

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-11602-000000000000

 Fecha: 2007-11-01 17:04:49 Dep. 2020 NUECREACION
 Itm. 11 PATENTE I/II Eje: 379 FASE NACIONAL II
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 89

**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT**
ENTRADA EN FASE NACIONAL *ok Nov 2007*
SOLICITUD DE:**1**☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☐ Capítulo I.☒ Capítulo II.**2****SOLICITANTE
(71)**
 Nombre: **PROFLUX SYSTEMS LLP**
 sociedad constituida y existente bajo las
 leyes de Reino Unido.

 Dirección: 34 Albin Place,
 Aberdeen,
 Escocia AB 10, 1FW,
 Reino Unido

 Domicilio: Aberdeen,
 Escocia AB 10, 1FW,
 Reino Unido
IDENTIFICACIÓNC.C. ☐ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐Cual Número **3****REPRESENTANTE
O APODERADO**
 Nombre: **EMILIO FERRERO**
 Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
 Teléfono: 347 36 11
 Fax: 211 86 50
 E-mail: clientes@cavelier.com
 Domicilio: Bogotá, Colombia.
IDENTIFICACIÓNC.C. ☒ NIT ☐C.E. ☐ Otro ☐Cual Número 438.019 T.P. 31.929**4****INVENTOR (ES)
(72)**
 1. **Jeffrey FORSYTH**
 3 Old Course Avenue,
 Inverurie AB51 3WX,
 Reino Unido

 2. **Philip FLETCHER**
 31 Worcester Avenue,
 Hardwick,
 Cambridgeshire CB3 7XG
 Reino Unido
5**PCT (86)**Solicitud Internacional No. PCT/GB2006/001112Fecha: 27 de marzo de 2006Publicación Internacional No. WO 2006/106300 A1Fecha: 12 de octubre de 2006**6****Título (54)****MATERIALES QUE CONTIENEN PARAFINA****7****Clasificación Internacional (51)** F17D 001/017**8****Prioridad**SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

GB

(32) Fecha

4 de abril de 2005

(31) Número de Solicitud

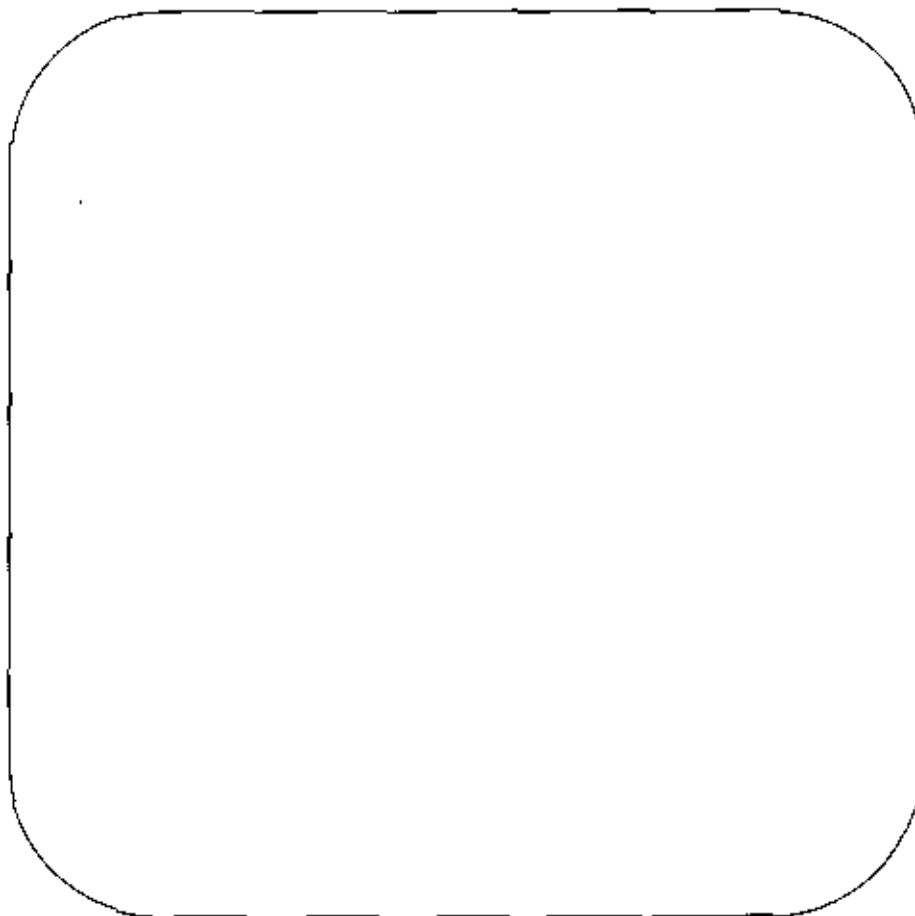
0506795.4**9**Comprobante de pago No.: 07-86,461Fecha: 22 de octubre de 2007

10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 482.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere 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 efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 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.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

EMILIO FERRERO

FIRMA:

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2006/106300 A1

Descripción:

Páginas 28 en el idioma original

Páginas 29 en español

Reivindicaciones: Número (s) 29

Figuras: Número (s) 4

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

ME-24
Representación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñanzas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

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

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

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

15300
11164

PROFLUX SYSTEMS LLP

domiciliado (s) en/of

34 Albyn Place
Aberdeen
AB10 1FW
United Kingdom

hereby ratify the patent application No. 06.022.144 filed by Emilio Ferrero on March 31, 2006 por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4° N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4° N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñanzas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de

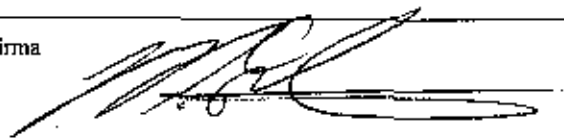
In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or

renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, acción voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; acciones de competencia desleal, protección del consumidor, acciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, tutela, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

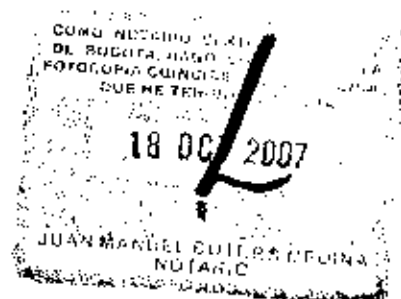
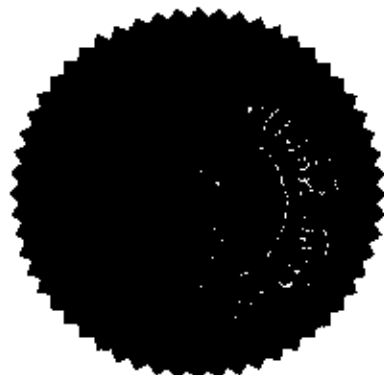
Dado y firmado hoy/Given and signed this FOURTH MAY 2006
en/in ABERDEEN
por/by MICHAEL JOHN CRABTREE

Firma



Signature

BEFORE ME, MARTIN WILLIAM EWAN, NOTARY PUBLIC
OF JOHNSTONE HOUSE, 52-54 ROSE STREET, ABERDEEN,
AT ABERDEEN THIS FOURTH DAY OF MAY 2006.



CERTIFICACION NOTARIAL (SOCIEDAD)

El infrascrito Notario Certifica: Que la firma que antecede de MICHAEL JOHN CRABTREE es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo de PARMANTE AUTORIZADO de la compa a

PROFLUX SYSTEMS LLP

sociedad que actualmente existe y está organizada de acuerdo a las leyes del Reino Unido

que la dirección de dicha compa a es

34 Albyn Place
Aberdeen
AB10 1FW
United Kingdom

y que el signatario tiene facultad para otorgar este documento.

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

Dado y firmado en ABERDEEN.

El 41 de MAYO de 2006

Michael John Crabtree
El Notario Público
(Firma-sello)

NOTARIAL CERTIFICATION (COMPANY)

The undersigned Notary certifies: That the preceding signature of MICHAEL JOHN CRABTREE is authentic, that the signatory currently acts in the position of AUTHORISED SIGNATORY of the company

PROFLUX SYSTEMS LLP

a company currently existing and organized under the laws of United Kingdom

that the address is

34 Albyn Place
Aberdeen
AB10 1FW
United Kingdom

and that the signatory has the power to grant this document.

The Notary Public is aware and attests to the above facts upon examination of the corresponding documents.

Given and signed in ABERDEEN

On 4TH MAY 2006

Michael John Crabtree
The Notary Public
(Signature-seal)



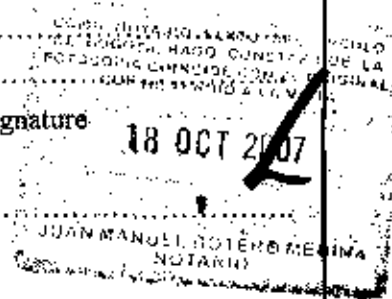
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

- Country:
- This public document
- has been signed by
- acting in the capacity of
- bears the seal/stamp of

Certified

- at
- by
- No.
- Seal/stamp
- the
- Signature



APOSTILLE

(Hague Convention of 5 October 1961 / Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

1. Country: United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
Pays: Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord
- This public document / Le présent acte public:
2. Has been signed by **Martin William Evans**
a été signé par
3. Acting in the capacity of **Notary Public**
agissant en qualité de
4. Bears the seal/stamp of **The Said Notary Public**
est revêtu du sceau/timbre de
5. at London/à Londres
6. the/le **11 May 2006**
7. by Her Majesty's Principal Secretary of State for Foreign and Commonwealth Affairs /
par le Secrétaire d'Etat Principal de Sa Majesté aux Affaires Etrangères et du Commonwealth
8. Number/sous No **H013534**
9. Stamp:
timbre:
10. Signature: **J. Evans**



Certified/Attesté
6. the/le 11 May 2006



A handwritten signature in dark ink, appearing to be "J. Evans".

For the Secretary of State / Pour le Secrétaire d'Etat

If this document is to be used in a country which is not party to the Hague Convention of 5 October 1961, it should be presented to the consular section of the mission representing that country. An apostille or legalisation certificate only confirms that the signature, seal or stamp on the document is genuine. It does not mean that the contents of the document are correct or that the Foreign & Commonwealth Office approves of the contents.

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 05.23/06a realizada por Diego Vargas, Traductor
Oficial, Resolución No. 0001 de 1999 del Ministerio de Justicia y
registrado ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.

A continuación se traducen los sellos y legalizaciones de un
documento mediante el cual **PROFLUX SYSTEMS LLP**, domiciliada en 34
Albyn Place, Aberdeen, AB10 1FW, Reino Unido, **por el presente**
ratifica la solicitud de patente No. 06.032.144 presentada por el
Dr. Emilio Ferrero el 31 de marzo de 2006 y adicionalmente otorga
derechos de representación y poder a los Doctores EMILIO FERRERO, tpa.
31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ, tpa. 23555 y
DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4 No. 72-35,
Bogotá, Colombia.

Dado y firmado el cuatro de mayo de 2006 en Aberdeen por Michael
John Crabtree.

Firma Ilegible

Ante mí, Martin William Ewan, Notario Público domiciliado en
Johnstone House, 52-54 Rose Street, Aberdeen, en Aberdeen hoy cuatro
de mayo de 2006.

Sello Notarial

Autenticación Notarial (Sociedad) por medio de la cual se certifica la
firma del señor Michael John Crabtree como signatario autorizado de
Proflux Systems LLP, y adicionalmente se certifica que la anterior es
una compañía organizada y actualmente existente de conformidad con las
leyes del Reino Unido, que su dirección es 34 Albyn Place, Aberdeen,
AB10 1FW, Reino Unido, y que el signatario tiene facultad para otorgar
el presente documento.

Dado y firmado en Aberdeen el 4 de mayo de 2006.

Firma Ilegible
El Notario Público

SELLO DE OBLEA

APOSTILLA

(Convención de La Haya de Octubre 5 de 1961/ Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE

1. País: Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
Pays: Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

Este documento público/ Le présent acte public

2. Ha sido firmado por **Martin William Ewan**
a été signé par
3. Actuando en calidad de **Notario Público**
agissant en qualité de
4. lleva el sello/estampilla de **El susodicho Notario Público**
est revêtu du sceau/timbre de

Certificado/Attesté

5. en Londres/ à Londres 6. El/le 11 de Mayo de 2006
7. por el Secretario de Estado Principal de Su Majestad para Asuntos Extranjeros y de la Comunidad /
par le Secrétaire d'Etat Principal de Sa Majesté Britannique aux Affaires Etrangères et du Commonwealth
8. Número/ sous No. **H013534**
9. Estampilla: 10. Firma: **J. Evans**
timbre:



Imagen Obtenida por Escáner

LEYENDA: OFICINA DE RELACIONES EXTERIORES Y DE LA COMUNIDAD LONDRES

Si este documento va a ser presentado en un país que no sea miembro de la Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961, deberá ser presentado a la sección consular de la misión que representa a dicho país. La Apostilla o certificado de legalización solo confirma la autenticidad de la firma, sello o estampilla en el documento. No significa que el contenido del documento sea cierto o que la Oficina de Relaciones Extranjeras y de la Comunidad haya aprobado su contenido.

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta oficina para su confrontación.

DVZ/ID-7793/WPCL002G/COLO 15300-841-001-8

DIEGO F. VARGAS Z.

TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
ESPAÑOL - INGLES - INGLES - ESPAÑOL
RES. 0001 DE ENERO 4 DE 1996

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2006 MAY 20 P 1:06

ucb

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

959059

Diego Delgado

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTAFE
BOGOTA HAGO CONSTAR QUE LAS FIRMAS DE

Diego Felipe Varg
[Signature]

COINCIDE(N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR
EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA
SANTAFE DE BOGOTA.

24 MAY 2006

 CODEN JURIS CIVIL



COMO ASESOR LEGAL DEL DPT. DE
RELACIONES EXTERIORES HAGO
CONSTAR QUE LA FIRMA DE
DIEGO DELGADO COINCIDE CON LA QUE
QUE HE TENIDO A LA VISTA

18 OCT 2007

JUAN MANUEL TIERRA MEDINA
NOTARIO

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 October 2006 (12.10.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/106300 A1

(51) International Patent Classification:

F17D 1/17 (2006.01) C10G 73/02 (2006.01)
C08L 91/08 (2006.01) C09K 8/588 (2006.01)
C08L 29/04 (2006.01) C10M 145/04 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/GB2006/001112

(22) International Filing Date: 27 March 2006 (27.03.2006)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

0506795.4 4 April 2005 (04.04.2005) GB

(71) Applicant (for all designated States except US):
PROFLUX SYSTEMS LLP [GB/GB]; 34 Albryn
Place, Aberdeen, Scotland AB10 1FW (GB).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **FORSYTH, Jeffrey**
[GB/GB]; 3 Old Course Avenue, Inverurie AB51 3WX
(GB). **FLETCHER, Philip** [GB/GB]; 31 Worcester Av-
enue, Hardwick, Cambridgeshire CB3 7XG (GB).

(74) Agents: **BRIERLEY, Anthony, Paul et al.**; Appleyard
Lees, 15 Clare Road, Halifax HX1 2HY (GB).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every

kind of national protection available): AE, AG, AI, AM,
AL, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GR, GU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SI, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(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,
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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 2006/106300 A1

(54) Title: WAX-CONTAINING MATERIALS

(57) Abstract: Wax-containing crude oils are treated with polyvinyl alcohol, which is optionally cross-linked, to improve the mo-
bility of the oil and thereby facilitate its transport between its point of production and a point downstream thereof.

10
10

WAX-CONTAINING MATERIALS

This invention relates to wax-containing materials and particularly, although not exclusively, relates to
5 maintaining and/or improving mobility of wax-containing fluids to facilitate their flow between two locations. Preferred embodiments relate to maintaining and/or improving mobility of waxy crude oils to facilitate their transport between places where they are produced and
10 points downstream thereof.

Crude oil is a mixture containing up to 50 saturated hydrocarbons, predominantly alkanes (paraffins). Alkanes in crude oil vary in molecular weight from 16 to 600 and
15 have the general formula C_nH_{2n+2} , wherein n is an integer.

Alkanes containing fewer than 5 carbon atoms per molecule are usually gaseous at room temperature, those having 5 to 15 carbon atoms are usually liquids, and the straight-
20 chain alkanes having more than 15 carbon atoms per molecule are solids. These higher molecular weight straight-chain alkanes, (formulas ranging from $C_{15}H_{32}$ to $C_{40}H_{82}$) are known as paraffin waxes and have melting points ranging from about 35°C to 100°C. Below their melting
25 points they are greasy solids, ranging in hardness from soft and pliable through to hard and brittle.

The paraffin wax content of crude oils may vary from less than 1wt% to over 30wt%. At temperatures above or close
30 to their melting points, paraffin waxes in crude oil remain in the liquid state, being both molten at high temperature and also dissolved to some extent by the lower molecular weight alkanes in the oil. At progressively

decreasing temperatures, paraffin waxes can precipitate from oils, agglomerate, and become entrapped in the oil structure or vice versa.

- 5 The Wax Appearance Temperature for any oil (WAT) is defined as the temperature at which wax crystals first appear upon cooling. It may be measured by ASTM method D3117 and reference to WATs herein are measured according to the method unless otherwise stated. At the WAT, the
- 10 fluid normally remains liquid, but contains wax crystals dispersed throughout the fluid. The presence of these wax crystals contributes to major changes in the rheological properties of the oil. The amount of solid wax needed to modify oil rheology and result in significant gelation can
- 15 be as low as a few percent. As temperatures cool below the WAT, more wax is precipitated leading to large increases in viscosity. In some cases this can lead to the conversion of the oil into a rigid immobile solid.
- 20 The temperature below which the oil is too viscous to pour is defined as the pour point. The pour point is generally between 5°C and 30°C lower than the WAT. The solubility of waxes in oils, and therefore the WATs and pour points, are influenced strongly by the composition of the oil, in
- 25 particular the total wax content and the proportions of lower molecular weight alkanes.

The precipitation of waxes from crude oils is a major problem for the oil industry since it makes it difficult

30 to transport oil from its point of production to the surface. Also, since it can occur in pipelines, fluid transport in the pipeline may be reduced due to an increase in the viscosity of the fluid and/or a reduction

12
12

in pipe internal diameters through deposition and adherence of wax particles on internal pipe surfaces.

The management of wax problems in oilfield pipelines has involved several approaches. First, the crude oil may be treated thermally to keep its temperature above a temperature at which wax particles may precipitate. Examples of such thermal approaches are described in US3908763 and US4328865. Secondly, and most common, are chemical treatments wherein the mobility of waxy crude oil below the pour point of the oil is maintained by some kind of chemical pre-treatment. Commonly, this involves the addition of a chemical, at concentrations between 50 and 4000 ppm, to improve the rheology of the oil. Chemicals used are believed to modify the oil morphology, regulate the number and size of precipitated wax crystals, or prevent their agglomeration. This chemical approach, generally known as wax control, has been under development for over 30 years. The chemicals, which may be surfactants, polymers, solvents or waxes themselves, are often referred to as wax inhibitors or wax dispersants. Different inhibitors work by different mechanisms. They are often limited in their ability to improve the mobility of crude oil having wax contents much above 15%.

Another chemical method for enhancing the mobility of waxy crude oils involves diluting the crude oil with large amounts of solvents, which dissolve or soften wax deposits. Solvents such as kerosene or oil refinery condensates can be used in this mode and can be used in combination with wax inhibitors to enhance the performance of the inhibitor. Typically, bulk solvent concentrations can be up to 40% by weight in oil/solvent mixtures.

13
13

Although effective, solvent dilution can increase the cost of oil production by increasing the equipment requirement to transport and use such large volumes of solvent.

- 5 Selecting an appropriate means of addressing wax problems is often dependant upon a number of factors. Some factors relate to the oil itself and include its pour point. Other factors may be commercial. For example, the cost and effectiveness of chemicals used to lower the pour
10 point may be compared to the cost of keeping a pipeline above the pour point, for example by heating it, burying it and/or by insulating it by other means. Also the cost involved in employing wider inside diameter pipes or larger pumps to facilitate oil movement will need to be
15 assessed and compared to other means of addressing the problem.

It is an object of the present invention to address the above-described problems and particularly, although not
20 exclusively, to provide a means to facilitate the flow of crude oils containing relatively high levels of waxes along pipelines.

According to a first aspect of the invention, there is
25 provided a method of treating a wax-containing material for improving the mobility thereof, said method comprising contacting the material with a treatment fluid formulation, said treatment fluid formulation comprising a polymeric material AA which includes -O- moieties pendent
30 from a polymeric backbone thereof, wherein polymeric material AA is optionally cross-linked.

14
19

Said wax-containing material may have a Wax Appearance Temperature (WAT) before contact with said treatment fluid formulation of less than 100°C or less than 80°C.

5 Said wax-containing material may have a pour point measured in accordance with ASTM D97 of less than 150°C, preferably less than 100°C, more preferably less than 80°C especially less than 60°C before contact with said treatment fluid formulation. The pour point may be in the
10 range -20°C to 70°C.

In the context of a wax-containing crude oil, the aforementioned pour point suitably refers to the pour point as measured after light fractions of a live oil have
15 been flared off or otherwise have been removed from the oil. Suitably, therefore, the aforementioned pour point refers to the pour point of the oil in the form it is to be transported, for example in a fluid flow path as described herein, before any treatment of the oil to
20 decrease its pour point.

Said wax-containing material may have a pour point at the levels as aforementioned immediately prior to contact with said treatment fluid formulation.

25

An improvement in the mobility of the wax-containing material may be apparent by comparing the pour point of a sample of said wax-containing material immediately before treatment to the pour point after treatment, using the
30 ASTM D97 method described above. The pour point may be reduced by at least 1°C, suitably at least 5°C, preferably at least 10°C, especially at least 20°C.

15

The viscosity of the wax-containing material after treatment as described herein is preferably sufficiently low to enable the material to be transported under selected conditions (e.g. through a particular pipe at a particular temperature, using a particular pump pressure etc).

The method may be used to reduce the viscosity of many types of wax-containing materials provided that the wax-containing materials can be caused to form a dispersion when contacted with said treatment fluid formulation. Said wax-containing material is preferably a wax-containing fluid at a temperature of at least 150°C, preferably at least 100°C, more preferably at least 80°C, especially at least 60°C. It is preferably an oil. It preferably comprises a wax-containing crude oil.

Said wax-containing material may comprise a material derived from an heavy oil reservoir and/or from tar sand deposits. It may comprise a material derived from a deep well wherein the composition may be sufficiently warm down the well to enable it to flow; but the viscosity rises as the composition is withdrawn from the well (and cools) making it more difficult to flow.

25

Said method of the first aspect is preferably for treating a wax-containing material which is arranged to flow along a fluid flow path.

Said treatment fluid formulation is preferably not injected into an injection well of a subterranean formation in order to contact said wax-containing material.

30

16
16

Said treatment fluid formulation is preferably initially contacted with said wax-containing material at or downstream of a production means, for example at or downstream of a producing face of a subterranean formation. In one, less preferred, embodiment, said treatment fluid formulation may be initially contacted with said wax-containing material below ground (for example at or adjacent to a producing face of a subterranean formation) to reduce the viscosity of said wax-containing material below ground and facilitate its transport to the surface. In another, preferred embodiment, said treatment fluid formulation may be contacted with said wax-containing material at or adjacent the surface of the ground after the wax-containing material has been transported to the surface, for example using heavy pumps.

Said treatment fluid formulation is preferably initially contacted with said wax-containing material at or downstream of a position in a fluid flow path wherein light fractions of a live oil have been removed, for example by being flared off.

Said treatment fluid formulation is preferably not used to drive the wax-containing material through a subterranean formation.

Said fluid flow path is preferably defined by a conduit means.

Said conduit means preferably includes a first conduit part (e.g. a pipeline) which is arranged downstream of a

production means, preferably above ground level. Said first conduit part preferably contains said wax-containing material after contact with the treatment fluid formulation.

5

Said first conduit part may be circular in cross-section. Said part may have a cross-sectional area for at least part of its length of at least 5cm, preferably at least 10cm. In some cases, the cross-section may have a diameter of up to 0.5m. Said first conduit part preferably extends away from a position where the wax-containing material is produced, suitably in a transverse direction to the vertical. Said first conduit part may have a length of at least 5m, preferably at least 20m, especially at least 100m. In some cases, said first conduit part may have a length of more than 1,000m, more than 5,000m, more than 10,000m, even more than 500km. Long pipes may be arranged to deliver a wax-containing crude oil to a refinery; such pipes may extend partly above and partly below ground.

Said fluid flow path (e.g. said conduit means) may extend between a first point, remote from the point of production of the wax-containing material, and a second point closer to, for example at or adjacent to, the point of production of the wax-containing material. Said first point may be above ground and may be, for example, a refinery; said second point may be closer to the producing face of a subterranean formation. It may be at or adjacent to the producing face.

Said fluid flow path may be defined, in part, by a second conduit part which extends upwardly from below ground to

18

above ground. Said second conduit part may be a riser pipe.

Said treatment fluid formulation is preferably arranged to
5 disperse and/or emulsify said wax-containing material
(e.g. oil and waxes) on contact therewith. Said wax-
containing material may not be substantially particulate
prior to contact with said treatment fluid formulation -it
may be in the form of a substantially homogenous fluidic
10 mass. Preferably, flow along said fluid flow path is
turbulent, at least in part, thereby to facilitate
formation of said dispersion and/or emulsion. Preferably,
flow is turbulent at the point of initial contact of said
wax-containing material with said treatment fluid
15 formulation so that said composition is dispersed and/or
emulsified on contact with said formulation.

At least after contact between said treatment fluid
formulation and said wax-containing material, it is
20 preferred to subject the components to high shear to mix
them.

In the method, a delivery flow path is preferably defined
which is arranged to communicate with said fluid flow path
25 wherein said treatment fluid formulation is dosed into
said wax-containing material in said fluid flow path via
said delivery flow path. Said fluid flow path may be
formed into a mixing means, for example a mixing chamber,
with which said delivery flow path may communicate for
30 mixing treatment fluid formulation and wax-containing
material. Said delivery flow path preferably communicates
with said fluid flow path at or downstream of a producing
face of the subterranean formation.

19

In the method of the first aspect, said wax-containing material is preferably at a temperature above its pour point when initially contacted with said treatment fluid formulation. It may be at least 2°C, preferably at least 5°C above its pour point. Said treatment fluid formulation is at the time it is initially contacted with said treatment fluid formulation preferably at a temperature above the pour point of the wax-containing material it is contacted with.

The ratio of the flow rate (in weight per unit time) of treatment fluid formulation in said delivery flow path to the flow rate (in the same units) of wax-containing material in said fluid flow path may be in the range 0.1 to 2.5, preferably in the range 0.2 to 1, more preferably in the range 0.3 to 0.7, especially in the range 0.4 to 0.6.

The mass fraction of wax-containing material in said fluid flow path after contact with said treatment fluid formulation is preferably in the range 0.4 to 0.8.

Preferably, immediately after contact between said wax-containing material and said treatment fluid formulation, the composition in said fluid flow path includes 30 to 80 wt% (preferably 40 to 80wt%, more preferably 40 to 60 wt%) of material derived from said wax-containing material and 20 to 70wt%, (preferably 20 to 60wt%, more preferably 40 to 60wt%) of material derived from said treatment fluid formulation.

20
20

Suitably, immediately after contact between said wax-containing material and said treatment fluid formulation, the composition in said fluid flow path includes at least 20wt%, preferably at least 25wt%, more preferably at least 30wt%, especially at least 40wt% water; and at least 30wt%, preferably at least 40wt%, more preferably at least 50wt% of said wax-containing material, especially of oil.

The amount of water in the composition in said fluid flow path immediately after contact between said wax-containing material and said treatment fluid formulation is preferably less than 70wt%, more preferably less than 60wt%. The amount of water may be in the range 20 to 60wt%.

Said treatment fluid formulation suitably has a viscosity at 25°C and 100s⁻¹ of greater than 1cP, preferably greater than 2cP. Said treatment fluid formulation preferably has a viscosity under the conditions described of not greater than 50cP, preferably of 10cP or less.

Said treatment fluid formulation may include at least 70wt%, preferably at least 80wt%, more preferably at least 85wt%, especially at least 95wt% water. The amount of water may be less than 99.6wt%. Said treatment fluid formulation preferably includes 90 to 99.6 wt% water.

Said treatment fluid formulation suitably includes at least 0.2wt%, preferably at least 0.4wt%, especially at least 0.5wt% of said polymeric material AA. Said formulation suitably includes less than 10wt%, preferably less than 5wt%, more preferably less than 3wt%, especially less than 2wt% of said polymeric material AA.

21
U

In a preferred embodiment, said treatment fluid formulation includes 98.0 to 99.6wt% water and 0.4 to 2.0. wt% of said polymeric material AA; and the ratio of the
5 wt% of said treatment fluid formulation to the wt% of said wax-containing material contacted in the method is in the range 0.5 to 1.5.

Water for use in the treatment fluid formulation may be
10 derived from any convenient source. It may be potable water, surface water, sea water, aquifer water, deionised production water and filtered water derived from any of the aforementioned sources.

15 Said polymeric material AA is preferably soluble in water at 25°C. Preferably, when said polymeric material AA is not cross-linked, polymeric material AA in said treatment fluid formulation is wholly or partially dissolved therein to define a solution or dispersion.

20

Whilst the applicant does not wish to be bound by any theory, said optionally cross-linked polymeric material AA may be arranged to adsorb onto the surface of particles of the viscous composition, whereby the coated particles may
25 be hindered from agglomerating. Said polymeric material AA is preferably not a conventional surfactant having a hydrophobic portion, for example a hydrophobic tail and a hydrophilic portion, for example an ionic head. Thus, it is believed that formation of said coated particles
30 preferably does not involve a hydrophobic tail part interacting with, for example oil, and a hydrophilic part interacting with, for example water.

Said polymeric backbone of polymeric material AA preferably includes carbon atoms. Said carbon atoms are preferably part of $\text{-CH}_2\text{-}$ moieties. Preferably, a repeat unit of said polymeric backbone includes carbon to carbon bonds, preferably C-C single bonds. Preferably, said polymeric material AA includes a repeat unit which includes a $\text{-CH}_2\text{-}$ moiety. Preferably, said polymeric backbone does not include any -O- moieties, for examples -C-O- moieties such as are found in an alkyleneoxy polymer, such as polyethyleneglycol. Said polymeric backbone is preferably not defined by an aromatic moiety such as a phenyl moiety such as is found in polyethersulphones. Said polymeric backbone preferably does not include any -S- moieties. Said polymeric backbone preferably does not include any nitrogen atoms. Said polymeric backbone preferably consists essentially of carbon atoms, preferably in the form of C-C single bonds.

Said treatment fluid formulation may comprise a polyvinylalcohol or polyvinylacetate.

Said -O- moieties are preferably directly bonded to the polymeric backbone.

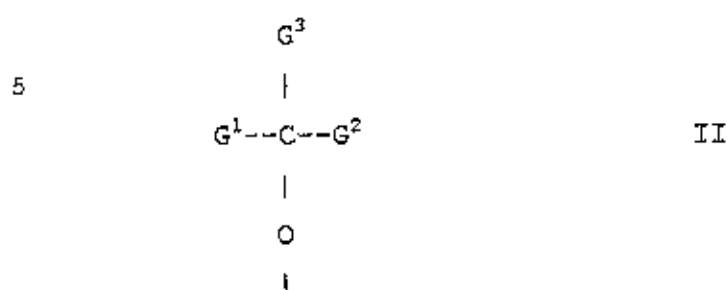
Said polymeric material AA preferably includes, on average, at least 10, more preferably at least 50, -O- moieties pendent from the polymeric backbone thereof. Said -O- moieties are preferably a part of a repeat unit of said polymeric material AA.

30

Preferably, said -O- moieties are directly bonded to a carbon atom in said polymeric backbone of polymeric material AA, suitably so that said polymeric material AA

23
23

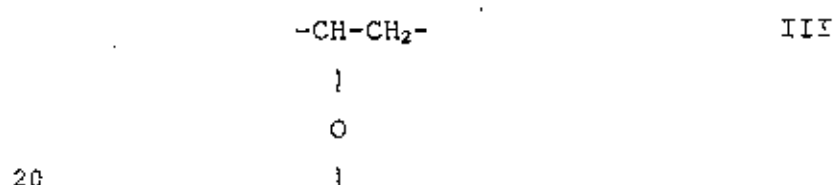
includes a moiety (which is preferably part of a repeat unit) of formula:



10

where G^1 and G^2 are other parts of the polymeric backbone and G^3 is another moiety pendent from the polymeric backbone. Preferably, G^3 represents a hydrogen atom.

15 Preferably, said polymeric material AA includes a moiety



Said moiety III is preferably part of a repeat unit. Said moiety III may be part of a copolymer which includes a repeat unit which includes a moiety of a different type compared to moiety III. Suitably, at least 60 mole%, preferably at least 80 mole%, more preferably at least 90 mole% of polymeric material AA comprises repeat units which comprise (preferably consists of) moieties III. Preferably, said polymeric material AA consists essentially of repeat units which comprise (preferably consist of) moieties III.

25

30

24
24

Suitably, 60 mole%, preferably 80 mole%, more preferably 90 mole%, especially substantially all of said polymeric material AA comprises vinyl moieties which are optionally cross-linked.

5

Preferably, the free bond to the oxygen atom in the -O- moiety pendent from the polymeric backbone of polymeric material AA (and preferably also in moieties II and III) is bonded to a group R^{10} (so that the moiety pendent from the polymeric backbone of polymeric material AA is of formula -O- R^{10}). Preferably group R^{10} comprises fewer than 10, more preferably fewer than 5, especially 3 or fewer carbon atoms. It preferably only includes atoms selected from carbon, hydrogen and oxygen atoms. R^{10} is preferably selected from a hydrogen atom and an alkylcarbonyl, especially a methylcarbonyl group. Preferably moiety -O- R^{10} in said polymeric material AA is an hydroxyl or acetate group.

Said polymeric material AA may include a plurality, preferably a multiplicity, of functional groups (which incorporate the -O- moieties described) selected from hydroxyl and acetate groups. Said polymeric material preferably includes at least some groups wherein R^{10} represents an hydroxyl group. Suitably, at least 30%, preferably at least 50%, especially at least 80% of groups R^{10} are hydroxyl groups. Said polymeric material AA preferably includes a multiplicity of hydroxyl groups pendent from said polymeric backbone; and also includes a multiplicity of acetate groups pendent from the polymeric backbone.

25
25

The ratio of the number of acetate groups to the number of hydroxyl groups in said polymeric material AA is suitably in the range 0 to 3, is preferably in the range 0.1 to 2, is more preferably in the range 0.1 to 1.

5

Preferably, substantially each free bond to the oxygen atoms in -O- moieties pendent from the polymeric backbone in polymeric material AA, except for any free bonds which are involved in cross-linking the polymeric material AA, is of formula -O-R¹⁰ wherein each group -OR¹⁰ is selected from hydroxyl and acetate.

Preferably, said polymeric material AA includes a vinyl alcohol moiety, especially a vinyl alcohol moiety which repeats along the backbone of the polymeric material. Said polymeric material AA preferably includes a vinyl acetate moiety, especially a vinylacetate moiety which repeats along the backbone of the polymeric material. Polyvinylalcohol is generally made by hydrolysis of polyvinylacetate. Said polymeric material AA may comprise a 0-100% hydrolysed, preferably a 5 to 95% hydrolysed, more preferably a 60 to 90%, especially a 70 to 90% hydrolysed polyvinylacetate

Said polymeric material AA may have a number average molecular weight (Mn) of at least 10,000, preferably at least 50,000, especially at least 75,000. Mn may be less than 500,000, preferably less than 400,000. Said polymeric material AA is preferably a polyvinyl polymer. Said polymeric material AA may be a copolymer.

Said polymeric material AA is preferably a polyvinyl alcohol polymer or copolymer.

26
75

Preferably, said polymeric material AA includes at least one vinyl alcohol/vinyl acetate copolymer which may include greater than 5%, suitably includes greater than 30%, preferably greater than 65%, more preferably greater than 80% of vinyl alcohol moieties.

Said polymeric material AA may be a random or block copolymer.

10 As described above, polymeric material AA is optionally cross-linked. A cross-linked material may be used in the method when the chemical or physical conditions to which the treatment fluid formulation may be subjected and/or during flow in a conduit means, for example in said first
15 conduit part (when provided) as described above, may be relatively harsh. In many applications, it is not necessary to cross-link polymeric material AA.

Preferably, polymeric material AA is not cross-linked.

20

When a cross-linked material is used in the method, said method preferably comprises selecting a said polymeric material AA; selecting a material BB which includes a functional group which is able to react in the presence of
25 said polymeric material AA to cross-link polymeric material AA and form a polymeric material CC; and causing the formation of said polymeric material CC by a reaction involving said polymeric material AA and material BB.

30 Preferably, formation of said polymeric material CC from said polymeric material AA and material BB involves a condensation reaction. Preferably, formation of said polymeric material CC involves an acid catalysed reaction.

28
28

- Preferably, said polymeric material AA and material BB include functional groups which are arranged to react, for example to undergo a condensation reaction, thereby to form said polymeric material CC. Preferably, said
- 5 polymeric material AA and material BB include functional groups which are arranged to react for example to undergo an acid catalyzed reaction thereby to form said polymeric material CC.
- 10 Said material BB may be an aldehyde, carboxylic acid, urea, acroleine, isocyanate, vinyl sulphate or vinyl chloride of a diacid or include any functional group capable of condensing with one or more groups on said polymeric material AA. Examples of the aforementioned
- 15 include formaldehyde, acetaldehyde, glyoxal and glutazaldehyde, as well as maleic acid, oxalic acid, dimethylurea, polyacroleines, diisocyanates, divinyl sulphate and the chlorides of diacids.
- 20 Said material BB is preferably an aldehyde containing or generating compound. Preferably, material BB is an aldehyde containing compound and more preferably includes a plurality of aldehyde moieties. Said aldehyde containing compound may be of formula IV as described in
- 25 WO98/12239 the contents of which is incorporated herein.
- The wax-containing material which is contacted in accordance with said first aspect may comprise a wax-containing crude oil which has been pretreated during its
- 30 passage from a reservoir to a position wherein it is contacted with said treatment fluid formulation. Accordingly, the method of the first aspect may include a pre-treatment step which comprises contacting a wax-

containing crude oil with a pre-treatment fluid thereby to prepare the wax-containing material for contact with the treatment fluid formulation of the first aspect. Preferably, in the pre-treatment step, the wax-containing
5 crude oil and pre-treatment fluid are mixed.

Said pre-treatment fluid preferably comprises a chemical arranged to reduce the pour point (suitably by at least 1°C, preferably at least 2°C, more preferably at least
10 5°C) of the wax-containing crude oil. The chemical may be a wax inhibitor or wax dispersant. It may be a known material for reducing the pour point of a wax-containing crude oil. It may be a surface active agent, polymer, solvent or even a wax. It is preferably a surface active
15 agent, for example a surfactant.

Said chemical may be an alcohol or aromatic compound, a hydrocarbon, naphthalene, an amine salt of a sulphonic acid, a long chain alkyl ester, a lignin based system, a
20 sulphonic acid based system, a naphthalene sulphonic acid condensate, a solvent such as kerosene or naphthalene.

Surprisingly, it has been found that the use of a pre-treatment as described acts synergistically with the
25 treatment fluid formulation to reduce the pour point. More particularly, the sum of the reduction in pour point in using the pre-treatment fluid alone or in using the treatment fluid formulation alone is significantly less than achieved when pre-treatment precedes use of the
30 treatment fluid formulation.

Suitably, a chemical used in the pre-treatment will be dissolved or dispersed in a carrier prior to contact with

29
29

said wax-containing crude oil. Said carrier is preferably a carrier solvent which is preferably hydrophobic and especially comprise a hydrocarbon with kerosene and/or naphthalene being preferred.

5

Preferably, the pre-treatment step is carried out at a temperature at or above the pour point of the wax-containing crude oil. It is preferably carried out downstream of an oil reservoir and preferably downstream of a point wherein light fractions of the oil have been removed, for example by them being flared off.

The wax-containing material which is contacted with said treatment fluid formulation in accordance with said first aspect may itself be post-treated to further decrease its pour point. For example, it may be contacted with a conventional surface active agent, for example dispersant, such as a lignosulphonate or the like.

After the wax-containing material has been delivered to a desired location (for example a refinery) the wax-containing material may be caused to separate from other components of the treatment fluid formulation. This may be achieved by simply reducing any mixing or turbulent movement of the mixture and allowing the wax-containing material to settle out from the water and optionally cross-linked polymeric material AA (which may be substantially soluble in the water under the conditions of settling). The rate of settling may be increased by increasing the temperature of the wax-containing material. Additionally, the wax-containing material may be diluted with light oil or mechanical means may be used to encourage settling.

30

The method of the first aspect preferably includes the step of separating at least a part of the treatment fluid formulation from the wax-containing material after the wax-containing material has flowed along said fluid flow path. After separation, said wax-containing material suitably includes less than 10wt%, preferably less than 5wt%, especially less than 2wt% water. After separation said wax-containing material suitably includes less than 2wt%, preferably less than 1 wt%, more preferably less than 0.5wt%, especially less than 0.2wt%, of said optionally-cross-linked polymeric material AA.

When the method includes the separating step as described, the treatment fluid formulation which is separated from the wax-containing material may be re-used to treat further wax-containing material. For example, the method may involve a continuous or semi-continuous process wherein treatment fluid formulation is contacted with wax-containing material, the mixture is then caused to flow downstream along a fluid flow path thereby to deliver the viscous composition to a desired location; the wax-containing material and treatment fluid formulation are separated; the wax-containing material is used and/or stored as required in said desired location; the treatment fluid formulation is delivered to a location thereby to contact further wax-containing material upstream of said desired location; and the process is suitably repeated.

According to a second aspect of the present invention there is provided a method of preparing a treatment fluid formulation (e.g. for treating a wax-containing material) comprising:

28
31

contacting an optionally cross-linked polymeric material AA as described according to the first aspect with water.

5

Preferably, the polymeric material AA is dissolved in the water thereby to prepare an aqueous solution of said polymeric material AA. Preferably, the polymeric material AA is in the form of a solid prior to contact with water.

10

Preferably, at least 100 litres more preferably at least 1000 litres of said treatment fluid formulation is prepared.

15 When the treatment fluid formulation is cross-linked, the method may comprise: selecting a polymeric material AA (for example a polyvinylalcohol) and a material BB as described according to said first aspect; and

20 causing the formation of a said polymeric material CC by a reaction involving said polymeric material AA and said material BB.

Preferably, however, said treatment fluid formulation is
25 not cross-linked.

According to a third aspect of the invention, there is provided a treatment fluid formulation comprising:

- 30 - at least 98wt% water
- 2wt% or less of said polymeric material AA which has optionally been cross-linked as described above.

H
32

According to a fourth aspect of the invention, there is provided a fluid flow path, for example a conduit means (preferably having a cross-sectional diameter at least in part of at least 5cm and a length of at least 5m) which contains a fluid comprising wax-containing material, water and an optionally cross-linked polymeric material AA as described herein.

10 The invention extends to the use of a treatment fluid formulation for treating a wax-containing material for improving the mobility thereof, said treatment fluid formulation comprising a polymeric material AA which includes -O- moieties pendent from a polymeric backbone
15 thereof, wherein polymeric material AA is optionally cross-linked.

Any feature of any aspect of any invention or embodiment described herein may be combined with any feature of any aspect of any other invention or embodiment described
20 herein mutatis mutandis.

Specific embodiments of the invention will now described, by way of example, with reference to the accompanying
25 figures in which Figures 1 to 4 are plots of viscosity vs temperature for various untreated or treated crude oils.

Example 1 - Preparation of polyvinylalcohol aqueous solutions

30

A 10wt% poly(vinylalcohol) solution was prepared by slowly stirring a known amount of water and adding a known amount of 88% hydrolysed poly(vinylalcohol) of molecular weight

33
3)

300,000 to the stirred water. The suspension was stirred for 1 hour and, thereafter, the suspension was heated at a temperature of 60°C until the suspended particles dissolved and the solution was clear. The solution was
5 then allowed to cool to less than 5°C and maintained at this temperature until used.

0.5 to 2wt% polyvinylalcohol solutions were made by diluting the 10wt% solution with tap water.

10

Example 2 - General Procedures for treating crude oils

Crude oil was heated to above its wax appearance temperature (WAT) and then treated with a selected
15 polyvinylalcohol solution prepared as described in Example 1. The treatment with the solution may be preceded by pre-treatment steps 1 or 2 described below. The treatment with the solution may be succeeded by post-treatment step 1 described below.

20

(i) Pre-treatment step 1 - with the crude oil above its WAT a selected inhibitor is added and hand shaken (up and down hand shakes) 200 times followed by incubation at 85°C for a period of 1 hour.

25

(ii) Pre-treatment step 2 - with the crude oil above its WAT a selected inhibitor dissolved or dispersed in an organic solvent is added and hand shaken (up and down hand shakes) 200 times followed by incubation at 85°C for a
30 period of 1 hour.

(iii) Treatment with polyvinylalcohol solution - the solution is either added directly to crude oil with the

34
34

oil above its WAT or, if pre-treatment step 1 or step 2 is undertaken, it is added to the products of the pre-treatment steps, again with the oil-containing material at a temperature above its WAT. After addition of the
5 polyvinylalcohol solution, the mixture is brought to a temperature above the WAT and held for 1 hour. Thereafter, the mixture is hand-shaken 50 times to form a dispersion which is subjected to high shear for 5 minutes.

- 10 (iv) Post-treatment - The dispersion prepared in (iii) is contacted with a dispersant, for example, a lignosulphonate.

Testing of Materials

15

After completion of the treatment(s) referred to in Example 2, the mixtures containing the oil and optional polyvinylalcohol, solvents and inhibitors were tested to assess their pour points and/or to construct viscosity vs
20 temperature graphs as follows:

Pour point assessment - An approximation to the value for the pour point is obtained as follows:

- 25 The apparatus for measuring the pour point consists of an insulated 300ml beaker, 1 large magnetic stirrer bar, 1 temperature probe and a stirrer hot plate.

100ml of a formulation to be analysed is placed in the
30 beaker containing the magnetic stirrer bar. The stirrer is set to position 2.5 and the hotplate to 50 which equates to 45°C approximately. The fluid is allowed to stabilise at 45°C for 10 minutes and then the hotplate is

35
35

turned off and the solution left to cool. The pour point/mobility point is designated as the point at which the stirrer bar will not turn anymore, i.e. the dispersion has separated and agglomerated.

5

Preparation of graphs - Samples were heated to 55°C and the viscosity assessed at 100s⁻¹ whilst the temperature was reduced.

10 Examples C1, C2 and 3 to 8

Oils treated and/or tested as described in Example 2 were investigated. The nature of the treatments and results are provided in Table 1 and the figures.

15

Example 9

In this example, a lignosulphonate dispersant (0.5wt%) was added to the formulation of Example 3 in a post-treatment in accordance with treatment (iv) above. Figure 4 exemplifies the results.

20

Discussion

Treatment with polyvinylalcohol solution has been shown to provide a significant decrease in pour point. If oil is pre-treated with a conventional inhibitor and/or solvent prior to treatment with polyvinylalcohol solution then there is a synergistic improvement in the pour point.

25

Example No	Pre-Treatment			Polyvinylalcohol treatment		Pour Point °C	Viscosity v temperature graph
	Step No	Inhibitor type and amount (based on weight of oil)	Solvent type and amount (based on weight of oil)	Concentrations of polyvinyl alcohol solution (wt%)	Ratio of polyvinylalcohol solution to oil		
C1	-	-	-	-	-	42	See Fig 1
C2	1	An C ₃₋₁₀ aromatic/alcohol combination 3000ppm	-	-	-	30	-
3	-	-	-	0.5	60:40	35	See Fig 1
4	1	An C ₃₋₁₀ aromatic/alcohol combination 3000ppm	-	0.5	60:40	29	See Fig 1
5	2	An C ₃₋₁₀ aromatic/alcohol combination 3000ppm	Kerosene, 10wt%	0.5	60:40	25	See Fig 1

37
38Claims

1. A method of treating a wax-containing material for improving the mobility thereof, said method comprising
5 contacting the material with a treatment fluid formulation, said treatment fluid formulation comprising a polymeric material AA which includes -O- moieties pendent from a polymeric backbone thereof, wherein polymeric material AA is optionally cross-linked.
- 10 2. A method according to claim 1, wherein said wax-containing material has a Wax Appearance Temperature (WAT) before contact with said treatment fluid formulation of less than 100°C.
- 15 3. A method according to claim 1 or claim 2, wherein said wax-containing material has a pour point measured in accordance with ASTM D97 of less than 150°C.
- 20 4. A method according to any preceding claim, wherein said wax-containing material comprises a material derived from an heavy oil reservoir and/or from tar sand deposits.
- 25 5. A method according to any preceding claim, wherein said treatment fluid formulation is initially contacted with said wax-containing material at or downstream of a position in a fluid flow path wherein light fractions of a live oil have been removed.
- 30 6. A method according to any preceding claim, wherein said wax-containing material is at a temperature above its pour point when initially contacted with said treatment fluid formulation.

28
39

7. A method according to any preceding claim, wherein said treatment fluid formulation is arranged to disperse and/or emulsify said wax-containing material on contact therewith.

8. A method according to any preceding claim, for treating a wax containing material which is arranged to flow along a fluid flow path.

10

9. A method according to claim 8, wherein a delivery flow path is defined which is arranged to communicate with said fluid flow path wherein said treatment fluid formulation is dosed into said wax-containing material in said fluid flow path via said delivery flow path.

10. A method according to claim 9, wherein the ratio of the flow rate (in weight per unit time) of treatment fluid formulation in said delivery flow path to the flow rate (in the same unit) of wax-containing material in said fluid flow path is in the range 0.1 to 2.5.

11. A method according to any of claims 8 to 10, wherein the mass fraction of wax-containing material in said fluid flow path after contact with said treatment fluid formulation is in the range 0.4 to 0.8.

12. A method according to any of claims 8 to 11, wherein immediately after contact between said wax-containing material and said treatment fluid formulation, the composition in said fluid flow path includes at least 40wt% of water and at least 50wt% of said wax-containing material.

40
40

13. A method according to any of claims 8 to 12, wherein said treatment fluid formulation includes at least 95wt% water.

5

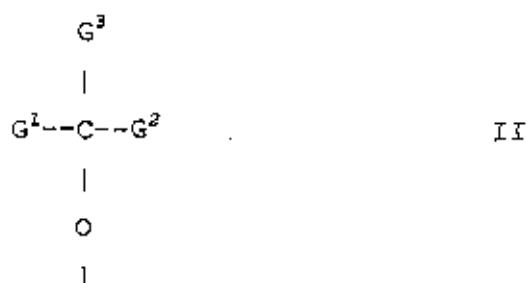
14. A method according to any of claims 8 to 13, wherein said treatment fluid formulation includes at least 0.2wt% of said polymeric material AA and less than 10wt% of said polymeric material AA.

10

15. A method according to any of claims 8 to 14, wherein said treatment fluid formulation includes 98.0 to 99.6wt% water and 0.4 to 2.0, wt% of said polymeric material AA; and the ratio of the wt% of said treatment fluid formulation to the wt% of said wax-containing material contacted in the method is in the range 0.5 to 1.5.

16. A method according to any of claims 8 to 15, wherein said polymeric material AA includes a moiety of formula:

20



25

where G^1 and G^2 are other parts of the polymeric backbone and G^3 is another moiety pendent from the polymeric backbone.

30

17. A method according to any of claims 8 to 16, wherein said polymeric material AA includes a moiety

41
41

III

|

O

|

5

18. A method according to any of claims 8 to 17, wherein the ratio of the number of acetate groups to the number of hydroxyl groups in said polymeric material AA is in the range 0.01 to 1.

19. A method according to any preceding claim, wherein said polymeric material AA has a number average molecular weight (M_n) of at least 10,000 and less than 500,000.

15

20. A method according to any preceding claim, wherein said polymeric material AA is a polyvinyl alcohol polymer or copolymer.

21. A method according to any preceding claim, which includes a pre-treatment step which comprises contacting a wax-containing crude oil with a pre-treatment fluid thereby to prepare the wax-containing material for contact with the treatment fluid formulation in the method.

25

22. A method according to claim 21, wherein said pre-treatment fluid comprises a chemical arranged to reduce the pour point of the wax-containing crude oil.

23. A method according to claim 21 or claim 22, wherein said pre-treatment fluid is an alcohol or aromatic compound, a hydrocarbon, naphthalene, an amine salt of a sulphonic acid, a long chain alkyl ester, a lignin based

30

42
42

system, a sulphonic acid based system, a naphthalene sulphonic acid condensate or a solvent, for example kerosene or naphthalene.

- 5 24. A method according to any preceding claim, which includes the step of separating at least a part of the treatment fluid formulation from the wax-containing material after the wax-containing material has flowed along said fluid flow path.
- 10 25. A method of preparing a treatment fluid formulation comprising: contacting an optionally cross-linked polymeric material AA as described in any preceding claim with water.
- 15 26. A treatment fluid formulation comprising at least 98wt% water; 2wt% or less of a polymeric material AA which includes -O- moieties pendent from a polymeric backbone wherein said polymeric material is optionally cross-
- 20 linked.
27. A fluid flow path which contains a fluid comprising a wax-containing material, water and an optionally cross-linked polymeric material AA which includes -O- moieties
- 25 pendent from a polymeric backbone wherein said polymeric material is optionally cross-linked.
28. A mixture comprising wax-containing material, water and a polymeric material AA which includes -O- moieties
- 30 pendent from a polymeric backbone wherein said polymeric material is optionally cross-linked.

2/4

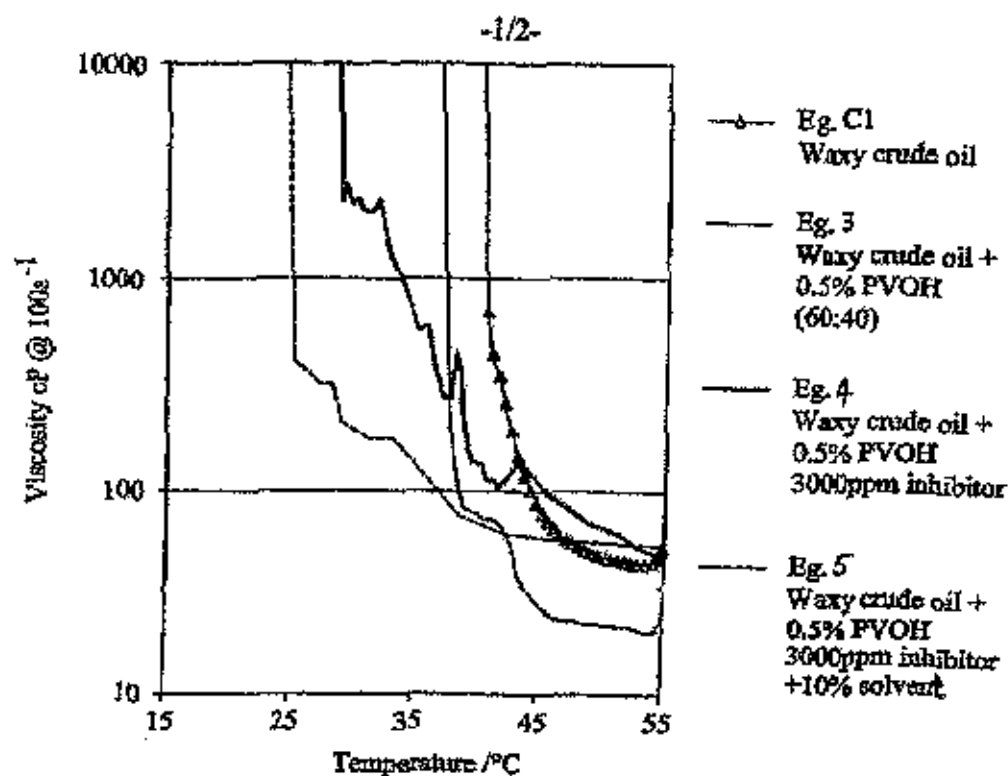


FIG. 1

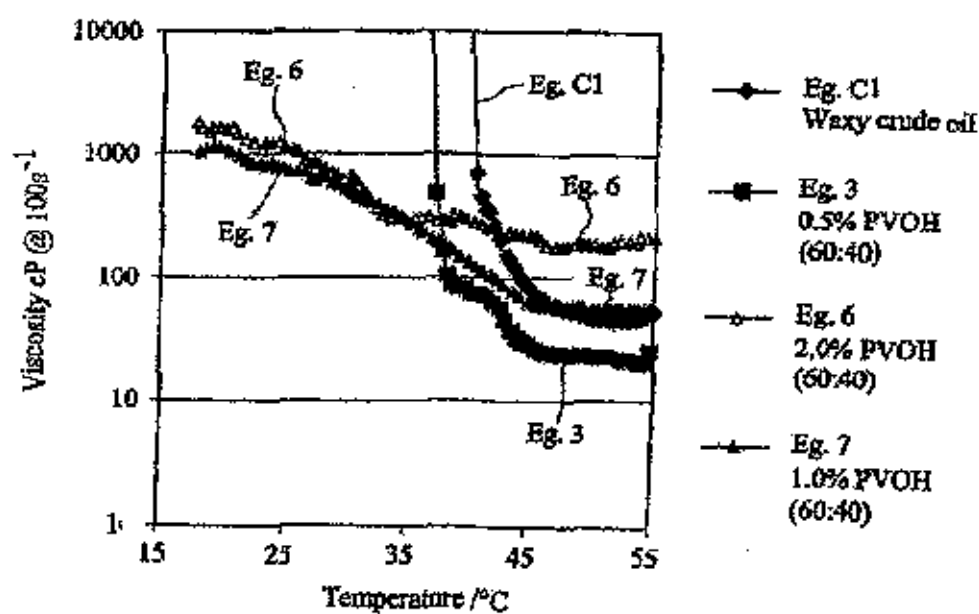


FIG. 2

-2/2-

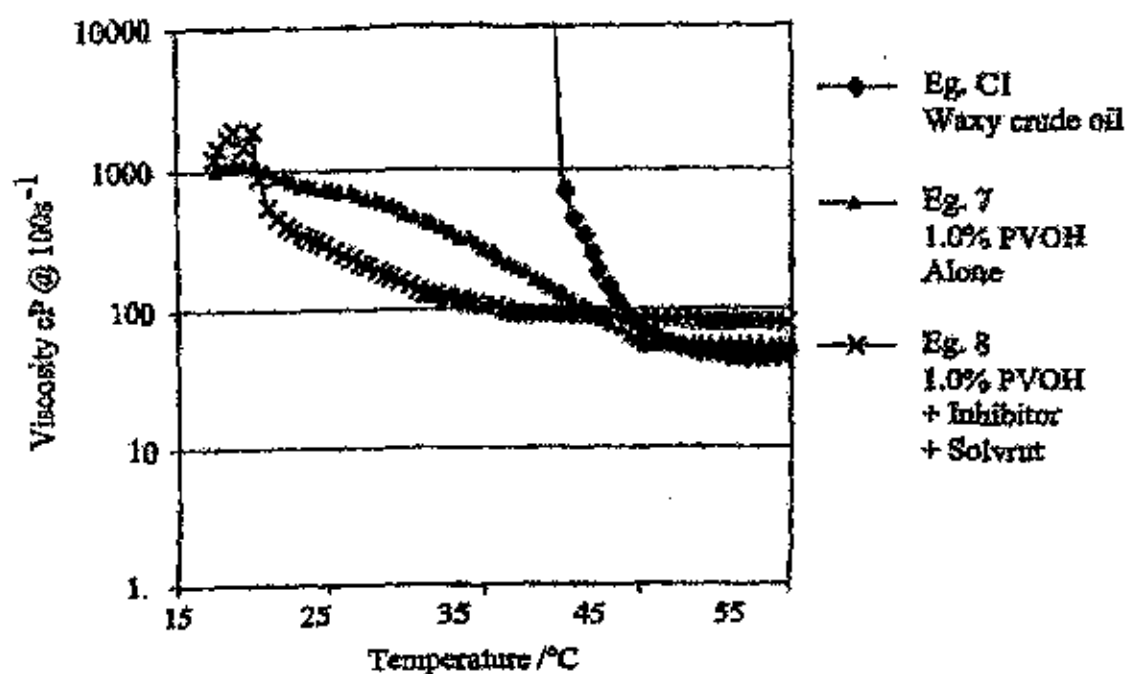


FIG. 3

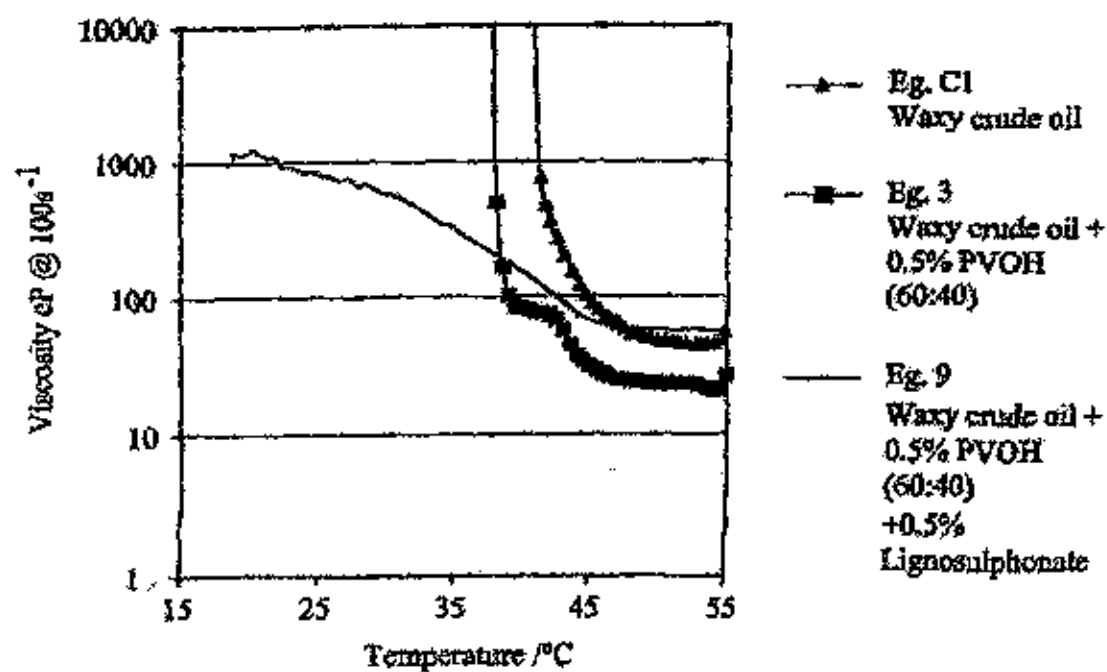


FIG. 4

MATERIALES QUE CONTIENEN PARAFINA

- Esta invención se relaciona con materiales que contienen parafina y particularmente, aunque no exclusivamente, se relaciona con mantener y/o
- 5 mejorar la movilidad de los fluidos que contiene parafina para facilitar su flujo entre dos sitios. Las modalidades preferidas se relacionan con mantener y/o mejorar la movilidad de los petróleos crudos cerosos para facilitar su transporte entre los lugares donde ellos se producen y los puntos corriente abajo de éstos.
- 10 El petróleo crudo es una mezcla que contiene hasta 50 hidrocarburos saturados, predominantemente alcanos (parafinas). Los alcanos en petróleo crudo varían en peso molecular desde 16 a 600 y tienen la fórmula general C_nH_{2n+2} , en donde n es un entero.
- 15 Los alcanos que contienen menos de 5 átomos de carbono por molécula son usualmente gaseosos a temperatura ambiente, aquellos que tienen 5 a 15 átomos de carbono son usualmente líquidos, y los alcanos de cadena recta que tiene más de 15 átomos de carbono por molécula son sólidos. Estos alcanos de cadena
- 20 recta de peso molecular mayor, (fórmulas que varían desde $C_{15}H_{32}$ a $C_{40}H_{82}$) se conocen como parafinas de parafina y tienen puntos de fusión que varían desde aproximadamente $35^{\circ}C$ a $10^{\circ}C$. Por debajo de sus puntos de fusión ellos son sólidos grasosos, que varían en dureza desde suave y flexible hasta duro y quebradizo.
- 25 El contenido de parafina de parafina de los petróleos crudos puede variar desde menos del 1% en peso a más del 30% en peso. A temperaturas por encima o cercanas a sus puntos de fusión, las parafinas de parafina en petróleo crudo

47
47

permanecen en su estado líquido, siendo ambas fundidas a temperatura alta y también disueltas en alguna proporción por los alcanos de peso molecular inferior en el petróleo. A temperaturas progresivamente decrecientes, las parafinas de parafina pueden precipitarse de los petróleos, aglomerarse, y quedar entrapadas en la estructura de petróleo o viceversa.

La Temperatura de Apariencia de la parafina para cualquier petróleo (WAT) se define como la temperatura a la cual los cristales de parafina aparecen primero luego del enfriamiento. Esto se puede medir mediante el método ASTM D3117 y la referencia a los WAT aquí se mide de acuerdo al método a menos que se establezca otra cosa. En el WAT, el fluido permanece normalmente líquido, pero contiene cristales de parafina dispersos a través del fluido. La presencia de estos cristales de parafina contribuye a cambios principales en las propiedades reológicas del petróleo. La cantidad de parafina sólida necesaria para modificar la reología del petróleo y el resultado en gelación significativa puede ser tan baja como un porcentaje pequeño. En la medida en que las temperaturas se enfrían por debajo del WAT, se precipita más parafina conduciendo a grandes incrementos en la viscosidad. En algunos casos esto puede conducir a la conversión del petróleo en un sólido inmóvil rígido.

20

La temperatura por debajo de la cual el petróleo es demasiado viscoso para verterlo se define como un punto de vertimiento. El punto de vertimiento está generalmente entre 5°C y 30°C por debajo del WAT. La solubilidad de las parafinas en los petróleos, y por lo tanto los WAT y los puntos de vertimiento, están influenciados fuertemente por la composición del petróleo, en particular el contenido de parafina total y las proporciones de los alcanos de más bajo peso molecular.

25

La precipitación de las parafinas provenientes de los petróleos crudos es un problema principal de la industria petrolera en razón a que esto hace difícil transportar el petróleo desde su punto de producción a la superficie. También, en razón a que ésta puede ocurrir en las tuberías, el transporte de fluido en la tubería se puede reducir debido a un incremento en la viscosidad del fluido y/o una reducción en los diámetros internos del tubo a través del depósito y la adherencia de partículas de parafina sobre las superficies internas del tubo.

- 10 El manejo de los problemas de parafina en las tuberías de los campos petroleros ha involucrado varias aproximaciones. Primero, el petróleo crudo se puede tratar térmicamente para mantener su temperatura por encima de una temperatura en la cual las partículas de parafina se puedan precipitar. Ejemplos de tales aproximaciones térmicas se describen en la US3908763 y la US4328865.
- 15 Segundo, y más común, son los tratamientos químicos en donde la movilidad del petróleo crudo ceroso por debajo del punto de vertimiento del petróleo se mantiene mediante alguna clase de pre-tratamiento químico. Comúnmente, esto involucra la adición de un químico, a concentraciones entre 50 y 4000 ppm, para mejorar la reología del petróleo. Los químicos utilizados se cree que modifican la
- 20 morfología del petróleo, regulan el número y el tamaño de los cristales de parafina precipitados, o evitan su aglomeración. Esta aproximación química, generalmente conocida como control de parafina, ha estado bajo desarrollo durante más de 30 años. Los químicos, que pueden ser tensoactivos, polímeros, disolventes o parafinas mismas, son a menudo denominados como inhibidores de parafina o
- 25 dispersantes de parafina. Diferentes inhibidores trabajan mediante diferentes mecanismos. Ellos a menudo están limitados en su capacidad para mejorar la

49
49

movilidad del petróleo crudo que tiene contenidos de parafina muy por encima del 15%.

Otro método químico para mejorar la movilidad de los petróleos crudos cerosos involucra diluir el petróleo crudo con grandes cantidades de disolventes, que *disuelven* o suavizan los depósitos de parafina. Los disolventes tales como el queroseno, o los condensados de refinería de petróleo se pueden utilizar en este modo y se pueden utilizar en combinación con inhibidores de parafina para *mejorar el desempeño del inhibidor*. Típicamente, las concentraciones de disolvente en masa pueden ser hasta del 40% en peso en mezclas de petróleo/disolvente.

Aunque efectiva, la disolución con disolvente puede incrementar el costo de la producción de petróleo al incrementar el requerimiento de equipo para transporte y el uso de grandes volúmenes de disolvente.

Seleccionar unos medios apropiados para manejar los problemas de parafina es a menudo dependiente de un número de factores. Algunos factores se relacionan con el petróleo en si mismo e incluyen su punto de vertimiento. Otros factores pueden ser comerciales. Por ejemplo, el costo y la efectividad de los químicos utilizados para disminuir el punto de vertimiento se puede comparar con el costo de mantener una tubería por encima del punto de vertimiento, por ejemplo al calentarla, enterrarla y/o aislarla por otros medios. También el costo involucrado en emplear tubos de diámetro interior más amplio o bombas mayores para facilitar el movimiento del petróleo necesitará ser evaluado y comparado con otros medios para manejar el problema.

Es un objeto de la presente invención manejar los problemas anteriormente descritos y particularmente, aunque no exclusivamente, suministrar unos medios *para facilitar el flujo de petróleos crudos que contienen niveles relativamente altos de parafinas a lo largo de las tuberías.*

5

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se suministra un método para tratar un material que contiene parafina para mejorar la movilidad de éste, dicho método comprende poner en contacto el material con una formulación de fluido de tratamiento, dicha formulación de fluido de tratamiento comprende un material polimérico AA que incluye porciones -O- pendientes de una estructura polimérica de ésta, en donde el material polimérico AA es opcionalmente reticulado,

10

15

Dicho material que contiene parafina puede tener una Temperatura de Apariencia de parafina (WAT) antes del contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento de menos de 100°C o menos de 80°C.

20

Dicho material que contiene parafina puede tener un punto de vertimiento medido de acuerdo con el ASTM D97 de menos de 150°C, preferiblemente menos de 100°C, más preferiblemente menos de 80°C especialmente menos de 60°C antes de contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento. El punto de vertimiento puede estar en el rango de -20°C a 70°C.

25

En el contexto de un petróleo crudo que contiene parafina, el punto de vertimiento *anteriormente mencionado adecuadamente se refiere al punto de vertimiento medido después de que las fracciones ligeras de un petróleo con gas han sido quemadas o han sido removidas de otra forma del petróleo. Adecuadamente, por lo tanto, el punto de vertimiento anteriormente mencionado se refiere al punto de*

ST
51

vertimiento del petróleo en la forma en que éste se transporta, por ejemplo en una ruta de flujo de fluido como se describe aquí, antes de cualquier tratamiento del petróleo para disminuir su punto de vertimiento.

- 5 Dicho material que contiene parafina puede tener un punto de vertimiento en los niveles como se mencionó anteriormente inmediatamente antes de entrar en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento.

Una mejora en la movilidad del material que contiene parafina puede ser aparente al comparar el punto de vertimiento de una muestra de dicho material que contiene parafina inmediatamente antes del tratamiento con el punto de vertimiento después del tratamiento, utilizando el método ASTM D97 descrito anteriormente. El punto de vertimiento se puede reducir en al menos 1°C, adecuadamente al menos 5°C, preferiblemente al menos 10°C, especialmente al menos 20°C.

15

La viscosidad del material que contiene parafina después del tratamiento como se describe aquí es preferiblemente suficientemente baja par posibilitarle al material ser transportado bajo las condiciones seleccionadas (por ejemplo, a través de un tubo particular a una temperatura particular, utilizando una presión de bomba particular, etc.).

20

El método se puede utilizar para reducir la viscosidad de muchos tipos de materiales que contienen parafina siempre y cuando los materiales que contengan parafina puedan conducirse a formar una dispersión cuando entran en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento. Dicho material que contiene parafina es preferiblemente un fluido que contiene parafina a una temperatura de por lo menos 150°C, preferiblemente por lo menos 100°C, más preferiblemente por

25

SL
SL

lo menos 80°C, especialmente por lo menos 60°C. Éste es preferible un petróleo. Éste preferible comprende un petróleo crudo que contiene parafina.

Dicho material que contiene parafina puede comprender un material derivado de un reservorio de petróleo pesado y/o de depósitos de arena impregnada de brea. Ésta puede comprender un material derivado de un pozo profundo en donde la composición puede ser suficientemente caliente abajo del pozo para posibilitarle fluir; pero la viscosidad se eleva en la medida en que la composición se retira del pozo (y se enfría) haciéndose más difícil fluir.

10

Dicho método del primer aspecto es preferiblemente para tratar un material que contiene parafina que está dispuesto para fluir a lo largo de una ruta de flujo de fluido.

15 *Dicha formulación de fluido de tratamiento preferiblemente no se inyecta en un pozo de inyección de una formación subterránea con el fin de poner en contacto dicho material que contiene parafina.*

Dicha formulación de fluido de tratamiento es preferiblemente puesta en contacto inicialmente con dicho material que contiene parafina en o corriente abajo de unos medios de producción, por ejemplo en o corriente abajo de una cara de producción de una formación subterránea. En una modalidad menos preferida, dicha formulación de fluido de tratamiento se puede inicialmente poner en contacto con dicho material que contiene parafina por debajo del suelo (por ejemplo en o adyacente a una cara de producción de una formación subterránea) para reducir la viscosidad de dicho material que contiene parafina por debajo del suelo y facilitar su transporte a la superficie. En otra, modalidad preferida, dicha formulación de

20

25

fluido de tratamiento se puede poner en contacto con dicho material que contiene parafina en o adyacente a la superficie del suelo después de que el material que contiene parafina se ha transportado a la superficie, por ejemplo utilizando bombas pesadas.

5

Dicha formulación de fluido de tratamiento es preferiblemente puesta en contacto inicialmente con dicho material que contiene parafina en o corriente abajo de una posición en una ruta de flujo fluido en donde las fracciones ligeras de una petróleo con gas se han removido, por ejemplo al ser quemadas.

10

Dicha formulación de fluido de tratamiento es preferiblemente no utilizada para manejar el material que contiene parafina a través de una formación subterránea.

Dicha ruta de flujo fluido es preferiblemente definida por medios de conducto.

15

Dichos medios de conducto preferiblemente incluyen una primera parte de conducto (por ejemplo, una tubería) que está dispuesta corriente abajo de unos medios de producción, preferiblemente por encima del nivel del suelo. Dicha primera parte de conducto contiene preferiblemente dicho material que contiene parafina después de ponerse en contacto con la formulación de fluido de tratamiento.

20

Dicha primera parte de conducto puede ser circular en sección transversal. Dicha parte puede tener un área de sección transversal durante por lo menos parte de su longitud de por lo menos 5 cm, preferiblemente por lo menos 10 cm. En algunos casos, la sección transversal puede tener un diámetro de hasta 0.5m. Dicha primera parte de conducto se extiende preferiblemente alejándose de una posición

25

donde el material que contiene parafina se produce, adecuadamente en una dirección transversal a la vertical. Dicha primera parte de conducto puede tener una longitud de por lo menos 5m, preferiblemente por lo menos 20m, especialmente por lo menos 100m. En algunos casos, dicha primera parte de conducto puede tener una longitud de más de 1,000m, más de 5,000m, más de 10,000m, aún más de 500Km. Los tubos largos se pueden disponer para suministrar un petróleo crudo que contiene parafina a una refinería; tales tubos se pueden extender parcialmente por encima y parcialmente por debajo del suelo.

- 10 Dicha ruta de flujo fluido (por ejemplo, dichos medios de conducto) se pueden extender entre un primer punto, remoto desde el punto de producción del material que contiene parafina, y un segundo punto más cercano a, por ejemplo en o adyacente a, el punto de producción del material que contiene parafina. Dicho primer punto puede estar por encima del suelo y puede ser, por ejemplo, una refinería; dicho segundo punto puede estar más cercano a la cara de producción de una formación subterránea. Éste puede estar en o adyacente a la cara de producción.

- 20 Dicha ruta de flujo fluido se puede definir, en parte, por una segunda parte de conducto que se extiende hacia arriba desde abajo del suelo a por encima del suelo. Dicha segunda parte de conducto puede ser un tubo elevador.

- 25 Dicha formulación de fluido de tratamiento se dispone preferiblemente para dispersar y/o emulsificar dicho material que contiene parafina (por ejemplo, petróleo y parafinas) en contacto con éste. Dicho material que contiene parafina puede no estar sustancialmente en partícula antes del contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento —ésta puede estar en la forma de una masa

65
55

fluida sustancialmente homogénea. Preferiblemente, el flujo a lo largo de dicha ruta de flujo fluido es turbulento, por lo menos en parte, facilitando de esta manera la formación de dicha dispersión y/o emulsión. Preferiblemente, el flujo es turbulento en el punto del contacto inicial de dicho material que contiene parafina con dicha formulación de fluido de tratamiento de tal forma que dicha composición se dispersa y/o se emulsifica al contacto con dicha formulación.

Por lo menos después del contacto entre dicha formulación de fluido de tratamiento y dicho material que contiene parafina, se prefiere someter los componentes a alto corte para mezclarlos.

En el método, una ruta de flujo de suministro es preferiblemente definida la cual está dispuesta para comunicarse con dicha ruta de flujo fluido en donde dicha formulación de fluido de tratamiento es dosificada en dicho material que contiene parafina en dicha ruta de flujo fluido por vía de dicha ruta de flujo de suministro. Dicha ruta de flujo fluido se puede formar en unos medios de mezcla, por ejemplo una cámara de mezcla, con la cual dicha ruta de flujo de suministro se puede comunicar para mezclar la formulación de fluido de tratamiento y el material que contiene parafina. Dicha ruta de flujo de suministro se comunica preferiblemente con dicha ruta de flujo fluido en o corriente abajo de una cara de producción de la formación subterránea.

En el método del primer aspecto, dicho material que contiene parafina está preferiblemente a una temperatura por encima de su punto de vertimiento cuando se pone inicialmente en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento. Ésta puede ser por lo menos 2°C, preferiblemente por lo menos 5°C por encima de su punto de vertimiento. Dicha formulación de fluido de tratamiento está en el

momento en que es puesta en contacto inicialmente con dicha formulación de fluido de tratamiento preferiblemente a una temperatura por encima del punto de vertimiento del material que contiene parafina con el que es puesta en contacto.

- 5 La proporción de la tasa de flujo (en peso por unidad de tiempo) de la formulación de fluido de tratamiento en dicha ruta de flujo de suministro a la tasa de flujo (en las mismas unidades) del material que contiene parafina en dicha ruta de flujo fluido puede estar en el rango de 0.1 a 2.5, preferiblemente en el rango de 0.2 a 1, más preferiblemente en el rango de 0.3 a 0.7, especialmente en el rango de 0.4 a
- 10 0.6.

La fracción de masa del material que contiene parafina en dicha ruta de flujo fluido después de ponerse en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento está preferiblemente en el rango de 0.4 a 0.8.

15

Preferiblemente, inmediatamente después del contacto entre dicho material que contiene parafina y dicha formulación de fluido de tratamiento, la composición en dicha ruta de flujo de fluido incluye 30 a 80% en peso (preferiblemente 40 a 80% en peso, más preferiblemente 40 a 60% en peso) del material derivado de dicho

20 material que contiene parafina y 20 a 70% en peso, (preferiblemente 20 a 60% en peso, más preferiblemente 40 a 60% en peso) del material derivado de dicha formulación de fluido de tratamiento.

25

Adecuadamente, inmediatamente después del contacto entre dicho material que contiene parafina y dicha formulación de fluido de tratamiento, la composición en dicha ruta de flujo fluido incluye por lo menos 20% en peso, preferiblemente por lo menos 25% en peso, más preferiblemente por lo menos 30% en peso,

57
57

especialmente por lo menos 40% en peso de agua; y por lo menos 30% en peso, *preferiblemente por lo menos 40% en peso, más preferiblemente por lo menos 50% de dicho material que contiene parafina, especialmente de petróleo.*

- 5 La cantidad de agua en la composición en dicha ruta de flujo fluido inmediatamente después del contacto entre dicho material que contiene parafina y dicha formulación de fluido de tratamiento es preferiblemente menos del 70% en peso, más preferiblemente menos del 60% en peso. La cantidad de agua puede estar en el rango de 20 a 60% en peso.

10

Dicha formulación de fluido de tratamiento tiene adecuadamente una viscosidad a 25°C y 100s⁻¹ mayor de 1cP, preferiblemente mayor de 2cP. Dicha formulación de fluido de tratamiento tiene preferiblemente una viscosidad bajo las condiciones descritas no mayor de 50cP, preferiblemente de 10cP o menos.

15

Dicha formulación de fluido de tratamiento puede incluir por lo menos 70% en peso, preferiblemente por lo menos 80% en peso, más preferiblemente por lo menos 85% en peso, especialmente por lo menos 95% en peso de agua. La cantidad de agua puede ser menor de 99.6% en peso. Dicha formulación de fluido de tratamiento incluye preferiblemente 90 a 99.6% en peso de agua.

20

Dicha formulación de fluido de tratamiento incluye adecuadamente por lo menos 0.2% en peso, preferiblemente por lo menos 0.4% en peso, especialmente por lo menos 0.5% en peso de dicho material polimérico AA. Dicha formulación adecuadamente incluye menos del 10% en peso, preferiblemente menos del 5% en peso, más preferiblemente menos del 3% en peso, especialmente menos del 2% en peso de dicho material polimérico AA.

25

En una modalidad preferida, dicha formulación de fluido de tratamiento incluye 98.0 a 99.6% en peso de agua y 0.4 a 2.0% en peso de dicho material polimérico AA; y la proporción del % en peso de dicha formulación de fluido de tratamiento al
5 % en peso de dicho material que contiene parafina que se ha contactado en el método está en el rango 0.5 a 1.5.

El agua para uso en la formulación de fluido de tratamiento se puede derivar de cualquier fuente conveniente. Ésta puede ser agua potable, agua superficial, agua
10 de mar, agua de acuífero, agua de producción desionizada y agua filtrada derivada de cualquiera de las fuentes anteriormente mencionadas.

Dicho material polimérico AA es preferiblemente soluble en agua a 25°C. Preferiblemente, cuando dicho material polimérico AA no es reticulado, el material
15 polimérico AA en dicha formulación de fluido de tratamiento es completa o parcialmente disuelto allí para definir una solución o dispersión.

Aunque el solicitante no desee estar ligado por ninguna teoría, dicho material polimérico opcionalmente reticulado AA se puede disponer para adsorber sobre la
20 superficie de partículas de la composición viscosa, por medio del cual a las partículas recubiertas se le puede impedir aglomerarse. Dicho material polimérico AA es preferiblemente no un tensoactivo convencional que tiene una porción hidrófoba, por ejemplo una cola hidrófoba y una porción hidrofílica, por ejemplo una cabeza iónica. Así, se cree que la formación de dichas partículas recubiertas
25 preferiblemente no involucran una parte de cola hidrófoba con la que interactuar, por ejemplo petróleo, y una parte hidrofílica con la que interactuar, por ejemplo agua.

59
59

- Dicha estructura polimérica del material polimérico AA preferiblemente incluye átomos de carbono. Dichos átomos de carbono son preferiblemente parte de porciones $-CH_2-$. Preferiblemente, una unidad repetida de dicha estructura
- 5 polimérica incluye enlaces carbono a carbono, preferiblemente enlaces simples C-C. Preferiblemente, dicho material polimérico AA incluye una unidad repetida que incluye una porción $-CH_2-$. Preferiblemente, dicha estructura polimérica no incluye ninguna porción $-O-$, por ejemplo porciones $-C-O-$ tal como se encuentran en un polímero alquilenoxi, tal como polietilenglicol. Dicha estructura polimérica es
- 10 preferiblemente no definida por una porción aromática tal como un porción fenilo tal como se encuentra en las polietersulfonas. Dicha estructura polimérica preferiblemente no incluye ninguna porción $-S-$. Dicha estructura polimérica preferiblemente no incluye ningún átomo de nitrógeno. Dicha estructura polimérica preferiblemente consiste esencialmente de átomos de carbono, preferiblemente en
- 15 la forma de enlaces simples C-C.

Dicha formulación de fluido de tratamiento puede comprender un polivinilalcohol o polivinilacetato.

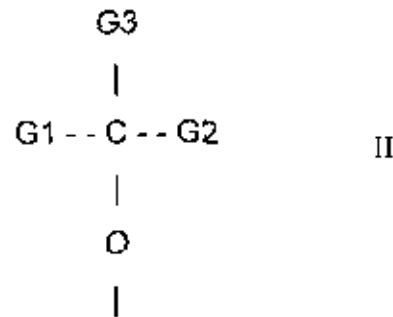
- 20 Dichas porciones $-O-$ están preferiblemente directamente unidas a la estructura polimérica.

- Dicho material polimérico AA preferiblemente incluye, en promedio, por lo menos 10, más preferiblemente por lo menos 50, porciones $-O-$ pendientes de la
- 25 estructura polimérica de ésta. Dichas porciones $-O-$ son preferiblemente una parte de una unidad repetida de dicho material polimérico AA.

60
60

Preferiblemente, dichas porciones -O- están directamente unidas a un átomo de carbono en dicha estructura polimérica del material polimérico AA, *adecuadamente de tal forma que dicho material polimérico AA incluya una porción* (que es preferiblemente parte de una unidad repetida) de la fórmula:

5



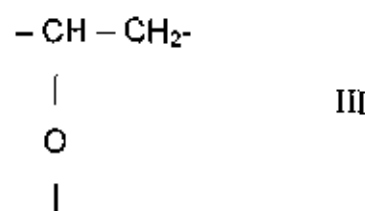
10

donde G^1 y G^2 son otras partes de la estructura polimérica y G^3 es otra porción pendiente de la estructura polimérica. Preferiblemente, G^3 representa un átomo de hidrógeno.

15

Preferiblemente, dicho material polimérico AA incluye una porción

20



25

Dicha porción III es preferiblemente parte de una unidad repetida. Dicha porción III puede ser parte de un copolímero que incluye una unidad repetida que incluye una porción de un tipo diferente comparado con una porción III. Adecuadamente, por lo menos 60% de moles, preferiblemente por lo menos 80% de moles, más preferiblemente por lo menos 90% de moles del material polimérico AA comprende unidades repetidas que comprenden (preferiblemente consisten de) porciones III.

61

Preferiblemente, dicho material polimérico AA consiste esencialmente de unidades repetidas que comprenden (preferiblemente consisten de) las porciones III.

Adecuadamente, 60% en moles, preferiblemente 80% en moles, más
5 preferiblemente 90% en moles, especialmente sustancialmente todos los dichos materiales poliméricos AA comprenden porciones vinilo que son opcionalmente reticuladas.

Preferiblemente, los enlaces libres al átomo de oxígeno en la porción -O-
10 pendiente de la estructura polimérica del material polimérico AA (y preferiblemente también en las porciones II y III) están unidas a un grupo R^{10} (de tal forma que la porción pendiente de la estructura polimérica del material polimérico AA es de la fórmula -O- R^{10}). Preferiblemente el grupo R^{10} comprende menos de 10, más preferiblemente menos de 5, especialmente 3 o menos átomos de carbono. Éste
15 preferiblemente solo incluye átomos seleccionados de los átomos carbono, hidrógeno y oxígeno. R^{10} es preferiblemente seleccionado de un átomo de hidrógeno y un alquilcarbonilo, especialmente un grupo metilcarbonilo. Preferiblemente la porción -O- R^{10} en dicho material polimérico AA es un grupo hidroxilo o acetato.

20

Dicho material polimérico AA puede incluir una pluralidad, preferiblemente una multiplicidad, de grupos funcionales (que incorporan las porciones -O- descritas) seleccionados de los grupos hidroxilo y acetato. Dicho material polimérico incluye preferiblemente por lo menos algunos grupos en donde R^{10} representa un grupo
25 hidroxilo. Adecuadamente, por lo menos 30%, preferiblemente por lo menos 50% especialmente por lo menos 80% de los grupos R^{10} son grupos hidroxilo. Dicho material polimérico AA preferiblemente incluye una multiplicidad de grupos

hidroxilo pendientes de dicha estructura polimérica; y también incluye una multiplicidad de grupos acetato pendientes de la estructura polimérica.

La proporción del número de grupos acetato al número de grupos hidroxilo en dicho material polimérico AA está adecuadamente en el rango de 0 a 3, está preferiblemente en el rango de 0.1 a 2, está más preferiblemente en el rango de 0.1 a 1.

Preferiblemente, sustancialmente cada enlace libre de los átomos de oxígeno en las porciones $-O-$ pendientes de la estructura polimérica en el material polimérico AA, excepto para cualquiera de los enlaces libres que estén involucrados en la reticulación del material polimérico AA, es de la fórmula $-O-R^{10}$ en donde cada grupo $-OR^{10}$ se selecciona de hidroxilo y acetato.

Preferiblemente, dicho material polimérico AA incluye una porción de vinil alcohol, especialmente una porción de vinil alcohol que se repite a lo largo de la estructura del material polimérico. Dicho material polimérico AA preferiblemente incluye una porción vinil acetato, especialmente una porción vinilacetato que se repite a lo largo de la estructura del material polimérico. El polivinilalcohol está generalmente hecho mediante la hidrólisis del polivinilacetato. Dicho material polimérico AA puede comprender un polivinilacetato 0-100% hidrolizado, preferiblemente 5 a 95% hidrolizado, más preferiblemente 60 a 90%, especialmente 70 a 90% de polivinilacetato hidrolizado.

Dicho material polimérico AA puede tener un número promedio de peso molecular (M_n) de por lo menos 10,000, preferiblemente por lo menos 50,000, especialmente por lo menos 75,000. M_n puede ser de menos de 500,000, preferiblemente menos

63
~~63~~

de 400,000. Dicho material polimérico AA es preferiblemente un polímero de polivinilo. Dicho material polimérico AA puede ser un copolímero.

Dicho material polimérico AA es preferiblemente un polímero o copolímero de alcohol polivinílico.

Preferiblemente, dicho material polimérico AA incluye por lo menos un copolímero de vinil/alcohol/vinil acetato que puede incluir más del 5%, adecuadamente incluye más del 30%, preferiblemente más del 65%, más preferiblemente más del 80% de las porciones de vinil alcohol.

Dicho material polimérico AA puede ser un copolímero aleatorio o de bloque.

Como se describió anteriormente, el material polimérico AA es opcionalmente reticulado. Un material reticulado se puede utilizar en el método cuando las condiciones químicas o físicas a las cuales la formulación de fluido de tratamiento se pueda someter y/o durante el flujo en unos medios de conducto, por ejemplo en dicha primera parte de conducto (cuando se suministra) como se describió anteriormente, puede ser relativamente duro. En muchas aplicaciones, no es necesario reticular el material polimérico AA.

Preferiblemente, el material polimérico AA no es reticulado.

Cuando un material reticulado se utiliza en el método, dicho método preferiblemente comprende seleccionar un dicho material polimérico AA; seleccionar un material BB que incluye un grupo funcional que es capaz de reaccionar en la presencia de dicho material polimérico AA para reticular el

material polimérico AA y formar un material polimérico CC; y causar la formación de dicho material polimérico CC mediante una reacción que involucra dicho material polimérico AA y el material BB.

- 5 Preferiblemente, la formación de dicho material polimérico CC proveniente de dicho material polimérico AA y un material BB involucra una reacción de condensación. Preferiblemente, la formación de dicho material polimérico CC involucra una reacción catalizada con ácido.
- 10 Preferiblemente, dicho material polimérico AA y el material BB incluyen grupos funcionales que están dispuestos para reaccionar, por ejemplo para sufrir una reacción de condensación, *para formar de esta manera dicho material polimérico CC*. Preferiblemente, dicho material polimérico AA y el material BB incluyen grupos funcionales que están dispuestos para reaccionar por ejemplo para sufrir
- 15 una reacción catalizada con ácido para formar de esta manera dicho material polimérico CC.

Dicho material BB puede ser un aldehído, ácido carboxílico, urea, acroleína, isocianato, vinil sulfato o vinil cloruro de un diácido o incluye cualquier grupo

20 funcional capaz de condensarse con uno o más grupos sobre dicho material polimérico AA. Los ejemplos de los anteriormente mencionados incluyen formaldehído, acetaldehído, glioxal y glutaraldehído, así como también ácido maléico, ácido oxálico, dimetilurea, poliacroleínas, diisocianatos, divinil sulfato y los cloruros de diácidos.

25

Dicho material BB es preferiblemente un aldehído que contiene o que genera compuesto. Preferiblemente, el material BB es un aldehído que contiene el

compuesto y más preferiblemente incluye una pluralidad de porciones aldehído. Dicho compuesto que contiene aldehído puede ser de la fórmula IV como se describe en WO98/12239 cuyos contenidos se incorporan aquí.

- 5 El material que contiene parafina que es puesto en contacto de acuerdo con dicho primer aspecto puede comprender un petróleo crudo que contiene parafina que se ha pre-tratado durante su paso desde un reservorio a una posición en donde éste es puesto en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento. De acuerdo con esto, el método del primer aspecto puede incluir una etapa de pre-tratamiento
- 10 que comprende poner en contacto un petróleo crudo que contiene parafina con un fluido de pre-tratamiento para preparar de esta manera el material que contiene parafina *para contactarlo con la formulación de fluido de tratamiento del primer aspecto*. Preferiblemente, en la etapa de pre-tratamiento, el petróleo crudo que contiene parafina y el fluido de pre-tratamiento se mezclan.

15

Dicho fluido de pre-tratamiento comprende preferiblemente un químico dispuesto para reducir el punto de vertimiento (adecuadamente por lo menos 1°C, preferiblemente por lo menos 2°C, más preferiblemente por lo menos 5°C) del petróleo crudo que contiene parafina. El químico puede ser un inhibidor de

20 parafina o dispersante de parafina. Éste puede ser un material conocido para reducir el punto de vertimiento de un petróleo crudo que contiene parafina. Éste puede ser un agente activo de superficie, polímero, disolvente o aún una parafina. Éste es preferiblemente un agente activo de superficie, por ejemplo un tensoactivo.

25

Dicho químico puede ser un alcohol o un compuesto aromático, un hidrocarburo, naftaleno, una sal de amina de un ácido sulfónico, un alquil éster de cadena larga,

un sistema basado en lignina, un sistema basado en ácido sulfónico, un condensado de ácido naftaleno sulfónico, un disolvente tal como queroseno o naftaleno.

- 5 De manera sorprendente, se ha encontrado que el uso de un pre-tratamiento como se describió actúa sinérgicamente con la formulación de fluido de tratamiento para reducir el punto de vertimiento. Más particularmente, la suma de la reducción en el punto de vertimiento en el uso del fluido de pre-tratamiento solo o en el uso la formulación de fluido de tratamiento sola es *significativamente*
- 10 menos de la lograda cuando el pre-tratamiento precede el uso de la formulación de fluido de tratamiento.

- Adecuadamente, un químico utilizado en el pre-tratamiento se disolverá o dispersará en un portador antes de ponerse en contacto con dicho petróleo crudo
- 15 que contiene parafina. Dicho portador es preferiblemente un disolvente portador que es preferiblemente hidrófobo y especialmente comprende un hidrocarburo con queroseno y/o naftaleno siendo el preferido.

- Preferiblemente, la etapa de pre-tratamiento, se lleva a cabo a una temperatura en
- 20 o por encima del punto de vertimiento del petróleo crudo que contiene parafina. Éste se preferiblemente llevado a cabo corriente abajo de un reservorio de petróleo y preferiblemente corriente abajo de un punto en donde las fracciones ligeras del petróleo se han removido, por ejemplo al ser ellas quemadas.

- 25 El material que contiene parafina que es puesto en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento de acuerdo con dicho primer aspecto puede en sí mismo por post-tratado disminuir adicionalmente su punto de vertimiento. Por ejemplo,

éste puede ser puesto en contacto con un agente activo de superficie convencional, por ejemplo un dispersante, tal como un lignosulfonato o similar.

Después de que el material que contiene parafina se ha suministrado a un sitio deseado (por ejemplo una refinería) el material que contiene parafina se puede haber separado de otros componentes de la formulación de fluido de tratamiento. Esto se puede lograr al reducir simplemente cualquier mezcla o movimiento turbulento de la mezcla y permitir que el material que contiene parafina se asiente del agua y opcionalmente del material polimérico reticulado AA (que puede ser sustancialmente soluble en el agua bajo las condiciones de asentamiento). La tasa de asentamiento se puede incrementar al incrementar la temperatura del material que contiene parafina. Adicionalmente, el material que contiene parafina se puede diluir con petróleo ligero o se pueden utilizar medios mecánicos para animar el asentamiento.

15

El método del primer aspecto incluye preferiblemente la etapa de separar por lo menos una parte de la formulación de fluido de tratamiento del material que contiene parafina después de que el material que contiene parafina ha fluído a lo largo de dicha ruta de flujo de fluido. Después de la separación, dicho material que contiene parafina incluye adecuadamente menos del 10% en peso, preferiblemente menos del 5% en peso, especialmente menos del 2% en peso de agua. Después de la separación dicho material que contiene parafina incluye adecuadamente menos del 2% en peso, preferiblemente menos del 1% en peso, más preferiblemente menos del 0.5% en peso, especialmente menos del 0.2% en peso, de dicho material polimérico opcionalmente reticulado AA.

25

10/8/8

Cuando el método incluye la etapa de separación como se describió, la formulación de fluido de tratamiento que se separa del material que contiene parafina se puede reutilizar para tratar el material que contiene parafina adicional. Por ejemplo, el método puede involucrar un proceso continuo o semi-continuo en

5 donde la formulación de fluido de tratamiento es puesta en contacto con el material que contiene parafina, se hace luego que la mezcla fluya corriente abajo a lo largo de una ruta de flujo fluido para suministrar de esta manera la composición viscosa a un sitio deseado; el material que contiene parafina y la formulación de fluido de tratamiento se separan; el material que contiene parafina se utiliza y/o

10 almacena tal como se requiere en dicho sitio deseado; la formulación de fluido de tratamiento se suministra a un sitio para poner en contacto de esta manera el material que contiene parafina adicional corriente arriba de dicho sitio deseado; y el proceso es repetido de manera adecuada.

- 15 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se suministra un método para preparar una formulación de fluido de tratamiento (por ejemplo, para tratar un material que contiene parafina) que comprende:

Poner en contacto un material polimérico opcionalmente reticulado AA

20 como se describió de acuerdo con el primer aspecto con agua.

Preferiblemente, el material polimérico AA se disuelve en el agua para preparar de esta manera una solución acuosa de dicho material polimérico AA. Preferiblemente, el material polimérico AA está en la forma de un sólido antes de

25 ponerse en contacto con el agua.

b79

Preferiblemente, se preparan por lo menos 100 litros más preferiblemente por lo menos 1000 litros de dicha formulación de fluido de tratamiento.

5 Cuando la formulación de fluido de tratamiento es reticulada, el método puede comprender: seleccionar un material polimérico AA (por ejemplo un polivinilalcohol) y un material BB como se describió de acuerdo con el primer aspecto; y

10 Causar la formación de dicho material polimérico CC por medio de una reacción que involucra dicho material polimérico AA y dicho material BB.

Preferiblemente, sin embargo, dicha formulación de fluido de tratamiento no es reticulada.

15 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se suministra una formulación de fluido de tratamiento que comprende:

- por lo menos 98% de agua
 - 2% en peso o menos de dicho material polimérico AA que ha sido
- 20 opcionalmente reticulado como se describió anteriormente.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se suministra una ruta de flujo fluido, por ejemplo unos medios de conducto (preferiblemente que tienen un diámetro de sección transversal por lo menos en parte de por lo menos 5 cm y una

25 longitud de por lo menos 5m) que contienen un fluido que comprende el material que contiene parafina, agua y un material polimérico opcionalmente reticulado AA como se describió aquí.

930

La invención se extiende al uso de una formulación de fluido de tratamiento para tratar material que contiene parafina para mejorar la movilidad de éste, dicha formulación de fluido de tratamiento comprende un material polimérico AA que incluye porciones -O- pendientes de la estructura polimérica de éste, en donde el material polimérico AA es opcionalmente reticulado.

Cualquier característica de cualquier aspecto de cualquier invención o modalidad descrita aquí se puede combinar con cualquier característica de cualquier aspecto de cualquier otra invención o modalidad descrita aquí mutatis mutandis.

Las modalidades específicas de la invención serán ahora descritas, por vía de ejemplo, con referencia a las figuras que la acompañan en la cual las Figuras 1 a 4 son gráficas de viscosidad versus temperatura para varios petróleos crudos no tratados o tratados.

Ejemplo 1 – Preparación de soluciones de polivinilalcohol acuosas

Una solución de poli(vinilalcohol) al 10% en peso se preparó al agitar lentamente una cantidad conocida de agua y agregar una cantidad conocida de 88% de poli(vinilalcohol) hidrolizado de peso molecular 300,000 al agua agitada. La suspensión se agitó durante 1 hora y, posteriormente, la suspensión se calentó a una temperatura de 60°C hasta que las partículas suspendidas disueltas y la solución eran claras. La solución se le permitió entonces enfriarse a menos de 5°C y se mantuvo a esta temperatura hasta que se utilizó.

0.5 a 2% en peso de soluciones de polivinilalcohol se hicieron al diluir la solución al 10% en peso con agua de llave.

Ejemplo 2 – Procedimientos generales para tratar petróleos crudos

5

El petróleo crudo se calentó por encima de su temperatura de apariencia de parafina (WAT) y luego se trató con una solución de polivinilalcohol seleccionada como se describió en el Ejemplo 1. El tratamiento con la solución puede ser precedida por las etapas de pre-tratamiento 1 o 2 descritas adelante. El

10 tratamiento con la solución puede ser exitoso mediante la etapa de post-tratamiento 1 descrita adelante.

(i) **Etapas de pre-tratamiento 1** – con el petróleo crudo anterior su WAT un inhibidor seleccionado se agrega y se agita a mano (movimientos de la mano

15 hacia arriba y hacia abajo) 200 veces seguida por incubación a 85°C durante un periodo de 1 hora.

(ii) **Etapas de pre-tratamiento 2** – con el petróleo crudo anterior su WAT un inhibidor seleccionado disuelto o dispersado en un disolvente orgánico se agrega y

20 se agita a mano (movimientos de la mano hacia arriba y hacia abajo) 200 veces seguida por incubación a 85°C durante un periodo de 1 hora.

(iii) **Tratamiento con una solución de polivinilalcohol** – la solución se agrega directamente al petróleo crudo con el petróleo por encima de su WAT o, si la etapa

25 de pre-tratamiento 1 o la etapa 2 es acometida, ésta se agrega a los productos de las etapas de pre-tratamiento, de nuevo con un material que contiene petróleo a una temperatura por encima de su WAT. Después de la adición de la solución de

7272

polivinilalcohol, la mezcla es llevada a una temperatura por encima del WAT y mantenida durante 1 hora. Posteriormente, la mezcla es agitada a mano 50 veces para formar una dispersión que es sometida a un alto corte durante 5 minutos.

- 5 (v) **Post-tratamiento** – La dispersión preparada en (iii) se pone en contacto con un dispersante, por ejemplo, un lignosulfonato.

Ensayo de Materiales

- 10 Después de completar el tratamiento(s) referido en el Ejemplo 2, las mezclas que contienen el petróleo y el polivinilalcohol opcional, los disolventes y los inhibidores se probaron para evaluar sus puntos de vertimiento y/o al construir gráficas de viscosidad versus temperatura como sigue:

- 15 **Evaluación del punto de vertimiento** – Una aproximación al valor para el punto de vertimiento se obtiene como sigue:

- El aparato para medir el punto de vertimiento consiste de un beaker de 300 ml aislado, 1 barra agitadora magnética larga, 1 sonda de temperatura y una placa
20 caliente agitadora.

- 100 ml de una formulación a ser analizada se colocan en el beaker que contiene la barra agitadora magnética. El agitador se ajusta a una posición 2.5 y la placa caliente a 50 lo que se iguala a 45°C aproximadamente. Al fluido se le permite
25 estabilizarse a 45°C durante 10 minutos y luego la placa caliente se apaga y la solución se deja enfriar. El punto de vertimiento/punto de movilidad se designa

como el punto en el cual la barra agitadora ya no cambiará más, es decir, la dispersión se ha separado y aglomerado.

Preparación de gráficas – Las muestras se calentaron a 55°C y la viscosidad
5 evaluada a 100s^{-1} mientras que la temperatura se redujo.

Ejemplos C1, C2 y 3 a 8

Los petróleos tratados y/o probados como se describe en el Ejemplo 2 fueron
10 investigados. La naturaleza de los tratamientos y los resultados se suministran en la Tabla 1 y las figuras.

Figura 9

15 En este ejemplo, un dispersante de lignosulfonato (0.5% en peso) se agregó a la formulación del Ejemplo 3 en un post-tratamiento de acuerdo con el tratamiento (iv) anterior. La Figura 4 ejemplifica los resultados.

Discusión

20

El tratamiento con la solución de polivinilalcohol se ha mostrado por suministrar una disminución significativa en el punto de vertimiento. Si el petróleo es pre-tratado con un inhibidor convencional y/o disolvente antes del tratamiento con la solución de polivinilalcohol entonces existe una mejora sinérgica en el punto de
25 vertimiento.

Ejemplo No	Pre-tratamiento			Tratamiento con polivinilalcohol		Punto de vertimiento °C	Gráfica de viscosidad vs. Temperatura
	Etapas No	Tipo de inhibidor y cantidad (con base en el peso del petróleo)	Tipo de disolvente y cantidad (basado en el peso del petróleo)	Concentraciones de solución de polivinilalcohol (peso %)	Proporción de solución de polivinilalcohol a petróleo		
C1	-	-	-	-	-	42	Ver Fig. 1
C2	1	Una combinación de aromático C ₃₋₁₀ /alcohol 3000ppm	-	-	-	30	-
3	-	-	-	0.5	60:40	35	Ver Fig 1
4	1	Una combinación de aromático C ₃₋₁₀ /alcohol 3000ppm	-	0.5	60:40	29	Ver Fig 1
5	2	Una combinación de aromático C ₃₋₁₀ /alcohol 3000ppm	Queroseno, 10% en peso	0.5	60:40	25	Ver Fig 1
6	-	-	-	2.0	60:40	26	Ver Fig 2
7	-	-	-	1.0	60:40	32-34	Ver Figs 2 y 3
8	2	Una combinación de aromático C ₃₋₁₀ /alcohol 3000ppm	Queroseno, 10% en peso	1.0	60:40	18-20	Ver Fig 3

952X

REIVINDICACIONES

1. Un método para tratar un material que contiene parafina para mejorar la movilidad de éste, dicho método comprende poner en contacto el material con una formulación de fluido de tratamiento, dicha formulación de fluido de tratamiento comprende un material polimérico AA que incluye las porciones -O- pendientes de una estructura polimérica de éste, en donde el material polimérico AA es opcionalmente reticulado.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho material que contiene parafina tiene una Temperatura de Apariencia de parafina (WAT) antes de ponerse en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento de menos de 100°C.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde dicho material que contiene parafina tiene un punto de vertimiento medido de acuerdo con la ASTM D97 de menos de 150°C.
4. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho material que contiene parafina comprende un material derivado de un reservorio de petróleo pesado y/o de depósitos de arena impregnada de brea.
5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento es inicialmente puesta en contacto con dicho material que contiene parafina en o corriente

7626

abajo de una posición en una ruta de flujo fluida en donde las fracciones ligeras de un petróleo con gas han sido removidas.

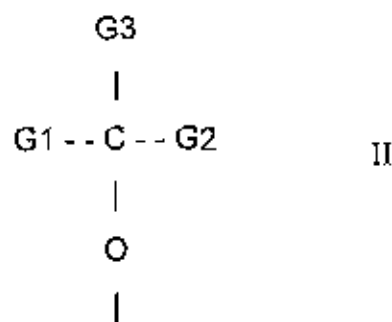
6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho material que contiene parafina está a una temperatura por encima de su punto de vertimiento cuando inicialmente es puesta en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento.
7. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento está dispuesta para dispersar y/o emulsificar dicho material que contiene parafina o ponerse en contacto con ésta.
8. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, para tratar un material que contiene parafina que está dispuesto para fluir a lo largo de una ruta de flujo fluido.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde una ruta de flujo de suministro está definida la cual está dispuesta para comunicarse con dicha ruta de flujo fluido en donde dicha formulación de fluido de tratamiento es dosificada en dicho material que contiene parafina en dicha ruta de flujo fluido por vía de dicha ruta de flujo de suministro.
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la proporción de la tasa de flujo (en peso por unidad de tiempo) de la formulación de fluido de tratamiento en dicha ruta de flujo de suministro a la proporción

de flujo (en la misma unidad) del material que contiene parafina en dicha ruta de flujo fluido está en el rango de 0.1 a 2.5.

11. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la fracción de masa del material que contiene parafina en dicha ruta de flujo fluido después de ponerse en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento está en el rango de 0.4 a 0.8.
12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde inmediatamente después del contacto entre dicho material que contiene parafina y dicha formulación de fluido de tratamiento, la *composición en dicha ruta de flujo fluido incluye por lo menos 40% en peso de agua y por lo menos 50% en peso de dicho material que contiene parafina.*
13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento incluye por lo menos 95% en peso de agua.
14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento incluye por lo menos 0.2% en peso de dicho material polimérico AA y menos de 10% en peso de dicho material polimérico AA.
15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento incluye 98.0 a 99.6% en peso de agua y 0.4 a 2.0 % en peso de dicho material polimérico AA;

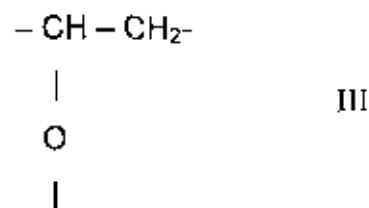
y la proporción del % en peso de dicha formulación de fluido de tratamiento al % en peso de dicho material que contiene parafina contactado en el método está en el rango de 0.5 a 1.5.

16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 15, en donde dicho material polimérico AA incluye una porción de la fórmula.



donde G^1 y G^2 son otras partes de la estructura polimérica y G^3 es otra porción pendiente de la estructura polimérica.

17. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 16, en donde dicho material polimérico AA incluye una porción



18. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 17, en donde la proporción del número de grupos acetato al número de grupos hidroxilo en dicho material polimérico AA está en el rango de 0.01 a 1.

19. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho material polimérico AA tiene un número promedio de peso molecular (M_n) de por lo menos 10,000 y menos de 500,000.
20. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho material polimérico AA es un polímero o copolímero de alcohol polivinílico.
21. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que incluye una etapa de pre-tratamiento que comprende poner en contacto un petróleo crudo que contiene parafina con un fluido de pre-tratamiento para preparar de esta manera el material que contiene parafina para ponerse en contacto con la formulación de fluido de tratamiento en el método.
22. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde dicho fluido de pre-tratamiento comprende un químico dispuesto para reducir el punto de vertimiento del petróleo crudo que contiene parafina.
23. Un método de acuerdo con la reivindicación 21 o reivindicación 22, en donde dicho fluido de pre-tratamiento es un alcohol o un compuesto aromático, un hidrocarburo, naftaleno, una sal de amina o un ácido sulfónico, un alquil éster de cadena larga, un sistema basado en lignina, un sistema basado en ácido sulfónico, un condensado de ácido naftaleno sulfónico, o un disolvente, por ejemplo, queroseno o naftaleno.

24. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que incluye la etapa de separar por lo menos una parte de la formulación de fluido de tratamiento del material que contiene parafina después de que el material que contiene parafina ha fluido a lo largo de dicha ruta de flujo fluido.
25. Un método para preparar una formulación de fluido de tratamiento que comprende: poner en contacto un material polimérico opcionalmente reticulado AA como se describió en cualquier reivindicación precedente con agua.
26. Una formulación de fluido de tratamiento que comprende por lo menos 98% en peso de agua; 2% en peso o menos de un material polimérico AA que incluye las porciones -O- pendientes de una estructura polimérica en donde dicho material polimérico es opcionalmente reticulado.
27. Una ruta de flujo fluido que contiene un fluido que comprende un *material que contiene parafina, agua y opcionalmente un material polimérico opcionalmente reticulado AA que incluye las porciones -O- pendientes de una estructura polimérica en donde dicho material polimérico es opcionalmente reticulado.*
28. Una mezcla que comprende un material que contiene parafina, agua y un material polimérico AA que incluye porciones -O- pendientes de una estructura polimérica en donde dicho material polimérico es opcionalmente reticulado.

-1/2-

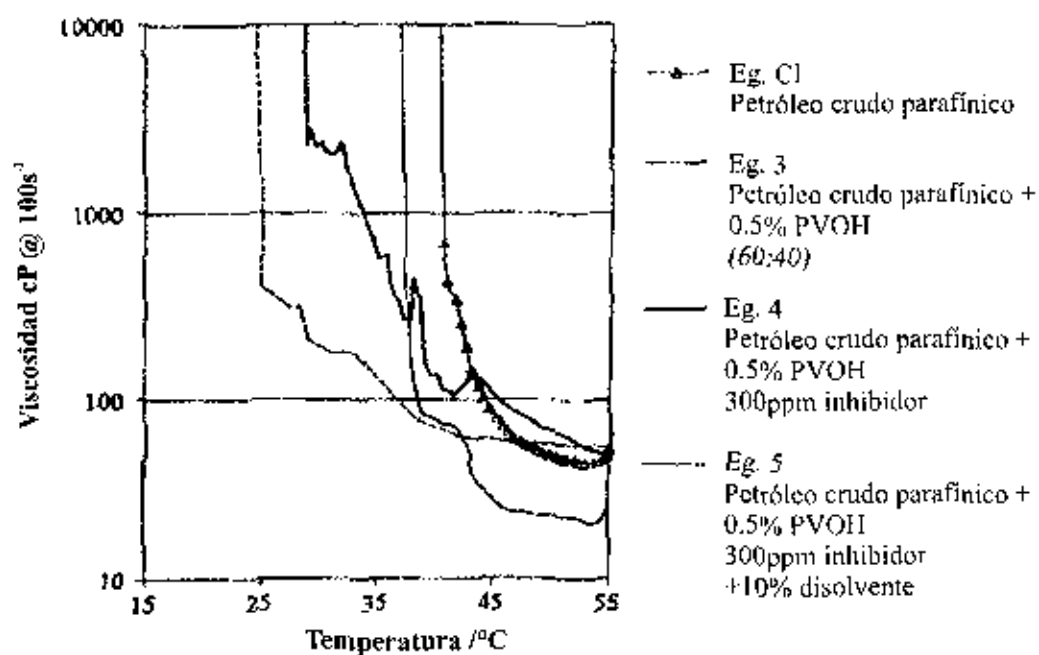


FIG. 1

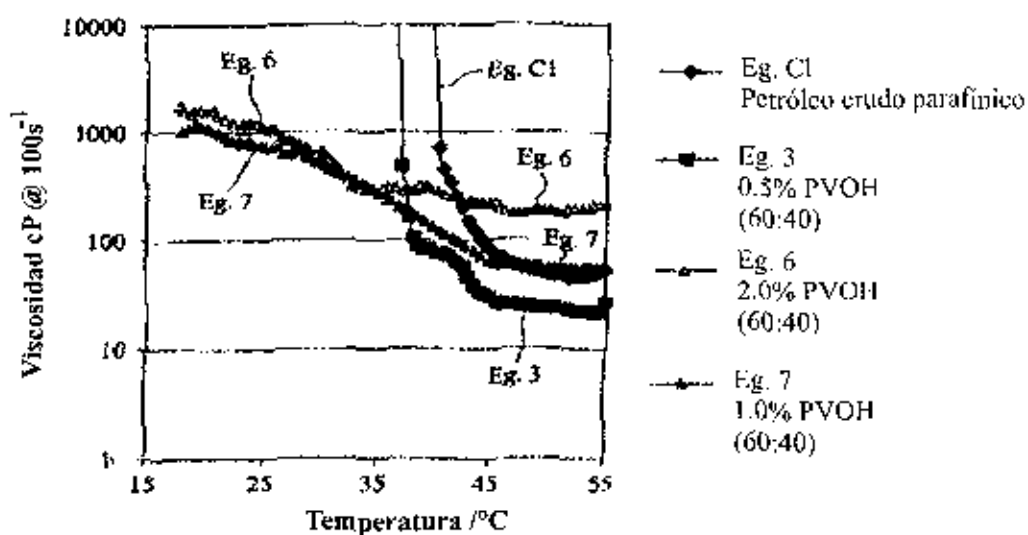


FIG. 2

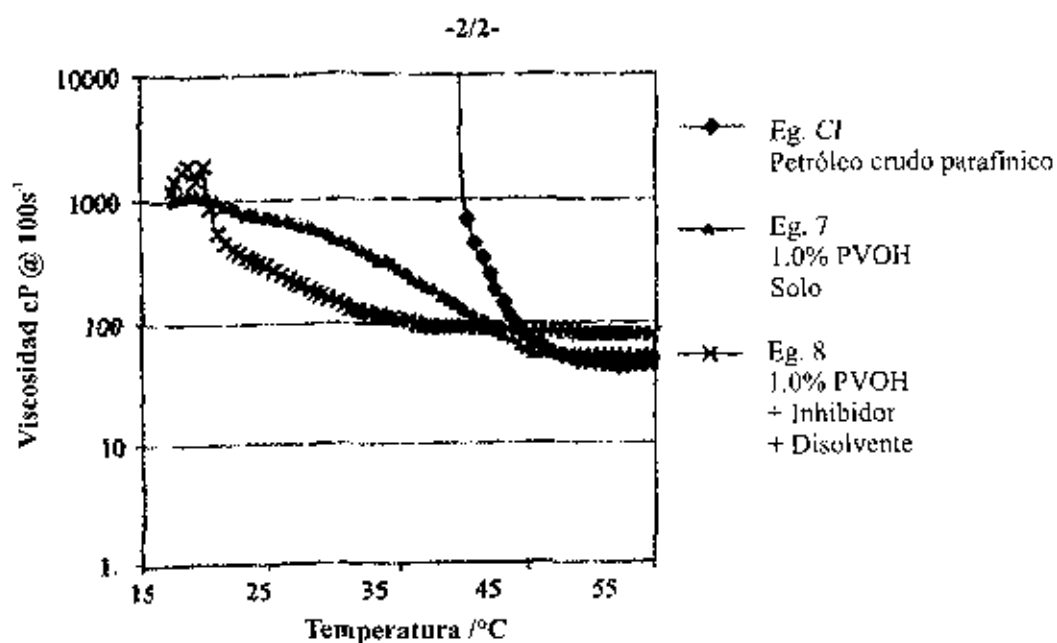


FIG. 3

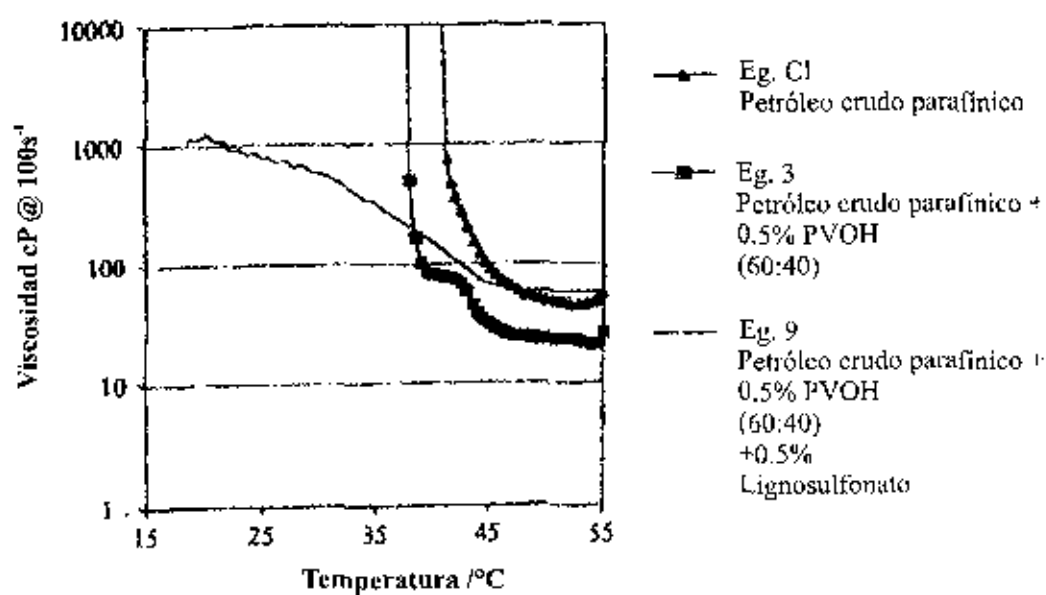


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/001112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F17D1/17 C08L91/08 C08L29/04 C10G73/02 C09K8/588
C10M145/04

According to International Patent Classification (IPC) prior both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L C10G C09K C10M F17D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 2005/040669 A (ADVANCED GEL TECHNOLOGY LIMITED; FLETCHER, PHILIP; CRABTREE, MICHAEL,) 6 May 2005 (2005-05-06) the whole document	1-29
X,P	WO 2005/100517 A (AUBIN LIMITED; TOBIN, AUSTIN; COLLINS, PATRICK) 27 October 2005 (2005-10-27) the whole document	1-29
X	WO 03/016397 A (RF & SON, INC; DIXIT, AJIT, S; MITCHELL, MELVIN, G; HAIR, THOMAS, E; K) 27 February 2003 (2003-02-27) claim 1	28

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2006

Date of mailing of the international search report

28/08/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Puttins, U

410 86

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/001112

C(Continuation), DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 525 636 A (BURTON S. BOGART) 25 August 1970 (1970-08-25) claim 1	28
X	EP 0 669 377 A (BAKOR INC) 30 August 1995 (1995-08-30) claim 1	28
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 554 (C-1118), 6 October 1993 (1993-10-06) & JP 05 156208 A (KURARAY CO LTD), 22 June 1993 (1993-06-22) abstract	28
X	US 3 394 097 A (BISSOT THOMAS C) 23 July 1968 (1968-07-23) claim 1	28
A	EP 0 190 553 A (RUHRCHEMIE AKTIENGESELLSCHAFT) 13 August 1986 (1986-08-13) the whole document	1-29
A	DE 103 09 571 A1 (BASF AG) 16 September 2004 (2004-09-16) the whole document	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2006/001112

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005040669	A	06-05-2005	AU 2004284273 A1 EP 1668288 A1	06-05-2005 14-06-2006
WO 2005100517	A	27-10-2005	NONE	
WO 03016397	A	27-02-2003	NONE	
US 3525636	A	25-08-1970	NONE	
EP 0669377	A	30-08-1995	AT 175707 T AU 676965 B2 AU 1637595 A CA 2116483 A1 JP 2953995 B2 JP 8337459 A US 5437722 A	15-01-1999 27-03-1997 24-10-1996 26-08-1995 27-09-1999 24-12-1996 01-08-1995
JP 05156208	A	22-06-1993	JP 3199274 B2	13-08-2001
US 3394097	A	23-07-1968	GB 1076916 A	26-07-1967
EP 0190553	A	13-08-1986	DE 3501384 A1	17-07-1986
DE 10309571	A1	16-09-2004	WO 2004078891 A1	16-09-2004

1. Un método para tratar un material que contiene parafina para mejorar la movilidad de éste, dicho método comprende poner en contacto el material con una formulación de fluido de tratamiento, dicha formulación de fluido de tratamiento comprende un material polimérico AA que incluye las porciones -O- pendientes de una estructura polimérica de éste, en donde el material polimérico AA es opcionalmente reticulado.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho material que contiene parafina tiene una Temperatura de Apariencia de parafina (WAT) antes de ponerse en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento de menos de 100°C.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde dicho material que contiene parafina tiene un punto de vertimiento medido de acuerdo con la ASTM D97 de menos de 150°C.
4. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho material que contiene parafina comprende un material derivado de un reservorio de petróleo pesado y/o de depósitos de arena impregnada de brea.
5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento es inicialmente puesta en contacto con dicho material que contiene parafina en o corriente abajo de una posición en una ruta de flujo fluida en donde las fracciones ligeras de un petróleo con gas han sido removidas.
6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho material que contiene parafina está a una temperatura por encima de su punto de vertimiento cuando inicialmente es puesta en contacto con dicha formulación de fluido de tratamiento.
7. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicha formulación de fluido de tratamiento está dispuesta para dispersar y/o emulsificar dicho material que contiene parafina o ponerse en contacto con ésta.

89 87

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-116025-00000-0000

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

Pres. 2020 - 2021 2020 NUDREACION
Ley 1712-2014 NUDREACION Ley 1712-2014 NUDREACION
Ley 1712-2014 NUDREACION Ley 1712-2014 NUDREACION

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 86,461
FECHA : OCTUBRE 22 DE 2007

==== CONSIGNACION =====

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	71021991	22/10/2007	31,595,000.00

==== CONCEPTO =====

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50095-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO: 15300-041-002-6



No. 07-116025-00000-0000

Fecha: 2007-11-01 17:04:49 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTE IYII Cva: 379 FASENACIONAL II
Act. 411 PRESENTACION Folios: 89

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION

☒MODELO DE UTILIDAD ☐

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

COMPLETA ☐INCOMPLETA ☐DISEÑO INDUSTRIAL ☐

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

COMPLETA ☐INCOMPLETA ☐ESQUEMA DE TRAZADO ☐

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

COMPLETA ☐INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

Fecha

Nov. 1/07.

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

91 94

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
PROFLUX SYSTEMS LLP

REFERENCIA	Radicación No.	7 116025
	Solicitud internacional	PCT/GB2006/001112
	Fecha inicio fase nacional	04/11/2007
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	

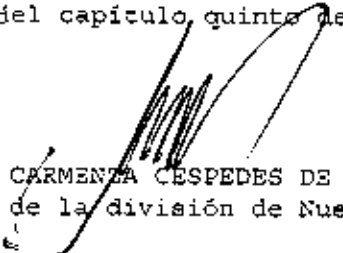
15096

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 la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
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. (Art. 26-X) Decisión 486.

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.

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


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

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 28/10/2020
jfernand