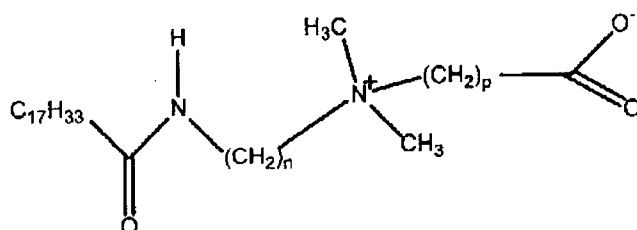
30 en la cual R es un grupo alquilo que contiene de aproximadamente 11 a aproximadamente 23 átomos de carbono que

24

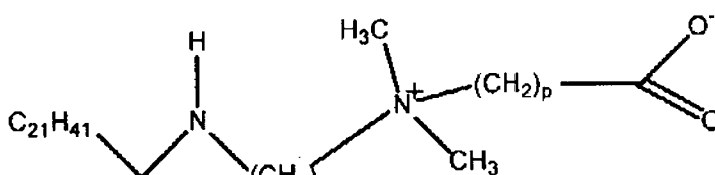
pueden ser de cadena recta o ramificada y que puede saturarse o no saturarse; a, b, a' y b' son cada uno de 0 a 10 y m y m' son cada uno de 0 a 13, a y b son cada uno 1 ó 2 si m no es 0 y (a + b) es de 2 a 10 si m es 0; a' y b' son cada uno 1 ó 2 cuando m' no es 0 y (a' + b') es de 1 a 5 si m es 0; (m + m') es de 0 a 14; y CH₂CH₂O también puede ser OCH₂CH₂.

En una modalidad de la invención, se utilizan tensioactivos zwitteriónicos de la familia de betaina. Dos ejemplos adecuados de betaina son BET-O o BET-E. El tensioactivo en BET-O-30 se muestra en lo siguiente; un nombre químico es la betaina de oleilamidopropilo. Se designa BET-O-30 debido a como se obtiene del proveedor (Rhodia, Inc. Cranbury, New Jersey, U.S.A.) se denomina Mirataina BET-O-30 debido a que contiene un grupo amida de ácido oleílico (que incluye un grupo de C₁₇H₃₃ alqueno en cola) y contiene aproximadamente 30% de tensioactivo activo; el resto sustancialmente es agua, cloruro de sodio y propilenglicol. Un material análogo, BET-E-40 también se encuentra disponible de Rhodia y contiene un grupo amida de ácido erúcico (que incluye un grupo de C₂₁H₄₁ alqueno en cola) y es aproximadamente 40% de ingrediente activo, con el resto siendo sustancialmente agua, cloruro de sodio e isopropanol. Los sistemas del VES, en particular, BET-E-40, opcionalmente contienen aproximadamente 1% de un producto de condensación de un ácido naftalensulfónico, por ejemplo polinaftalensulfonato de sodio, como un modificador de reología, como se describe en la Publicación de Solicitud de Patente Norteamericana No. 2003-0134751. El tensioactivo en BET-E-40 también se muestra en lo siguiente; un nombre químico es betaina de erucilamidopropilo. Los concentrados como se recibieron de BET-E-40 se utilizaron en los

experimentos informados en lo siguiente, donde se referirán como "VES". Los tensioactivos BET, y otros VES que son adecuados para las modalidades de acuerdo con la invención, se describen en la Patente Norteamericana No. 6,258,859. De acuerdo con esa patente, los tensioactivos de BET forman geles viscoelásticos cuando se encuentran en presencia de ciertos ácidos orgánicos, sales de ácido orgánico, o sales inorgánicas; en esa patente, las sales inorgánicas se presentaron en una concentración en peso de aproximadamente 30%. Los co-tensioactivos pueden ser útiles para extender la tolerancia a la salmuera, y para incrementar la resistencia del gel y para reducir la sensibilidad al esfuerzo cortante del fluido del VES, en particular para tensioactivos tipos BET-O. Un ejemplo dado en la Patente Norteamericana No. 6,258,859 es el dodecylbencensulfonato de sodio (SDBS), también mostrado en lo siguiente. Otros co-tensioactivos adecuados incluyen, por ejemplo aquellos que tienen la estructura tipo SDBS en la cual $x = 5 - 15$; otros co-tensioactivos son aquellos en los cuales $x = 7 - 15$. Aún otros co-tensioactivos adecuados para BET-O-30 son ciertos agentes quelantes tales como hidroxietilendiamina de acetato de sodio. Los mejoradores de reología de las modalidades de acuerdo con la invención, pueden ser útiles con los sistemas de fluido tensioactivo viscoelástico que contienen tales aditivos como co-tensioactivos, ácidos orgánicos, sales de ácido orgánico y/o sales inorgánicas.



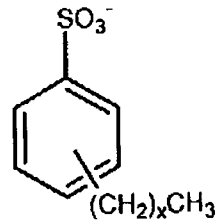
Tensioactivo en BET-O-30 (cuando $n=3$ y $p=1$)



26

Tensioactivo en BET-E-40 (cuando $n=3$ y $p=1$)

5



SDBS (cuando $x=11$ y el ión inverso es Na^+)

10

Algunas modalidades utilizan betainas; por ejemplo BET-E-40. Aunque no se han realizado experimentos, se cree que mezclas de betaina, especialmente BET-E-40 con otros tensioactivos también son adecuados. Tales mezclas se encuentran dentro del alcance de las modalidades de la

15 invención.

Otras betainas que son adecuadas incluyen aquellas en las cuales la cadena lateral de alqueno (grupo en cola) contiene 17-23 átomos de carbono (sin contar el átomo de carbono de carbonilo) que puede ser de cadena recta o

20 ramificada y que puede ser saturada o insaturada, $n=2-10$ y $p=1-5$, y mezclas de estos compuestos. Algunas betainas son aquellas en las cuales la cadena lateral de alqueno contiene 17-21 átomos de carbono (no contando el átomo de carbono de carbonilo que puede ser de cadena recta o ramificada y que

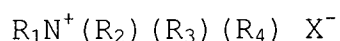
25 puede ser saturada o insaturada, $n=3-5$, y $p=1-3$ y mezclas de estos compuestos. Estos tensioactivos se utilizan en una concentración de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 10%, o de aproximadamente 1 a aproximadamente 5%, o incluso de aproximadamente 1.5 a aproximadamente 4.5%.

30

Tensioactivos viscoelásticos catiónicos ejemplares incluyen las sales de amina y las sales de amina cuaternaria

descritas en las Patentes Norteamericanas Nos. 5,979,557 y 6,435,277 las cuales tienen una Cesionaria común como la presente solicitud. Ejemplos de tensioactivos viscoelásticos catiónicos adecuados incluyen tensioactivos catiónicos que

5 tienen la estructura:



en la cual R_1 tiene de aproximadamente 14 a aproximadamente 26 átomos de carbono y que puede ser de cadena recta o ramificada, aromática, saturada o insaturada,

10 y puede tener un carbonilo, una amida, una retroamida, una imida, una urea, o una amina; R_2 , R_3 y R_4 cada uno son independientemente hidrógeno o un grupo alifático de C_1 a aproximadamente C_6 que puede ser el mismo o diferente, de cadena recta o ramificada, saturado o insaturado y uno o más

15 de uno y que pueden sustituirse con un grupo que representa el grupo más hidrofílico R_2 , R_3 y R_4 ; los grupos R_2 , R_3 y R_4 pueden incorporarse en una estructura heterocíclica de 5 ó 6 miembros en el anillo que incluye el átomo de nitrógeno; los grupos R_2 , R_3 y R_4 pueden ser los mismos o diferentes; R_1 , R_2 ,

20 R_3 y/o R_4 pueden contener una o más unidades de óxido de etileno y/u óxido de propileno; y X^- es un anión. Mezclas de tales compuestos también son adecuadas. Como ejemplo adicional R_1 es de aproximadamente 18 a aproximadamente 22 átomos de carbono y puede contener un carbonilo, una amida, o

25 una amina, y R_2 , R_3 y R_4 son los mismos entre sí y contienen de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 átomos de carbono.

Los tensioactivos catiónicos que tienen la estructura $R_1N^+(R_2)(R_3)(R_4)X^-$ pueden contener opcionalmente aminas que tienen la estructura $R_1N(R_2)(R_3)$. Se conoce bien

30 que los tensioactivos de amina cuaternaria catiónicos comercialmente disponibles con frecuencia contienen las

28

aminas correspondientes (en las cuales R_1 , R_2 , y R_3 en el tensioactivo catiónico y en la amina tienen la misma estructura). Las formulaciones de concentrados de tensioactivos del VES comercialmente disponibles como se
5 reciben, por ejemplo formulaciones de tensioactivo del VES catiónicas, también pueden contener opcionalmente uno o más miembros del grupo que consiste de alcoholes, glicoles, sales orgánicas, agentes quelantes, solventes, solventes mutuos, ácidos orgánicos, sales de ácido orgánico, sales inorgánicas,
10 oligómeros, polímeros, copolímeros y mezclas de estos miembros. También pueden contener mejoradores de rendimiento, tales como mejoradores de viscosidad, por ejemplo polisulfonatos, por ejemplo ácidos polisulfónicos, como se describe en la Patente Norteamericana No. 7,084,095.

15 Otro VES catiónico adecuado es cloruro de erucilo bis(2-hidroxietil)metilamonio, también conocido como cloruro (Z)-13 docosenil-N-N-bis (2-hidroxietil) metilamonio. Se obtiene comúnmente de fabricantes como una mezcla que contiene aproximadamente 60 por ciento en peso de
20 tensioactivo en una mezcla de isopropanol, etilenglicol, y agua. Otras sales de amina adecuadas y sales de amina cuaternaria incluyen (ya sea solas o en combinación de acuerdo con la invención), cloruro de erucil trimetilamonio; cloruro N-metil-N,N-bis(2-hidroxietil) de amonio de colza;
25 cloruro oleilmetil bis(hidroxietil)amonio; cloruro de erucilamidopropiltrimetilamina, bromuro de octadecilmetil bis(hidroxietil)amonio; bromuro de octadecil tris(hidroxietil)amonio; bromuro de octadecildimetilhidroxietilamonio; bromuro de
30 cetildimetilhidroxietilamonio; salicilato de cetilmetil bis(hidroxietil)amonio; 3,4,-diclorobenzoato de cetilmetil

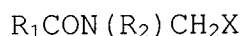
bis(hidroxietyl)amonio; yoduro de cetil
tris(hidroxietyl)amonio; bromuro de cosildimetilhidroxicetil
amonio; cloruro de cosilmetil bis(hidroxietyl)amonio; bromuro
de cosil tris(hidroxietyl)amonio; bromuro de
5 dicosildimetilhidroxietylamonio; cloruro de dicosilmetil
bis(hidroxietyl)amonio; bromuro de dicosil
tris(hidroxietyl)amonio; cloruro de hexadeciletil
bis(hidroxietyl)amonio; yoduro de hexadecilisopropil
bis(hidroxietyl)amonio; y cloruro de cetilamino, N-octadecil
10 piridinio.

Muchos fluidos formados con sistemas de
tensioactivo viscoelástico, por ejemplo aquellos que
contienen tensioactivos catiónicos que tienen estructuras
similares a aquella de cloruro de erucil bis(2-hidroxietyl)
15 metilamonio, inherentemente tienen tiempos cortos de
recuperación y los mejoradores de reología de las modalidades
de acuerdo con la invención pueden no necesitarse excepto
bajo circunstancias especiales, por ejemplo a temperatura muy
baja.

20 Tensioactivos viscoelásticos anfotéricos también
son adecuados. Sistemas tensioactivos viscoelásticos
anfotéricos ejemplares se incluyen aquellos descritos en la
Patente Norteamericana No. 6,703,352, por ejemplo óxidos de
amina. Otros sistemas de tensioactivo viscoelástico
25 ejemplares incluyen aquellos descritos en las Patentes
Norteamericanas Nos. 6,239,183; 6,506,710; 7,060,661;
7,303,018; y 7,510,009 por ejemplo óxidos de amidoamina.
Mezclas de tensioactivos zwitteriónicos y tensioactivos
anfotéricos son adecuadas. Un ejemplo es una mezcla de
30 aproximadamente 13% de isopropanol, aproximadamente 5% de 1-
butanol, aproximadamente 15% de monobutiléter de

etilenglicol, aproximadamente 4% de cloruro de sodio, aproximadamente 30% de agua, aproximadamente 30% de betaina de cocoamidopropilo, y aproximadamente 2% de óxido de cocoamidopropilamina.

5 El sistema tensioactivo viscoelástico también puede basarse en cualquier tensioactivo aniónico adecuado. En algunas modalidades, el tensioactivo aniónico es un sarcosinato de alquilo. El sarcosinato de alquilo generalmente puede tener cualquier número de átomos de
10 carbono. Los sarcosinatos de alquilos pueden tener aproximadamente 12 a aproximadamente 24 átomos de carbono. El sarcosinato de alquilo puede tener aproximadamente 14 a aproximadamente 18 átomos de carbono. Ejemplos específicos del número de átomos de carbono incluyen 12, 14, 16, 18, 20,
15 22, y 24 átomos de carbono. El tensioactivo aniónico se representa por la fórmula química:



donde R_1 es una cadena hidrofóbica que tiene aproximadamente 12 a aproximadamente 24 átomos de carbono, R_2 es hidrógeno, metilo, etilo, propilo, o butilo, y X es carboxilo o
20 sulfonilo. La cadena hidrofóbica puede ser un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquilarilalquilo, o un grupo alcoxialquilo. Ejemplos específicos de la cadena hidrofóbica incluyen un grupo tetradecilo, un grupo hexadecilo, un grupo
25 octadecentilo, un grupo octadecilo, y un grupo docosenoico.

Para proporcionar la resistencia iónica para la formación de micelas deseada, en algunos casos, los fluidos de tratamiento de las modalidades de acuerdo con la invención pueden comprender una sal soluble en agua. Agregar una sal
30 puede ayudar a promover la formación de miselas para la viscosificación del fluido en algunos casos. En algunas

3

modalidades, el fluido base acuosa puede contener la sal soluble en agua, por ejemplo, donde agua salada, una salmuera, o agua de mar se utiliza como el fluido base acuoso. Las sales solubles en agua adecuadas pueden

5 comprender cationes de litio, amonio, sodio, potasio, cesio, magnesio, calcio o zinc, y aniones de cloruro, bromuro, yodo, formato, nitrato, acetato, cianato, o tiocianato. Ejemplos de sales solubles en agua adecuadas que comprenden los aniones y cationes antes listados incluyen, pero no se limitan a,

10 cloruro de amonio, bromuro de litio, cloruro de litio, formato de litio, nitrato de litio, bromuro de calcio, cloruro de calcio, nitrato de calcio, formato de calcio, bromuro de sodio, cloruro de sodio, formato de sodio, nitrato de sodio, cloruro de potasio, bromuro de potasio, nitrato de

15 potasio, formato de potasio, nitrato de cesio, formato de cesio, cloruro de cesio, bromuro de cesio, cloruro de magnesio, bromuro de magnesio, cloruro de zinc y bromuro de zinc.

La composición también contiene típicamente agentes

20 de soporte. La selección de un agente de soporte involucra muchos compromisos impuestos por las cuestiones económicas y prácticas. Criterios para seleccionar el tipo, tamaño y concentración de agente de soporte se basan en la conductividad necesaria sin dimensión, y puede seleccionarse

25 por una persona con experiencia. Tales agentes de soporte pueden ser naturales o sintéticos (incluyendo pero no limitándose a cuentas de vidrio, cuentas de cerámica, arena y bauxita), revestidos, o que contienen químicos; más de uno puede utilizarse secuencialmente o en mezclas de diferentes

30 tamaños o diferentes materiales. El agente de soporte puede ser revestido con resina o revestido con resina pre-curada,

23

con la condición de que la resina y cualesquier otros químicos que puedan liberarse del revestimiento o entren en contacto con los otros químicos de la invención sean compatibles con los mismos. Los agentes de soporte y las gravas en los mismos o diferentes pozos o tratamientos pueden ser del mismo material y/o del mismo tamaño que uno del otro y el término "agente de soporte" se pretende para incluir grava en esta discusión. En general, el agente de soporte utilizado tendrá un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 0.15 mm a aproximadamente 2.39 mm (aproximadamente 8 a aproximadamente 100 mallas Norteamericanas), más particularmente, pero no limitado a 0.25 a 0.43 mm (40/60 mallas), 0.43 a 0.84 mm (20/40 mallas), 0.84 a 1.19 mm (16/20), 0.84 a 1.68 mm (12/20 mallas) y 0.84 a 2.39 mm (8/20 mallas) de tamaño de materiales. Normalmente, el agente de soporte se presentará en la suspensión en una concentración de aproximadamente 0.12 a aproximadamente 0.96 kg/L, o de aproximadamente 0.12 a aproximadamente 0.72 kg/L, o de aproximadamente 0.12 a aproximadamente 0.54 kg/L. El fluido también puede contener otros mejoradores o aditivos.

En otras modalidades, la composición además puede comprender un aditivo para mantener y/o ajustar el pH (por ejemplo reguladores de pH, agentes de ajuste de pH, etc.). Por ejemplo, el aditivo para mantener y/o ajustar el pH puede incluirse en el fluido de tratamiento de modo que mantenga el pH en, o se ajuste el pH a, un margen deseado y por consiguiente mantenga, o proporcione la resistencia iónica necesaria para formar las estructuras deseadas micelares. Ejemplos de aditivos adecuados para mantener y/o ajustar el pH incluyen, pero no se limitan a acetato de sodio, ácido acético, carbonato de sodio, carbonato de potasio,

27

bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, diacetato de sodio, o de potasio, fosfato de sodio o de potasio, fosfato ácido de sodio o potasio, fosfato diácido de sodio o potasio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de litio, combinaciones de los mismos, derivados de los mismos, y similares. El aditivo para ajustar y/o mantener el pH puede estar presente en los fluidos de tratamiento de las modalidades de acuerdo con la invención en una cantidad suficiente para mantener y/o ajustar el pH del fluido.

10 Alguien con experiencia ordinaria en la técnica, con el beneficio de esta descripción reconocerá el aditivo apropiado para mantener y/o ajustar el pH y la cantidad del mismo para su uso para una aplicación seleccionada.

En algunas modalidades, la composición puede comprender opcionalmente aditivos adicionales, que incluyen, pero no se limitan a, ácidos, aditivos de control de pérdida de fluido, gas, inhibidores de corrosión, inhibidores de costra de óxido, catalizadores, agentes de control de arcilla, biocidas, reductores de fricción, combinaciones de los mismos y similares. Por ejemplo, en algunas modalidades, puede desearse espumar la composición utilizando un gas, tal como aire, nitrógeno, o dióxido de carbono. En una cierta modalidad, la composición puede contener un aditivo en partículas, tal como un inhibidor de costra de óxido en

25 partículas.

De acuerdo con la invención, la composición puede utilizarse para llevar acabo una variedad de tratamientos subterráneos, donde un fluido de tratamiento viscosificado puede utilizarse, que incluye, pero no se limita a

30 operaciones de perforación, tratamientos de fracturación y operaciones de completación (por ejemplo, filtro de grava).

4

En algunas modalidades, los fluidos de tratamiento pueden utilizarse para tratar una porción de un yacimiento subterráneo. En ciertas modalidades, la composición puede introducirse en un pozo de sondeo que penetra el yacimiento subterráneo. Opcionalmente, el fluido de tratamiento además puede comprender partículas y otros aditivos adecuados para tratar el yacimiento subterráneo. Por ejemplo, el fluido de tratamiento puede dejarse poner en contacto con el yacimiento subterráneo durante un periodo de tiempo suficiente para reducir la viscosidad del fluido de tratamiento. En algunas modalidades, el fluido de tratamiento puede dejarse poner en contacto con hidrocarburos, fluidos del yacimiento, y/o fluidos de tratamiento subsecuentemente inyectados, reduciendo por consiguiente la viscosidad del fluido de tratamiento. Después de un tiempo seleccionado, el fluido de tratamiento puede recuperarse a través del pozo de sondeo.

En ciertas modalidades, los fluidos de tratamiento pueden utilizarse en tratamientos de fractura. En las modalidades de fracturación, la composición puede introducirse en un pozo de sondeo que penetra un yacimiento subterráneo en o por encima de una presión suficiente para crear o mejorar una o más fracturas en una porción del yacimiento subterráneo. Generalmente, en las modalidades de fracturación, la composición puede mostrar un comportamiento viscoelástico que puede ser conveniente. Opcionalmente, el fluido de tratamiento además puede comprender partículas y otros aditivos adecuados para el tratamiento de fracturación. Después de un tiempo seleccionado, el fluido de tratamiento puede recuperarse a través del pozo de sondeo.

La composición de acuerdo con la invención proporciona los siguientes beneficios cuando se fracturan

yacimientos permeables en el margen de temperatura de 50 a 90 grados centígrados, o incluso en el margen de temperatura de 54 a 82 grados centígrados: mayor viscosidad a una temperatura dada con menor concentración de polímeros (71.1
5 grados centígrados en una proporción de esfuerzo cortante de 100 s/s y 25 minutos a temperatura-fluido de la técnica anterior 130 cp, fluido de acuerdo con la invención 210 cp; control de pérdida de fluido mejorado (prueba de derrame estática en un núcleo de 80 md a 71.1 grados centígrados -
10 pérdida de chorro de fluido de la técnica anterior 4.81, $C_w=0.006088$, fluido de acuerdo con la invención pérdida de chorro 2.61, $C_w=0.001598$); recuperación por esfuerzo cortante mejorada (viscosidad a 100/s - después de dos minutos de esfuerzo cortante a 100/s - fluido de la técnica anterior
15 100 cp fluido de acuerdo con la invención 175 cp); menos sensible a la presencia de tensioactivos y des-emulsificadores.

El método de la invención también es adecuado para filtrado de grava, o para filtro de fractura y de grava en
20 una operación (denominada, por ejemplo fractura y filtro, paquete de fractura n paquete de fractura, tratamientos StimPac, u otros nombres), los cuales también se utilizan extensivamente para estimular la producción de hidrocarburos, agua y otros fluidos a través de yacimientos subterráneos.
25 Estas operaciones implican bombear una suspensión de "agente de soporte" (materiales naturales o sintéticos que abren una fractura después de que se crea) en fracturación hidráulica o "grava" en el filtro de grava. En los yacimientos de baja permeabilidad, la meta de la fracturación hidráulica
30 generalmente es formar fracturas de gran área superficial largas que incrementan mayormente la magnitud de la

30

trayectoria del flujo de fluido desde el yacimiento hasta el pozo de sondeo. En yacimientos de alta permeabilidad, la meta de un tratamiento de fracturación hidráulica típicamente es crear una fractura altamente conductiva, ancha, corta para poder desviar el daño cerca del pozo de sondeo hecho en la perforación y/o completación, para asegurar una buena comunicación de fluido entre la roca y el pozo de sondeo y también para incrementar el área superficial disponible para que los fluidos fluyan hacia el pozo de sondeo. La grava también es un material natural o sintético, el cual puede ser idéntico a, o diferente del agente de soporte. El filtro de grava se utiliza para el control de "arena". La arena es el nombre dado a cualquier material en partículas del yacimiento, tal como arcillas, que podrían llevarse en el equipo de producción. El filtro de grava es un método de control de arena utilizado para evitar la producción de la arena del yacimiento, en la cual, por ejemplo un tamiz de acero se coloca en el pozo de sondeo y la zona anular circundante se filtra con grava preparada de un tamaño específico diseñado para evitar el paso de la arena del yacimiento que pudiera contaminar el equipo subterráneo o superficie y reducir los flujos. El objetivo principal del filtro de grava es estabilizar el yacimiento mientras se provoca un daño mínimo en la productividad del pozo. Algunas veces, el filtro de grava se hace sin un tamiz. Los yacimientos de alta permeabilidad son consolidados con frecuencia en forma deficiente, de modo que el control de arena es necesario. También pueden dañarse de modo que la fracturación también se necesita. Por lo tanto, tratamientos de fracturación hidráulica en los cuales fracturas anchas, cortas se desean se combinan con frecuencia en una sola

operación continua ("fractura y filtro") con filtro de grava. Para simplicidad, en lo siguiente, se puede referir a cualquiera de fracturación hidráulica, fracturación y filtro de grava en una operación (fractura y filtros) o filtro de grava, significando todos ellos.

Para facilitar un mejor entendimiento de la invención, los siguientes ejemplos de modalidades se proporcionan. De ninguna forma los ejemplos siguientes deben leerse para limitar o definir el alcance de la invención.

Ejemplos

Una serie de experimentos se llevaron a cabo para comparar la viscosidad y el control de pérdida de fluido de las muestras de la técnica anterior hechas de fluido de polímero reticulado que comprende polímero guar y de muestras de acuerdo con la invención a diferentes temperaturas. El margen de temperatura sobre el cual se llevó a cabo la mayor parte de la prueba fue de 45°C a 95°C.

Experimentos de reología

Para ilustrar algunas modalidades de acuerdo con la invención, se hace una comparación entre un fluido de la técnica anterior hecho de polímero guar y un fluido de acuerdo con la invención que además comprende un VES hecho de betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.5% en peso), alcoholes etoxilados lineales (0.2% en peso) y agente no emulsificante (0.1% en peso).

La Figura 1 muestra el perfil de viscosidad con el tiempo para un primer fluido hecho de polímero guar y un segundo fluido hecho de polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.5% en peso), alcoholes

74

etoxilados lineales (0.2% en peso) y agente no emulsificante (0.1% en peso). Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de 54.4°C. Un pequeño incremento en la viscosidad puede observarse comparado con el fluido de la técnica anterior.

5 La Figura 2 muestra la recuperación por esfuerzo cortante después de dos minutos de 1000/s de esfuerzo cortante para un primer fluido hecho de polímero guar y un
10 segundo fluido hecho de polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.5% en peso, alcoholes etoxilados lineales 0.2% en peso) y agente no emulsificante. Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de 54.4°C. Claramente un incremento en la viscosidad puede observarse comparado con el fluido de la técnica anterior.

 La Figura 3 muestra el perfil de viscosidad con el
15 tiempo para un primer fluido hecho de polímero guar y un segundo fluido hecho del polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.5% en peso), alcoholes etoxilados lineales (0.2% en peso) y agente no emulsificante (0.1% en peso). Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de
20 71.1°C. Un incremento en la viscosidad puede observarse comparado con el fluido de la técnica anterior y comparado con aquel a 54.4°C.

 La Figura 4 muestra el perfil de viscosidad con el
 tiempo para un primer fluido hecho de polímero guar y un
25 segundo fluido hecho de polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.75% en peso), alcoholes etoxilados lineales (0.2% en peso) y agente no emulsificante (0.1% en peso). Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de 71.1°C. Un incremento en la viscosidad puede observarse
30 comparado con el fluido de la técnica anterior y resultados previos.

39

La Figura 5 muestra el perfil de viscosidad con el tiempo para un fluido hecho de polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.75% en peso) y agente no emulsificante (0.5% en peso). Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de 71.1°C. Un incremento en la viscosidad puede observarse para el fluido de acuerdo con la invención.

La Figura 6 muestra el perfil de viscosidad con el tiempo para un fluido hecho de polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.75% en peso). Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de 82.2°C. Un incremento en la viscosidad puede observarse para el fluido de acuerdo con la invención.

La Figura 7 muestra el perfil de viscosidad con el tiempo para un fluido hecho de polímero guar con betaina de amidopropil dimetilo erúcico (0.75% en peso), y agente no emulsificante (0.5% en peso). Las pruebas se llevan a cabo a temperatura de 82.2°C. Un incremento en la viscosidad puede observarse para el fluido de acuerdo con la invención.

20 **Control de pérdida de fluido**

Para ilustrar algunas modalidades de acuerdo con la invención, se llevaron a cabo pruebas a 71.1°C como sigue: establecer permeabilidad de línea base a 2% de KCl, realizar la prueba de derrame estática con fluido de fracturación (76.2 cm (30 pulgadas) 35.153 kg/cm² (500 psi)) y medir la permeabilidad retenida en 2% de KCl a una presión diferencial en incremento de hasta 17.577 kg/cm² (250 psi). Una prueba se llevó a cabo con 0.25% en peso de VES en un núcleo con una permeabilidad efectiva en agua de 18 md mostrado en la Figura 8. A pesar de la permeabilidad relativamente elevada, los valores de la pérdida de chorro y C_w fueron mucho menores que

40

lo que se informa en la especificación para el fluido de polímero reticulado formado de guar en 65.5°C en un núcleo de 1 mD (véase Tabla 1 siguiente).

5

T (grados C)	Permeabilidad (md)	C _w (pies/min ^{1/2})	Chorro (L/9.24m ²) (galones norteamericanos/ 100 pies ²)
38	0.76	0.0017	6.132 (1.62)
52	0.77	0.0016	0.568 (0.15)
66	0.73	0.0023	19.571 (5.17)

10

Tabla 1

Las series de pruebas se llevaron a cabo en un núcleo de alta permeabilidad: 85 mD sin VES, y después con 0.1% en peso o 0.5% en peso de VES hecho de betaina de amidopropil dimetilo erúcico. Los resultados indican que el control de pérdida de fluido del fluido es mejorado con concentraciones en incremento de VES como se muestra en las Figuras 9, 10 y 11.

La Tabla 2 muestra la viscosidad de 0.1% de VES contra la temperatura. Esta tabla muestra claramente que existe un efecto sinérgico cuando se utiliza guar y VES juntos, en lugar de sumar simplemente la viscosidad de los dos componentes.

25

Formulación	Temperatura		n'	k'	Viscosidades (cP) en Proporciones de Esfuerzo Cortante		
	Grados F	Grados C			40 s ⁻¹	100 s ⁻¹	170 s ⁻¹
VES: 37.854 litros (10 galones norteamericanos)/ 3,785.412 litros (1000 galones norteamericanos),	74	23	0.3020	0.0139	51	27	18
	109	43	0.4420	0.0073		27	20
	127	53	0.3740	0.0151		40	29
	147	64	0.5630	0.0035		22	18
	172	78	0.1660	0.0134		14	9
	197	92	0.2230	0.0095		13	8
	217	103	0.2680	0.0063		10	7
	238	114	0.1700	0.0070		7	5
KCl: 75.75 kgm-fuerza (167 lbm)/ 3,785.412 litros (1000 galones norteamericanos)	256	124	0.1040	0.0077		6	4
	271	133	0.0780	0.0082		6	3
	294	146	0.0260	0.0107	14	6	3

30

41

Tabla 2

Optimización

En 54.4 grados centígrados, existe poca diferencia
5 en la reología del fluido de polímero reticulado con o sin
VES. Sin embargo, el control de pérdida de fluido/eficiencia
del fluido se mejora grandemente (mostrado en la Figura 8) ya
que es la recuperación por esfuerzo cortante (mostrado en la
Figura 2). En cada temperatura, existe una concentración
10 óptima de VES: 0.25% en peso a 54.4 grados centígrados
(control de pérdida de fluido mejorado), 0.5% en peso a 65.5
grados centígrados (reología mejorada y control de pérdida de
fluido); 0.75% en peso a 82.2 grados centígrados (reología
mejorada y control de pérdida de fluido).

15 Como se dice en lo anterior, el margen de
temperatura sobre el cual la mayor parte de la prueba se
llevó a cabo fue de 45°C a 95°C. Sin embargo, algunas pruebas
se ejecutaron a 121°C con guar reticulada que mostró el mismo
incremento de viscosidad con la adición de VES; aunque la
20 viscosidad del sistema de fluido (guar reticulada + VES) se
redujo considerablemente debido a la temperatura. La
viscosidad a 121°C fue de 110 cp en 100 s⁻¹ y 160 cp en 100
s⁻¹ con la adición de 0.75% de VES. Es razonable creer que
este efecto puede observarse a temperaturas incluso mayores.

25 Es claro que la invención se adapta bien para
llevar a cabo sus objetivos y obtener los fines y ventajas
mencionados en lo anterior así como aquellos inherentes en la
misma. Mientras modalidades de la invención se han descrito
en detalle variado para propósitos de descripción, se
30 entenderá que numerosos cambios pueden hacerse los cuales se
sugieren por si mismos fácilmente a aquellos con experiencia

N
U

en la técnica y que se abarcan dentro del espíritu de la invención descrita y como se define en la descripción escrita y las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición de tratamiento de pozo para su uso en un yacimiento subterráneo que comprende:
- un fluido portador y un tensioactivo viscoelástico presente en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso.
- 10 2. La composición de la reivindicación 1, que además comprende un polímero reticulado en una cantidad espesante en el fluido portador.
3. La composición de la reivindicación 1, donde el tensioactivo viscoelástico está presente en una concentración
- 15 de menos de aproximadamente 1% en peso.
4. La composición de la reivindicación 1, donde el tensioactivo viscoelástico está presente en una concentración de menos de aproximadamente 0.8% en peso.
5. La composición de la reivindicación 1, donde el
- 20 polímero reticulado se toma en el grupo que consiste de: polisacáridos, galactomananas sustituidas, gomas guar, polisacáridos de alto peso molecular, compuestos de azúcares de manosa y galactosa, derivados de guar, guar de hidroxipropilo (HPG), guar de carboximetilhidroxipropilo
- 25 (CMHPG), guar de carboximetilo (CMG), guares hidrofóbicamente modificados, compuestos que contienen guar, polímeros sintéticos y mezclas de los mismos.
6. La composición de la reivindicación 1, que además comprende un co-tensioactivo.
- 30 7. La composición de la reivindicación 1, donde el tensioactivo viscoelástico es un tensioactivo zwitterionico.

43

8. La composición de la reivindicación 7, donde el tensioactivo viscoelástico es betaina.

9. La composición de la reivindicación 1, donde el fluido portador es fluido de base acuosa.

5 10. Un método para tratar un yacimiento subterráneo de un pozo, el método comprende:

a. proporcionar un fluido portador que comprende un tensioactivo viscoelástico en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso; y

10 b. introducir el fluido en el pozo.

11. El método de la reivindicación 10, donde el fluido además comprende una cantidad espesante de un polímero reticulado.

12. El método de la reivindicación 10, que además
15 comprende contactar el fluido y el yacimiento subterráneo.

13. El método de la reivindicación 12, que además comprende fracturar el yacimiento subterráneo.

14. El método de la reivindicación 10, donde el fluido además comprende agente de soporte.

20 15. El método de la reivindicación 10, donde el tensioactivo viscoelástico está presente en una concentración de menos de aproximadamente 1% en peso.

16. El método de la reivindicación 10, donde el tensioactivo viscoelástico está presente en una concentración
25 de menos de aproximadamente 0.8% en peso.

17. El método de la reivindicación 10, donde el polímero reticulado se toma en el grupo que consiste de: polisacáridos, galactomananas sustituidas, gomas guar, polisacáridos de alto peso molecular, compuestos de azúcares
30 de manosa y galactosa, derivados de guar, guar de hidroxipropilo (HPG), guar de carboximetilhidroxipropilo

44

(CMHPG), guar de carboximetilo (CMG), guares hidrofóbicamente modificados, compuestos que contienen guar, polímeros sintéticos y mezclas de los mismos.

18. El método de la reivindicación 10, donde el
5 tensioactivo viscoelástico es betaina.

19. El método de la reivindicación 10, donde el fluido portador es agua.

20. Un método para incrementar la viscosidad de un fluido, el método comprende:

10 a. proporcionar un fluido que comprende una cantidad espesante de un polímero reticulado;

b. agregar un tensioactivo viscoelástico en una concentración dada al fluido;

c. tomar el fluido a una temperatura dada;

15 d. definir un perfil de viscosidad del fluido dependiendo de la concentración y la temperatura;

e. comparar el perfil de viscosidad con un perfil de viscosidad del fluido de polímero reticulado solo; y

20 f. definir una concentración óptima del tensioactivo viscoelástico para cada temperatura.

21. El método de la reivindicación 20, donde la temperatura dada se encuentra entre 45 grados centígrados y 95 grados centígrados.

22. El método de la reivindicación 20, donde el
25 polímero reticulado se toma en el grupo que consiste de: polisacáridos, galactomananas sustituidas, gomas guar, polisacáridos de alto peso molecular, compuestos de azúcares de manosa y galactosa, derivados de guar, guar de hidroxipropilo (HPG), guar de carboximetilhidroxipropilo
30 (CMHPG), guar de carboximetilo (CMG), guares hidrofóbicamente modificados, compuestos que contienen guar, polímeros

15

sintéticos y mezclas de los mismos.

23. El método de la reivindicación 20, donde el tensioactivo viscoelástico es tensoativo zwitterionico.

24. El método de la reivindicación 23, donde el
5 tensioactivo viscoelástico es betaina.

ib

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención describe una composición de tratamiento de pozos para su uso en un yacimiento subterráneo que comprende: un fluido portador; y un tensioactivo viscoelástico que está presente en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso. Opcionalmente, el fluido comprende un polímero reticulado en una cantidad espesante en el fluido portador. La invención también describe un método para incrementar la viscosidad de un fluido, el método comprende: proporcionar un fluido que comprende una cantidad espesante de un polímero reticulado; agregar un tensioactivo viscoelástico en una concentración dada al fluido; tomar el fluido a una temperatura dada; definir un perfil de viscosidad del fluido dependiendo de la concentración y la temperatura; comparar el perfil de viscosidad con un perfil de viscosidad del fluido de polímero reticulado solo; y definir una concentración óptima del tensioactivo viscoelástico para cada temperatura.

47

1/6

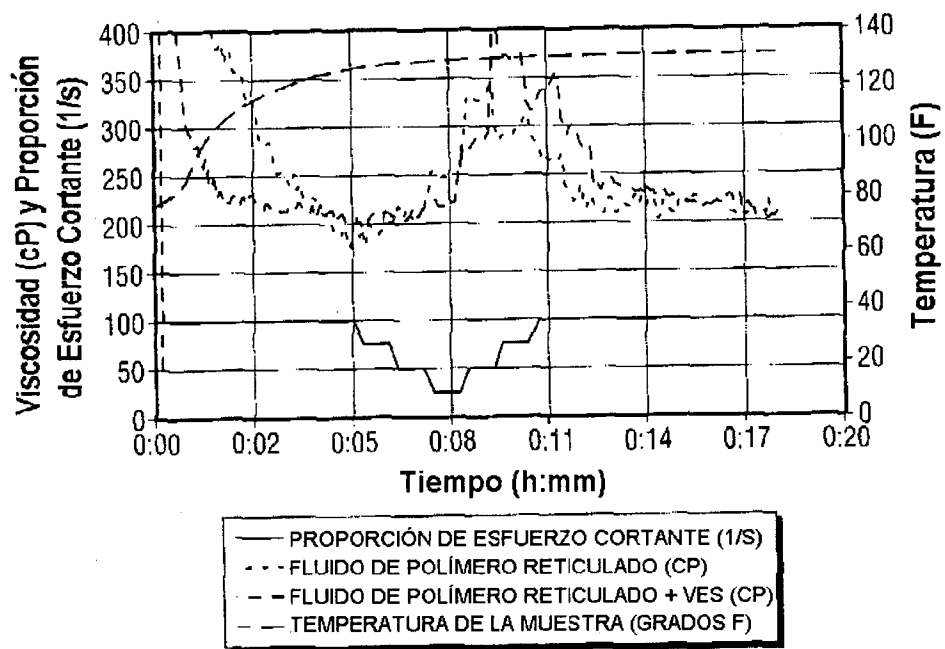


FIG. 1

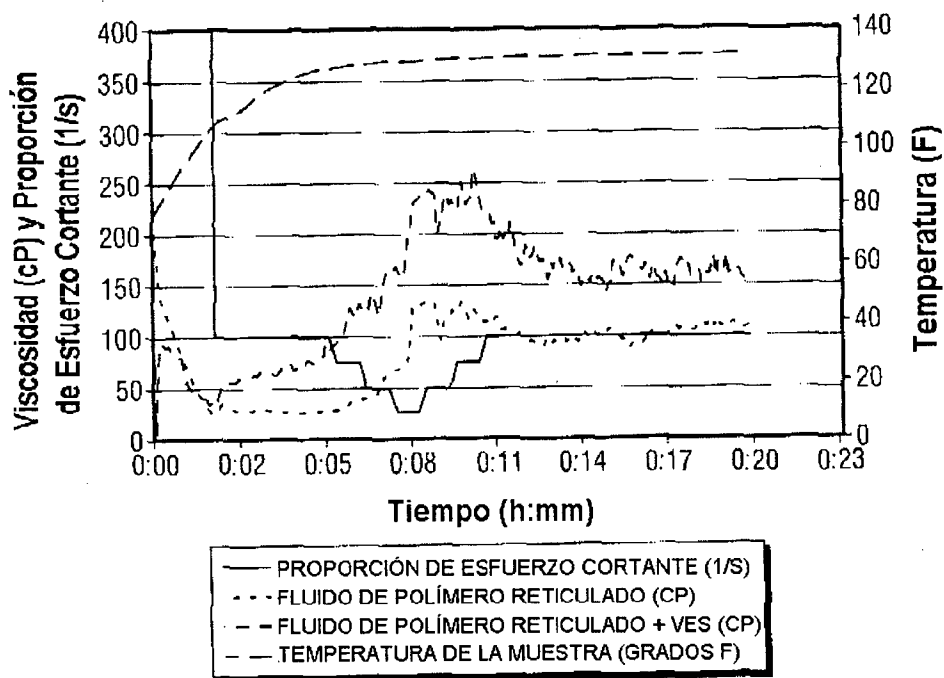


FIG. 2

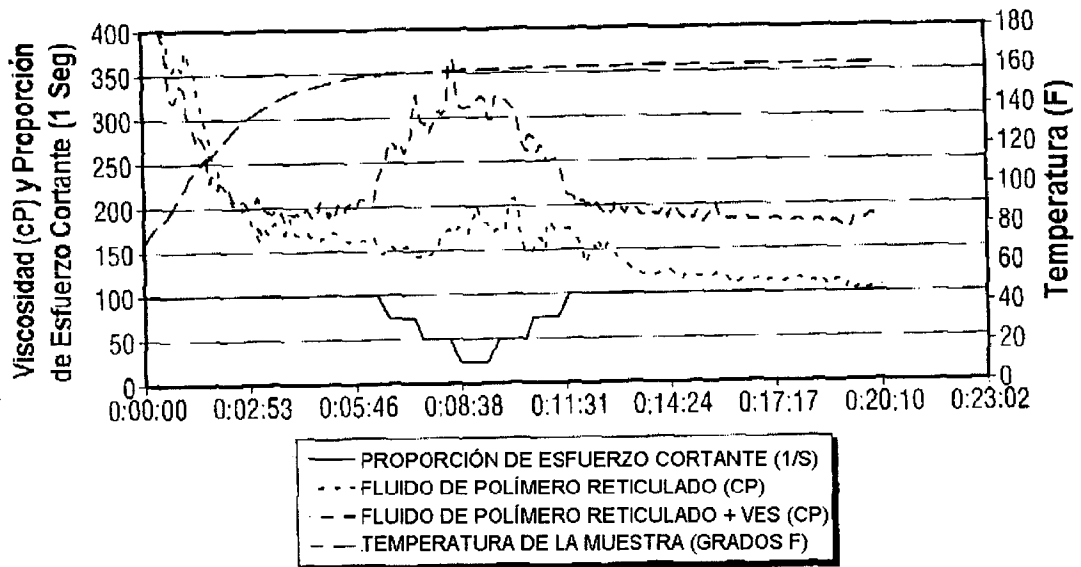


FIG. 3

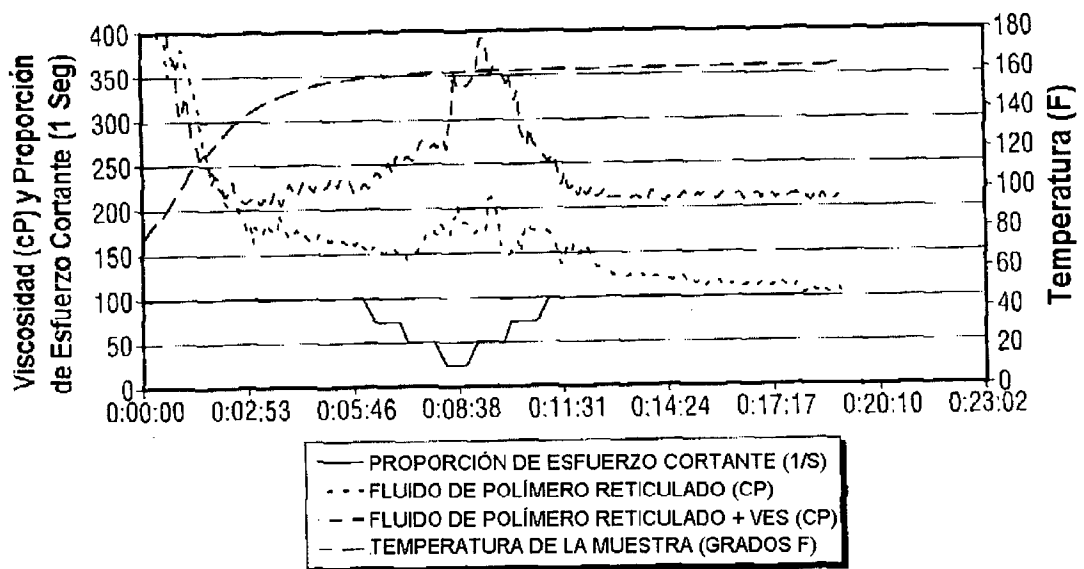


FIG. 4

49

3/6

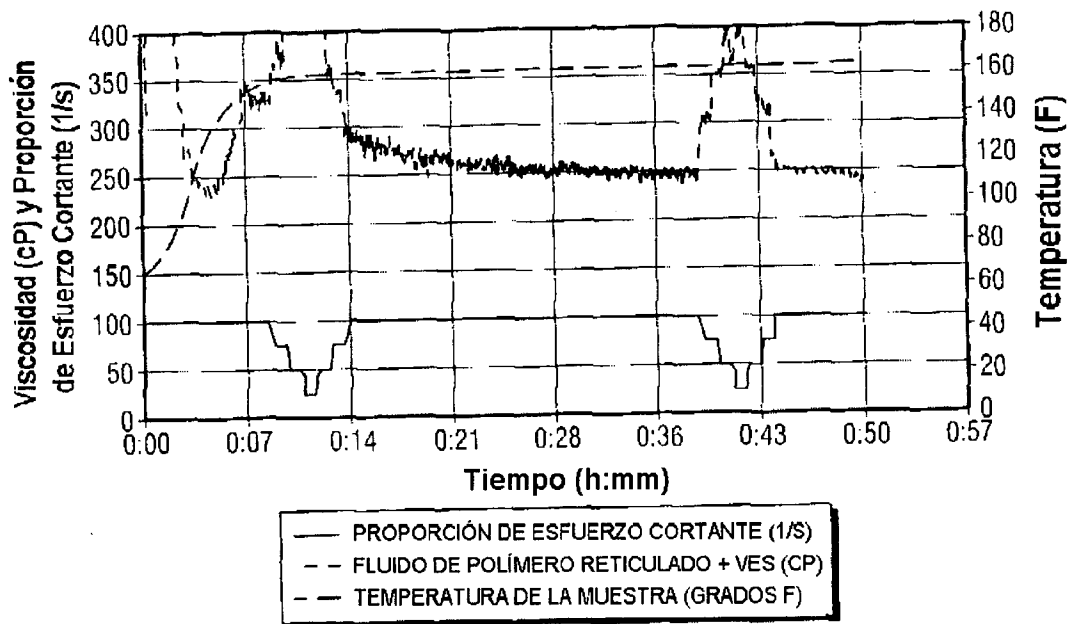


FIG. 5

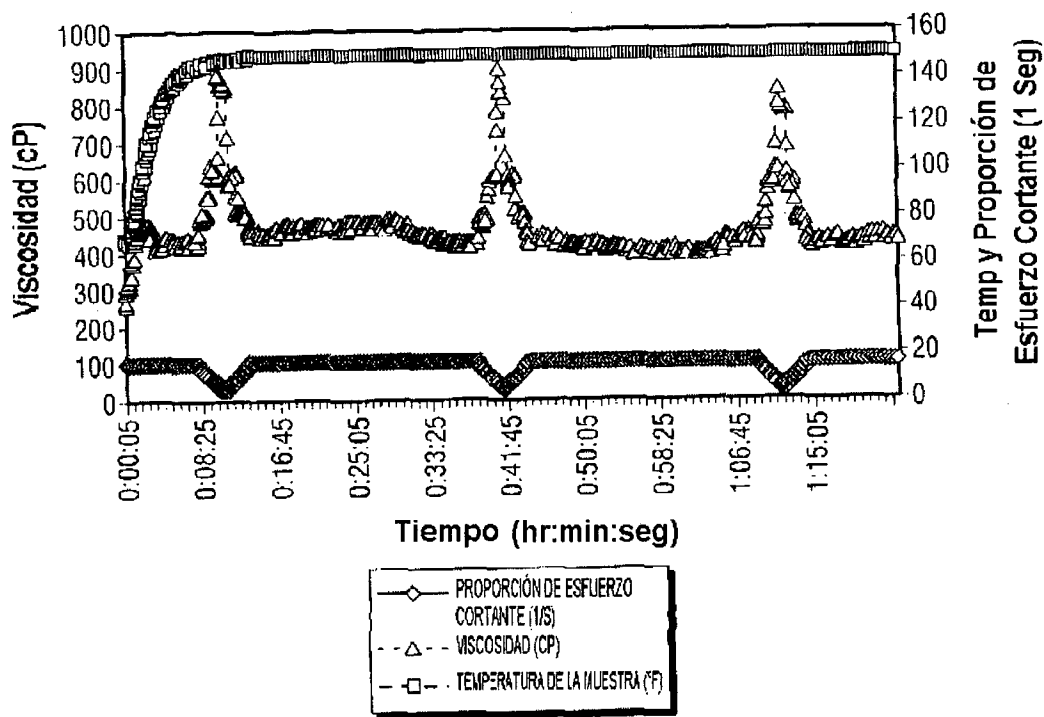


FIG. 6

50

4/6

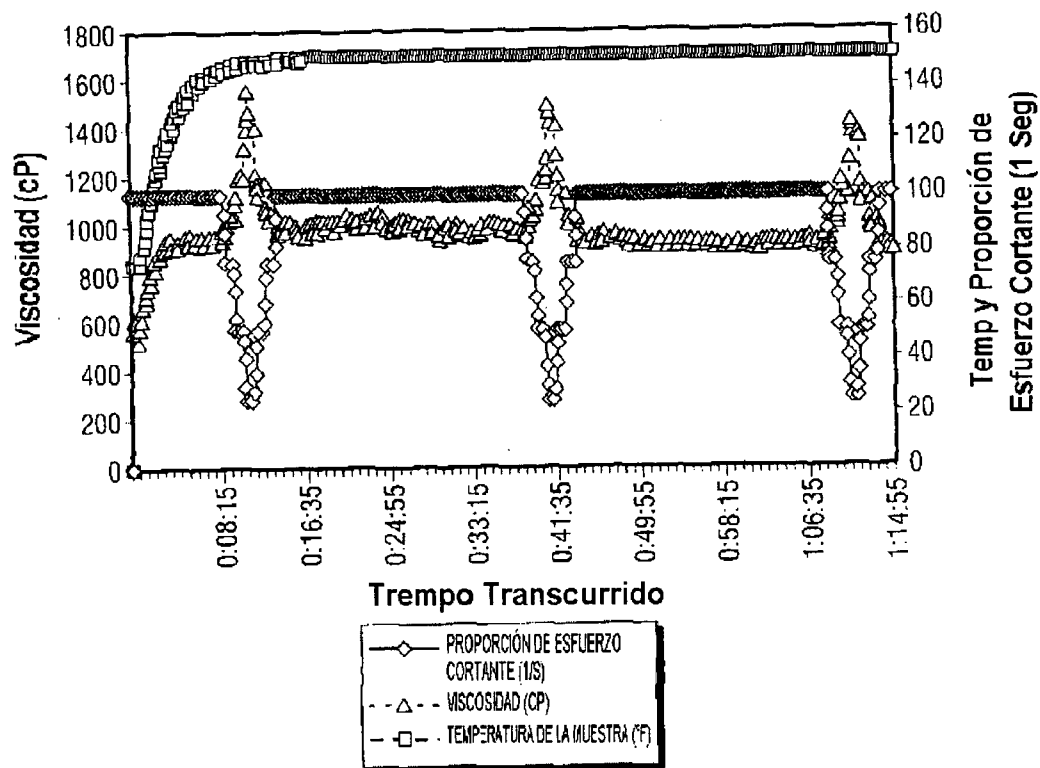


FIG. 7

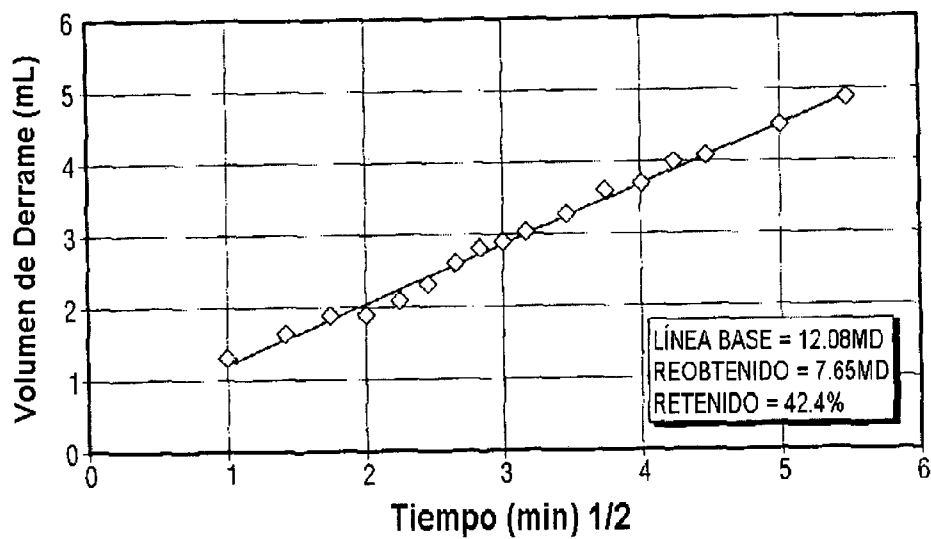


FIG. 8

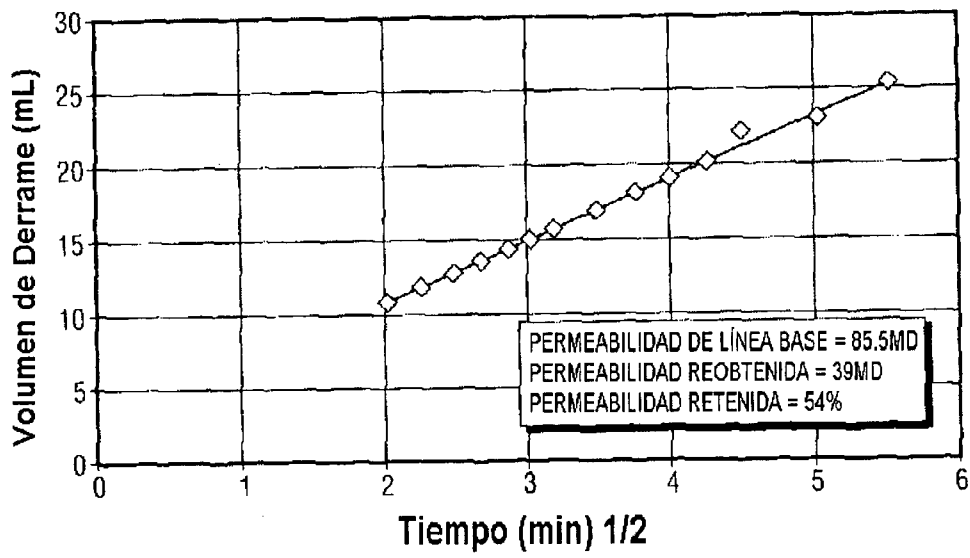


FIG. 9

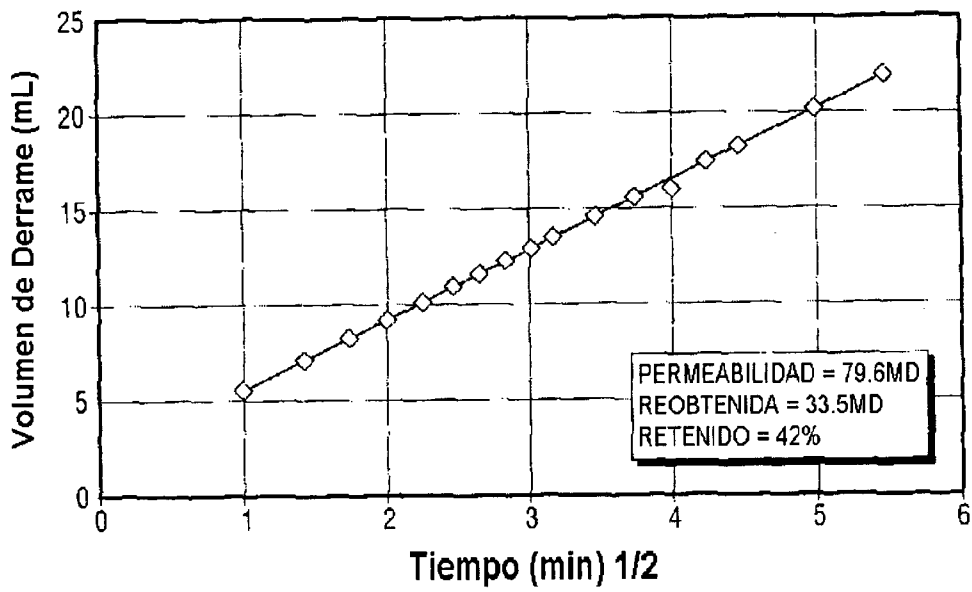


FIG. 10

52

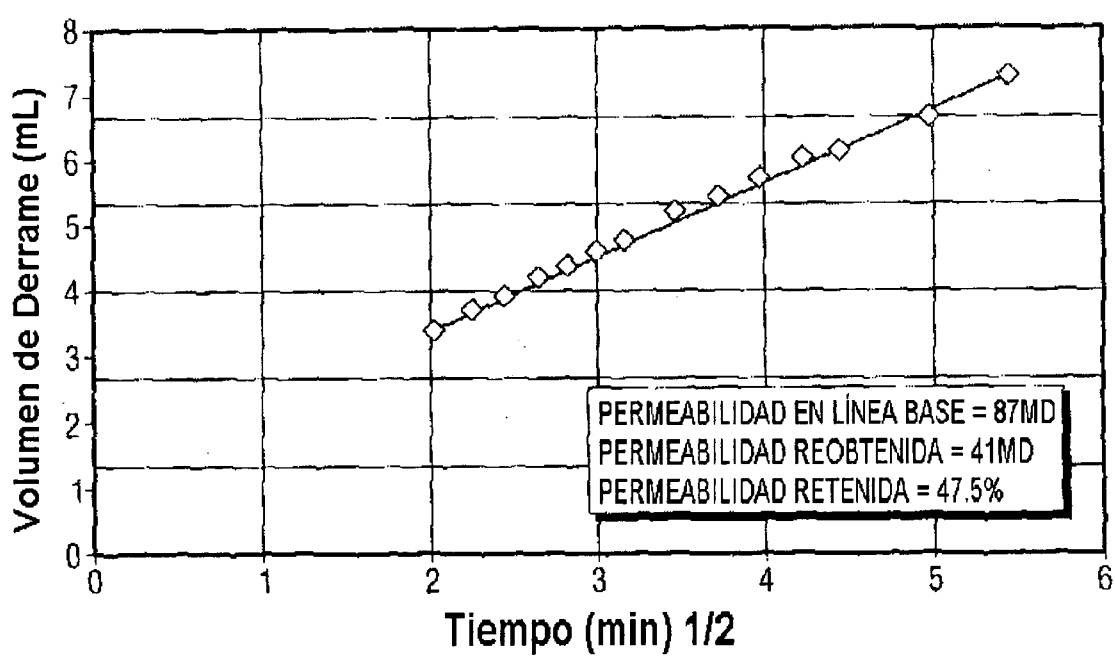


FIG. 11

EXTRACTO PARA LA PUBLICACION
SOLICITUD DE PATENTE

.(21).	No. SOLICITUD	.(51)	INT.CL:
.(22)	FECHA DE PRESENTACION #	.(71)	SOLICITANTE: SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.
.(30)	PRIORIDAD		
.(31)	No. DE SOLICITUD	.(72)	INVENTORES: Arthur MILNE Manuel Jose LASTRE BUELVAS
	PRESENTACION		
			Julio 28, 2008 Junio 25, 2009
.(33)	PAIS	.(74)	APODERADO: Luis Felipe Castillo-Gibsone

.(54) **TITULO:** **METODO Y COMPOSICION PARA INCREMENTAR VISCOSIDAD DE FLUIDOS DE POLIMERO RETICULADO**

.(57)
REIVINDICACIONES

1. Una composición de tratamiento de pozo para su uso en un yacimiento subterráneo que comprende:
- un fluido portador y un tensioactivo viscoelástico presente en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso.
10. Un método para tratar un yacimiento subterráneo de un pozo, el método comprende:
- a. Proporcionar un fluido portador que comprende un tensioactivo viscoelástico en una concentración de menos de aproximadamente 1.5% en peso; y
- b. Introducir el fluido en el pozo.

1/6

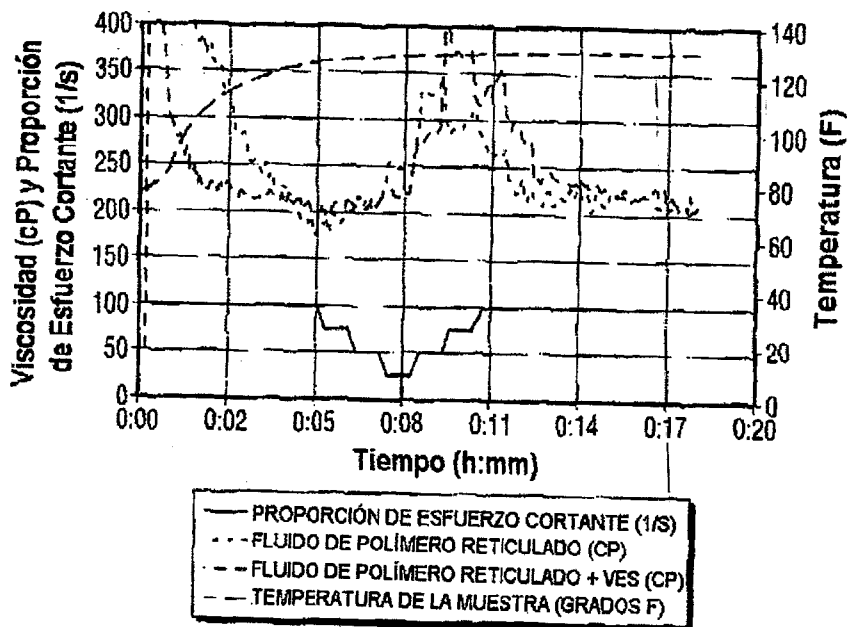


FIG. 1

1/6

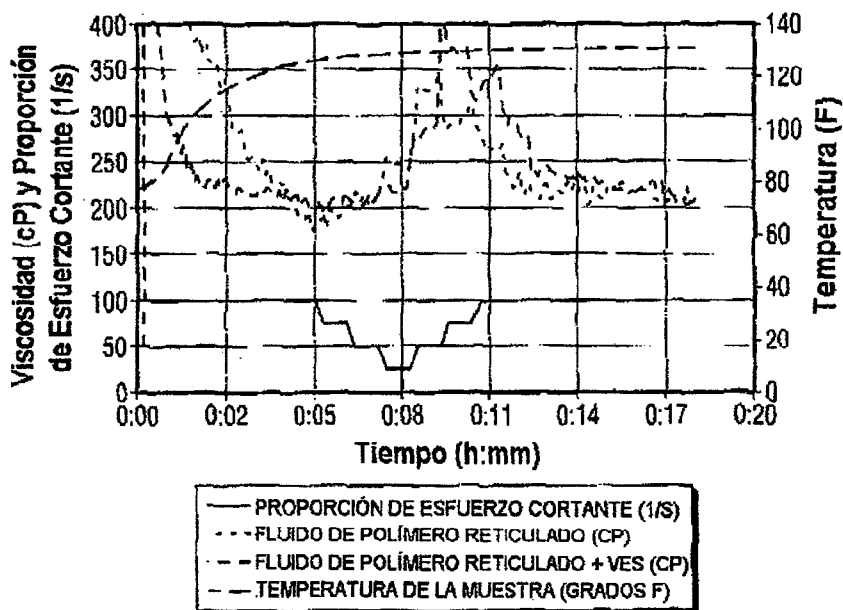


FIG. 1

1/6

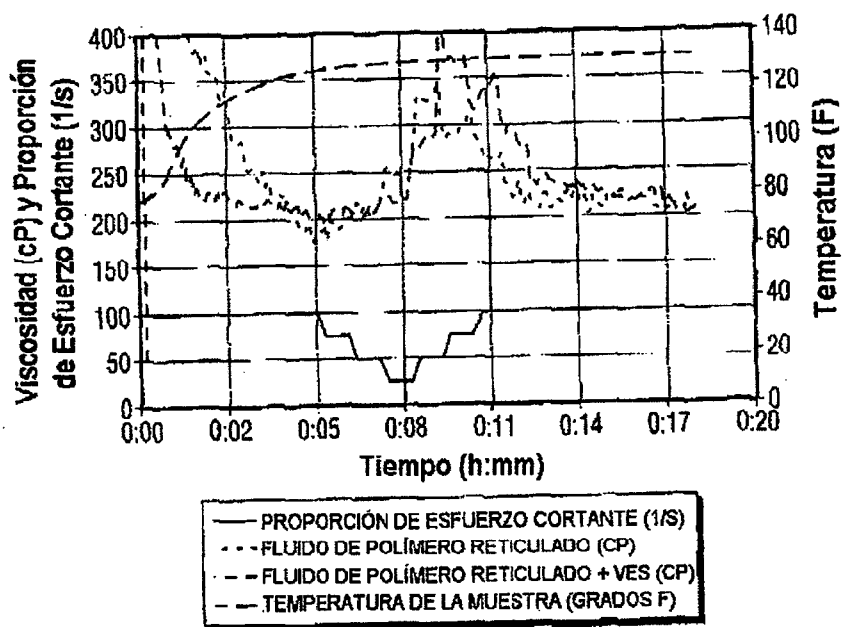
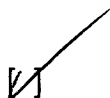


FIG. 1

**REQUISITOS MÍNIMOS PARA ADMISIÓN A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION



MODELO DE UTILIDAD []

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

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

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

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

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

COMPLETA []

INCOMPLETA []



ma Responsable

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Fecha:



Fecha: 2009-07-28 14:09:38 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5,7y10'
Conmutador: 3 82 0840
Fax: 3505220
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá D.C. - Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GIBSON LUIS FELIPE
Apoderado(a) y/o Representante de
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

REFERENCIA	Radicación No. 9 78181
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 430
	Oficio No. 10138

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

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

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 03 SET. 2009
jfernand

Se recuerda al interesado que debe presentar, dentro de los dieciséis meses

Continúa en la página siguiente...

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.: 9 78181

siguientes contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud cuya prioridad se invoca, copia de la misma certificada por la autoridad que la expidió y, en los casos en que haya lugar, la traducción simple del capítulo reivindicatorio. El incumplimiento de éste plazo, acarreará la pérdida de la prioridad invocada.

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

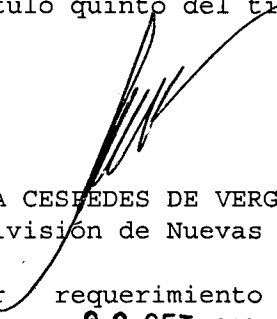
Doctor(a)
CASTILLO GIBSON LUIS FELIPE
Apoderado(a) y/o Representante de
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

REFERENCIA	Radicación No. 9 78181
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 430
	Oficio No. 10139

0. Teniendo en cuenta que el capítulo reivindicatorio presentado excede de quince reivindicaciones, es necesario que cancele la tasa establecida por cada reivindicación adicional presentada, de conformidad con lo dispuesto en la resolución de tasas vigente para la fecha de presentación de la solicitud, so pena de que no sean tenidas en cuenta dentro del presente trámite administrativo.

En consecuencia, con fundamento en lo previsto por el artículo 12 del Código Contencioso Administrativo, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio atienda el requerimiento aquí señalado. Lo anterior, con el alcance que para tal efecto establece el artículo 13 de la misma codificación, respecto de las reivindicaciones adicionales.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESEADES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 03 SET. 2009
jfernand