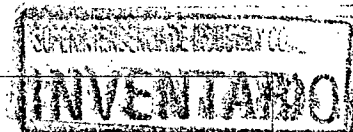


PCT



INDUSTRIA Y COMERCIO
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PROPIEDAD
DIVISION DE NUEVAS C

SOLICITUD

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11. PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE N°

11-12493

TITULO: COPOLÍMEROS REDUCTORES DE RESISTENCIA
PARA APLICACIONES EN FLIDOS FRÍOS.

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL : F17D 1/16 (2006.01)

SOLICITANTE: CONOCOPHILLIPS COMPANY

DOMICILIO: HOUSTON, TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

APODERADO: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Bogotá, 3 DE FEBRERO DE 2011

CLARKE, MODET & CO. COLOMBIA LTDA

2011, 01-03-2011



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

**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: **CONOCOPHILLIPS COMPANY**
Dirección: 600 N. Dairy Ashford, Bldg. MA-1135, ATTN: Docketing, IP Services Group, Houston, Texas 77079, Estados Unidos
Nacionalidad o domicilio: Houston, Texas, Estados Unidos de América
Lugar de Constitución: Texas, 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 N°. 86-53 Piso 6 Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: 6181088 Fax: 6350824
E. Mail: info@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT:



C.E.



OTRO



NÚMERO: 41.654.882

TP: 20824 CSJ

4

**INVENTOR(ES)
(72)**

Nombre: **MILLIGAN, Stuart, N.**
Dirección: 78 Overcrest Road, Ponca City, Oklahoma 74604-9102 Estados Unidos de América
Nacionalidad o domicilio: Estadounidense

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. **PCT/US2009/048224** Fecha **Junio 23 de 2009**

Publicación Internacional No. **WO 2010/014307 A1** Fecha **Febrero 4 de 2010**

Título (54) COPOLÍMEROS REDUCTORES DE RESISTENCIA PARA APLICACIONES EN FLUIDOS FRÍOS.

7 Clasificación Internacional (51) F17D 1/16 (2006.01)

8 Prioridad

SI



NO



(33) País de Origen

Estados Unidos

(32) Fecha

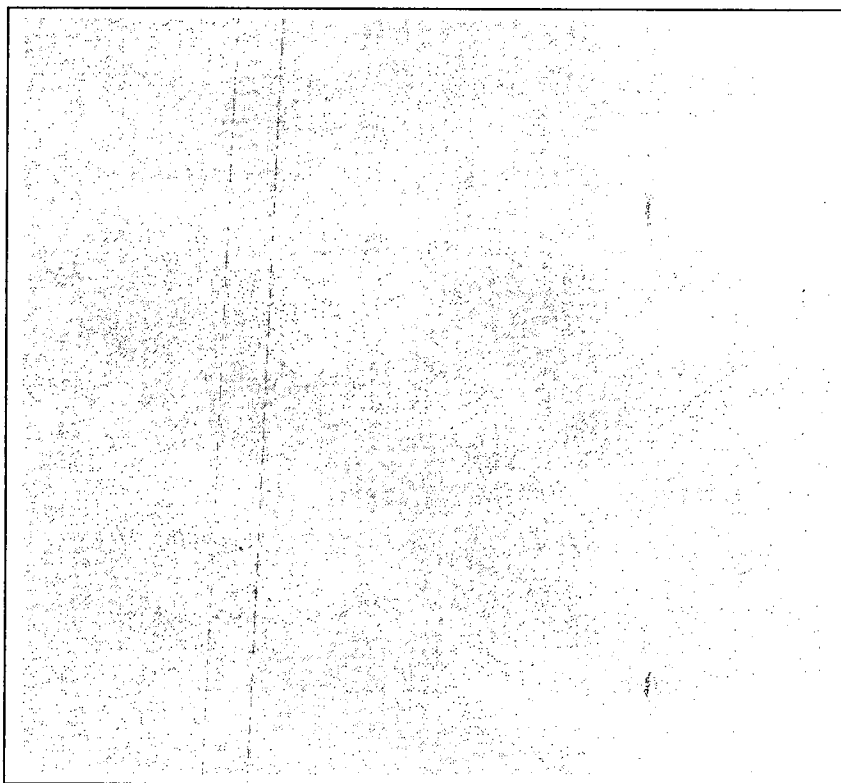
Julio 31, 2008

(31) Número de Solicitud

12/183,158

9 Comprobante de pago No. 11-004077, 11-002429, 11-002430, 11-004276, 11-002601, 11-002344, 11-002513, 11-004220, 11-002602 de 14, 12 y 17 de enero de 2011

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita 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

12 FIGURA CARACTERISTICA**13 Solicito la concesión de la patente,****NOMBRE : DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN****FIRMA:****C.C.**

41.654.882 T.P. 20824 C.SJ

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 004077

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Bogotá D.C., 14 de 2011 - 17:08:45

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	411685562	14/01/2011	87.360.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	3 PROC. REGISTRO DE MARCAS Y LEMAS COMERCIALES	728.000.00	728.000.00
				<u>\$728.000.00</u>

SON: **SETECIENTOS VEINTIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493-00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR
Eve: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 74

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 14 de 2011 - 17:08:56

p-2824 2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002429

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

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	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200.000.00	200.000.00
				\$200.000.00

SON: **DOSCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable. _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002430

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

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	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200.000.00	200.000.00
				\$200.000.00

SON: **DOSCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- 00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 74

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 004276

Bogotá D.C., 17 de 2011 - 11:58:53

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	411686936	17/01/2011	2.360.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5.000.00	5.000.00
				\$5.000.00

SON: **CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

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 17 de 2011 - 11:59:02

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002601

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

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	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1.000.00	1.000.00
				\$1.000.00

SON: **MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

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

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

Enero 12 de 2011 - 16:56:55

6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002344

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

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	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

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

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

7

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002513

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

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	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** 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
				<u>\$50.000.00</u>
				=====

SON: **CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 74

8

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 004220

Bogotá D.C., 17 de 2011 - 11:58:53

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	411686936	17/01/2011	2.360.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20.000.00	20.000.00
				\$20.000.00

SON: **VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

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 17 de 2011 - 11:59:00

9

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002602

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

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	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1.000.00	1.000.00
				\$1.000.00

SON: **MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012493- -00000-0000

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

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 12 de 2011 - 16:56:55

10

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Las composiciones reductoras de resistencia que comprenden partículas de polímero, en donde las partículas de
5 polímero incluyen copolímeros que comprenden los residuos de al menos un monómero de metacrilato y al menos un comonómero que tiene un grupo vinilo polimerizable, donde el comonómero tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico. Las composiciones reductoras de resistencia pueden tener
10 velocidades de disolución mejoradas en fluidos que contienen hidrocarburos para disminuir la caída de presión asociada con el flujo turbulento del fluido que contiene hidrocarburos a través de un conducto.

15

COPOLÍMEROS REDUCTORES DE RESISTENCIA PARA APLICACIONES EN

FLUIDOS FRÍOS

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se relaciona en general a composiciones reductoras de resistencia que comprenden copolímeros. Más específicamente, la presente invención se relaciona a composiciones reductoras de resistencia que tienen copolímeros que comprenden los residuos de al menos un
10 monómero de metacrilato y al menos un comonómero que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Cuando los fluidos se transportan por una tubería, una caída en la presión del fluido ocurre típicamente debido
15 a una fricción entre la pared de la tubería y el fluido. Debido a esta caída de presión, para una tubería en específico, el fluido debe ser transportado con suficiente presión para alcanzar el rendimiento deseado. Cuando se desean mayores velocidades de flujo a través de la tubería,
20 más presión debe aplicarse debido al hecho de que conforme la velocidad de flujo se incrementa la diferencia en la presión, causada por la caída de presión, también se incrementa. Sin embargo, limitaciones en el diseño de las líneas de la tubería limitan la cantidad de presión que puede ser

empleada. Los problemas asociados con la caída de presión son más agudos cuando los fluidos se transportan a largas distancias. Tales caídas de presión pueden resultar en ineficiencias que incrementan los costos de equipo y
5 operación.

Para solucionar los problemas asociados con la caída de presión, muchas industrias utilizan aditivos reductores de resistencia en el flujo del fluido. Cuando es turbulento el flujo de fluido en la tubería, se pueden
10 emplear reductores de resistencia poliméricos de alto peso molecular para incrementar el flujo. Un reductor de resistencia es una composición capaz de reducir substancialmente la pérdida por fricción asociada con el flujo turbulento del fluido a través de la tubería. El rol de
15 estos aditivos es suprimir el crecimiento de remolinos turbulentos, lo cual resulta en mayores velocidades de flujo a una presión de bombeo constante. Se conocen que los polímeros de ultra alto peso molecular funcionan bien como reductores de resistencia, particularmente en líquidos de
20 hidrocarburos. En general, la reducción de la resistencia depende en parte del peso molecular del aditivo polimérico y su habilidad para disolverse en el hidrocarburo que se encuentra bajo un flujo turbulento. Los polímeros reductores de resistencia efectivos típicamente tienen pesos moleculares

en un exceso de cinco millones. Sin embargo, muchos reductores de resistencia convencionales no se desempeñan bien en fluidos de temperatura más fría, lo cual se puede deber a una velocidad de disolución menor debido a las bajas
5 temperaturas.

SUMARIO DE LA INVENCION

En una modalidad de la presente invención, se proporciona una composición reductora de resistencia que comprende: una fase continua y una pluralidad de partículas
10 poliméricas reductoras de resistencia. Al menos una porción de las partículas poliméricas comprenden copolímeros que contienen los residuos de al menos un monómero de metacrilato y los residuos de al menos un comonómero, y el comonómero comprende un grupo vinilo polimerizable que tiene no más de
15 un sustituyente por carbono vinílico.

En otra modalidad de la presente invención, se proporciona un método para hacer un reductor de resistencia. El método de esta modalidad comprende: (a) combinar agua, al menos un surfactante, al menos un monómero de metacrilato, y
20 al menos un comonómero para con ello formar una mezcla de reacción; y (b) someter la mezcla de reacción a polimerización por emulsión o polimerización por suspensión para con ello formar un látex que comprende una fase continua y una pluralidad de partículas de copolímero reductor de

resistencia que comprende residuos del monómero de metacrilato y residuos del comonómero, donde el comonómero comprende un grupo vinilo polimerizable que tiene nomás de un sustituyente por carbono vinílico.

5 Aun en otra modalidad de la presente invención, se proporciona un método para reducir la caída de presión asociada con el flujo turbulento de un fluido que contiene hidrocarburo a través de una tubería. El método de esta modalidad comprende: (a) introducir una composición reductora
10 de resistencia en el fluido que contiene hidrocarburo, donde la composición reductora de resistencia está en la forma de un látex o suspensión que comprende una fase continua y una pluralidad de partículas poliméricas reductoras de resistencia que comprenden copolímeros que contienen los
15 residuos de al menos un monómero de metacrilato y los residuos de al menos un comonómero, donde el comonómero comprende un grupo vinilo polimerizable que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico; y (b) hacer fluir el fluido tratado resultante que contiene hidrocarburo a través
20 de dicha tubería. El fluido que contiene hidrocarburo de esta modalidad tiene una temperatura promedio de 25°C o menos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Una modalidad preferida de la presente invención se describe en detalle abajo con referencia a las figuras

adjuntas, en donde:

FIG. 1 es una ilustración esquemática de un aparato de prueba utilizado para realizar pruebas de velocidad de disolución en varios reductores de resistencia;

5 FIG. 2 es una vista isométrica del agitador empleado en las pruebas de velocidad de disolución;

FIG. 3 es una vista superior del agitador empleado en las pruebas de velocidad de disolución; y

10 FIG. 4 es una vista lateral del agitador empleado en las pruebas de velocidad de disolución.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Definiciones

Como se usa aquí, los términos "que comprende", "comprende" y "comprende" son términos de transición abierta
15 usados para la transición desde un sujeto mencionado antes, el término para uno o más elementos mencionados después del término, donde el elemento o elementos enlistado después del término de transición no son necesariamente los únicos elementos que recuperan al sujeto. Como se usa aquí, los
20 términos "que incluye (n)", "incluye" e "incluyen" tienen el mismo significado abierto como "que comprende", "comprende" y "comprenden".

Como se usa aquí, los términos "que tiene (n)", "tiene" y "tienen" tienen el mismo significado abierto como

"comprende" y "comprenden".

Como se usa aquí, los términos "que contiene (n)", "contiene" y "contiene" tienen el mismo significado abierto como "que comprende (n)", "comprende" y "comprenden".

5 Como se usa aquí, los términos "un", "una", "el" y "dicho" significan uno o más.

 Como se usa aquí, el término "y/o" cuando se usa en una lista de dos o más términos, significa que cualquiera de los términos enlistados pueden ser empleados por sí mismo o
10 pueden ser empleados cualquier combinación de dos o más de los términos enlistados. Por ejemplo, si una composición es descrita como que contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación o A;
15 B y C en combinación.

 De acuerdo con una modalidad de la presente invención, se proporciona una composición reductora de resistencia (por ejemplo, un reductor de resistencia) que comprende una pluralidad de partículas poliméricas reductoras
20 de resistencia que comprenden copolímeros que contienen los residuos de al menos dos monómero diferentes. El reductor de resistencia de la presente invención puede emplearse hasta al menos reducir parcialmente la caída de presión asociada con el flujo turbulento de un fluido que contiene hidrocarburo a

través de un conducto (por ejemplo, una tubería).

En una modalidad de la presente invención, la composición reductora de resistencia anteriormente mencionada puede comprender partículas poliméricas que contienen

5 copolímeros formados vía polimerización por emulsión o polimerización por suspensión de una mezcla de reacción que comprende al menos dos monómeros, una fase continua, al menos un surfactante, y un sistema de iniciación. Tal como se utiliza "aquí", los términos "polímero por emulsión" y

10 "polímero reductor de resistencia por emulsión" debe denotar a cualquier polímero preparado vía polimerización por emulsión. Tal como se discute más abajo, el producto de reacción resultante de la polimerización por emulsión puede estar en la forma de una composición reductora de resistencia

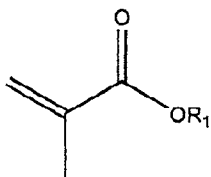
15 en látex. Tal como se utiliza aquí, los términos "polímero por suspensión" y "polímero reductor de resistencia por suspensión" debe denotar cualquier polímero preparado vía polimerización por suspensión. Como se discute más abajo, el producto de reacción resultante de la polimerización por

20 suspensión puede estar en la forma de una composición reductora de resistencia en suspensión.

La fase continua de la composición reductora de resistencia puede generalmente comprender al menos un componente seleccionado del grupo que consiste de agua, uno o

más alcoholes, uno o más polioles, y mezclas de los mismos. Cuando el agua es el constituyente seleccionado de la fase continua, la mezcla de reacción puede también comprender un amortiguador. Adicionalmente, tal como se describe en más
5 detalle a continuación, la fase continua puede opcionalmente comprende un inhibidor de hidratos. Tal como se describe más a detalle a continuación, se puede adicionar opcionalmente un estabilizador.

Tal como se menciona anteriormente, el copolímero
10 de las composiciones reductoras de resistencia de la presente invención pueden comprender los residuos de al menos dos diferentes monómeros. En una modalidad, al menos uno de los monómeros empleados en producir la composición reductora de resistencia puede ser un monómero de metacrilato. Los
15 monómeros de metacrilato apropiados para utilizarse en la presente invención puede tener la siguiente estructura:



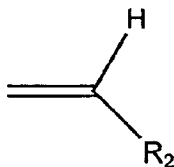
20 En una modalidad, R_1 de la estructura anterior puede comprender un alquilo de uno hasta veinte átomos de carbono (de aquí en adelante alquilo C_1 - C_{20}), isoalquilo, cicloalquilo, arilo, o alquilo sustituido con arilo. En otra modalidad, los monómeros de metacrilato útiles en la presente

invención pueden comprender alquilo de cuatro hasta veinte átomos de carbono (de aquí en adelante alquilo C_4-C_{20}), isoalquilo, cicloalquilo, arilo de seis a veinte átomos de carbono (de aquí en adelante arilo C_6-C_{20}) sustituido o sin
5 sustituir, o ésteres alquílicos del ácido metacrílico de uno hasta diez átomos de carbono (de aquí en adelante ésteres alquílicos del ácido metacrílico C_1-C_{10}) sustituido con arilo. Aun en otra modalidad, el monómero de metacrilato empleado en la presente invención puede comprender metacrilato de 2-
10 etilhexilo.

El segundo monómero (es decir, comonómero) empleado en hacer las composiciones reductoras de resistencia de la presente invención pueden comprender cualquier monómero que tenga un grupo vinilo polimerizable que tenga no más de un
15 sustituyente por carbono vinílico. Tal como se utiliza aquí, el término "grupo vinilo polimerizable" debe denotar el doble enlace carbono/carbono del monómero donde ocurre la polimerización de ese monómero. Tal como se usa aquí, el término "sustituyente" debe denotar cualquier átomo o porción
20 que no sea hidrógeno covalentemente unido al átomo de carbono vinílico.

En una modalidad, el comonómero de la presente invención puede comprender uno o más de las siguientes estructuras:

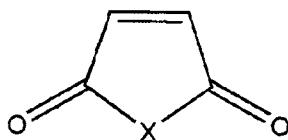
a)



5 donde R_2 puede ser $-C(O)OR_3$, fenilo o arilo, radical heterocíclico, tal como, por ejemplo, un piridinilo o piridilo, $-OR_4$, o $-O(O)CR_5$; donde R_3 puede ser un alquilo C_1-C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, o alquilo sustituido con arilo, donde R_4 puede ser alquilo C_1-C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, o alquilo sustituido con arilo; donde R_5 puede ser alquilo C_1-C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, o alquilo sustituido con arilo; y/o

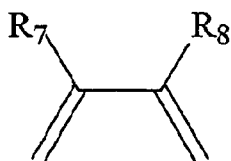
b)

15



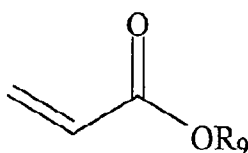
donde X puede ser O, o $N-R_6$, donde R_6 es H, alquilo C_1-C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, o alquilo sustituido con arilo, o diésteres de alquilo de anillo abierto; y/o

c)



donde R_7 y R_8 pueden ser de manera independiente H, alquilo C_1-C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo, o radical heterocíclico.

En otra modalidad, los comonómeros útiles en la presente invención pueden tener la siguiente estructura:



La porción R_9 en la estructura anterior puede ser un grupo alquilo alifático lineal o ramificado que tiene 8 o menos átomos de carbono, 6 o menos átomos de carbono, o 4 o menos átomos de carbono. Adicionalmente, el comonómero puede seleccionarse del grupo que consiste de acrilato de n-butilo; acrilato de 2-etilhexilo; acrilato de 3,5,5-trimetilhexilo; acrilato de tert-butilo; acrilato de 2-feniletilo; acrilato de iso-butilo; acrilato de isobornilo; acrilato de n-hexilo; acrilato de sec-butilo; acrilato de etilo; y acrilato de laurilo. Más aun, en una modalidad el comonómero puede comprender acrilato de n-butilo.

El surfactante utilizado en la mezcla de reacción anteriormente mencionada puede incluir al menos un surfactante aniónico o no iónico con un alto HLB. El término "número HLB" se refiere al balance hidrófilo-lipófilo de un

surfactante en una emulsión. El número HLB es determinado por los métodos descritos por W.C. Griffin en *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 1, 311 (1994) y *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 5, 249 (1954), los cuales son incorporados aquí por referencia. Tal como se
5 usa aquí, el término "alto HLB" debe denotar un número HLB de 7 o más. El número HLB de surfactantes para utilizarse con la formación de la mezcla de reacción puede ser de al menos aproximadamente 8, al menos aproximadamente 10, o al menos 12.

10 Ejemplos de surfactantes aniónicos de alto HLB incluyen, pero no se limitan a, sulfatos de alquilo de alto HLB, sulfatos de éteres alquílicos, sulfosuccinatos de dialquilo, fosfatos de alquilo, sulfonatos aril alquílicos, y sarcosinatos. Ejemplos comerciales disponibles de
15 surfactantes aniónicos de alto HLB incluyen, pero no se limitan a, lauril sulfato de sodio (disponible como RHODAPON® LSB de Rhodia Incorporated, Cranbury, NJ), dioctil sulfosuccinato de sodio (disponible de AEROSOL® OT de Cytec Industries, Inc., West Paterson, NJ), sal sódica de
20 polifosfato de 2-etilhexilo (disponible de JarChem Industries Inc., Newark, NJ), dodecylbencensulfonato de sodio (disponible como NORFOX 40 de Norman, Fox & Co., Vernon, CA), y lauroilsarcosínico de sodio (disponible como HAMPOSYL® L-30 de Hampshire Chemical Corp., Lexington, MA).

Ejemplos de surfactantes no iónicos de alto HLB incluyen, pero no se limitan a, ésteres de sorbiran de alto HLB, ésteres de ácidos grasos PEG, ésteres de glicerina etoxilados, aminas de grasas etoxiladas, ésteres de sorbitan etoxilados, bloques de surfactantes de óxido de etileno/óxido de propileno, ésteres de alcohol/ácido graso, alcoholes etoxilados, ácidos grasos etoxilados, aceites de ricino alcoxilados, ésteres de glicerina, etoxilatos de alcoholes lineales, y etoxilatos de alquil fenoles. Ejemplos comerciales disponibles de surfactantes no ónicos de alto HLB incluyen, pero no se limitan a, nonilfenoxi y octilfenoxi poli(etilenoxi) etanoles (disponibles como las series IGEPAL® CA y CO, respectivamente de Rhodia, Cranbury, NJ), alcoholes primarios etoxilados de C8 a C18 (tales como RHODASURF® LA-9 de Rhodia, Cranbury, NJ), etoxilatos de alcoholes secundarios (disponibles como las series TERGITOL ® 15-S, incluyendo 15-S-7, 15-S-9, 15-S-12, de Dow Chemical Company, Midland, MI), ésteres de ácidos grasos de sorbitan polioxietileno (disponibles como las series de surfactantes TWEEN® de Uniquema, Wilmington, DE), éter oleico de óxido de polietileno (25) (disponible como SIPONIC Y-500-70 de American Alcolac Chemical Co., Baltimore, MD), alcoholes polieter alquilarílicos (disponibles como las series TRITON®, incluyendo X-100, X-165, X-305, y X-405, de Dow Chemical

Company, Midland, MI).

En una modalidad, el sistema de iniciación para utilizarse en la mezcla de reacción anteriormente mencionada puede ser cualquier sistema apropiado para generar los
5 radicales libres necesarios para facilitar la polimerización por emulsión o polimerización por emulsión. Los posibles iniciadores incluyen, pero no se limitan a, persulfatos (por ejemplo, persulfato de amonio, persulfato de sodio, persulfato de potasio), peroxi persulfatos, y peróxidos (por
10 ejemplo, hidróxidoperóxido de tert-butilo) utilizados de manera aislada o en combinación con uno o más componentes reductores y/o aceleradores. Los posibles componentes reductores incluyen, pero no se limitan a, bisulfitos, metabisulfitos, ácido ascórbico, ácido eritórbito,
15 sulfoxilato de formaldehído sódico. Los posibles aceleradores incluyen, pero no se limitan a, cualquier composición que contenga un metal de transición que tenga dos estados de oxidación tales como, por ejemplo, sulfato ferroso y sulfato de amonio ferroso. Alternativamente, las técnicas de
20 iniciación térmica y por radiación conocidas pueden emplearse para generar radicales libres. Un ejemplo es el inicio de la polimerización utilizando un azo compuesto tal como el azobisisobutironitrilo (disponible de Aldrich Chemical Co.). En otra modalidad, cualquier polimerización y su

correspondiente método de iniciación o catalítico conocido por aquellos con conocimientos en la técnica pueden ser utilizados en la presente invención. Por ejemplo, cuando la realiza la polimerización por métodos tal como la
5 polimerización por adición o condensación, la polimerización puede ser iniciada o catalizada por métodos tales como métodos catiónicos, aniónicos o de coordinación.

Cuando se utiliza el agua para formar la mezcla de reacción anteriormente mencionada, el agua puede ser agua
10 purificada tal como agua destilada o desionizada. Sin embargo, la fase continua de la emulsión también puede comprender líquidos orgánicos polares, o soluciones acuosas de líquidos orgánicos polares, tales como aquellos listados a continuación con relación a inhibidores de hidratos
15 apropiados.

Tal como se indicó previamente, la mezcla de reacción puede opcionalmente incluir un amortiguador. El amortiguador puede comprender cualquier amortiguador conocido que sea compatible con el sistema de iniciación. Ejemplos de
20 amortiguadores apropiados para usarse en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, carbonato, fosfato, y/o amortiguadores de borato.

Tal como se hizo notar previamente, la mezcla de reacción puede opcionalmente incluir al menos un inhibidor de

hidrato. El inhibidor de hidrato puede ser un inhibidor termodinámico de hidrato tal como, por ejemplo, un alcohol y/o un poliol. En una modalidad, el inhibidor de hidrato puede comprender uno o más alcoholes polihídricos y/o uno o
5 más éteres de alcoholes polihídricos. Los alcoholes polihídricos apropiados incluye, pero no se limitan a, monoetilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, monopropilenglicol, y/o dipropilenglicol. Los éteres de
10 a, etilenglicol monometil éter, dietilenglicol monometil éter, propilenglicol monometil éter, y dipropilenglicol monometil éter.

Generalmente, el inhibidor de hidrato puede ser una composición que cuando se mezcla con agua destilada a una
15 relación de 1:1 en peso produce una mezcla de líquido de hidrato inhibido que tiene una temperatura de formación de hidrato de gas a 13.78 MPa (2000 psia) que es inferior a la temperatura de formación del hidrato de gas del agua
destilada a 13.78 MPa (2000 psia) por una cantidad en el
20 rango de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 65.56°C, en un rango desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 26.67°C, o en el rango desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 65.56°C, en el rango desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 26.67°C, o en el rango desde 30 hasta

aproximadamente 15.56°C. Por ejemplo, el monoetilenglicol califica como un inhibidor de hidrato porque la temperatura de formación del hidrato de gas del agua destilada a 13.78 MPa (2000 psia) es aproximadamente 21.11°C, mientras que la

5 temperatura de formación del hidrato de gas de una mezcla 1:1 de agua destilada y monoetilenglicol a 13.78 MPa (2000 psia) es aproximadamente -2.22°C. Así, el monoetilenglicol disminuye la temperatura de formación del hidrato de gas del agua destilada a 13.78 MPa (2000 psia) en aproximadamente

10 5.56°C cuando se adiciona al agua destilada en una relación de 1:1 en peso. Debe notarse que la temperatura de formación del hidrato de gas de un líquido en particular puede variar dependiendo de la composición del gas natural utilizado para determinar la temperatura de formación del hidrato de gas.

15 Por lo tanto, cuando la temperatura de formación del hidrato de gas se utiliza aquí para definir qué constituye un "inhibidor de hidrato", se presume que tal temperatura del hidrato de gas se determina utilizando una composición de gas natural que contiene 92% mol de metano, 5%

20 mol de etano, y 3% mol de propano.

Tal como se discutió previamente, la mezcla de reacción puede incluir opcionalmente al menos un estabilizador, también conocido como un agente de suspensión. El agente de suspensión puede ser de la forma de uno o más

sólidos inorgánicos finamente divididos y/o polímeros solubles en agua; tales agentes de suspensión también pueden llamarse coloides protectores. Ejemplos de sólidos inorgánicos finamente divididos incluyen, pero no se limitan a, talco o sílice fumante (ambos disponibles de Aldrich Chemical Co.). Un ejemplo de un coloide protector es alcohol polivinílico, hidrolizado del 87-89% (disponible de Aldrich Chemical Co.).

Durante la formación de la mezcla de reacción, al menos los dos monómeros, agua, al menos un surfactante, y opcionalmente el inhibidor de hidrato, puede combinarse bajo una atmósfera sustancialmente libre de oxígeno que se mantiene al menos a aproximadamente 1000 ppmw de oxígeno o menos de 100 ppmw de oxígeno. La atmósfera sustancialmente libre de oxígeno puede mantenerse por purga continua del recipiente de reacción con un gas inerte tal como nitrógeno y/o argón.

La temperatura del sistema puede mantenerse a un nivel en el rango desde el punto de congelación de la fase continua hasta aproximadamente 60°C, en el rango desde 0 hasta 45°C, o en el rango desde 0 hasta 30°C. La presión del sistema puede mantenerse en el rango desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 0.68 MPa (100 psia), en el rango desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 0.17 MPa (25 psia),

o aproximadamente la presión atmosférica. Sin embargo, presiones más altas hasta aproximadamente 2.06 MPa (300 psia) pueden ser útiles para polimerizar ciertos monómeros, tal como diolefinas.

5 Después, se puede adicionar un amortiguador, si se requiere, seguido por la adición de un sistema de iniciación, ya sea todos al mismo tiempo o en el transcurso del tiempo. La reacción de polimerización se lleva a cabo durante una cantidad de tiempo suficiente para lograr al menos
10 aproximadamente una conversión del 90% en peso de los monómeros. Típicamente, este periodo de tiempo está en el rango desde entre aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10 horas, o en el rango desde 3 hasta 5 horas. Durante la polimerización, la mezcla de reacción puede agitarse
15 continuamente.

La siguiente tabla expone los rangos aproximados más amplios y más estrechos para las cantidades de los ingredientes presentes en la mezcla de reacción.

	Ingrediente	Rango Amplio	Rango Estrecho
	Monómero total (% en peso de mezcla de reacción)	10-60%	30-50%
5	Agua (% en peso de mezcla de reacción)	20-80%	50-70%
	Surfactante (% en peso de mezcla de reacción)	0.1-10%	0.25-6%
	Iniciación del Sistema		
10	Monómero: iniciador (relación molar)	$1 \times 10^3:1 - 5 \times 10^6:1$	$5 \times 10^3:1 - 2 \times 10^6:1$
	Monómero: Comp. Reductor (relación molar)	$1 \times 10^3:1 - 5 \times 10^6:1$	$1 \times 10^4:1 - 2 \times 10^6:1$
	Acelerador: iniciador (relación molar)	$0.001:1 - 10:1$	$0.005:1 - 1:1$
15	Amortiguador	0 hasta la cantidad necesaria para alcanzar el pH de iniciación (dependiente de iniciador, típicamente entre aproximadamente 6.5-10)	
20	Inhibidor de hidrato opcional	Si está presente, el inhibidor de hidrato puede tener una relación en peso de inhibidor de hidrato a agua desde aproximadamente 1:10 hasta aproximadamente 10:1, aproximadamente 1:5 hasta aproximadamente 5:1, o 2:3 hasta 3:2.	

La reacción de polimerización por emulsión que se obtiene de la mezcla de reacción anteriormente descrita puede producir una composición de látex que comprende una fase

dispersa de partículas sólidas y una fase continua de líquido. El látex puede ser una dispersión coloidal estable que comprende una fase dispersa de particular poliméricas de alto peso molecular y una fase continua que comprende agua.

5 Las partículas coloidales pueden encontrarse en el rango desde 10 hasta aproximadamente 60% en peso del látex, o en el rango desde 40 hasta 50% en peso del látex. La fase continua puede comprender agua, el surfactante HLB, el inhibidor de hidrato (si está presente), y amortiguador en la cantidad que

10 se necesite. El agua puede estar presente en el rango desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 80% en peso del látex, o en el rango desde aproximadamente 40 hasta aproximadamente 60% en peso del látex. El surfactante de alto HLB puede encontrarse en el rango desde aproximadamente 0.1

15 hasta 10% en peso del látex, o en el rango desde 0.25 hasta 6% en peso del látex. Tal como se nota en la tabla anterior, el amortiguador puede estar presente en una cantidad necesaria para alcanzar el pH requerido para iniciar la reacción de polimerización y que es dependiente del

20 iniciador. Típicamente, el pH requerido para iniciar la reacción está en el rango desde 6.5 hasta 10.

La reacción de polimerización por suspensión que se obtiene de la mezcla de reacción anteriormente descrita puede producir una composición polimérica suspendida que comprende

una fase dispersa de partículas sólidas y una fase continua líquida. La suspensión puede ser una dispersión coloidal estable que comprende una fase dispersa de partículas poliméricas de alto peso molecular y una fase continua que
5 comprende agua. Las partículas coloidales pueden encontrarse en el rango desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 60% en peso de la suspensión, o en el rango desde 40 hasta 50% en peso de la suspensión. La fase continua puede comprender agua, el surfactante HLB, el inhibidor de hidrato
10 (si está presente), y amortiguador en la cantidad que se necesite. El agua puede estar presente en el rango desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 80% en peso de la suspensión, o en el rango desde aproximadamente 40 hasta aproximadamente 60% en peso de la suspensión. El surfactante
15 de alto HLB puede encontrarse en el rango desde aproximadamente 0.1 hasta 10% en peso de la suspensión, o en el rango desde 0.25 hasta 6% en peso de la suspensión. Tal como se nota en la tabla anterior, el amortiguador puede estar presente en una cantidad necesaria para alcanzar el pH
20 requerido para iniciar la reacción de polimerización y que es dependiente del iniciador. Típicamente, el pH requerido para iniciar la reacción está en el rango desde 6.5 hasta 10.

Cuando un inhibidor de hidrato se emplea en la mezcla racémica, éste puede estar presente en el látex o

suspensión resultante en una cantidad que produce una relación en peso de inhibidor de hidrato a agua en el rango desde aproximadamente 1:10 hasta aproximadamente 10:1, en el rango desde aproximadamente 1:5 hasta aproximadamente 5:1, o
5 en el rango desde 2:3 hasta 3:2. Alternativamente, todo o parte del inhibidor de hidrato puede ser adicionado al látex o suspensión después de la polimerización para proporcionar la cantidad deseada de inhibidor de hidrato en la fase continua del látex o suspensión.

10 Como se mencionó anteriormente, al menos dos monómeros pueden emplearse cuando se prepara la composición reductora de resistencia de la presente invención, de este modo resulta en un reductor de resistencia que comprende una pluralidad de partículas poliméricas que comprende
15 copolímeros. En una modalidad, los copolímeros resultantes pueden comprender residuos del monómero de metacrilato anteriormente mencionado en una cantidad en el rango desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 99% en peso, en el rango desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 97% en
20 peso, o en el rango desde aproximadamente 40 hasta 95% en peso, con base en el peso total del copolímero. Adicionalmente, los copolímeros pueden comprender residuos del comonómero anteriormente descrito en una cantidad en el rango desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 90% en

peso, en el rango desde aproximadamente 3 hasta aproximadamente 80% en peso, o en el rango desde aproximadamente 5 hasta 60% en peso, con base en el peso total del copolímero.

5 En una modalidad, los copolímeros de la composición reductora de resistencia resultante puede comprender al menos esqueletos hidrocarbonados parcialmente saturados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono saturados. Los esqueletos hidrocarbonados de los copolímeros pueden ser al
10 menos 90% saturados, al menos 95% saturados, al menos 99% saturados, o substancialmente totalmente saturados. En una modalidad de la presente invención, menos del 50%, menos del 45%, o menos del 40% de los átomos de carbono saturados en el esqueleto hidrocarbonado del copolímero tiene más de un
15 sustituyente.

Aunque no es la intención apegarse a la teoría, los inventores han descubierto inesperadamente que al emplear un monómero de metacrilato con un comonómero que comprende un grupo vinilo polimerizable que tiene no más de un
20 sustituyente por carbono vinílico al parecer produce un copolímero que tiene velocidades mejoradas de disolución en fluidos que contienen hidrocarburos a menores temperaturas. De manera similar, los copolímeros que tienen menos átomos de carbono del esqueleto saturados que comprenden más de un

sustituyente parecen exhibir velocidades mejoradas de disolución en los fluidos que contienen hidrocarburos a menores temperaturas. Así, en una modalidad de la presente invención, las partículas poliméricas de la composición reductora de resistencia pueden tener una constante de velocidad de disolución de hidrocarburo de al menos 0.01 min^{-1} , al menos 0.05 min^{-1} , o al menos 0.1 min^{-1} en una mezcla de queroseno y alcohol isopropílico ("IPA") en una relación de volumen de 95:5 queroseno:IPA. Las constantes de velocidad de disolución de hidrocarburo se determinan de conformidad con el procedimiento descrito más abajo en la porción titulada "Prueba de Velocidad de Disolución" de la sección de Ejemplos.

En una modalidad de la presente invención, el polímero reductor de resistencia por emulsión de la fase dispersa del látex puede tener un peso promedio de peso molecular (M_w) de al menos aproximadamente $1 \times 10^6 \text{ g/mol}$, al menos aproximadamente $2 \times 10^6 \text{ g/mol}$, o al menos $5 \times 10^6 \text{ g/mol}$. Las partículas coloidales del polímero reductor de resistencia por emulsión pueden tener una media de tamaño de partícula de menos de aproximadamente 10 micrómetros, menos de aproximadamente 1000 nm (1 micrómetro), en el rango desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 nm, o en el rango desde 50 hasta 250 nm. Al menos aproximadamente 95% en

peso de las partículas coloidales pueden ser más grandes que aproximadamente 10 nm y más pequeñas que aproximadamente 500 nm. Al menos aproximadamente 95% en peso de las partículas pueden ser más grandes que aproximadamente 25 nm y más pequeñas que aproximadamente 250 nm. La fase continua puede tener un pH en el rango desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 10, o en el rango desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 8, y contiene pocos si es que están presentes cationes multivalentes.

10 En una modalidad de la presente invención, el polímero reductor de resistencia suspendido de la fase dispersa del polímero reductor de resistencia por suspensión puede tener un peso promedio de peso molecular (Mw) de al menos aproximadamente 1×10^6 g/mol, al menos aproximadamente
15 2×10^6 g/mol, o al menos 5×10^6 g/mol. Las partículas coloidales del polímero reductor de resistencia suspendido puede tener una media de tamaño de partícula de menos de aproximadamente 1000 micrómetros, de menos de aproximadamente 500 micrómetros, en el rango desde aproximadamente 1 hasta
20 aproximadamente 500 micrómetros, o en el rango desde 10 hasta 400 micrómetros. Al menos aproximadamente 95% en peso de las partículas coloidales pueden ser más grandes que aproximadamente 1 micrómetro y más pequeñas que aproximadamente 500 micrómetros. Al menos aproximadamente 95%

en peso de las partículas pueden ser más grandes que aproximadamente 10 micrómetros y más pequeños que aproximadamente 400 micrómetros. La fase continua puede tener un pH en el rango desde aproximadamente 4 hasta 5 aproximadamente 10, o en el rango desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 8, y contiene pocos si es que están presentes cationes multivalentes.

En una modalidad de la presente invención, la composición reductora de resistencia descrita anteriormente puede ser adicionada a un fluido que contienen hidrocarburos. El fluido tratado resultante que contiene hidrocarburo puede entonces ser transportado a través de una tubería. El fluido que contiene hidrocarburos puede comprender un hidrocarburo en fase líquida, un hidrocarburo de fase no líquida, y/o un fluido diferente de hidrocarburo. En una modalidad, el fluido que contiene hidrocarburo puede comprender al menos aproximadamente 50% en peso de un hidrocarburo en fase líquida. Adicionalmente, el fluido que contiene hidrocarburo puede comprender petróleo crudo. Más aun, el fluido que contiene hidrocarburo de la presente invención puede tener una temperatura promedio de 25° C o menos, 22° C o menos, o 20° C o menos.

El fluido tratado resultante que contiene hidrocarburo puede comprender una cantidad acumulada del

copolímero reductor de resistencia suficiente para lograr la reducción la resistencia asociada con el flujo turbulento del fluido que contiene hidrocarburo a través de la tubería. En una modalidad, el fluido tratado que contiene hidrocarburo puede tener una concentración acumulada de copolímeros reductores de resistencia en el rango desde aproximadamente 0.1 hasta aproximadamente 500 ppmw, en el rango desde aproximadamente 0.5 hasta aproximadamente 200 ppmw, en el rango desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 100 ppmw, o en el rango desde 2 hasta 50 ppmw. Típicamente, al menos 50% en peso, al menos 75% en peso, o al menos 95% en peso de las partículas de copolímero reductor de resistencia pueden ser disueltas por el fluido que contiene hidrocarburo. Adicionalmente, los reductores de resistencia empleados en la presente invención pueden proporcionar un porcentaje significativo de reducción de resistencia durante el transporte del fluido que contiene hidrocarburo a través de la tubería. Por ejemplo, los reductores de resistencia pueden proporcionar al menos aproximadamente 5% de reducción de resistencia o al menos 10% de reducción de resistencia.

Los siguientes ejemplos tienen el propósito de ser ilustrativos de la presente invención para enseñar a alguien con conocimientos medios en la técnica a hacer y utilizar la invención y no tienen el propósito de limitar el alcance de

la invención en ningún modo.

EJEMPLOS

Procedimiento de preparación de reductores de resistencia

5 Cada una de las muestras de polímeros empleados en los siguientes ejemplos se prepararon de acuerdo al siguiente método. La polimerización se desarrolló en un caldera de reacción con chaqueta equipada con un condensador, agitador mecánico, termopar, boquillas para septums, y entradas y
10 salidas de nitrógeno. Se colocaron en la caldera 0.230g de hidrogen fosfato de sodio, 0.230g de dihidrogen fosfato de potasio, 4.47 de dodecil sulfato de sodio, y se purgó con nitrógeno por al menos una hora. Se adicionaron entonces a la caldera 120 ml de agua desoxigenada Tipo 1. El metacrilato de
15 2-etilhexilo y un comonomero de interés se agitaron de manera separada con un eliminador de inhibidor (disponible de Aldrich Chemical Co., diseñado para eliminar el inhibidor de polimerización 4-metoxifenol) bajo una atmósfera de nitrógeno por al menos una hora. Después del tiempo deseado, el
20 eliminador de inhibidor se separó de los monómeros respectivos por filtración bajo una atmósfera de nitrógeno. Las cantidades deseadas de los monómeros respectivos se adicionaron a la caldera de reacción utilizando técnicas de jeringa. Se inició la agitación a aproximadamente 300 rpm y

la caldera con chaqueta se ajustó a la temperatura de polimerización deseada utilizando un baño de circulación.

Al estar listo para iniciar la polimerización, se adicionó a la mezcla de polimerización en la caldera 1.0 ml de una solución de FeSO_4 (0.0021 g/ml). Seguido de esto, 1.0 ml de una solución de persulfato de amonio (0.0026 g/ml) y 1.0 ml de una solución de sulfoxilato de formaldehído-sodio (SFS) (0.0018 g/ml) se adicionaron cada uno durante un lapso de cuatro horas. Al final del periodo de cuatro horas, 1.0 ml de una solución de tert-butil hidroperóxido (0.0075 g/ml) y 1.0 ml de una solución de SFS (0.0018 g/ml) se adicionaron cada uno durante un lapso de 2 horas a la mezcla de polimerización.

El reductor de resistencia resultante fue un látex que contiene un copolímero de metacrilato de 2-etilhexilo y un comonomero. Las muestras tuvieron contenidos sólidos de aproximadamente 45% en masa y un contenido de polímero nominal de aproximadamente 40%. Las densidades de las muestras fueron aproximadamente 1.0005 g/ml. El fluido acarreador para cada muestra fue 100% agua.

Prueba de Velocidad de Disolución

Las constantes de velocidad de disolución de varios copolímeros preparados por medio del método anterior, se determinaron de conformidad con el procedimiento siguiente.

La velocidad a la cual un polímero se disuelve puede determinarse por un ensayo de inhibición de vórtice en un medio que contiene queroseno a varias temperaturas. A una velocidad de agitación constante, la profundidad del vórtice
 5 es proporcional a la cantidad de polímero disuelto en el medio que contiene queroseno. La velocidad de disolución es una función de primer orden:

$$d/dt (\text{Conc}_{\text{sin disolver}}) = -k \times \text{Conc}_{\text{sin disolver}}$$

10

donde k es la constante de velocidad de disolución. El tiempo, T , para una cierta fracción del polímero a ser disuelta es una función de k como sigue:

15

$$T_{\% \text{disuelto}} = [\ln 100/(100 - \% \text{ disuelto})]/k$$

La FIG. 1 ilustra esquemáticamente el aparato para la prueba de velocidad de disolución utilizado para determinar la constante de velocidad de disolución. El
 20 aparato de prueba de velocidad de disolución incluye un agitador por rotación que se colocó en un cilindro de 250 ml graduado con chaqueta que tiene un diámetro interno de 48 mm. El extremo superior del agitador por rotación se conectó a un motor de velocidad variable (no mostrado). La configuración

específica del agitador por rotación se ilustra en detalle en las FIGS. 2-4. El agitador por rotación empleado en la prueba de velocidad de disolución fue un agitador de pintura Black & Decker hecho a partir de un fundido de plástico resistente al petróleo. La cabeza del agitador se formó de un disco de 45 mm de diámetro hecho de un disco central y un anillo exterior. El disco central era de 20 mm de diámetro y 1.5 mm de espesor y estaba centrado en un cuerpo de buje que era de 12 mm de diámetro y 12 mm de espesor. El cuerpo de buje estaba perforado en el centro para la unión del cabezal de agitación a un eje de 4 mm de diámetro. El eje se encuentra enroscado por 27 mm de modo que dos pequeñas tuercas mantienen unido el cabezal de agitación al eje. El anillo externo era de 45 mm en diámetro, 9 mm de amplitud, y 1.5 mm de espesor. El anillo exterior estaba unido al disco interno por 13 arcos igualmente espaciados de 13 mm de longitud y 1 mm de espesor. El anillo exterior se encontraba 6 mm por debajo del nivel del disco interno. Los arcos que unían al anillo externo al disco interno actuaban como paletas para agitar el fluido en el cilindro de prueba. El eje que unía la cabeza del agitador al motor de agitación (no se muestra) era de 300 mm de longitud. Se debe notar que los resultados de la prueba de velocidad de disolución pueden variar algo si se utilizan configuraciones del agitador diferentes.

Para llevar a cabo la prueba de velocidad de disolución, se colocó el agitador dentro del cilindro y se ajustó de manera que el fondo de la cabeza del agitador se encontrara a 5 milímetros del fondo del cilindro. La chaqueta del cilindro se llenó entonces con agua que recircula desde un baño de recirculación de agua con calentamiento controlado y capacidad de enfriamiento. Se seleccionó la temperatura deseada y se permitió que el baño alcanzara esa temperatura. Con el agitador en su lugar, el cilindro graduado con chaqueta se llenó hasta la línea de los 200 ml con una mezcla que comprende 95% en volumen de queroseno y 5% en volumen de alcohol isopropílico ("IPA"). Se inició la circulación de fluido de enfriamiento a través del cilindro con chaqueta graduado. La mezcla de queroseno dentro del cilindro graduado se agitó durante suficiente tiempo para permitir que se equilibrara la temperatura a la temperatura ajustada, usualmente 10-15 minutos. La temperatura de la mezcla de queroseno se revisó con un termómetro para asegurar que la mezcla de queroseno se encontraba a la temperatura de prueba deseada. La velocidad del motor se ajustó para agitar lo suficientemente rápido para formar un vórtice en la mezcla de queroseno que alcanzara a la marca graduada de los 125 ml del cilindro.

Una alícuota de 0.5 ml del látex de polímero se

adicionó a la mezcla de queroseno en agitación con el vórtice establecido a la marca de los 125 ml. Se adicionó la alícuota del látex al queroseno a la temperatura deseada, tal como se indica en las Tablas 1 y 2 más adelante. Se utilizó un
 5 cronómetro para monitorear y registrar el tiempo requerido por el vórtice para inclinarse hacia cada uno de los incrementos de 5 ml en el cilindro: 130, 135, 140 y así sucesivamente. Sin embargo, la determinación se detuvo cuando el tiempo excedió los 30 minutos. La posición del vórtice al
 10 final de los 30 minutos se designó como V_f .

La constante de velocidad de disolución, k , se calculó a partir de la pendiente de una gráfica del logaritmo del vórtice relativo contra el tiempo. El vórtice relativo es la décima fracción de la relación

15

$$[V_f - V_t] / [V_f - V_i]$$

en donde V_f es la lectura final en la eliminación máxima del vórtice dentro del marco de tiempo de los 30 minutos del
 20 experimento, V_i es la lectura inicial del vórtice previo a la adición del polímero reductor de resistencia (el cual rutinariamente se ajusta a la marca de 125 ml), y V_t es la lectura del vórtice en las marcas específicas de 130, 135, 140 y así hasta la lectura en la eliminación máxima del

vórtice. Un análisis de regresión lineal se realizó sobre la gráfica del logaritmo del vórtice relativo contra el tiempo. La pendiente resultante de los datos dio la constante de velocidad de disolución, k , para una temperatura y concentración dada de polímero activo cuando se multiplica por -2.303.

Ejemplo 1- Comonómeros con uno o menos sustituyentes por carbono vinílico

Los copolímeros de látex reductores de resistencia preparados a partir del monómero de metacrilato de 2-etilhexilo y una variedad de comonómeros que comprenden un grupo vinilo polimerizable que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico se prepararon de conformidad al procedimiento anteriormente descrito. De este modo, se probó la velocidad de disolución de cada muestra y se calculó la constante de velocidad de disolución tal como se describe anteriormente. Los resultados de estos procedimientos se enlistan en la Tabla 1.

Tabla 1

Velocidades de Disolución de los Copolímeros que comprenden Comonómeros que tienen uno o menos Sustituyentes por Carbono vinílico

5	Copolímero	Relación de monómero (molar)	Constante de Velocidad de disolución en 95:5 Queroseno:IPA		
			40°C	30°C	20°C
10	metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de etilhexilo	100:0	N/A	0.361	0.273
		84:16	N/A	0.714	0.417
		84:16	N/A	0.796	0.563
		84:16	N/A	0.552	0.344
		100:0	N/A	Sin disolución	Sin disolución
		95:5	N/A	0.118	0.017
		89:11	N/A	0.206	0.089
		79:21	N/A	0.533	0.359
		100:0	0.144	0.013	Sin disolución
		95:5	0.316	0.080	Sin disolución
		90:10	0.266	0.197	0.074
		84:16	0.472	0.719	0.248
		79:21	0.759	0.486	0.316
15	metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de 3,5,5-trimetil hexilo	100:0	0.403	0.110	Sin disolución
		98.5:1.5	0.353	0.128	Sin disolución
		95:5	0.355	0.230	0.065
		100:0	0.373	0.044	Sin disolución
		98.5:1.5	0.246	0.064	Sin disolución
		95:5	0.500	0.102	Sin disolución
20	metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de n-hexilo	100:0	N/A	Sin disolución	Sin disolución
		94:6	N/A	0.093	Sin disolución
		88:12	N/A	0.368	0.135
		77:23	N/A	0.508	0.472
		100:0	N/A	N/A	Sin disolución
		94:6	N/A	N/A	Sin disolución
		88:12	N/A	N/A	0.111
		76:24	N/A	N/A	0.540
		100:0	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
		94:6	0.253	0.099	0.160
		88:12	0.390	0.362	0.166
		76:24	0.177	0.754	0.383
		100:0	0.213	Sin disolución	Sin disolución
		99.4:0.6	0.277	0.070	Sin disolución
		98:2	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
		94:6	0.396	0.176	0.120
		94:6	0.507	0.163	0.058

Copolímero	Relación de monómero (molar)	Constante de Velocidad de Disolución en 95:5 Queroseno:IPA		
		40°C	30°C	20°C
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de bencilo	100:0	0.482	0.145	Sin disolución
	99.3:0.7	0.350	0.112	Sin disolución
	97.8:2.2	0.582	0.309	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de t-butilo	100:0	N/A	0.073	Sin disolución
	93:7	N/A	0.141	Sin disolución
	86:14	N/A	0.410	0.227
	73:27	N/A	0.504	0.292
	100:0	N/A	Sin disolución	Sin disolución
	93:7	N/A	0.213	0.075
	86:14	N/A	0.256	0.407
	73:27	N/A	0.367	0.174
	100:0	N/A	Sin disolución	Sin disolución
	93:7	N/A	0.250	0.092
	86:14	N/A	0.277	0.114
	73:27	N/A	0.339	0.446
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de 2-feniletilo	100:0	0.411	0.120	Sin disolución
	99.4:0.6	0.327	0.126	Sin disolución
	98:2	0.203	0.088	0.078
	94:6	0.269	0.143	0.066
	94:6	0.238	0.286	0.036
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de n-butilo	100:0	N/A	0.155	0.016
	93:7	N/A	0.158	0.089
	86:14	N/A	0.638	0.163
	72:28	N/A	0.997	0.529
	100:0	N/A	N/A	N/A
	80:20	N/A	0.676	0.554
	60:40	N/A	0.506	0.513
	40:60	N/A	0.534	0.508
	100:0	N/A	0.175	0.137
	80:20	N/A	0.461	0.554
	40:60	N/A	0.462	0.616
	20:80	N/A	0.420	0.454
	72:28	N/A	0.586	0.270
	72:28	N/A	0.601	0.274
	72:28	N/A	0.625	0.464
	73:27	N/A	0.500	0.328
	72:28	N/A	0.720	0.359
	72:28	N/A	0.578	0.491
	72:28	N/A	0.546	0.340
	73:27	N/A	0.439	0.331

Copolímero	Relación de monómero (molar)	Constante de Velocidad de Disolución en 95:5 Queroseno:IPA		
		40°C	30°C	20°C
	100:0	N/A	N/A	Sin disolución
	93:7	N/A	N/A	0.016
	85:15	N/A	N/A	0.182
	73:27	N/A	N/A	0.394
	100:0	N/A	N/A	Sin disolución
	93:7	N/A	N/A	0.019
	85:15	N/A	N/A	0.202
	72:28	N/A	N/A	0.539
	100:0	N/A	N/A	No Dissolution
	93:7	N/A	N/A	No Dissolution
	86:14	N/A	N/A	0.210
	72:28	N/A	N/A	0.453
	100:0	0.182	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de isodecilo	98:2	0.585	0.220	Sin disolución
	93:7	0.546	0.183	0.073
	100:0	0.287	0.085	Sin disolución
	99.5:0.5	0.421	0.094	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de isobutilo	98.6:1.4	0.526	0.068	Sin disolución
	96:4	0.259	0.121	Sin disolución
	96:4	0.232	0.135	Sin disolución
	100:0	N/A	0.019	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de isobornilo	93:7	N/A	0.143	0.065
	85:15	N/A	0.190	0.106
	72:28	N/A	0.414	0.335
	100:0	0.077	Sin disolución	Sin disolución
	93:7	0.162	0.082	0.017
	85:15	0.567	0.408	0.251
	72:28	1.000	0.838	0.614
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de sec-butilo				
	100:0	0.070	Sin disolución	Sin disolución
	99.5:0.5	0.082	Sin disolución	Sin disolución
	98.4:1.6	0.193	0.016	Sin disolución
	95:5	0.315	0.205	0.082
metacrilato de 2-etilhexilo/ acrilato de etilo	95:5	0.175	0.022	Sin disolución
	100:0	0.024	0.023	Sin disolución
	99.2:0.8	0.016	Sin disolución	Sin disolución
	98:2	0.028	Sin disolución	Sin disolución
	93:7	0.256	0.099	0.094
	93:7	0.224	0.106	Sin disolución
	100:0	0.032	Sin disolución	Sin disolución
	99:1	0.278	0.085	Sin disolución
	98:2	0.072	Sin disolución	Sin disolución
	90:10	0.436	0.331	0.086

Copolímero	Relación de monómero (molar)	Constante de Velocidad de Disolución en 95:5 Queroseno/IPA		
		40°C	30°C	20°C
	90:10	0.379	0.155	0.016
metacrilato de 2-etilhexilo/estireno	100:0	0.101	Sin disolución	Sin disolución
	99:1	0.281	0.077	Sin disolución
	97:3	0.190	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/ maleato de bis (2-etilhexilo)	100:0	0.194	0.013	Sin disolución
	99.7:0.3	0.081	Sin disolución	Sin disolución
	99:1	0.341	0.016	Sin disolución
	97:3	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	97:3	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/ fumarato de bis (2-etilhexilo)	100:0	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	99.7:0.3	0.227	0.010	Sin disolución
	99:1	0.155	0.013	Sin disolución
	97:3	0.189	Sin disolución	Sin disolución
	97:3	0.075	Sin disolución	Sin disolución

Además de lo anterior, un reductor de resistencia que comprende una relación molar de 80:20 de la mezcla de metacrilato de 2-etilhexilo respecto al acrilato de n-butilo que fue evaluada a 10°C. Esta muestra tiene una constante de velocidad de disolución de 0.191.

Ejemplo 2 - Comonómeros con más de un Sustituyente sobre un Carbono Vinílico

Los reductores de resistencia de látex de copolímeros preparados a partir del monómero metacrilato de 2-etilhexilo y una variedad de comonómeros que comprenden un grupo vinilo polimerizable con al menos un carbón vinílico que tiene más de un sustituyente, se prepararon de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente. Después, la

50

velocidad de disolución de cada muestra se evaluó y se calculó la constante de velocidad de disolución como se describió anteriormente. Los resultados de estos procedimientos son enlistados en la Tabla 2.

5

10

Tabla 2
Velocidades de Disolución de Copolímeros que comprenden
Comonómeros que tienen más de un Sustituyente sobre un
Carbono Vinílico

5

10

15

20

Copolímero	Relación de monómero (molar)	Constante de velocidad de disolución en 95:5 Queroseno:IPA		
		40°C	30°C	20°C
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de laurilo	100:0	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	96:4	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de n-octilo	100:0	0.051	Sin disolución	Sin disolución
	98.5:1.5	0.245	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de bencilo	100:0	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	94:6	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de t-butilo	100:0	0.028	Sin disolución	Sin disolución
	93:7	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de 2-fenil etilo	100:0	0.216	Sin disolución	Sin disolución
	96:4	0.035	0.017	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de n-butilo	100:0	N/A	0.214	0.155
	80:20	N/A	0.053	Sin disolución
	40:60	N/A	Sin disolución	Sin disolución
	100:0	0.110	Sin disolución	Sin disolución
	98:2	0.117	Sin disolución	Sin disolución
	93:7	0.251	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de ciclohexilo	100:0	0.329	0.055	0.014
	98:2	0.089	0.013	Sin disolución
	94:6	0.146	0.011	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de isodecilo	100:0	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	98.7:1.3	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etil hexilo/metacrila to de isodecilo	100:0	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	93.5:6.5	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución

Copolímero	Relación de monómero (molar)	Constante de Velocidad de Disolución en 95:5 Queroseno:IPA		
		40°C	30°C	20°C
metacrilato de 2-etilhexilo/metacrilato de hexadecilo	100:0	0.186	0.020	Sin disolución
	99.7:0.3	0.389	0.098	Sin disolución
	97:3	0.025	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/metacrilato de isobornilo	100:0	0.140	Sin disolución	Sin disolución
	99.5:0.5	0.393	0.072	Sin disolución
	95:5	0.334	0.112	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/metacrilato de tridecilo	100:0	0.417	0.118	Sin disolución
	99.6:0.4	0.047	Sin disolución	Sin disolución
	99:1	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	96:4	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
	96:4	Sin disolución	Sin disolución	Sin disolución
metacrilato de 2-etilhexilo/itaconato de dibutilo	100:0	0.022	Sin disolución	Sin disolución
	99.5:0.5	0.026	Sin disolución	Sin disolución
	98.7:1.3	0.456	0.085	Sin disolución
	96:4	0.101	0.012	Sin disolución
	95:5	0.354	0.120	0.085

5

10

Como se puede observar al comparar las Tablas 1 y 2, preparar un copolímero a partir un monómero metacrilato de 2-etilhexilo y un comonómero que comprende un grupo vinílico polimerizable que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico, produce un reductor de resistencia que tiene mejores constantes de velocidad de disolución a temperaturas más bajas cuando se emplea un comonómero que tiene más de un sustituyente sobre un carbono vinílico. Por ejemplo, solamente uno de los copolímeros, que contiene un comonómero que tiene más de un sustituyente sobre un carbono vinílico (es decir, itaconato de dibutilo) preparado en el Ejemplo 2, es capaz de disolverse de acuerdo con el procedimiento

descrito anteriormente a una temperatura de 20°C.¹ Por comparación, de las muestras de 15 copolímeros evaluados que contienen un comonomero que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico, 10 son capaces de disolverse a 20°C en al menos una de las proporciones de muestra preparadas. Adicionalmente, al menos una muestra preparada empleando un comonomero que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico (es decir, acrilato de n-butilo), es capaz de disolverse a 10°C. Por consiguiente, los Comonomeros que comprenden un grupo vinílico polimerizable que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico parece producir copolímeros que reducen la resistencia que tienen constantes de velocidad de disolución mejoradas a bajas temperaturas sobre los Comonomeros que tienen más de un sustituyente sobre un carbono vinílico. Esto es aún más evidente al comparar los polímeros que difieren solamente con respecto a la presencia o ausencia del segundo grupo sustituyente. Como un ejemplo, la constante de velocidad de disolución, k , para EHMA/acrilato de n-butilo 80:20 es aproximadamente 0.5 min⁻¹ a 20°C y disuelve mucho más rápidamente comparado con el homopolímero EHMA control mientras que el correspondiente polímero EHMA/metacrilato de n-butilo aún no se disuelve a 20°C bajo las condiciones de prueba.

INTERVALOS NUMÉRICOS

La presente descripción utiliza intervalos numéricos para cuantificar ciertos parámetros que se relacionan con la invención. Se debe entender que cuando se proporcionan los intervalos numéricos, dichos intervalos son contruidos como que proporcionan soporte literal para las limitaciones de las reivindicaciones que solamente enumeran el valor más bajo del intervalo así como la limitación de las reivindicaciones que solamente enumeran el valor superior del intervalo. Por ejemplo, un intervalo numérico descrito de 10 a 100 proporciona soporte literal para una reivindicación que enumera "mayor a 10" (sin límites superiores) y una reivindicación que enumera "menos de 100" (con límites más bajos).

LAS REIVINDICACIONES NO ESTÁN LIMITADAS A LAS MODALIDADES DESCRITAS

Las formas favorecidas de la invención descritas anteriormente son para ser empleadas solamente como ilustración y no deben usarse en un sentido limitante para interpretar el alcance de la presente invención. Las modificaciones obvias de las modalidades ejemplares, descritas anteriormente, pueden ser realizadas fácilmente por aquellas personas expertas en el arte sin alejarse del campo de la presente invención.

Los inventores aquí establecen su intento por confiar en la Doctrina de Equivalentes (Doctrine of Equivalents) para determinar y evaluar razonablemente el alcance justo de la presente invención como pertenece a cualquier aparato que no se aparta esencialmente de, pero fuera del alcance literal de la invención como se establece en las siguientes reivindicaciones.

¹ Ver que las entradas para los comonomeros metacrilato de n-butilo y el metacrilato de ciclohexilo indican alguna disolución a 20°C; sin embargo, ningún comonomero estuvo presente en las muestras que exhibían disolución (es decir, la relación monómero:comonomero fue 100:0).

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento se considera como novedad y por lo tanto se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes:

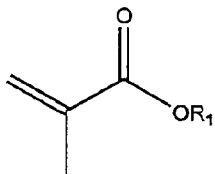
5

REIVINDICACIONES

1. Una composición que reduce la resistencia caracterizada porque comprende: una fase continua y una pluralidad de partículas poliméricas que reducen la resistencia, donde al menos una porción de dichas partículas poliméricas comprenden
10 copolímeros que contienen los residuos de al menos un monómero de metacrilato y los residuos de al menos un comonómero, donde dicho comonómero comprende un grupo vinílico polimerizable que tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico.
- 15 2. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dichos copolímeros comprenden esqueletos hidrocarbonados saturados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono, donde poco más de 50 por ciento de dichos átomos de carbono tienen no más de un sustituyente.
- 20 3. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dichos copolímeros comprenden esqueletos hidrocarbonados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono, donde poco más de 45 por ciento de dichos átomos de carbono tienen más de un sustituyente.

4. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicho monómero metacrilato tiene la siguiente estructura:

5



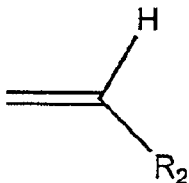
donde R_1 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo.

5. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicho monómero metacrilato comprende C_4 - C_{20} alquilo, arilo de C_6 - C_{20} sustituido o no sustituido o esteres de C_1 - C_{10} alquilo sustituidos con arilo de ácido metacrílico.

6. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicho monómero metacrilato comprende metacrilato de 2-etilhexilo.

7. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicho comonómero comprende una o más de las siguientes estructuras:

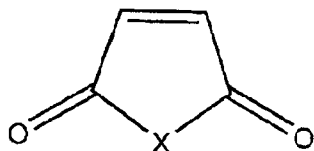
20 a)



donde R_2 es $-C(O)OR_3$, fenilo o arilo, heterocíclico, OR_4

u $-O-(O)CR_5$; donde R_3 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; donde R_4 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo, donde R_5 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; y/o

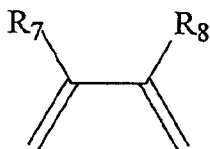
b)



10

donde X es O o $R-R_6$, donde R_6 es H , alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo o diésteres de alquilo de anillo abierto; y/o

c)

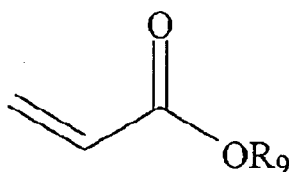


15

donde R_7 y R_8 pueden ser independientemente H , alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo o heterocíclico.

20

8. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicho comonomero es un acrilato que tiene la siguiente estructura:



donde R_9 es un grupo alquilo alifático lineal o
 5 ramificado que tiene 8 o menos átomos de carbono.

9. La composición de conformidad con la reivindicación 8
 caracterizada porque R_9 es un grupo alquilo alifático lineal
 o ramificado que tiene 6 o menos átomos de carbono.

10. La composición de conformidad con la reivindicación
 10 1 caracterizada porque dicho comonomero es seleccionado del
 grupo que consiste de acrilato de n-butilo; acrilato de 2-
 etilhexilo; acrilato de 3,5,5-trimetilhexilo; acrilato de
 tert-butilo; acrilato de 2-feniletilo; acrilato de iso-
 butilo; acrilato de isobornilo; acrilato de n-hexilo;
 15 acrilato de sec-butilo; acrilato de etilo, y acrilato de
 laurilo.

11. La composición de conformidad con la reivindicación
 1 caracterizada porque dicho comonomero comprende acrilato de
 n-butilo.

20 12. La composición de conformidad con la reivindicación
 1 caracterizada porque dichos copolímeros comprenden residuos
 de dicho comonomero en una cantidad en el intervalo a partir
 de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 90 por ciento en
 peso basados en el peso total del copolímero.

13. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dichos copolímeros comprenden residuos de dicho comonomero en una cantidad en el intervalo a partir de aproximadamente 3 hasta aproximadamente 80 por ciento en peso basados en el peso total del copolímero.

14. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dichos copolímeros comprenden residuos de dicho monómero metacrilato en una cantidad en el intervalo de a partir de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 99 por ciento en peso basados en el peso total del copolímero.

15. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dichas partículas poliméricas tienen una constante de velocidad de disolución en hidrocarburos de al menos aproximadamente 0.01 min^{-1} a 20°C en una mezcla de queroseno y alcohol isopropílico ("IPA") en una relación en volumen de 95:5 de queroseno:IPA.

16. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicha fase continúa comprende agua, uno o más alcoholes y/o uno o más polioles.

17. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicha composición que reduce la resistencia comprende dichas partículas poliméricas en una cantidad en el intervalo de a partir de 10 a aproximadamente 60 por ciento en peso basados en el peso total de dicha

composición que reduce la resistencia.

18. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dichas partículas poliméricas tienen un peso promedio de peso molecular de al menos 1×10^6 g/mol.

5 19. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicha composición que reduce la resistencia comprende un polímero en emulsión que reduce la resistencia donde dichas partículas poliméricas tienen un tamaño de partícula promedio en el intervalo de a partir de
10 aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 nm.

20. La composición de conformidad con la reivindicación 1 caracterizada porque dicha composición que reduce la resistencia comprende un polímero en suspensión que reduce la resistencia, donde dichas partículas poliméricas tienen un
15 tamaño de partícula promedio en el intervalo de a partir de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 500 micrómetros.

21. Un método de fabricación de un reductor de la resistencia caracterizado porque dicho método comprende:

(a) combinar agua, al menos un surfactante, al menos un
20 monómero metacrilato y al menos un comonómero para formar de este modo una mezcla de reacción; y

(b) someter dicha mezcla de reacción a polimerización para formar así una composición que comprende una fase continua y una pluralidad de partículas de copolímero que

reduce la resistencia que comprende residuos de dicho monómero metacrilato y residuos de dicho comonómero.

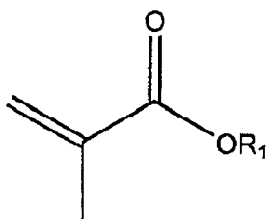
donde dicho comonómero comprende un grupo vinílico polimerizable que tiene no más de un sustituyente por carbono
5 vinílico.

22. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden esqueletos hidrocarbonados saturados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono, donde menos de 50 por ciento de dichos
10 átomos de carbono tienen más de un sustituyente.

23. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden esqueletos hidrocarbonados saturados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono, donde menos de 45 por ciento de dichos
15 átomos de carbono tienen más de un sustituyente.

24. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dicho monómero metacrilato tiene la siguiente estructura:

20

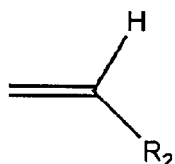


donde R_1 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo.

25. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dicho monómero metacrilato comprende metacrilato de 2-etilhexilo.

26. El método de conformidad con la reivindicación 21
5 caracterizado porque dicho comonómero comprende una o más de las siguientes estructuras:

a)



10

donde R_2 es $-C(O)OR_3$, fenilo o arilo, heterocíclico, $-OR_4$ u $-O(O)CR_5$; donde R_3 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; donde R_4 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo
15 o alquilo sustituido con arilo; donde R_5 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; y/o

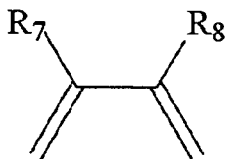
b)



20

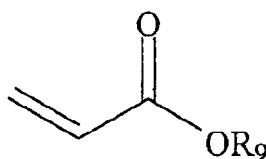
donde X es O o $N-R_6$, donde R_6 es H, alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo o diésteres de alquilo de anillo abierto; y/o

c)



5 donde R_7 y R_8 pueden ser independientemente H, alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo o heterocíclico.

27. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dicho comonomero es un acrilato que
10 tiene la siguiente estructura:



15 donde R_9 es un grupo alquilo alifático lineal o ramificado que tiene 8 o menos átomos de carbono.

28. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dicho comonomero comprende acrilato de n-butilo.

29. El método de conformidad con la reivindicación 21
20 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden residuos de dicho comonomero en una cantidad en el intervalo de a partir de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 90 por ciento en peso basados en el peso total del copolímero.

30. El método de conformidad con la reivindicación 21

caracterizado porque dichos copolímeros comprenden residuos de dicho monómero metacrilato en una cantidad en el intervalo de a partir de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 99 por ciento en peso basados en el peso total del copolímero.

5 31. El método de conformidad con la reivindicación 20
caracterizado porque dichas partículas poliméricas tienen una
constante de velocidad de disolución en hidrocarburos de al
menos aproximadamente 0.01 m^{-1} a 20°C en una mezcla de
queroseno y alcohol isopropílico ("IPA") en una relación en
10 volumen de 95:5 de queroseno:IPA.

32. El método de conformidad con la reivindicación 21
caracterizado porque dicha composición que reduce la
resistencia comprende dichas partículas de copolímero en una
cantidad en el intervalo de a partir de aproximadamente 10
15 hasta aproximadamente 60 por ciento en peso basados en el
peso total de dicha composición que reduce la resistencia.

33. El método de conformidad con la reivindicación 21
caracterizado porque dichas partículas de copolímero tienen
un peso promedio de peso molecular de al menos $1 \times 10^6 \text{ g/mol}$.

20 34. El método de conformidad con la reivindicación 21
caracterizado porque dicho copolímero que reduce la
resistencia comprende un polímero en emulsión que reduce la
resistencia, donde dichas partículas de copolímero tienen un
tamaño promedio de partícula en el intervalo de a partir de

aproximadamente 10 hasta aproximadamente 500 nm.

35. El método de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque dicho copolímero que reduce la resistencia comprende un polímero en suspensión que reduce la
5 resistencia, donde dichas partículas tienen un tamaño promedio de partícula en el intervalo de a partir de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 500 micrómetros.

36. Un método para reducir la caída de presión con el flujo turbulento de un fluido que contiene hidrocarburos a
10 través de una tubería, caracterizado porque dicho método comprende:

a) introducir una composición que reduce la resistencia en dicho fluido que contiene hidrocarburos, donde dicha composición que reduce la resistencia que comprende una fase
15 continúa y una pluralidad de partículas poliméricas que reducen la resistencia que comprenden copolímeros que contienen los residuos de al menos un monómero metacrilato y los residuos de al menos un comonómero, donde dicho comonómero comprende un grupo vinílico polimerizable que
20 tiene no más de un sustituyente por carbono vinílico; y

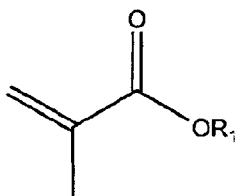
b) hacer correr el fluido que contiene hidrocarburos tratado resultante a través de dicha tubería, donde dicho fluido que contiene hidrocarburos tiene una temperatura promedio de 25°C o menos.

37. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden esqueletos hidrocarbonados aturados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono, donde menos del 50 por ciento de dichos átomos de carbono tienen más de un sustituyente.

38. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden esqueletos hidrocarbonados saturados que comprenden una pluralidad de átomos de carbono, donde menos de 45 por ciento de dichos átomos de carbono tienen más de un sustituyente.

39. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho monómero metacrilato tiene la siguiente estructura:

15



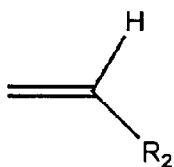
donde R_1 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo.

40. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho monómero metacrilato comprende C_4 - C_{20} alquilo, arilo de C_6 - C_{20} sustituido o no sustituido o ésteres de alquilo C_1 - C_{10} sustituidos con arilo de ácido metacrílico.

41. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho monómero metacrilato comprende metacrilato de 2-etilhexilo.

42. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho comonómero comprende una o más de las siguientes estructuras:

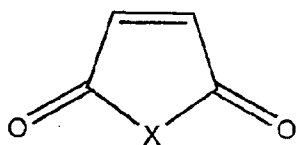
a)



10

donde R_2 es $-C(O)OR_3$, fenilo o arilo, heterocíclico, $-OR_4$ u $-O(O)CR_5$; donde R_3 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; donde R_4 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; donde R_5 es un alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo o alquilo sustituido con arilo; y/o

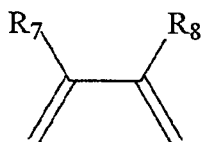
b)



20

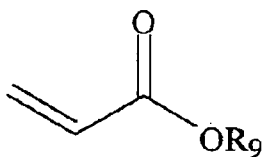
donde X es O o $N-R_6$, donde R_6 es H, alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo o diésteres de alquilo de anillo abierto; y/o

c)



5 donde R_7 y R_8 pueden ser independientemente H, alquilo de C_1 hasta C_{20} , isoalquilo, cicloalquilo, arilo, alquilo sustituido con arilo o heterocíclico.

43. El método de conformidad con la reivindicación 36
 10 caracterizado porque dicho comonomero es un acrilato que
 tiene la siguiente estructura:



15 donde R_9 es un grupo alquilo alifático lineal o
 ramificado que tiene 8 o menos átomos de carbono.

44. El método de conformidad con la reivindicación 36
 caracterizado porque dicho comonomero es seleccionado del
 grupo que consiste de acrilato de n-butilo; acrilato de 2-
 20 etilhexilo; acrilato de 3,5,5-trimetilhexilo; acrilato de
 tert-butilo; acrilato de 2-feniletilo; acrilato de iso-
 butilo; acrilato de isobornilo; acrilato de n-hexilo;
 acrilato de sec-butilo; acrilato de etilo, y acrilato de
 laurilo.

70

45. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho comonomero comprende acrilato de n-butilo.

46. El método de conformidad con la reivindicación 36
5 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden residuos de dicho comonomero en una cantidad en el intervalo de a partir de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 90 por ciento en peso basados en el peso total del copolímero.

47. El método de conformidad con la reivindicación 36
10 caracterizado porque dichos copolímeros comprenden residuos de dicho monómero metacrilato en una cantidad en el intervalo de a partir de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 99 por ciento en peso basados en el peso total del copolímero.

48. El método de conformidad con la reivindicación 36
15 caracterizado porque dichas partículas poliméricas tienen una constante de velocidad de disolución en hidrocarburos de al menos 0.01 min⁻¹ a 20°C en una mezcla de queroseno y alcohol isopropílico ("IPA") en una relación en volumen de 95:5 de queroseno:IPA.

20 49. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho fluido que contiene hidrocarburos tiene una temperatura promedio de 22°C o menos.

50. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho fluido que contiene hidrocarburos

tratado tiene una concentración acumulativa de dichos copolímeros en el intervalo de a partir de aproximadamente 0.1 hasta aproximadamente 500 ppmw.

51. El método de conformidad con la reivindicación 36
5 caracterizado porque dicho fluido que contiene hidrocarburos comprende un hidrocarburo en fase líquida, un hidrocarburo en fase no líquida y/o un fluido no hidrocarbonado, donde dicho fluido que contiene hidrocarburos comprende dicho hidrocarburo en fase líquida en una cantidad de al menos
10 aproximadamente 50 por ciento en peso basados en el peso total del fluido que contiene hidrocarburos.

52. El método de conformidad con la reivindicación 36 caracterizado porque dicho fluido que contiene hidrocarburos comprende petróleo crudo.



(43) International Publication Date
4 February 2010 (04.02.2010)

(10) International Publication Number
WO 2010/014307 A1

- (51) International Patent Classification:
F17D 1/16 (2006.01) *C10L 1/196* (2006.01)
C08F 2/18 (2006.01) *C10L 1/195* (2006.01)
C10L 1/10 (2006.01) *C10L 1/236* (2006.01)
- (21) International Application Number: PCT/US2009/048224
- (22) International Filing Date: 23 June 2009 (23.06.2009)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 12/183,158 31 July 2008 (31.07.2008) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): CONOCOPHILLIPS COMPANY [US/US]; 600 N. Dairy Ashford, Bldg. MA-1135, ATTN: Docketing, IP Services Group, Houston, Texas 77079 (US).
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): MILLIGAN, Stuart, N. [US/US]; 78 Overcrest Road, Ponca City, Oklahoma 74604-9102 (US).
- (74) Agent: YUEN, Richard Y.; IP Services Group, 600 N. Dairy Ashford, Bldg. MA-1135, Houston, Texas 77079 (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,

[Continued on next page]

(54) Title: DRAG REDUCING COPOLYMERS FOR COLD FLUID APPLICATIONS

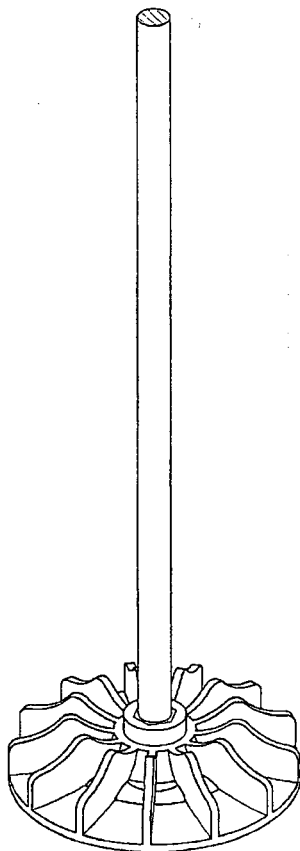


FIG. 2

(57) Abstract: Drag reducing compositions comprising polymer particles, where the polymer particles include copolymers comprising the residues of at least one methacrylate monomer and at least one comonomer having a polymerizable vinyl group, where the comonomer has no more than one pendant substituent per vinyl carbon. The drag reducing compositions can have improved dissolution rates in hydrocarbon-containing fluid to decrease the pressure drop associated with the turbulent flow of the hydrocarbon-containing fluid through a conduit.

WO 2010/014307 A1



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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

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



No. 11-012493- -00000-0000

Al

Fecha: 2011-02-03 15:18:54 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
CONOCOPHILLIPS COMPANY

REFERENCIA	Radicación No.	11 012493
	Solicitud internacional	PCT/US2009/048224
	Fecha inicio fase nacional	28/02/2011
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

05733

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.
2. 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 de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos 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.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 11 012493

272

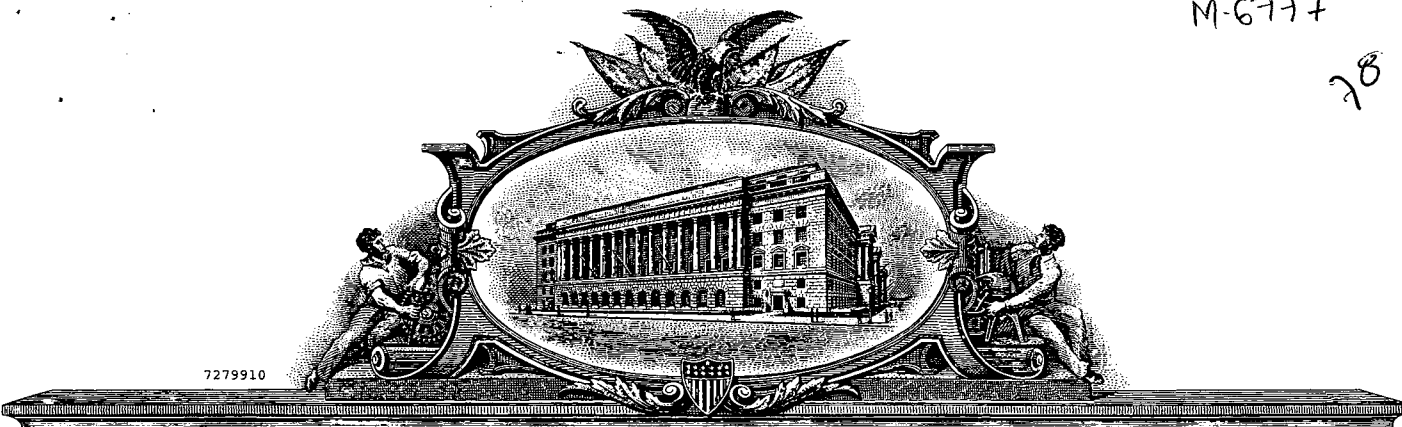
Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

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

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 31 MAR. 2011
adpa11

7279910



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office

February 03, 2011

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY FROM THE
RECORDS OF THIS OFFICE OF THE APPLICATION AS FILED FOR:

TRADEMARK APPLICATION: 85/099,851

FILING DATE: August 04, 2010

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office



T. LAWRENCE
Certifying Officer

PTO Form 1478 (Rev. 9/2006)

OMB No. 0651-0009 (Exp 12/31/2011)

Trademark/Service Mark Application, Principal Register**Serial Number: 85099851****Filing Date: 08/04/2010**

The table below presents the data as entered.

Input Field	Entered
SERIAL NUMBER	85099851
MARK INFORMATION	
*MARK	EVOLV.
STANDARD CHARACTERS	YES
USPTO-GENERATED IMAGE	YES
LITERAL ELEMENT	EVOLV.
MARK STATEMENT	The mark consists of standard characters, without claim to any particular font, style, size, or color.
REGISTER	Principal
APPLICANT INFORMATION	
*OWNER OF MARK	MT Industries, Inc.
*STREET	8909 S. Freeway Drive
*CITY	Macedonia
*STATE (Required for U.S. applicants)	Ohio
*COUNTRY	United States
*ZIP/POSTAL CODE (Required for U.S. applicants only)	44056
LEGAL ENTITY INFORMATION	
TYPE	corporation
STATE/COUNTRY OF INCORPORATION	Delaware
GOODS AND/OR SERVICES AND BASIS INFORMATION	
INTERNATIONAL CLASS	011

63

*IDENTIFICATION	portable, hand-held devices for application of UV-free tanning product
FILING BASIS	SECTION 1(b)
ATTORNEY INFORMATION	
NAME	Mark E. Avsec
ATTORNEY DOCKET NUMBER	28499-
FIRM NAME	Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP
INTERNAL ADDRESS	Suite 2300
STREET	200 Public Square
CITY	Cleveland
STATE	Ohio
COUNTRY	United States
ZIP/POSTAL CODE	44114
PHONE	216.363.4151
FAX	216.363.4588
EMAIL ADDRESS	trademark@beneschlaw.com
AUTHORIZED TO COMMUNICATE VIA EMAIL	Yes
OTHER APPOINTED ATTORNEY	Steven M. Auvil, Luis A. Carrion, Susan E. Clady, Angela R. Gott, Bryan J. Jaketic, Matthew W. Jupina, Brian D. Kenney, Eileen T. Mathews, Amanda M. Miller, Robert P. Nupp, Bryan A. Schwartz, Jenny L. Sheaffer and Denis Ticak
CORRESPONDENCE INFORMATION	
NAME	Mark E. Avsec
FIRM NAME	Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP
INTERNAL ADDRESS	Suite 2300
STREET	200 Public Square
CITY	Cleveland
STATE	Ohio
COUNTRY	United States
ZIP/POSTAL CODE	44114

V

PHONE	216.363.4151
FAX	216.363.4588
EMAIL ADDRESS	trademark@beneschlaw.com
AUTHORIZED TO COMMUNICATE VIA EMAIL	Yes
FEE INFORMATION	
NUMBER OF CLASSES	1
FEE PER CLASS	325
*TOTAL FEE DUE	325
*TOTAL FEE PAID	325
SIGNATURE INFORMATION	
SIGNATURE	/Scott Thomason/
SIGNATORY'S NAME	Scott Thomason
SIGNATORY'S POSITION	President
DATE SIGNED	08/03/2010

82

PTO Form 1478 (Rev 9/2006)

OMB No. 0651-0009 (Exp 12/31/2011)

Trademark/Service Mark Application, Principal Register

Serial Number: 85099851

Filing Date: 08/04/2010

To the Commissioner for Trademarks:

MARK: EVOLV. (Standard Characters, see mark)

The literal element of the mark consists of EVOLV..

The mark consists of standard characters, without claim to any particular font, style, size, or color.

The applicant, MT Industries, Inc., a corporation of Delaware, having an address of
8909 S. Freeway Drive
Macedonia, Ohio 44056
United States

requests registration of the trademark/service mark identified above in the United States Patent and Trademark Office on the Principal Register established by the Act of July 5, 1946 (15 U.S.C. Section 1051 et seq.), as amended, for the following:

International Class 011: portable, hand-held devices for application of UV-free tanning product
Intent to Use: The applicant has a bona fide intention to use or use through the applicant's related company or licensee the mark in commerce on or in connection with the identified goods and/or services. (15 U.S.C. Section 1051(b)).

The applicant's current Attorney Information:

Mark E. Avsec and Steven M. Auvil, Luis A. Carrion, Susan E. Clady, Angela R. Gott, Bryan J. Jaketic, Matthew W. Jupina, Brian D. Kenney, Eileen T. Mathews, Amanda M. Miller, Robert P. Nupp, Bryan A. Schwartz, Jenny L. Sheaffer and Denis Ticak of Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP

Suite 2300
200 Public Square
Cleveland, Ohio 44114
United States

The attorney docket/reference number is 28499-.

The applicant's current Correspondence Information:

Mark E. Avsec
Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP
Suite 2300
200 Public Square
Cleveland, Ohio 44114
216.363.4151(phone)
216.363.4588(fax)
trademark@beneschlaw.com (authorized)

6

A fee payment in the amount of \$325 has been submitted with the application, representing payment for 1 class(es).

Declaration

The undersigned, being hereby warned that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. Section 1001, and that such willful false statements, and the like, may jeopardize the validity of the application or any resulting registration, declares that he/she is properly authorized to execute this application on behalf of the applicant; he/she believes the applicant to be the owner of the trademark/service mark sought to be registered, or, if the application is being filed under 15 U.S.C. Section 1051(b), he/she believes applicant to be entitled to use such mark in commerce; to the best of his/her knowledge and belief no other person, firm, corporation, or association has the right to use the mark in commerce, either in the identical form thereof or in such near resemblance thereto as to be likely, when used on or in connection with the goods/services of such other person, to cause confusion, or to cause mistake, or to deceive; and that all statements made of his/her own knowledge are true; and that all statements made on information and belief are believed to be true.

Signature: /Scott Thomason/ Date Signed: 08/03/2010

Signatory's Name: Scott Thomason

Signatory's Position: President

RAM Sale Number: 8837

RAM Accounting Date: 08/04/2010

Serial Number: 85099851

Internet Transmission Date: Wed Aug 04 13:19:22 EDT 2010

TEAS Stamp: USPTO/BAS-207.54.157.126-201008041319220

06625-85099851-4706915899c46226b274ff77c

1c54c72e9-CC-8837-20100803162729585040

EVOLV.

86

Traducción oficial de un documento que está originalmente en inglés

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A TODOS QUIENES VIEREN EL PRESENTE DOCUMENTO:

Departamento de Comercio de los Estados Unidos

Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos

3 de febrero de 2011

Se certifica que la copia anexa es una copia verdadera de los registros de esta oficina de la solicitud radicada para:

Solicitud de Marca Registrada: 85/099,851

Fecha de radicación: 4 de agosto de 2010

Por autoridad del Subsecretario de Comercio para la Propiedad Intelectual y Director de la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos.

(Firmado) T. LAWRENCE - Funcionario que certifica.

Sello: "Departamento de Comercio, Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos"


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

Solicitud de Marca Registrada/Marca de Servicio, Registro Principal

PTO Formulario 1478 (Rev 9/2006)

OMB No. 0651-0009 (Exp 12/31/2011)

SOLICITUD DE MARCA REGISTRADA/MARCA DE SERVICIO,
REGISTRO PRINCIPAL

Número serial: 85099851

Fecha de radicación: 08/04/2010

La siguiente Tabla presenta los datos conforme han sido ingresados

Campo de Entrada	Ingresado
No. Serial:	85099851
Información de la Marca	
*Marca	<u>EVOLV</u>
Caracteres Estándar:	Sí
Imagen generada por USPTO	Sí
Elemento literal	EVOLV
Declaración de marca	La marca consta de caracteres estándar, sin solicitud de ninguna fuente, estilo, tamaño o color en particular.
Registro	Principal
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE	
*Propietario de la Marca:	MT Industries, Inc.
*Dirección:	8909 S Freeway Drive
*Ciudad:	Macedonia
*Estado (obligatorio para los solicitantes de Estados Unidos)	Ohio
*País:	Estados Unidos
*ZIP / Código Postal: (obligatorio)	44056

Traductor Oficial

JORGE E. SIERRA REYES

Licencia 376 - 1993 Minjusticia

88

solamente para los solicitantes de Estados Unidos)	
INFORMACIÓN DE LA PERSONA JURÍDICA	
Tipo	Compañía
Estado/País de Constitución	Delaware
SECCIÓN DE BIENES Y/O SERVICIOS E INFORMACIÓN BASE	
Clase Internacional	011
*Identificación	Aparato portátil, manual, para aplicación de producto libre de UV para bronceado
Bases de la radicación	Sección 1 (b)
INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE	
Nombre:	Mark E. Avsec
Número del certificado del representante:	28499
Nombre de la firma:	Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP
Dirección Interna	Suite 300
Dirección:	200 Public Square
Ciudad:	Cleveland
Estado:	Ohio
País:	Estados Unidos
ZIP/Código Postal	44114
Teléfono:	216.363.4151
Fax:	216.363.4588
E-mail:	trademarks@beneschlaw.com
Autorizado para comunicarse por e-mail:	Sí
Otro representante nombrado:	Steve M. Auvil, Luis A. Carrion, Susan E. Clady, Angela R. Gott, Bryan J. Jaketic, Matthew W. Jupina, Brian D. Kenney, Eileen T. Mathews,



	Amanda M. Miller, Robert P. Nupp, Bryan A. Schwartz, Jenny L. Sheaffer y Denis Ticak.
INFORMACIÓN SOBRE CORRESPONDENCIA:	
Nombre:	Mark E. Avsec
Nombre de la firma:	Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP
Dirección Interna:	Suite 300
Dirección:	200 Public Square
Ciudad:	Cleveland
Estado:	Ohio
País:	Estados Unidos
ZIP/Código Postal	44114
Teléfono:	216.363.4151
Fax:	216.363.4588
E-mail:	trademarks@beneschlaw.com
Autorizado para comunicarse por e-mail:	Sí
INFORMACIÓN SOBRE TARIFAS	
Número de clases:	1
Tarifa por clase:	325
*Total tarifa por pagar:	325
*Total tarifa pagada:	325
INFORMACIÓN DE LA FIRMA	
Firma:	/Scott Thomason/
Nombre del signatario:	Scott Thomason
Cargo del signatario:	Presidente
Fecha de la firma:	08/03/2010



90

SOLICITUD DE MARCA REGISTRADA/MARCA DE SERVICIO
REGISTRO PRINCIPAL.

Número serial: 85099851

Fecha de radicación: 08/04/2010

Al Comisionado de Marcas Registradas:

Marca: EVOLV (Caracteres Estándar, ver marca)

El elemento literal de la marca es: EVOLV. La marca consta de caracteres estándar, sin solicitud de ninguna fuente, estilo, tamaño o color particular.

El solicitante, MT Industries, Inc., una compañía de Delaware, domiciliada en 8909 S. Freeway Drive, Macedonia, Ohio 44056, Estados Unidos, solicita el registro de la marca registrada/marca de servicio anteriormente identificada en la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos en el Registro Principal establecido por la ley el 5 de julio de 1946 (15USC Sección 1051 y siguientes), conforme está enmendado, para lo siguiente:

Clase Internacional 011: Aparato portátil, manual, para aplicación de producto libre de UV para bronceado.

Objetivo de Uso: El solicitante tiene una intención de buena fe para usar o usa por medio de la compañía relacionada del solicitante o licenciatario la marca en el comercio o en conexión con los bienes y/o servicios identificados. (15 U.S.C. Sección 1051(b)).

Información del Representante Actual del solicitante:

Mark E. Avsec y Steve M. Auvil, Luis A. Carrion, Susan E. Clady, Angela R. Gott, Bryan J. Jaketic, Matthew W. Jupina, Brian D. Kenney, Eileen T. Mathews, Amanda


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

M. Miller, Robert P. Nupp, Bryan A. Schwartz, Jenny L. Sheaffer y Denis Ticak de Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP.

Suite 2300, 200 Public Square, Cleveland, Ohio 44114, Estados Unidos.

El número de registro/referencia del representante es 28499

Información para Correspondencia actual del solicitante:

Mark E. Avsec

Benesch Friedlander Coplan & Aronoff LLP

Suite 2300, 200 Public Square, Cleveland, Ohio 44114, Tel: 216.363.4151, Fax: 216.363.4588. Trademark@beneschlaw.com (autorizado).

Se ha enviado un pago de tarifa por la cantidad de US\$325 junto con la solicitud, representando el pago por 1 clases.

DECLARACIÓN

El suscrito, siendo advertido por medio del presente documento que las falsas declaraciones intencionales y asuntos de la misma clase son punibles con multa o encarcelamiento, o con ambas modalidades, según el numeral 18 U.S.C. Sección 1001 y que dichas declaraciones falsas intencionales y asuntos de la misma clase pueden poner en peligro la validez de la solicitud o cualquier registro resultante, declara que él está autorizado adecuadamente para ejecutar esta solicitud en nombre del solicitante; que él cree que el solicitante es el propietario de la marca registrada/marca de servicio que se busca registrar, o si la solicitud está siendo radicada según el numeral 15 del U.S.C Sección 1051(b), cree que el solicitante está autorizado para usar dicha marca en el comercio; hasta donde llega su conocimiento y convicción, ninguna otra persona, firma, compañía o asociación tiene el derecho de usar la marca en el comercio, tampoco en la forma idéntica del

mismo o en forma tan parecida que sea probable, cuando se usa en conexión con los bienes/servicios de la otra persona dicha, para causar confusión o causar error o para engañar, y que todas las declaraciones hechas de su propio conocimiento son verdaderas, y que todas las declaraciones hechas sobre información y convicción son verdaderas.

Firma: /Scott Thomason/ Fecha de la firma: 08/03/ 2010

Nombre del signatario: Scott Thomason

Cargo del signatario: President

Número de venta RAM: 8837

Fecha de contabilidad RAM: 08/04/2010

Numero serial: 85099851

Fecha de transmisión por Internet: Miércoles, 4 de agosto 13:19:22 EDT 2010

Sello TEAS: USPTO/BAS-207.54.157.126-201008041319220.

06625-85099851-4706915899c46226b274ff77c

1c54c72c9-CC-8837-20100803162729585040.

EVOLV

FIN DE LA TRADUCCIÓN

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: "MT Industries - EVOLV - Solicitud de Marca Registrada"

Fecha: 18 de febrero de 2011.

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: treseser1@yahoo.com

Traducción # 15-972