



No. 12-014884- -00000-0000

Fecha: 2012-01-31 15:14:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: MÉTODO PARA REDUCIR LA VISCOSIDAD DE FLUIDOS HIDROCARBONADOS.

51. CLASIFICACION INTRNACIONAL C09K 8/588

71. SOLICITANTE: NALCO COMPANY.

DOMICILIO: Illinois, Estados Unidos de América.

74. APODERADO DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.



No. 12-014884- -00000-0000

Fecha: 2012-01-31 15:14:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE REGISTRO DE:

1

☒

Patente de Invención

☐

Patente Modelo de Utilidad.

☒

Capítulo I

☐

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: NALCO COMPANY

Dirección: 1601 West Diehl Road Naperville,
Illinois 60563-1198, Estados Unidos de
América

Nacionalidad o domicilio: Illinois, Estados
Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de
América.

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 Fax: 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

41.654.882

TP

20824 CSJ

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: VER HOJA ANEXA

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2010/041452 Fecha 09 de julio de 2010.

Publicación Internacional No. WO 2011/006024 A2 Fecha 13 de enero de 2011

Título (54) MÉTODO PARA REDUCIR LA VISCOSIDAD DE FLUIDOS HIDROCARBONADOS.

Clasificación Internacional (51) C09K 8/588

8 Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

Estados Unidos de América

(32) Fecha

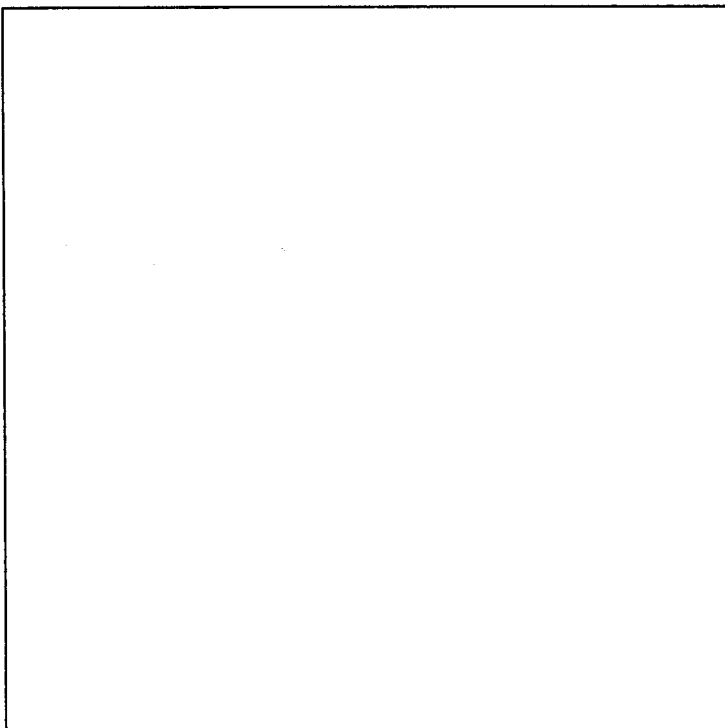
10 de julio de 2009

(31) Número de Solicitud

12/500.644

Comprobante de pago No. 12-5282 // 12-661 // 12-1004 Fecha 20 de enero de 2012

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes si fuese el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de examen preliminar (IPER)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros .

11 FIGURA CARACTERISTICA**12 Solicito la concesión de la patente,****NOMBRE :** DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**FIRMA:**C.C. 41.654.882T.P. 20824

ANEXO
INVENTORES

- 1.) **FAUST, Marcus, D., JR.**
(3720 W. Alabama St. #9308, Houston, Texas 77027, Estados Unidos de América);
- 2.) **FLATT, Austen, K.**
(3319 Black Locust Drive, Sugar Land, Texas 77479, Estados Unidos de América);
- 3.) **WEATHERS, Thomas, M., JR.**
(5918 4th Stret, Katy, Texas 77493, Estados Unidos de América);
- 4.) **NGUYEN, Duy, T.**
(12122 Laguna Terrace Drive, Houston, Texas 77041, Estados Unidos de América).

. 000002

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 005282
		Bogotá D.C., Enero 20 de 2012 - 07:26:20

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	411693251	17/01/2012	38.225.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO 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. 12-014884- -00000-0000
Fecha: 2012-01-31 15:14:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

000003

P - 3202

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

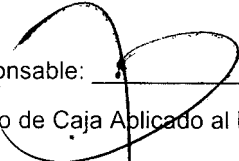
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 000661
		Bogotá D.C., Enero 03 de 2012 - 16:38:29

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	426526122	03/01/2012	102.665.000.00

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-08	PRORROGA DE TERMINOS	1609 S. DISTINTIVOS PRORROGA DE TERMINOS O PLAZO ADICIONAL	100.000.00
				100.000.00
				\$100.000.00

SON: **CIEN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-014884- -00000-0000

Fecha: 2012-01-31 15:14:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

000004

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



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 001004

Bogotá D.C., Enero 03 de 2012 - 16:38:29

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	426526122	03/01/2012	102.665.000.00

*** Conceptos Pagados ***

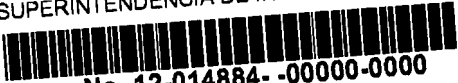
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	50.000.00	50.000.00
				\$50.000.00

SON: **CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-014884- -00000-0000

Fecha: 2012-01-31 15:14:05 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

000005

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

Enero 3 de 2012 - 17:21:14

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 n° 86-53, Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 618 1088-Fax: (57 1) 6350824-E-mail:clarkemodet@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

Stephen N. Landsman, Vice-presidente

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

Nalco Company

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

Delaware

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en

1601 W. Diehl Rd. D. Naperville, IL 60563-1198

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 enseñas 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

Stephen N. Landsman, Vice President

legal representative(s) of

Nalco Company

an organization existing under the laws of

DELAWARE

and in present execution of its business activity, domiciled at

1601 W. DIEHL RD. NAPERVILLE, IL 60563-1198

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, extensions, 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 extensions, 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 object 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 extra-judicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at

Naperville, Illinois USA

on this

21st

day of

April

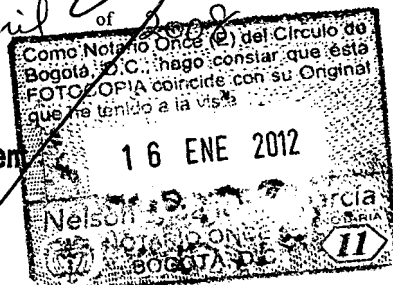
of

2008

Stephen N. Landsman

Firma / signature

Stephen N. Landsman, Vice President





SPRINGFIELD, ILLINOIS

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

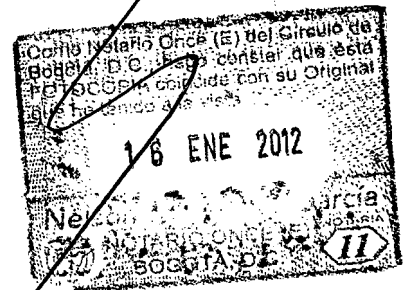
1. Country: United States of America
This public document
2. has been signed by DIANTHA R. LEWIS
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC,
4. bears the seal/stamp of STATE OF ILLINOIS

Certified

5. Springfield, Illinois
6. MAY 8, 2008
7. by the Secretary of State, State of Illinois
8. No. S08KG10028

9. Seal/Stamp:

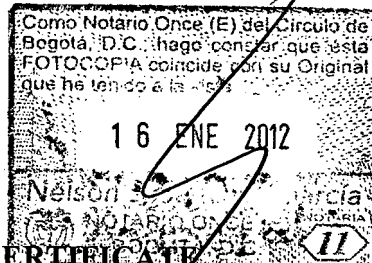
10. Signature:



Jesse White



JESSE WHITE
SECRETARY OF STATE 000007
STATE OF ILLINOIS



CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

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

A los 21 días del mes de Abril de 2008, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. Stephen N. Landsman, Vice-Presidente
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en NAPERVILLE, IL, USA
firmó de su puño

y letra el documento que antecede.

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

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de VICE-PRESIDENTE de la persona jurídica

4. La citada persona jurídica con sede en NAPERVILLE, USA 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 auténticos.

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 21 días del mes de Abril de 2008 de EEUU, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. Stephen N. Landsman, Vice-presidente
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en NAPERVILLE, IL, EEUU
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 21st day of April, 2008
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Stephen N. Landsman, Vice President
(name of the person who signs the power of attorney)

of legal age and domiciled in NAPERVILLE, IL, USA
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 VICE PRESIDENT of the juridical person

4. The mentioned juridical person with place of business in NAPERVILLE, IL, USA

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.

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

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 21st day of April, 2008
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Stephen N. Landsman, Vice President
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at NAPERVILLE, IL, USA

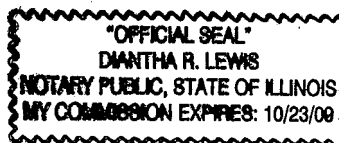
signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document

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 exhibiting those circumstances were exhibited to him.

LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.

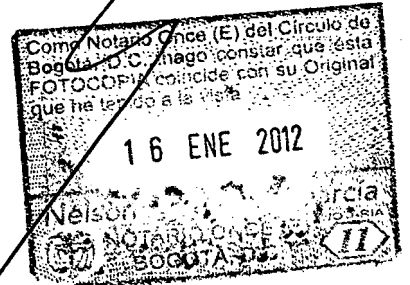


Traducción oficial de un documento cuyo original está en inglés

La certificación notarial del documento de poder firmado por Stephen N. Landsman, Vicepresidente, el día 21 de abril de 2008 en Naperville, Illinois, Estados Unidos de América lleva el siguiente sello notarial:

"Sello Oficial – Diantha R. Lewis, Notario Público, estado de Illinois - Mi nombramiento vence el: 10/23/09"

Apostilla adjunta:

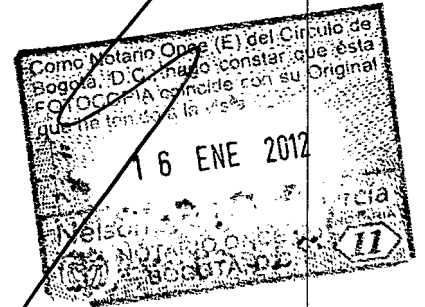


000009

Traductor Oficial
JORGE E. SIERRA REYES
Licencia 376 - 1993 Minjusticia

Traducción oficial de un documento cuyo original está en inglés

Estado de Illinois Secretario de Estado Springfield, Illinois APOSTILLA: (Convention de La Haye du 5 octobre 1961)	
1. País:	Estados Unidos de América
<u>El presente documento público</u>	
2. Ha sido firmado por:	Diantha R. Lewis
3. Actuando en calidad de:	Notario Público
4. Lleva el sello/estampilla de:	Estado de Illinois
<u>Certificado</u>	
5. En:	Springfield, Illinois.
6. El:	8 de mayo de 2008
7. Por:	Secretario de Estado, Estado de Illinois
8. Bajo el No.:	S08KG10028
9. Sello / estampilla:	Sello del Estado de Illinois. Ago. 26 de 1818.
10. Firma:	Jesse White, Secretario de Estado – Estado de Illinois

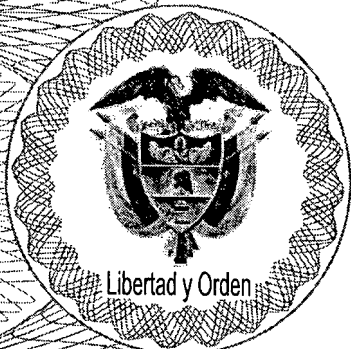


END OF TRANSLATION

Certificación:
Certifico que la presente es una traducción auténtica y completa del inglés al español del documento adjunto, la cual he elaborado según mi leal saber y entender.
Documento: "Sello"
Fecha: 12 de enero 2013.
Traductor: Jorge Enrique Sierra Reyes (Sello y firma digital debidamente registrados ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia)
Licencia # 376 de 1993, expedida por el Ministerio de Justicia.
Dirección: Carrera 15 # 99-13 Of. 411, Bogotá, D.C.
Teléfonos: (571) 218 2308, (571) 623 2925.
E-mail: treser1@yahoo.com
Traducción # 16-935

000010

Traductor Oficial
JORGE E. SIERRA REYES
Licencia 376 - 1993 Minjusticia



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
LEGALIZACION

País: **REPUBLICA DE COLOMBIA**
(Country: - Pays:)

El presente documento público
(This public document - Le présent acte public)

Ha sido firmado por: **SIERRA REYES JORGE ENRIQUE**
(Has been signed by: - A été signé par:)

Actuando en calidad de: **TRADUCTOR OFICIAL**
(Acting in the capacity of: - Agissant en qualité de:)

Lleva el sello/estampilla de: **TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL**
(Bears the seal/stamp of: - Est revêtu du sceau de / timbre de:)

Certificado
(Certified - Attesté)

En: **BOGOTA D.C**
(At: - À:)

El: **1/13/2012 14:39:23 PM**
(On: - Le:)

Por: **APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN**
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

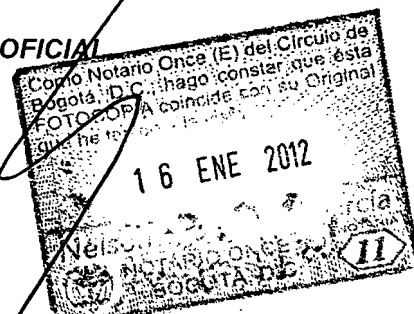
No: **LMBN143923653**
(Under Number: - Sous le numéro:)

Nombre del Titular: **S08KG10028**
(Name of the holder of document: - Nom du titulaire:)

Tipo de documento: **TRADUCCION APOSTILLA**
(Type of document: - Type du document:)

Número de hojas: **2**
(Number of pages: - Nombre de pages:)

01304100114284200850



Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia
GIOVANNY ANGULO ARIZA
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY
BOGOTA - COLOMBIA

000011

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página
The authenticity of this document may be verified by accessing the e-Register on the following web site:
L'authenticité de cette document peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

www.cancilleria.gov.co/legalizaciones

RESUMEN

Se divulga un método para disminuir la viscosidad de un fluido hidrocarbonado encontrado en las operaciones del petróleo. El método
5 incluye poner en contacto el fluido hidrocarbonado con una cantidad efectiva de una composición que comprende por lo menos un polímero que tiene al menos 25 por ciento en moles de monómeros catiónicos.

000012

**MÉTODO PARA REDUCIR LA VISCOSIDAD DE FLUIDOS
HICROCARBONADOS
CAMPO TÉCNICO**

5 [001] Esta invención se relaciona de manera general con métodos para preparar emulsiones aceite en agua a partir de fluidos hidrocarbonados viscosos que se encuentran en las operaciones del petróleo. Más específicamente, la invención se refiere a métodos para mejorar la recuperación y el transporte de aceites de petróleo pesado. La invención

10 tiene relevancia particular al poner en contacto fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones del petróleo con uno o más polímeros que tienen por lo menos 25 por ciento en moles de monómeros catiónicos para crear emulsiones simples o complejas reduciendo así la viscosidad aparente de los hidrocarburos, para aumentar la eficiencia del transporte.

15

ANTECEDENTES

[002] De las reservas probadas de petróleo en el mundo, más de la mitad se consideran de petróleo pesado y muchas de ellas están en nuevas

20 áreas de producción con tecnología que evoluciona rápidamente y con nuevas demandas. Uno de los aspectos más desafiantes de la producción de tales petróleos pesados es el transporte de fluidos de alta viscosidad. El transporte de fluidos viscosos a lo largo de las tuberías de producción de petróleo crudo, la entrega a la refinería, o a las instalaciones de

25 almacenamiento, presenta una gran cantidad de retos. Un desafío importante es la recuperación y el transporte de productos de petróleo de

000013

alta viscosidad desde los sitios de pozo hasta las instalaciones de refinería o almacenamiento. En muchos sitios en los que se ha comprobado que contienen petróleo, se puede obtener muy poca cantidad de petróleo por los medios conocidos debido a la alta viscosidad de los productos del petróleo.

5

[003] Cuando se extrae de la formación subterránea, el aceite viscoso se debe transportar desde el campo a la refinería o al terminal de envío. Se conocen varias técnicas para ayudar a la recuperación de petróleo viscoso y facilitar su transporte a la refinería, al sitio de almacenamiento u otra locación. Estas técnicas incluyen, por ejemplo, bombeo mecánico, bombeo mecánico combinado con inyección de vapor y extracción. Las limitaciones de la unidad de bombeo tienen un impacto negativo sobre la economía de producción de petróleos viscosos, de los pozos de bombeo que se encuentran en muchas partes del mundo. La alta viscosidad de estos petróleos crudos produce una baja eficiencia volumétrica de la bomba, la reducción de las tasas de flujo, y alta caída de la presión de flujo.

[004] Los petróleos pesados generalmente muestran una viscosidad de 10,000 a 500,000 cP a temperatura ambiente. Como resultado de ello, de acuerdo con la práctica actual, se usan estaciones de calentamiento y bombeo para mantener la baja viscosidad en las tuberías para el transporte a lo largo de ellas. Sin embargo, a menudo ocurren interrupciones prolongadas de bombeo como resultado del petróleo crudo frío, con el concomitante taponamiento de tuberías y bombas. El

000014

aislamiento de cientos de millas de tubería para reducir las pérdidas de calor es por lo general de un costo prohibitivo. Igualmente calentar el petróleo crudo consume una gran cantidad de energía y es un costo inefectivo. Los diluyentes (e.g., aceite combustible o keroseno) se usan algunas veces para reducir la viscosidad para bombeo y transporte. Sin embargo, la gran cantidad de diluyente que se requiere no se encuentra disponible fácilmente en el área de producción y además, en prácticas existentes el diluyente se tiene que recuperar, el diluyente se debe recuperar en el lugar de suministro de los fluidos y bombear de nuevo al campo a grandes distancias

[005] La producción actual de petróleos pesados (como se definen aquí que tiene una gravedad API de 20 o menos) desde la formación subterránea hasta las instalaciones de procesamiento produce una caída de presión significativa, fatiga del equipo de bombeo, y bajas tasas del flujo de producción del fluido, debido a la alta viscosidad del componente del petróleo crudo del fluido de producción.

[006] Por lo tanto existe una necesidad continua de mejorar los métodos para disminuir la viscosidad aparente de los fluidos producidos, para mejorar la eficiencia del bombeo y de la operación, mejorando así la producción. Existe una necesidad específica para mejorar la recuperación y el transporte de petróleos viscosos y extremadamente viscosos tales como los que se encuentran en los reservorios de petróleos pesados y otros depósitos

. 000015

RESUMEN

[007] En consecuencia esta invención se refiere a métodos
5 mejorados para reducir la viscosidad aparente de fluidos hidrocarbonados
en las operaciones de petróleo para facilitar el flujo de tales fluidos entre dos
sitios. En un aspecto preferido, la invención se relaciona con la disminución
de la viscosidad aparente de productos del petróleo, tales como petróleos
pesados y petróleos crudos, para facilitar su transporte fuera de la
10 formación subterránea o entre el sitio de recuperación (e.g., el pozo
petrolero) y la refinería o las instalaciones de almacenamiento. En otro
aspecto preferido, la presente invención es un método para la preparación
de emulsiones de aceite en agua de baja viscosidad aparente a partir de
petróleos viscosos. Estas emulsiones, a su vez, aumentan la producción de
15 petróleo y ofrecen una alternativa rentable frente a las tuberías calentadas o
a los diluyentes para el transporte de petróleo pesado.

[008] En una implementación, la invención proporciona un
mecanismo de transporte en donde el fluido producido se emulsiona en una
20 fase interna de una emulsión aceite en agua mediante la adición de agua y
un surfactante polimérico a la producción del fluido, seguido por el mezclado
de todos los componentes. La emulsión resultante tiene una viscosidad
aparente mucho más cercana a la del agua y como tal reduce ampliamente
el coeficiente de arrastre, lo cual a su vez reduce la caída de presión
25 cuando los fluidos se bombean a, por ejemplo, las instalaciones de
procesamiento

000016

[009] En un aspecto, la invención se relaciona con un método para reducir la viscosidad aparente de los fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones del petróleo. En una implementación, la invención incluye un método para disminuir la viscosidad aparente de los fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones del petróleo. El método incluye poner en contacto el fluido hidrocarbonado con una cantidad efectiva de una composición que comprende por lo menos un polímero que tiene al menos 25 por ciento en moles de monómeros catiónicos. Preferiblemente, el método incluye poner en contacto el fluido hidrocarbonado con uno o más de los polímeros descritos para facilitar el transporte del fluido a lo largo de una vía para el flujo del fluido hasta la refinería u otro sitio de almacenamiento. Preferiblemente, la invención se relaciona con un proceso mejorado para disminuir la viscosidad aparente de los hidrocarburos tales como los del petróleo pesado y los petróleos crudos. La presente invención involucra poner en contacto los polímeros que se describen aquí con un fluido hidrocarbonado para convertir el fluido hidrocarbonado de un petróleo de viscosidad alta o emulsiones agua en aceite en emulsiones aceite en agua de viscosidad aparente baja o emulsiones complejas con agua externa, lo que conduce a una mayor productividad.

[0010] Esta invención proporciona métodos novedosos de aplicación a soluciones acuosas de polímeros catiónicos a una solución de hidrocarburos para crear una emulsión de agua externa para reducir la viscosidad aparente del fluido. La emulsión de agua externa se puede romper y los fluidos emulsificados se pueden separar en las fracciones acuosa e hidrocarbonada, por ejemplo, mediante calentamiento de la

000017

emulsión a una temperatura a la cual los enlaces éster en el polímero catiónico se hidrolizan en presencia de agua para modificar la interacción del polímero en la interfase aceite agua.

5 [0011] La invención está prevista para operar en todas las aplicaciones relacionadas con el campo petrolero. (e.g., depósito subterráneo, tubería, instalaciones de producción, mezclas de petróleo crudo). Por ejemplo, las operaciones de petróleo se refieren generalmente a cualquier sistema de recuperación de petróleo primario, secundario o
10 terciario. El método de la invención se puede emplear mediante el contacto de los polímeros descritos con los hidrocarburos o agregando los polímeros a los fluidos de hidrocarbonados de una manera conocida *per se*. En un método preferido de esta invención, los polímeros de la invención se agregan en cualquier punto, en la línea de flujo corriente arriba del punto en
15 el cual se desea disminuir la viscosidad. En una técnica ejemplificante en recuperación primaria de petróleo en donde se puede emplear el método de la invención es la técnica de presionar, mediante la cual los polímeros se inyectan bajo presión en la formación productora, se adsorben sobre las capas, y se desorben como fluidos producidos. Además se pueden agregar
20 en el agua de las operaciones de inundación de la recuperación secundaria de petróleo así como también se pueden agregar a las tuberías, líneas de transmisión y unidades de refinería.

[0012] En una implementación, la composición divulgada se inyecta
25 por el espacio anular del pozo, donde los polímeros contactan los fluidos producidos en la base de la tubería de producción. En otra implementación,

. 000018

la composición divulgada se agrega al fluido producido vía el deslizamiento de la corriente.

[0013] En ciertos casos, los polímeros descritos también se pueden formular con otros materiales usados comúnmente para tratar fluidos hidrocarbonados y emulsiones aceite en agua que se encuentran en las operaciones petroleras. Tales otros materiales incluyen, pero no se limitan a, inhibidores de corrosión, inhibidores de escala, surfactantes, otras formulaciones de tratamiento, combinaciones y similares.

[0014] Es una ventaja de la invención el proporcionar un método novedoso para reducir las caídas de presión observadas en el transporte de petróleos pesados y crudos viscosos lo que conduce a una mayor producción y una mejor eficiencia en la recuperación del petróleo a partir de emulsiones aceite en agua después del transporte.

[0015] Otra de las ventajas de la invención es proporcionar así la limpieza y eliminación de depósitos pesados en el pozo para mejorar aún más la producción.

[0016] Una ventaja adicional de la invención es proporcionar un método para la formación de emulsiones de agua externa de viscosidad aparente baja que se pueden separar en aceite seco y agua por exposición de la emulsión a rompimiento químico y/o térmico.

000019

[0017] Otra ventaja de la invención es proporcionar un método novedoso de reducir la viscosidad aparente de fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones del petróleo para facilitar la transferencia de tales fluidos a la refinería u otros sitios de depósito.

5

[0018] Además es otra ventaja de la invención proporcionar un método para producir emulsiones aceite en agua poniendo en contacto una composición de polímero que tiene una mezcla de monómeros no iónicos y catiónicos con los fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones del petróleo lo que reduce la viscosidad aparente de los fluidos hidrocarbonados y aumenta la eficiencia del transporte.

10

[0019] Una ventaja adicional de la invención es proporcionar un método novedoso que obvia la necesidad de diluyentes y de tuberías calentadas en el transporte de fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones del petróleo.

15

[0020] Otra ventaja de la invención es reducir el desgaste de los equipos, aumentar la producción petrolera, extender la vida útil de producción del depósito y generalmente aumentar la eficiencia de producción y la calidad del petróleo.

20

[0021] Otra ventaja de la invención es proporcionar una separación mejorada del petróleo y el agua con base en el efecto sinérgico que resulta de las emulsiones con contenidos de agua más bajos y el uso reducido de sustancias químicas que rompen la emulsión.

25

000020

[0022] Es aún otra ventaja de la invención proporcionar métodos para reducir la viscosidad aparente de fluidos hidrocarbonados encontrados en las operaciones petroleras, que son capaces de funcionar con menos espuma que los surfactantes del arte previo y que son inmunes a los niveles de salinidad del agua en el sistema.

[0023] Las características y ventajas adicionales se describen en este documento y serán claras a partir de la siguiente Descripción Detallada, los ejemplos y Figuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0024] La Figura 1 es un gráfica que ilustra la efectividad de la presente invención para reducir la viscosidad del petróleo crudo en una serie de cortes de agua.

[0025] La Figura 2 ilustra como la relación de densidad de la carga a la viscosidad revela una tendencia que produce una viscosidad mínima en la relación de carga correcta.

[0026] La Figura 3 ilustra como la disminución de la viscosidad puede mejorar la producción utilizando un circuito de flujo simulado.

[0027] La Figura 4 muestra la medida dependiente de la concentración de la tensión superficial del petróleo crudo tratado con el polímero de la invención.

000021

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0028] En una implementación preferida, la entrega del material
5 polimérico catiónico se lleva a cabo mediante la preparación de un lodo
precipitado de la sal. Un método de ejemplo para preparar tal lodo incluye
agregar el polímero en la forma de polvo seco a una solución de salmuera
que contiene 20% de sulfato de amonio (o una o más sales equivalentes
altamente solubles en agua). Un segundo método de ejemplo para preparar
10 el lodo incluye mezclar los reactivos monómeros con la sal(es) para
desencadenar la formación de una cadena polimérica colapsada que
produce un lodo. Tales métodos y otros métodos de preparación de lodos
se conocen en el arte. Se puede escoger cualquier método adecuado y
utilizado por alguien versado en el arte en la aplicación de la invención.

15 [0029] En otra implementación, el lodo del polímero se puede llevar
al punto de congelación utilizando con sales de cloruro de amonio
adicionales para uso en regiones frías sin que se afecte el desempeño del
producto químico. También se puede usar la versión de polvo seco pero
20 generalmente requiere un sistema de pretratamiento para crear suficiente
fuerza de corte y proporcionar suficiente tiempo para hidratar el polímero
antes de su entrega a la interfase aceite/agua. Un método alternativo de
entrega es usar un método de deslizamiento de la corriente para enviar el
agua producida con algo de petróleo residual y polímero catiónico de nuevo
25 al fondo del pozo. Este método de deslizamiento de la corriente reduciría el

000022

uso de productos químicos en general puesto que parte de éstos se reciclan.

[0030] En otra implementación, el tratamiento de la emulsión que se
5 forma y la separación de agua del petróleo por lo general pasan por una
separación de múltiples etapas que tienen agua libre Knock out (FWKO)
seguido por una etapa de tratamiento térmico. La etapas de tratamiento
térmico y la de FWKO ambas pueden ser en caliente y como tal ambas
podrían desencadenar la hidrólisis de los grupos éster en el polímero
10 catiónico y producir la desestabilización de la emulsión para recuperar el
petróleo emulsificado y mejorar aún más la separación petróleo/agua.

[0031] En una implementación, el peso molecular promedio de los
polímeros de la invención es de cerca de 500,000 kD a cerca de 10 millones
15 kD. Más preferiblemente, el peso molecular está en el rango de cerca de 1
a cerca de 5 millones kD.

[0032] El rango preferido de la dosis para esta invención es de cerca
de 10 a cerca de 5,000 ppm o de cerca de 10 a cerca de 3,000 ppm, como
20 polímero activo con base en el volumen total de la emulsión. El rango de
dosis más preferido es de cerca de 50 a cerca de 1,000 ppm, como
polímero activo con base en el volumen total de la emulsión. Más
preferiblemente, el rango de dosis es de cerca de 50 a de cerca de 500
ppm, como polímero activo con base en el volumen total de la emulsión

25 [0033] Se debe apreciar que los polímeros de la invención se pueden
polimerizar usando cualquier método adecuado. Los métodos
representativos incluyen polimerización por lotes utilizando ambos radicales

- 000023

iniciadores y pares redox, la precipitación con sales utilizando ambos radicales iniciadores y pares redox, polimerización con látex o látex inverso utilizando ambos iniciadores radicales y pares redox, o cualquier otro método adecuado.

5 [0034] En implementaciones alternativas, el rango de monómeros catiónicos en el polímero divulgado de la invención es de cerca de 25 a cerca de 100 % mol. El rango preferido de monómeros catiónicos es de cerca de 40 a cerca de 95 % mol. El rango más preferido de monómeros catiónicos es de cerca de 60 a cerca de 90 % mol. Similarmente, un rango
10 preferido para monómeros no iónicos es hasta cerca de 75 % mol, el rango más preferido es de cerca de 5 a cerca de 60 % mol, y el rango aún más preferido es de cerca de 10 a cerca de 40 % mol. Por ejemplo, el polímero de esta invención puede incluir casi 100 % mol de monómeros catiónicos, tales como 8/48/42 Acam/DMAEA-BCQ/DMAEA-MCQ. Alternativamente,
15 este puede incluir casi 50 % mol de monómero no iónico, tal como 40/20/40 Acam/DMAEA-BCQ/DMAEA-MCQ. Ambas formulaciones, y formulaciones similares, son capaces de formar emulsiones aceite en agua de baja viscosidad.

20 [0035] "Monómero catiónico" significa un monómero que posee una carga positiva neta. Los monómeros catiónicos preferidos incluyen sales de dimetilaminoetil alquilo; los monómeros catiónicos que tienen cuatro carbonos enlazados a un nitrógeno único para formar un ion amonio cuaternario; los monómeros catiónicos que tienen dos carbonos unidos
25 individualmente a un único nitrógeno y un carbono unido por doble enlace al nitrógeno para formar un ion iminio cuaternario; los monómeros catiónicos

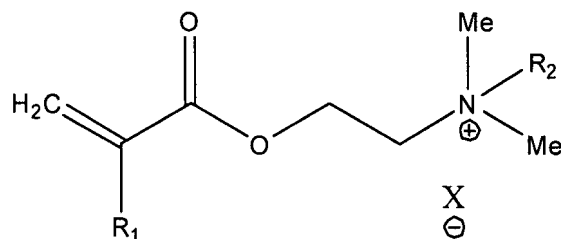
de amina con una cadena alquilo C_1 a C_{24} o sales bencilo; los similares; y combinaciones de estos.

[0036] Monómeros catiónicos representativos adicionales incluyen dialquilaminoalquil acrilatos y metacrilatos y sus sales cuaternarias o ácidas, incluyendo, pero no limitadas a, dimetilaminoetil acrilato metilo cloruro sal cuaternaria, dimetilaminoetil acrilato metil sulfato sal cuaternaria, dimetilaminoetil acrilato bencil cloruro sal cuaternaria, dimetilaminoetil acrilato sal del ácido sulfúrico, dimetilaminoetil acrilato sal del ácido clorhídrico, dimetilaminoetil metacrilato metil cloruro sal cuaternaria, dimetilaminoetil metacrilato metil sulfato sal cuaternaria, dimetilaminoetil metacrilato bencil cloruro sal cuaternaria, dimetilaminoetil metacrilato sal del ácido sulfúrico, dimetilaminoetil metacrilato sal del ácido clorhídrico; dialquilaminoalquilacrilamidas o metacrilamidas y sus cuaternarios o sales de ácidos tales como acrilamidopropiltrimetilamonio cloruro, dimetilaminopropil acrilamida metil sulfato sal cuaternaria, dimetilaminopropil acrilamida sal del ácido sulfúrico, dimetilaminopropil acrilamida sal del ácido clorhídrico, metacrilamidopropiltrimetilamonio cloruro, dimetilaminopropil metacrilamida metil sulfato sal cuaternaria, dimetilaminopropil metacrilamida sal del ácido sulfúrico, dimetilaminopropil metacrilamida sal del ácido clorhídrico, dietilaminoetilacrilato, dietilaminoetilmetacrilato, dialildietilamonio cloruro y dialildimetil amonio cloruro; monómeros que tiene un grupo aromático tal como fenilo, bencilo, naftilo, piridilo, y los similares; y combinaciones de ellos. Los grupos alquilo generalmente son C_1 a C_{24} .

[0037] En una implementación, por lo menos una parte de los monómeros catiónicos son monómeros catiónicos hidrofóbicamente

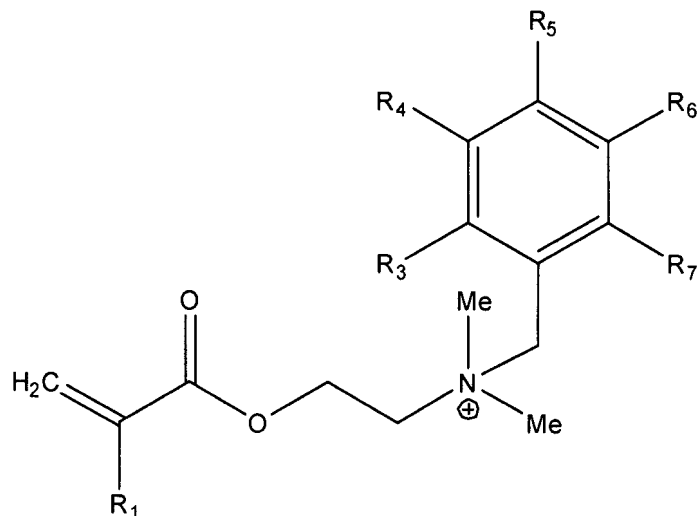
modificados. Los grupos hidrofóbicos preferidos se seleccionan del grupo que consiste de: *N,N*-dimetil aminoetil acrilato sales cuaternarias de aminas que tienen bencilo, bencilo sustituido, o cadenas alquilo de C₄ o mayores.

- 5 [0038] Un monómero catiónico preferido es de la formula que se muestra más adelante, en donde R₁ es H o metilo, R₂ es un alquilo o bencilo, y X es cualquier contraion (e.g., Cl, Br, SO₄, y similares). "Alquilo" como se usa en este documento se refiere a un grupo monovalente derivado de un hidrocarburo saturado de cadena lineal o ramificada
- 10 mediante la eliminación de un único átomo de hidrógeno. Los grupos alquilo representativos incluyen metilo; etilo; *n*- e *iso*-propilo; *n*-, *sec*-, *iso*-, y *ter*-butilo, eicosanilo (C₂₀); heneicosanilo (C₂₁); docosilo (behenilo, C₂₂); tricosanilo (C₂₃); tetracosanilo (C₂₄); pentacosilo (C₂₅), 3-, 7-, y 13-metilhexadecanilo, y similares. Los alquilos preferidos incluyen metilo, etilo,
- 15 y propilo.

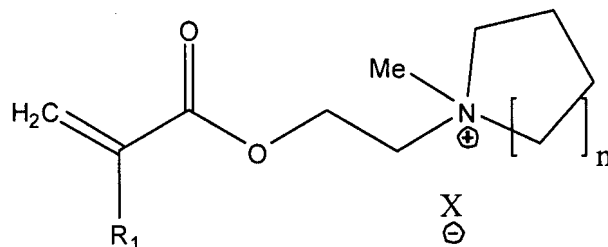


- [0039] En una implementación, el bencilo tiene la siguiente estructura, donde R₃, R₄, R₅, R₆, y R₇ son independientemente H o alquilo. Esta mitad luego se une al centro de amonio cuaternario para proporcionar
- 20 un aquil-bencil amonio cuaternario y se une al amonio cuaternario a través de un único puente de carbono.

000026

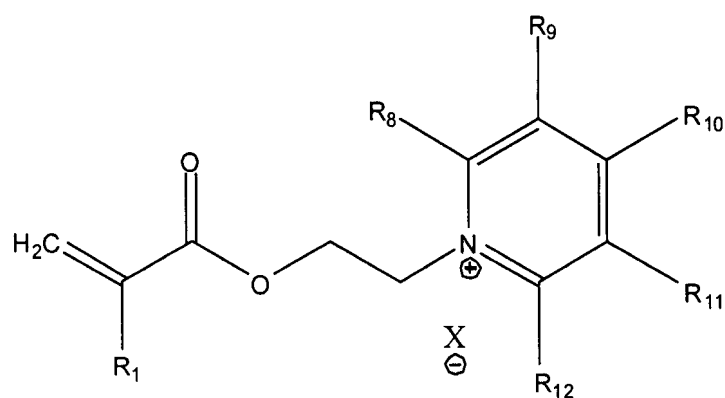


[0040] Otro monómero catiónico preferido tiene la siguiente fórmula (i.e., una sal metil amina de un anillo de cinco o seis miembros), donde R_1 es H o alquilo, n es 1 o 2, y X es cualquier contraion.



5

[0041] En otra implementación, el monómero catiónico tiene la siguiente fórmula, donde R_1 es H o metilo; R_8 , R_9 , R_{10} , R_{11} , y R_{12} son independientemente H o alquilo; y X es cualquier contraion.



10

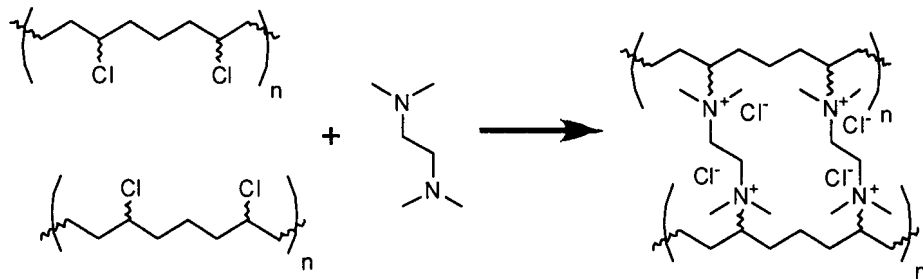
[0042] En otra implementación, el monómero catiónico se forma a partir de un monómero catiónico que tiene una mitad entrecruzada cargada. Por ejemplo, un grupo reactivo (e.g., cloruro) que pendiente del esqueleto carbonado puede permitir el entrecruzamiento con un grupo amino.

000027

Alternativamente, el esqueleto del polímero puede incluir aminas trisustituídas pendientes y estar entrecruzado con un entrecruzador didihaloalquilo. Ver los esquemas representativos de reacción 1 y 2 a continuación.

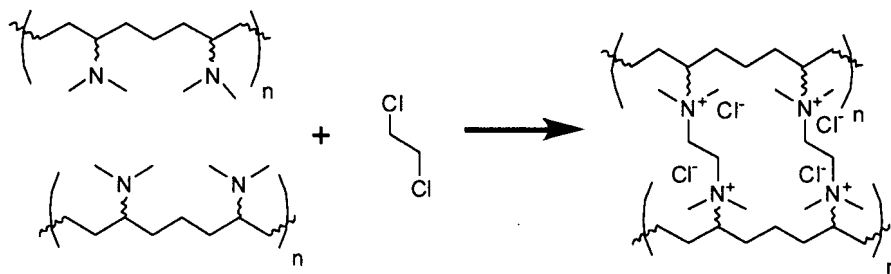
5

[0043] Esquema de Reaction 1.



10

[0044] Esquema de Reaction 2.



[0045] "Monómero no iónico" significa un monómero que es

15

eléctricamente neutro. Monómeros no iónicos representativos incluyen acrilamida, metacrilamida, N-metilacrilamida, N,N-dimetil(met)acrilamida, N,N-dietil(met)acrilamida, N-isopropil(met)acrilamida, N-t-butil(met)acrilamida, N-(2-hidroxipropil)metacrilamida, N-metilolacrilamida, N-vinilformamida, N-vinilacetamida, N-vinil-N-metilacetamida, poli(etilene

20

000025

glicol)(met)acrilato, poli(etilene glicol) monometil éter mono(met)acrilato, N-vinil-2-pirrolidona, glicerol mono((met)acrilato), 2-hidroxi etil(met)acrilato, 2-hidroxi propil(met)acrilato, vinil metilsulfona, vinil acetato, glicidil(met)acrilato, y similares.

5

[0046] La emulsión se puede romper por cualquier método conocido por alguien versado en el arte. En un método, la emulsión se puede romper vía degradación del polímero por escisión del esqueleto carbonado del polímero. La escisión oxidativa del polímero, por ejemplo, se realiza comúnmente utilizando un agente oxidante tal como perclorito de sodio o lejía en agua para cortar el esqueleto del polímero y proporcionar una molécula más pequeña que pierde muchas de las propiedades físicas asociadas con los polímeros. También es posible romper la emulsión en las aplicaciones del campo petrolero y comúnmente se realiza en la escisión oxidativa de polímeros guar usados en la formación por estimulación vía fractura hidráulica con geles de polímero. Una vez oxidado, el gel se convierte en un fluido menos viscoso con un conjunto de características físicas diferentes.

10

15

20

[0047] Lo anterior puede entenderse mejor con referencia a los siguientes ejemplos, que tienen por objeto propósitos ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

. 000029

[0048]

Ejemplo 1

[0049] En un ensayo inicial, se analizaron dos composiciones de
5 polímeros diferentes para determinar su capacidad para reducir la
viscosidad aparente de petróleo crudo en varias concentraciones. El
uso de material catiónico polimérico (Composición 1) compuesto de
acrilamida (Acam), *N,N*-dimetil aminoetil acrilato –bencil cloruro cuat
(DMAEA-BCQ), y *N,N*-dimetil aminoetil acrilato – metil cloruro cuat
10 (DMAEA-MCQ), se encontró que proporciona disminución significativa
de la viscosidad en una serie de dosificaciones y cortes de agua. Los
datos recogidos usando la Composición 1 (11:61:28 Acam: DMAEA-
BCQ:DMAEA-MCQ) muestran más del 80-porciento de disminución
de la viscosidad así como también un rango dinámico de contenidos
15 de agua en el que se disminuye la viscosidad (ver la Tabla 1).

[0050]

Tabla 1

	Crudo solament e	Composició n 1	Composició n 1	Composición 1
Dosificació n (ppm)	0	1,000	500	200
Agua (vol %)	20	20	20	20
Viscosidad – inicial (cP)	--	--	3,839	3,559
Viscosidad -final -(cP)	10,408	1,217	3,689	5,029

Ejemplo 2

[0051] La efectividad de la presente invención para disminuir la viscosidad se demuestra con este ejemplo con base en la cantidad de agua agregada al petróleo crudo y se limita a un mínimo de 10 por ciento de agua para mantener una emulsión que fluye fácilmente con una viscosidad significativamente más baja (Ver la FIG 1).

Ejemplo 3

[0052] El alto peso molecular de los polímeros catiónicos de la Composición 1 proporciona una clase única de polímeros que tiene una alta densidad de carga catiónica con base en aminas cuaternarias (e.g., metil cloruro cuats y bencil cloruro cuats) con peso molecular alto (generalmente el peso molecular promedio (M_w) está entre 5 millones y 15 millones kD – calculado usando la fórmula $M_w = \frac{\sum(N_i M_i^2)}{\sum(N_i M_i)}$, donde N_i = al número de moléculas de dicho peso molecular y M_i = al peso molecular de dicha molécula). Trabajo adicional utilizando polímeros cargados de manera similar de peso molecular más bajo (menor que 100,000 kD) demostró que el peso molecular impacta significativamente el desempeño de de los materiales cargados y su capacidad de emulsificación (Ver la Tabla 2). Tenga en cuenta que la viscosidad aumenta con el tiempo y las emulsiones parecen inestables según el agua cae con el tiempo.

000331

[0053] En la Tabla 2, los IDs químicos son los siguientes: Composición 2 es 50/50 Acam/DMAEA-BCQ; La Composición 3 es 50/50 Acam/DMAEA-BCQ; la Composición 4 es 50/25/25 Acam/DMAEA-BCQ/DMAEA-MCQ; y la Composición 5 es 25/75 Acam DMAEA-BCQ.

Tabla 2: Polímeros de bajo MW al 20% de Corte de agua

ID Química	Composición 2	Composición 3	Composición 4	Composición 5
Dosificación (ppm)	1000	1000	1000	1000
Viscosidad inicial (cP)	3467	4907	1908	5687
Viscosidad final(cP)	4043	5375	3875	5771
Comentarios	Separación de la emulsión	Separación de la emulsión	Separación de la emulsión	

Ejemplo 4

[0054] Las pruebas adicionales incluyen la evaluación de co-polímeros compuestos de monómeros de acrilamida y DMAEA-BCQ en un rango de diferentes relaciones. Los resultados de estas pruebas demuestran que la composición del polímero debe contener una cantidad suficiente de monómero de amina cuaternaria (Acam) a monómero iónico (BCQ y/o MCQ) y el tipo de monómero iónico (BCQ versus MCQ) afectan el desempeño del polímero como un reductor de la viscosidad.

000032

[0055] Los productos químicos ensayados para obtener los resultados de la Tabla 3 fueron los siguientes: La Composición 6 es 60/40 Acam/DMAEA-BCQ; la Composición 7 es 75/25 Acam/DMAEA-BCQ; la Composición 8 es 50/25/25 Acam/DMAEA-BCQ/DMAEA-MCQ; la Composición 9 es 50/50 Acam/DMAEA-BCQ; la Composición 10 es 40/20/40 Acam/DMAEA-BCQ/DMAEA-MCQ; y la Composición 11 es 40/60 Acam/DMAEA-BCQ.

Tabla 3: Relaciones de carga catiónica

Producto químico	Viscosidad (cP)	Relación de monómero (Acam:BCQ:MCQ)
Composición 6	2399	60:40:00
Composición 7	2819	75:25:00
Composición 8	2298	50:25:25
Composición 9	1248	50:50:00
Composición 10	1740	40:20:40
Composición 11	5579	40:60:0

Example 5

[0056] Sin pretender estar unidos a una teoría particular, el efecto en la disminución de la viscosidad aparente de esta invención probablemente tiene un requerimiento de densidad de carga que permite un desempeño óptimo. La relación del material catiónico al material no iónico del polímero le permite al polímero interactuar en la interfase aceite/agua. Esta carga para la relación de la viscosidad de la emulsión se demuestra en la FIG 2, que revela una tendencia de la

densidad de carga para la viscosidad de la emulsión que produce una viscosidad mínima en la relación correcta de carga. La viscosidad local mínima de la emulsión parece ser aproximadamente 48 por ciento en moles del monómero BCQ para estos fluidos, pero puede variar con la salinidad de la salmuera y la composición del petróleo. En adición, también se puede considerar el efecto del balance de carga como un balance entre los dominios hidrofóbicos (e.g., cadenas hidrocarbonadas) en el polímero y los dominios hidrofílicos (e.g., mitades cargadas) del polímero.

Example 6

[0057] Para evaluar como la disminución de la viscosidad puede mejorar la producción, se construyó un circuito de flujo utilizando un recipiente de reacción para simular el depósito de petróleo, se conecto la tubería a la bomba de cavidad progresiva seguida por tubería adicional para simular el anillo de producción del pozo, y una válvula de control para simular la presión de cabeza del fluido que se produce. Luego el circuito de flujo se usó para evaluar que tan rápidamente podía ser bombeado fuera del depósito que se podría utilizar para cuantificar por medio de la masa del fluido bombeado. Los resultados de estas pruebas se presentan en la FIG 3 y como se ilustra en el diagrama de barras, la cantidad de fluido bombeado (o masa del fluido que se puede bombear) utilizando el polímero catiónico de la Composición 1 es sustancialmente más alta que la del

. 000034

fluido sin tratamiento químico, bien sea petróleo seco o petróleo y salmuera.

[0058]

5

Example 7

[0059] La capacidad de bombeo mejorada del fluido emulsificado es probablemente el resultado de la fase acuosa externa disminuyendo la viscosidad aparente. En este ejemplo, se midió la conductividad de la mayoría del fluido. La mayoría del fluido mostró baja conductividad (e.g., lecturas de menos de 20 V a 60 mA), mientras que las emulsiones con aceite externo mostraron lecturas muy altas (e.g., en exceso de 600 V a 60 mA). La emulsión se formó debido a la capacidad de los polímeros catiónicos para disminuir la tensión superficial del agua y permitir la formación de una gota estable. Se midió la tensión superficial y se confirma una caída de tensión superficial significativa (Ver la FIG 4). La disminución en la tensión superficial por debajo de 50 mN/m se cree que es esencial para que la Composición 1 se comporte como reductora de viscosidad. Otros polímeros de ejemplo que tienen tales características incluyen terpolímeros de Acam, DMAEA-BCQ, DMAEA-MCQ, incluyendo el terpolímero compuesto de 10% Acam, 50% DMAEA-BCQ, y 40% DMAEA-MCQ.

. 000035

[0060]

Example 8

5 [0061] Después que se logra una emulsión acuosa externa estable y el fluido se transporta al sitio de procesamiento, la eliminación de agua del petróleo se lleva a cabo tradicionalmente con una combinación de calor y desemulsificantes químicos en un recipiente de flujo muy bajo o estático que permite que el agua y el petróleo se separen en dos

10 capas discretas. El uso de surfactantes tradicionales generalmente ha interferido con la separación de agua del petróleo, siendo necesario el uso de desemulsificantes químicos adicionales o desechar completamente el aceite y el agua inseparables e inútiles. Sin embargo, los polímeros catiónicos de la invención generalmente

15 tienen prevista muy buena separación del agua y el petróleo. Se cree que esto se debe en parte a la degradación del polímero ya que hay un enlace éster que conecta la amina cuat al esqueleto del polímero. Este enlace se puede romper con agua mediante un mecanismo de hidrólisis estándar a temperatura elevada. La evaluación utilizando

20 una des-emulsificación química existente y sin tratamiento químico muestran ambas que la emulsión hecha por la adición de agua y el polímero catiónico se separa fácilmente por calentamiento de los fluidos mezclados y que no se requiere química adicional para des-emulsificar el fluido (Ver la Tabla 4). Los datos en la Tabla 4 ilustran

25 que el polímero catiónico (8.8/48/43.2 Acam/DMAEA-BCQ/DMAEA-MCQ - Composición 11) separarán el agua y el petróleo con

000036

tratamiento, pero sin el tratamiento del agua se elimina más eficazmente de la emulsión estabilizada de la Composición 11.

Table 4

		Caída de agua con el tiempo (%)		
Químico	Des-emulsificante	30 min.	60 min.	120min.
Composición 11	Ninguno	0	24	24
Composición 11	500 ppm	29	29	29

5

Example 9

[0062] Este ejemplo describe un posible método de síntesis para los polímeros de la invención. En un recipiente de reacción se agregó agua (hasta alcanzar 50 % vol) antes de cargar con la sal N,N dimetilaminoetilacrilato metilcloruro (hasta alcanzar cerca de 1 a cerca de 10 % vol). Luego se agregó secuencialmente sulfato de amonio y cloruro de amonio, hasta alcanzar cerca de 10 a cerca de 25 % vol y hasta cerca de 10 % vol, respectivamente. Después de agitar por varios minutos, se agregó la sal N,N dimetilaminoetilacrilato bencilcloruro (para alcanzar cerca de 5 a cerca de 30 % vol) y la sal N,N dimeetilaminoetilacrilato metilcloruro (para alcanzar hasta cerca de 15 % vol). El recipiente de reacción se calentó a 100°F por una hora antes de agregar un iniciador del polímero aniónico y se mantuvo la temperatura del recipiente por una hora. Después de este tiempo, se adicionó un peróxido de alquilo y se agitó la mezcla de

10

15

20

. 000037

reacción por una hora adicional antes de adicionar metabisulfito de sodio, a la vez que se mantuvo la temperatura en el recipiente de reacción. Después de una hora final, el contenido se enfrió a temperatura ambiente y se completó la polimerización.

5

[0063] Todas las composiciones y métodos divulgados y reivindicados en este documento se pueden hacer y ejecutar sin una experimentación excesiva a la luz de la presente invención. Si bien esta invención se puede implementar de muchas maneras diferentes, en este documento se describen en detalle las implementaciones preferidas de la invención. La presente divulgación es una ejemplificación de los principios de de la invención y no pretende limitar la invención a las implementaciones particulares ilustradas.

10

15 [0064] Todos los rangos bien sea en términos absolutos o en términos aproximados se entiende que abarcan ambos, y todas las definiciones usadas en este documento se entienden como aclaratorias y no como limitantes. A pesar de que los rangos numéricos y los parámetros que establecen el amplio alcance de la invención son aproximados, los valores numéricos establecidos en los ejemplos específicos se reportan con la mayor precisión posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene inherentemente ciertos errores necesariamente resultantes de la desviación estándar que se encuentra en las mediciones de las pruebas respectivas. Más aún, todos los rangos divulgados en este documento se entiende que

20

25

000038

abarcen todos los sub-intervalos (incluyendo todos los valores fraccionarios y enteros) subsumidos en él.

[0065] Además, la invención abarca cualquiera y todas las
5 combinaciones posibles de algunos o de todas las implementaciones
descritas en este documento. Cualquiera y todas las patentes,
solicitudes de patente, documentos científicos, y otras referencias
citadas en esta solicitud, así como también cualquier referencia aquí
citada y patente o continuación de patentes o solicitudes de patente,
10 se incorporan por referencia. También se debe entender que los
cambios y modificaciones hechas a las implementaciones preferidas
aquí descritas serán claras para aquellos versados en el arte. Tales
cambios y modificaciones se pueden hacer sin que se aparten del
espíritu y alcance de la invención y sin la disminución de las ventajas
15 esperadas. Por lo tanto se entiende que tales cambios y
modificaciones están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas

REIVINDICACIONES

Lo reivindicado por la invención es:

5 1. Un método para disminuir la viscosidad aparente de un fluido
hidrocarbonado encontrado en las operaciones del petróleo, el método
comprende: poner en contacto dicho el fluido hidrocarbonado con una
cantidad efectiva de una composición que comprende por lo menos un
polímero que tiene al menos 25 por ciento en moles de monómeros
10 catiónicos.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero es un co-
polímero que comprende monómeros no iónicos y al menos 25 por ciento
en moles de monómeros catiónicos

15 3. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero es un
ter-polímero compuesto de por lo menos un tipo de monómero no iónico y
por lo menos un tipo de monómero catiónico, en donde el ter-polímero tiene
al menos 25 por ciento en moles de monómeros catiónicos.

20 4. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero se forma
de una mezcla de monómeros que incluye al menos 25 por ciento en moles
de monómero(s) catiónico(s) y el resto incluye monómero(s) no iónico(s).

25 5. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero es un co-
polímero formado de mezclas de monómeros con por lo menos un tipo de

000040

monómero no iónico y por lo menos un tipo de monómero catiónico incluyendo una mitad de amonio cuaternario y que comprende por lo menos 25 por ciento en moles del co-polímero.

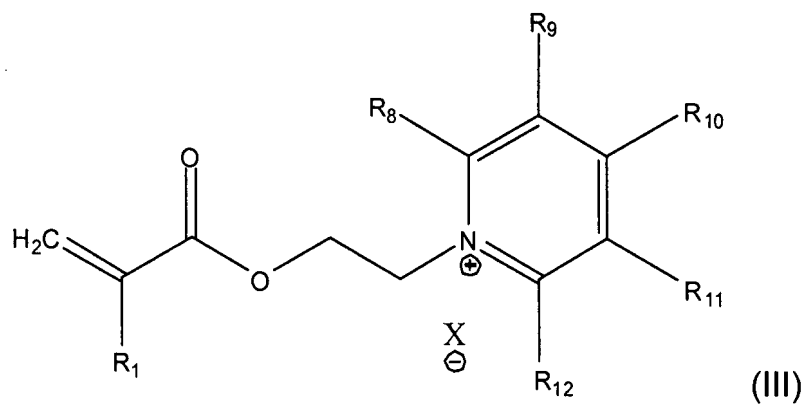
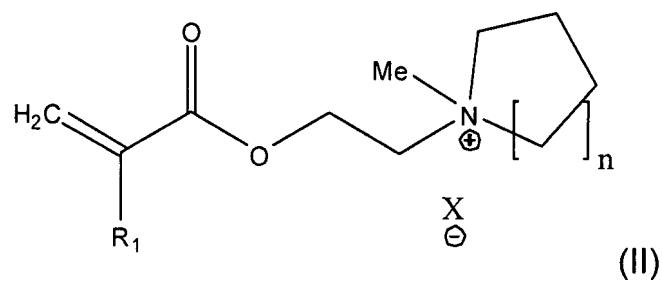
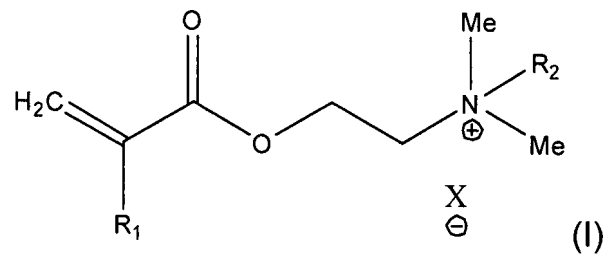
5 6. El método de la reivindicación 1, en donde por lo menos una parte de los monómeros catiónicos son monómeros catiónicos modificados hidrofóbicamente.

10 7. El método de la reivindicación 6, en donde los grupos hidrofóbicos se seleccionan del grupo que consiste de: sales *N,N*-dimetilaminoetilacrilato de amina cuaternaria que tiene bencilo, bencilo sustituido o cadenas alquilo C_4 o más largas.

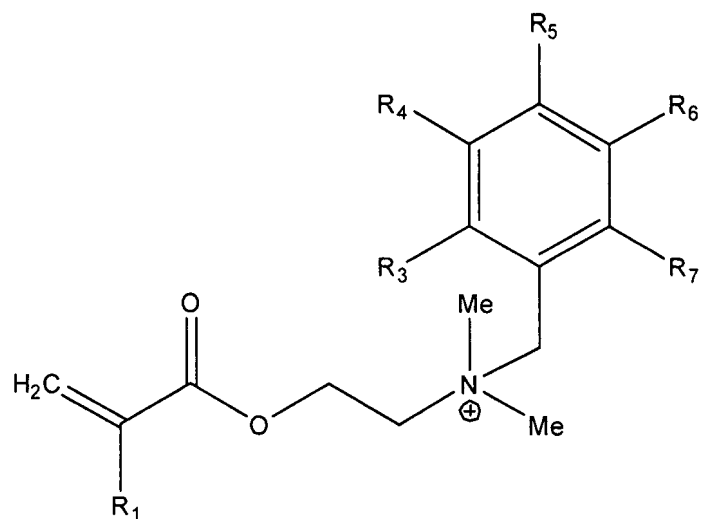
15 8. El método de la reivindicación 1, en donde los monómeros catiónicos se seleccionan del grupo que consiste de: sales dimetilaminoetil alquilo; monómeros catiónicos que tienen cuatro carbonos enlazados a un único nitrógeno para formar un ion amonio cuaternario; monómeros catiónicos que tienen dos carbonos enlazados individualmente a un único nitrógeno y un carbono por doble enlace al nitrógeno para formar un ion iminio cuaternario; monómeros catiónicos de amina con un cadena de alquilo de C_1 a C_{24} o sales de bencilo; y combinaciones de éstos.

25 9. El método de la reivindicación 1, en donde el monómero catiónico tiene una fórmula seleccionada del grupo que consiste de: (I), (II), (III), y combinaciones de estas, en donde R_1 es H o metilo; R_2 es un alquilo o bencilo; R_8 , R_9 , R_{10} , R_{11} , y R_{12} son independientemente H o alquilo; n es 1 o 2; y X es cualquier contraion

000041



10. El método de la reivindicación 9, en donde el bencilo tiene la
5 siguiente estructura, en donde R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , y R_7 son independientemente H o alquilo.



11. El método de la reivindicación 1, en donde el monómero
catiónico está formado por un monómero no iónico que tiene una mitad
10 entrecruzada cargada.

000042

12. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero catiónico tiene la característica de disminuir la tensión superficial del agua DI por debajo de cerca de 50 mN/m.

5

13. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero tiene un peso molecular promedio de cerca de 500,000 kD a cerca de 10 millones kD.

10

14. El método de la reivindicación 1, en donde la cantidad efectiva del polímero es de cerca de 10 a cerca de 5,000 ppm, como polímero activo con base en el volumen total de la emulsión.

15

15. El método de la reivindicación 1, en donde el fluido hidrocarbonado es petróleo y/o gas.

000043

(43) International Publication Date
13 January 2011 (13.01.2011)



(10) International Publication Number
WO 2011/006024 A2

(51) International Patent Classification:

C09K 8/588 (2006.01) C09K 8/60 (2006.01)
C09K 8/58 (2006.01) C09K 8/28 (2006.01)

(21) International Application Number

PCT/US2010/041452

(22) International Filing Date:

9 July 2010 (09.07.2010)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

12/500,644 10 July 2009 (10.07.2009) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **NALCO COMPANY** [US/US]; 1601 W. Diehl Road, Naperville, IL 60563-1198 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **FAUST, Marcus, D., JR.** [US/US]; 3720 W. Alabama St. #9308, Houston, TX 77027 (US). **FLATT, Austen, K.** [US/US]; 3319 Black Locust Drive, Sugar Land, TX 77479 (US). **WEATHERS, Thomas, M., JR.** [US/US]; 5918 4th Street, Katy, TX 77493 (US). **NGUYEN, Duy, T.** [US/US]; 12122 Laguna Terrace Drive, Houston, TX 77041 (US).

(74) Agents: **YONTER, Edward, O. et al.**; 1601 W. Diehl Road, Naperville, IL 60563-1198 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

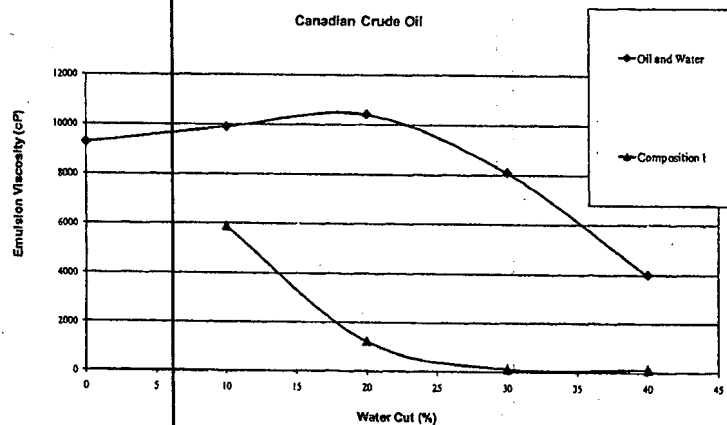
Declarations under Rule 4.17:

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
- as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii))
- of inventorship (Rule 4.17(iv))

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD OF REDUCING THE VISCOSITY OF HYDROCARBON FLUIDS

FIG. 1



(57) Abstract: A method for reducing the viscosity of a hydrocarbon fluid encountered in petroleum operations is disclosed. The method includes contacting the hydrocarbon fluid with an effective amount of a composition comprising at least one polymer having at least 25 mole percent cationic monomers

000044



Published:

- *without international search report and to be republished
upon receipt of that report (Rule 48.2(g))*

000045



No. 12-014884- -00000-0000

Fecha: 2012-01-31 15:14:05 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO

☐	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 ☐