

Señora Jefe
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y C
Bogotá, D.C.

1
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-120922- -00002-0000

Fecha: 2009-12-01 09:23:36 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 30

Re.: Expediente No. 09 120.922
Fase nacional de Solicitud de Patente PCT
a nombre de
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.
Código 011 – 379 - 444

En relación con la solicitud contenida en el expediente de la referencia y, en particular, para dar respuesta a su último requerimiento hecho dentro del mismo, dentro del término conferido, por medio del presente escrito me permito manifestarle:

1. Acompaño copia del Reporte de Examen Preliminar Internacional el cual consta de cinco (5) folios y de sus anexos que comprenden cuatro (4) folios con las reivindicaciones modificadas junto con su correspondiente traducción.
2. Acompaño el documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor

Xiaowei Weng

a favor de la sociedad Schlumberger Technology Corporation y de ésta a favor de la sociedad solicitante, SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.,

debidamente firmado, autenticado por Notario Público, legalizado por
Apostilla, oficialmente traducido y refrendado por ante el Ministerio de
Relaciones Exteriores.

Le solicito se sirva agregar este escrito y sus anexos al expediente y continuar
con el trámite de la solicitud.

De Usted Atentamente,

GERMAN CASTILLO GRAU
T.P. No. 2,978 del C.S.J.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 56.0928PCT	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/IB2008/051007	International filing date (day/month/year) 17.03.2008	Priority date (day/month/year) 28.03.2007	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. E21B47/10			
Applicant Schlumberger Canada Limited			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ sent to the applicant and to the International Bureau a total of <u>4</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 2009-01-27		Date of completion of this report 03.03.2009	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465		Authorized officer Schouten, Adri Telephone No. +49 89 2399-6018 	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2008/051007

56
4

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))

2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):*

Description, Pages

1-30 as originally filed

Claims, Numbers

1-10 received on 02.02.2009 with letter of 09.01.2009

Drawings, Sheets

1/8-8/8 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (*specify*):
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (*specify*):
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):

5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2 (e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No. **PCT/B2008/051007**

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N) Yes: Claims 1-10

No: Claims

Inventive step (IS) Yes: Claims 1-10

No: Claims

Industrial applicability (IA) Yes: Claims 1-10

No: Claims

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/IB2008/051007

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1 Reference is made to the following document:

D1: US-A-5 353 873 (COOKE JR CLAUDE E [US]) 11 October 1994 (1994-10-11)

2 **INDEPENDENT CLAIM 1**

Document D1 is regarded as being the closest prior art to the subject-matter of claim 1, and shows in column 9, line 54 - column 10, line 1; column 10, lines 27-34; column 10, lines 43-65 and in figure 6 (the references in parentheses applying to this document):

A method for determining vertical placement of injected fluid, the method comprising:

- providing a plurality of temperature detectors (111), each of the plurality of temperature detectors (111) configured to provide a temperature estimate at an approximately known depth of a borehole (15) and wherein each of the plurality of temperature detectors (111) is further configured to provide each temperature estimate at an approximately known radial angle (see D1, column 10, lines 48-50) within the borehole (15), the known radial angle comprising one of a relative radial angle and an absolute radial angle;
- providing a thermal insulator (114) configured to thermally isolate the plurality of temperature detectors (111) from an injection conduit (106) across a zone of interest (zone above zone 120) in a formation;
- injecting a fluid through the injection conduit (106) into an injection zone (120) in the formation;
- determining a vertical extent of the injected fluid in the formation across the zone of interest (see D1, column 10, lines 27-34) based on the temperature estimate for each temperature detector (111).

2.1 The subject-matter of claim 1 differs from this known method in that the method

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/IB2008/051007

furthermore comprises the following step: detecting a fracture-borehole deviation when a highest fracture indicator and a lowest fracture indicator exhibit a narrower temperature response than at least one central fracture indicator.

The subject-matter of claim 1 is therefore new (Article 33(2) PCT).

- 2.2 The problem to be solved by the present invention may be regarded as providing an indication of accuracy of vertical fluid placement.
- 2.3 The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is considered as involving an inventive step (Article 33(3) PCT) for the following reasons: detecting borehole deviation from the fracture plane indicates that an observed injected fluid vertical extent may not reflect the true injected fluid vertical extent (see paragraph [0061] of the application as filed) and as such fracture-borehole deviation is an indication of accuracy of vertical fluid placement.
- 2.4 Claims 2-5 are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

3 INDEPENDENT CLAIM 6

Since the subject-matter of independent claim 6 corresponds to the subject matter of claim 1, the same reasoning as given for claim 1 will apply mutatis mutandis. Therefore claim 6 also meets the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step (Article 33(2) and (3) PCT).

- 3.1 Claims 7-10 are dependent on claim 6 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

60
J

1. A method for determining vertical placement of injected fluid, the method comprising:
providing a plurality of temperature detectors, each of the plurality of temperature detectors configured to provide a temperature estimate at an approximately known depth of a borehole and wherein each of the plurality of temperature detectors is further configured to provide each temperature estimate at an approximately known radial angle within the borehole, the known radial angle comprising one of a relative radial angle and an absolute radial angle;
providing a thermal insulator configured to thermally isolate the plurality of temperature detectors from an injection conduit across a zone of interest in a formation;
injecting a fluid through the injection conduit into an injection zone in the formation;
determining a vertical extent of the injected fluid in the formation across the zone of interest based on the temperature estimate for each temperature detector; and
detecting a fracture-borehole deviation when a highest fracture indicator and a lowest fracture indicator exhibit a narrower temperature response than at least one central fracture indicator.
2. The method of Claim 1, wherein the radial angle of each of the plurality of temperature detectors is known to a resolution of less than 120 degrees.
3. The method of Claim 1, further comprising detecting a fracture-borehole

deviation when a first fracture indicator appears on a first side of the borehole at a highest observed fracture location, and a second fracture indicator appears on a second side of the borehole at a lowest observed fracture location.

4. The method of Claim 1, wherein the plurality of thermal detectors comprise axial segments of a fiber optic cable distributed through the zone of interest by a method selected from the group consisting of: helically arranging the fiber optic cable in the borehole, helically arranging the fiber optic cable with a configurable number of turns per borehole axial distance in the borehole, and arranging the fiber optic cable in a plurality of switchback groupings wherein the switchback groupings progress helically around the borehole.
5. The method of Claim 1, further comprising monitoring the vertical extent of the injected fluid, and adjusting an injection parameter based on the vertical extent, wherein the injection parameter comprises a member selected from the group consisting of an injection fluid viscosity, an injection fluid pumping rate, and an injection fluid proppant concentration.
6. An apparatus for determining vertical placement of injected fluid, the apparatus comprising:
a plurality of temperature detectors, wherein each of the plurality of temperature detectors is placed at an approximately known depth and at an approximately known radial angle, within a borehole;

a thermal insulator interposed between an injection conduit and the plurality of temperature detectors across a zone of interest in a formation;

a pump configured to inject a fluid through the injection conduit into an injection zone in the formation;

a temperature determination module configured to interpret at least one signal from the plurality of temperature detectors, and to determine a temperature estimate for each temperature detector;

a fluid placement module configured to determine a vertical extent of the injected fluid across the zone of interest based on the temperature estimate for each temperature detector; and

a fracture deviation module configured to detect a fracture-borehole deviation based on the temperature estimate for each temperature detector, and the approximately known depths and the approximately known radial angles of the plurality of temperature detectors

7. The apparatus of Claim 6, wherein the fracture deviation module is further configured to detect the fracture-borehole deviation based on a first fracture indicator occurring on one side of the borehole, and a second fracture indicator occurring on an opposite side of the borehole, wherein the first fracture indicator occurs at a top of an observed injection region, and the second fracture indicator occurs at a bottom of the observed injection region.
8. The apparatus of Claim 6, wherein the plurality of thermal detectors comprise a plurality of axial segments of a fiber optic cable disposed within the borehole,

wherein the fiber optic cable is wrapped helically around at least a portion of the thermal insulator, and wherein the injection conduit comprises at least one member selected from the group consisting of a tubing string, a coiled tubing string, a casing, and a casing annulus.

9. The apparatus of Claim 6, wherein the plurality of thermal detectors comprise axial segments of a fiber optic cable disposed within the borehole.
10. The apparatus of Claim 9, wherein the fiber optic cable has a distributed arrangement across a zone of interest in the borehole, the distributed arrangement comprising a member selected from the group consisting of:
 - a helical arrangement;
 - a helical arrangement with a configurable number of turns per borehole axial distance; and
 - a plurality of groupings, each grouping comprising a specified axial length of the fiber optic cable disposed within a defined radial angle sweep and borehole depth, wherein the plurality of groupings progress helically around the borehole.

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES
PCT
INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD
(Capítulo II del Tratado de Cooperación de Patentes)
(Artículo 36 y Norma 70 del PCT)

Referencia del expediente del solicitante o agente: 56.0928PCT
PARA ACCIONES ADICIONALES Véase el Formulario PCT/IPEA/416
Solicitud internacional No. PCT/IB2008/051007
Fecha de presentación internacional (*día/mes/año*): 17.03.2008
Fecha de prioridad (*día/mes/año*): 28.03.2007
Clasificación internacional de patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC
INV. E21B47/10
Solicitante:
SCHLUMBERGER CANADA LIMITED

1. El presente es el informe de examen preliminar internacional realizado por esta autoridad examinadora preliminar internacional según lo establecido en el artículo 35 y se le transmite al solicitante de conformidad con lo previsto en el Artículo 36.
2. El presente INFORME consta de un total de 5 folios, incluida esta carátula.
3. El informe también se acompaña de ANEXOS, que comprenden:
 - a. ☒ (*Enviado al solicitante y al International Bureau*) un total de 4 folios, a saber:
 - ☒ folios de la descripción, reivindicaciones o ilustraciones que han sido modificados y que conforman la base del presente informe, o folios que contienen rectificaciones autorizadas por la Autoridad (véanse la Norma 70.16 y la Sección 607 de las Instrucciones Administrativas).
 - ☐ folios que reemplazan a folios anteriores, pero los cuales esta Autoridad considera que contienen una modificación que va más allá de la revelación en la solicitud internacional tal como fue presentada, como queda indicado en el numeral 4 de la Casilla No. I y la Casilla Complementaria.
 - b. ☐ (*enviado únicamente al International Bureau*) un total de (indicar el tipo y el número de portadores electrónicos) _____, que contienen un listado de secuencias o tablas relacionadas con el mismo, en forma de sólo lectura para el computador, según está indicado en la Casilla Complementaria relacionada con listados de secuencias (véase la Sección 802 de las Instrucciones Administrativas)
4. El presente informe contiene indicaciones relacionadas con los siguientes artículos:

- 65
122
- | | |
|---|---|
| ☒ Casilla No. I | Base del concepto |
| ☐ Casilla No. II | Prioridad |
| ☐ Casilla No. III | No establecimiento de opinión con respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial |
| ☐ Casilla No. IV | Falta de unidad de invención |
| ☒ Casilla No. V | Declaración razonada conforme al Artículo 35(2) con respecto a novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que respaldan dicha declaración |
| ☐ Casilla No. VI | Ciertos documentos citados |
| ☐ Casilla No. VII | Ciertos defectos en la solicitud internacional |
| ☐ Casilla No. VIII | Ciertas observaciones a la solicitud internacional |

Fecha de presentación de la demanda: 27.01. 2009

Fecha de finalización de este informe: 03.03.2009

Nombre y dirección de correo de la autoridad internacional examinadora preliminar:

Oficina Europea de Patentes

D-80298 Munich

Tel.: +49 89 2399 ó Tx: 523656 epmu d

Fax No.: +49 89 2399 - 4465

Funcionario autorizado: Schouten, Adri

Teléfono: +49 89 2399-6018

66
Hf

Casilla No. I. Base del informe

1. Con respecto al **idioma**, el presente informe se basa en
 - ☒ La solicitud internacional en el idioma en el cual fue presentada.
 - ☐ Una traducción del idioma original al siguiente idioma _____, que es el idioma de una traducción presentada con el propósito de:
 - ☐ Búsqueda internacional (conforme a las Normas 12.3 y 23.1 (b))
 - ☐ Publicación de la solicitud internacional (conforme a la Norma 12.4)
 - ☐ Examen preliminar internacional (conforme a las Normas 55.2 y 55.3)
2. En cuanto hace a los **elementos** de la solicitud internacional, el presente informe se basa en *(en este informe se hace referencia a los folios de reemplazo que han sido presentados a la Oficina receptora en respuesta a una invitación conforme al Artículo 14 como "tal como fueron presentados originalmente" y no se anexan al presente informe)*:
 - ☒ La descripción:
páginas 1-30 tal como fueron presentadas originalmente
 - ☒ Las reivindicaciones
Números 1-10 recibidas el 02.02.2009 con carta del 01.09.2009
 - ☒ Las ilustraciones
1/8-8/8 tal como fueron presentadas originalmente
 - ☐ un listado de secuencias o tablas relacionadas –véase la Casilla Complementaria relacionada con los listados de secuencias.
3. ☐ Las modificaciones han dado lugar a la cancelación de:
 - ☐ la descripción, páginas,
 - ☐ las reivindicaciones, Nos.
 - ☐ las ilustraciones, folios / figuras
 - ☐ el listado de secuencias (*especifique*):
 - ☐ alguna tabla relacionada con el listado de secuencias (*especifique*):
4. ☐ El presente informe ha sido establecido como si (algunas de) las modificaciones anexas a él y enumeradas a continuación no se hubiesen hecho, ya que se ha considerado que van más allá de la revelación tal como fue presentada, según queda indicado en la Casilla Complementaria (Norma 70.2(c)).
 - ☐ la descripción, páginas:
 - ☐ las reivindicaciones, páginas:
 - ☐ las ilustraciones, folios / figuras:
 - ☐ el listado de secuencias (*especifique*):
 - ☐ alguna tabla relacionada con el listado de secuencias (*especifique*):

67

15

INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD

Solicitud internacional No.: PCT/IB2008/051007

Casilla No. V. Declaración razonada conforme al Artículo 35(2), en lo que respecta a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que respaldan dicha declaración.

1. Declaración

Novedad (N)	Reivindicaciones 1-10	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Nivel inventivo (NI)	Reivindicaciones 1-10	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Aplicabilidad industrial (AI)	Reivindicaciones 1-10	SÍ
	Reivindicaciones	NO

2. Citas y explicaciones (Norma 70.7)

Véase el folio separado

68
10

(FOLIO SEPARADO)

Ref. Punto V

Declaración razonada con respecto a novedad, nivel inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que respaldan dicha declaración

1. Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1: US-A-5 353 873 (COOKE JR CLAUDE E [US]) 11 de octubre de 1994 (1994-10-11)

2. REIVINDICACIÓN INDEPENDIENTE 1

El documento D1 se considera como el estado de la técnica más próximo al objeto de la reivindicación 1, y muestra en la columna 9, línea 54 – columna 10, líneas 27-34, columna 10, líneas 43-65 y en la figura 6 (las referencias entre paréntesis se aplican a este documento):

Un método para determinar la colocación vertical de fluido inyectado, el cual método está compuesto por:

- proporcionar una pluralidad de detectores de temperatura (111), cada uno de los cuales detectores de temperatura (111) de la pluralidad está configurado para arrojar un estimativo de temperatura en una profundidad aproximadamente conocida de una perforación (15); y en donde cada uno de los cuales detectores de temperatura (111) de la pluralidad está configurado además para arrojar cada estimativo de temperatura en un ángulo radial aproximadamente conocido (véase D1, columna 10, líneas 48-50) dentro de la perforación (15), el cual ángulo radial conocido comprende uno de entre un ángulo radial relativo y un ángulo radial absoluto;
- proporcionar un aislante térmico (114) configurado para aislar térmicamente la pluralidad de detectores de temperatura (111) desde un conducto de inyección (106) a través de una zona de interés (zona por encima de la zona 120) en un lecho sedimentario;
- inyectar un fluido a través del conducto de inyección (106) dentro de una zona de inyección (120) en el lecho sedimentario;
- determinar la extensión vertical del fluido inyectado en el lecho sedimentario a través de la zona de interés (véase D1, columna 10, líneas 27-34) con base en el estimativo de temperatura para cada detector de temperatura (111).

- 2.1 El objeto de la reivindicación 1 difiere de este método conocido en que el método además comprende el siguiente paso: Detectar una desviación de la fractura-perforación cuando el más alto indicador de fractura y el más bajo indicador de fractura exhiben una respuesta de temperatura más estrecha que por lo menos un indicador central de fractura.

El objeto de la reivindicación 1 por tanto es novedoso (Artículo 33(2) PCT).

69
AK

2.2 El problema que se pretende resolver mediante la presente invención se puede considerar como la provisión de una indicación de exactitud de la colocación vertical de un fluido.

2.3 Se considera que la solución a este problema propuesta en la reivindicación 1 de la presente solicitud supone un nivel inventivo (Artículo 33(3) PCT) por las siguientes razones: La detección de la desviación de una perforación de un plano de fractura indica que un la extensión vertical observada de un fluido inyectado puede no reflejar la verdadera extensión vertical del fluido inyectado (ver el párrafo [0061] de la solicitud tal como fue presentada) y por tanto la desviación fractura-perforación constituye una indicación de la exactitud de la colocación vertical del fluido.

2.4 Las reivindicaciones 2-5 son dependientes de la reivindicación 1 y por ello también cumplen los requisitos de la PCT con respecto a novedad y nivel inventivo.

3. REIVINDICACIÓN INDEPENDIENTE 6

Dado que el objeto de la reivindicación independiente 6 se corresponde con el objeto de la reivindicación 1, el mismo razonamiento que se dio para la reivindicación 1 se aplicará con los cambios debidos. Por esta razón, la reivindicación 6 también cumple los requisitos del PCT con respecto a novedad y nivel inventivo (Artículos 33(2) y (3) del PCT).

3.1 Las reivindicaciones 7-10 son dependientes de la reivindicación 6 y por ello también cumplen los requisitos de la PCT con respecto a novedad y nivel inventivo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar la colocación vertical de fluido inyectado, el cual método está compuesto por:
proporcionar una pluralidad de detectores de temperatura, cada uno de los cuales detectores de temperatura de la pluralidad está configurado para arrojar un estimativo de temperatura en una profundidad aproximadamente conocida de una perforación; y en donde cada uno de los cuales detectores de temperatura de la pluralidad está configurado además para arrojar cada estimativo de temperatura en un ángulo radial aproximadamente conocido dentro de la perforación, el cual ángulo radial conocido comprende uno de entre un ángulo radial relativo y un ángulo radial absoluto;
proporcionar un aislante térmico configurado para aislar térmicamente la pluralidad de detectores de temperatura desde un conducto de inyección a través de una zona de interés en un lecho sedimentario;
inyectar un fluido a través del conducto de inyección dentro de una zona de inyección en el lecho sedimentario;
determinar la extensión vertical del fluido inyectado en el lecho sedimentario a través de la zona de interés con base en el estimativo de temperatura para cada detector de temperatura; y
detectar una desviación fractura-perforación cuando un más alto indicador de fractura y un más bajo indicador de fractura exhiben una respuesta de temperatura más estrecha que por lo menos un indicador central de fractura
2. El método de la Reivindicación 1, en donde el ángulo radial de cada uno de entre la pluralidad de detectores de temperatura es conocido hasta una resolución de menos de 120 grados.
3. El método de la Reivindicación 1, que además comprende detectar una desviación de la fractura-perforación cuando un primer indicador de fractura aparece sobre un primer lado de la perforación en la ubicación más alta observada de la fractura, y un segundo indicador de fractura aparece sobre un segundo lado de la perforación en la ubicación más baja observada de la fractura.

4. El método de la Reivindicación 1, en donde la pluralidad de detectores térmicos comprenden segmentos axiales de un cable de fibra óptica distribuidos a través de la zona de interés por un método seleccionado de entre el grupo compuesto por: disponer helicoidalmente el cable de fibra óptica en la perforación, disponer helicoidalmente el cable de fibra óptica con un número configurable de vueltas por distancia axial en la perforación, y disponer el cable de fibra óptica en una pluralidad de agrupaciones de zigzag en donde las agrupaciones de zigzag avanzan helicoidalmente alrededor de la perforación.
5. El método de la Reivindicación 1, que además comprende monitorear la extensión vertical del fluido inyectado, y ajustar un parámetro de inyección con base en la extensión vertical, en donde el parámetro de inyección comprende un elemento seleccionado de entre el grupo compuesto por la viscosidad de un fluido de inyección, la tasa de bombeo de un fluido de inyección y la concentración del agente de sostén en un fluido de inyección.
6. Un aparato para determinar la colocación vertical de fluido inyectado, el cual aparato está compuesto por:
 - una pluralidad de detectores de temperatura, en donde cada uno de entre la pluralidad de detectores de temperatura se dispone en una profundidad aproximadamente conocida y en un ángulo radial aproximadamente conocido, dentro de una perforación;
 - un aislante térmico interpuesto entre un conducto de inyección y la pluralidad de detectores de temperatura a través de una zona de interés en un lecho sedimentario;
 - una bomba configurada para inyectar un fluido a través del conducto de inyección dentro de una zona de inyección en el lecho sedimentario;
 - un módulo de determinación de temperatura configurado para interpretar por lo menos una señal de la pluralidad de detectores de temperatura, y para determinar un estimativo de temperatura para cada detector de temperatura;
 - un módulo de colocación de fluido configurado para determinar la extensión vertical del fluido inyectado a través de la zona de interés con base en el estimativo de temperatura para cada detector de temperatura; y

un módulo de desviación de fractura configurado para detectar una desviación fractura-perforación con base en el estimativo de temperatura para cada detector de temperatura, y las profundidades aproximadamente conocidas y los ángulos radiales aproximadamente conocidos de la pluralidad de detectores de temperatura.

7. El aparato de la Reivindicación 6, en donde el módulo de desviación de fractura además está configurado para detectar la desviación de la fractura-perforación con base en un primer indicador de fractura que se presenta a un lado de la perforación, y un segundo indicador de fractura que se presenta en el lado opuesto de la perforación, en donde el primer indicador de fractura tiene lugar en el tope de una región de inyección observada, y el segundo indicador de fractura tiene lugar en el fondo de la región de inyección observada.
8. El aparato de la Reivindicación 6, en donde la pluralidad de detectores térmicos comprende una pluralidad de segmentos axiales de un cable de fibra óptica dispuesto dentro de la perforación, en donde el cable de fibra óptica está envuelto helicoidalmente alrededor de por lo menos una porción del aislante térmico, y en donde el conducto de inyección comprende por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo compuesto por una sarta de tubería, una sarta de tubería enrollada, un revestimiento y un anillo de revestimiento.
9. El aparato de la Reivindicación 6, en donde la pluralidad de detectores térmicos comprende segmentos axiales de un cable de fibra óptica dispuesto dentro de la perforación.
10. El aparato de la Reivindicación 9, en donde el cable de fibra óptica tiene una configuración distribuida a través de una zona de interés en la perforación, la cual configuración distribuida está compuesta por un elemento seleccionado de entre el grupo compuesto por:
 - una configuración helicoidal;
 - una configuración helicoidal con un número configurable de vueltas por distancia de perforación axial; y
 - una pluralidad de agrupaciones, cada una de las cuales agrupaciones está compuesta por una longitud axial especificada del cable de fibra óptica dispuesto dentro de un barrido

73
2

definido del ángulo axial y una profundidad de la perforación, en donde la pluralidad de agrupaciones avanza helicoidalmente alrededor de la perforación.



The State of Texas

Secretary of State

Not for use within the United States of America.

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

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America
2. This public document has been signed by KATHRYNE ROSE YZAGUIRRE
3. acting in the capacity of Notary Public, State of Texas
4. and bears the seal/stamp of KATHRYNE ROSE YZAGUIRRE, Notary Public, State of Texas, Commission Expires: 12-14-10

CERTIFIED

5. at Austin, Texas
6. on October 29, 2009
7. by the Secretary of State of Texas
8. Certificate No. N-720758
9. Seal
10. Signature:



A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Hope Andrade".

Hope Andrade
Secretary of State
ST/MR

75
23

Assignment of Patent Application

Schlumberger Technology Corporation, assignee of the entire interest in United States patent application:

Serial No. 11/692339 filed March 28, 2007, titled "APPARATUS, SYSTEM, AND METHOD FOR DETERMINING INJECTED FLUID VERTICAL PLACEMENT"

hereby assigns the priority rights and the entire interest in said invention and application, and to any confirmation, divisional, continuation, continuation-in-part or substitute application which may be filed on said invention or may claim priority on said application in Colombia unto:

Schlumberger Technology B.V.
Parkstraat 83-89
2514 JG The Hague
The Netherlands

By: [Signature]
Assignor – Robin Nava
Schlumberger Technology Corporation

[Signature]
Assignee – David Cate
Schlumberger Technology B.V.

Date: 10.21.09

Date: 10.21.09

State of Texas
Country of Ft. Bend

Before me, a notary public, on this day personally appeared Robin Nava and David Cate, known to me to be the persons whose name is subscribed to the foregoing document and, being by me first duly sworn, declared that the statements therein contained are true and correct.

Given under my hand and seal of office this 21 day of October, 2009.



[Signature]
Notary Public's Signature

State of Texas

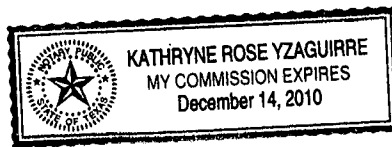
County of Ft. Bend

On this October 22, 2009, I certify that the preceding or attached document and the duplicate retained by me as a notarial record, are true, exact, complete, and unaltered photocopies made by me and that, to the best of my knowledge, the photocopies document is neither a public record nor has been publicly recorded, certified copies of which are not available from an official source other than a notary public.



Kathryne Rose Yzaguirre
Notary Public

Expires: December 14, 2010



ASSIGNMENT

WHEREAS, I,

Xiaowei Weng, a citizen of the United States of America, whose post office address is 22318 David's Crest Court, Katy, Texas 77450, U.S.A.;

hereinafter referred to as the "Inventor" have invented certain new and useful improvements in

Apparatus, System, and Method for Determining Injected Fluid Vertical Placement

for which I have described and set forth in an application for Letters Patent of the United States of America:

☒ for which an application for a United States patent was executed on March 28, 2007 under Docket No. 56.0928 and assigned Serial No. 11/692339.

WHEREAS, **Schlumberger Technology Corporation**, hereinafter referred to as the "said COMPANY", a corporation duly organized, incorporated and existing under the laws of the State of Texas and having a place of business at 110 Schlumberger Drive, Sugar Land, Texas 77478 is desirous of acquiring or confirming its acquisition of the entire right, title and interest in and to said invention, inventions or improvements, and in and to said application, and in and to any and all patents, both of the United States and of all foreign countries, that may be obtained therefore;

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN, BE IT KNOWN, that I the Inventor, for good and valuable considerations, the receipt and sufficiency of which I hereby acknowledge, have sold, assigned, transferred and conveyed, and by this assignment do sell, assign, transfer and convey, unto said COMPANY, its successors and assigns, the entire right, title and interest throughout the world, in and to the invention, inventions or improvements described or set forth in said application, in any form or embodiment thereof, and in and to said application, and in and to any applications filed in any foreign country based thereon, including the right to file foreign applications under the provisions of any convention or treaty; and in and to any confirmation, divisional, continuation, continuation-in-part, or substitute application which may be filed on said invention, inventions or improvements in the United States or in any foreign country; and in and to any and all patents, certificates, utility models, reissues, extensions, additions or confirmations thereof which may be granted in the United States or in any foreign country upon said invention, inventions or improvements,

TO HAVE AND TO HOLD the same to the full end of the term or terms for which any and all such United States and foreign patents and grants may be issued on said invention, inventions or improvements.

AND I DO HEREBY AUTHORIZE and request the issuing authority to issue any and all of said United States and foreign patents on said application or applications to said COMPANY, its successors and assigns, as the assignee of the entire right, title and interest in and to the same, for the sole use and benefit of said COMPANY, its successors and assigns.

78
25

AND I DO HEREBY COVENANT AND WARRANT that I have full right to convey the entire right, title and interest herein assigned free and clear of all licenses, encumbrances and liens whatsoever, and that I have not executed and will not execute any instruments in conflict herewith.

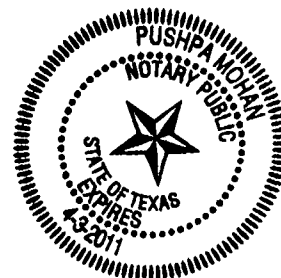
AND I, FOR THE CONDITIONS AFORESAID, DO HEREBY COVENANT and agree to and with the said COMPANY, its successors and assigns, that I, my executors or administrators, will execute and deliver any and all other instruments in writing, and any and all further applications, papers, powers, affidavits, assignments, disclaimers and other documents, which in the opinion of counsel for said COMPANY, its successors and assigns, may be required or necessary in this or in any foreign country more effectually to secure to and vest in said COMPANY, its successors and assigns, the entire right, title and interest in and to said invention, inventions or improvements, application or applications, patents, rights, titles, benefits, privileges, and advantages hereby sold, assigned, confirmed, transferred and conveyed.

IN TESTIMONY WHEREOF, I have duly executed this Assignment on this 4th day of April, 2007.

Xiaowei Weng
Xiaowei Weng

STATE OF TEXAS §
 §
COUNTY OF FTBEND §

Subscribed and sworn to before me this 4th day of April, 2007.
Pushpa Mohan
Notary Public in and for the State of Texas



79
20

El Estado de Texas
Secretaría de Estado

No es para usar dentro de los Estados Unidos de América
Esta Apostilla sólo certifica la firma, la calidad del signatario y el sello o estampilla que
porta. No certifica el contenido del documento para el cual fue expedida.

APOSTILLA
(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América

El presente documento público,

2. Ha sido firmado por: KATHRYN ROSE YZAGUIRRE

3. Quien obra en calidad de: Notaria Pública, Estado de Texas

4. Y porta el sello/estampilla de: KATHRYN ROSE YZAGUIRRE, Notaria Pública,
Estado de Texas, la comisión expira el 14 de diciembre de 2010

CERTIFICADO

5. En Austin, Texas,
6. El 29 de octubre de 2009
7. Por la Secretaria de Estado de Texas
8. Certificado No. N-720758
9. Sello
(Hay un sello membreteado)
10. Firma
(Hay una firma)
Hope Andrade
Secretaria de Estado

COPIA DE LA APOSTILLA
DOCUMENTO QUE SE ENVIÓ AL
GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
EL 14 7 5 8 2

MINISTERIO DE
RELACIONES
EXTERIORES

2009 NOV 23 P 1:05
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

NO ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO


Jaime I. Pedraza F.
Traductor e Intérprete Oficial
Res. Minjusticia 1025 de 1995

56.0928CO

Cesión de solicitud de patente

Schlumberger Technology Corporation, cesionaria del interés íntegro en la Solicitud de Patente Estadounidense:

No. de Serie 11/692339 presentada el 28 de marzo de 2007 titulada "APARATO, SISTEMA Y MÉTODO PARA DETERMINAR LA COLOCACIÓN VERTICAL DE UN FLUIDO INYECTADO"

Por medio de la presente cede los derechos de prioridad y el interés íntegro en la mencionada invención y solicitud, y en cualquier confirmación, divisional, continuación, continuación en parte o solicitud sustituta que se pueda llegar a presentar sobre la mencionada invención o que pueda reivindicar prioridad sobre la mencionada solicitud en Colombia a:

Schlumberger Technology B.V.
Parkstraat 83-89
2514 JG La Haya
Países Bajos

(Hay una firma)
Cedente – Robin Nava
Schlumberger Technology Corporation

(Hay una firma)
Cesionario – David Cate
Schlumberger Technology B.V.

Fecha: 21 de octubre de 2009

Fecha: 21 de octubre de 2009

Estado de Texas,
Condado de Ft. Bend

Ante mí, Notaria Pública, en el día de hoy comparecieron Robin Nava y David Cate, a quienes conozco como las personas cuyos nombres aparecen al pie del anterior documento y, después de haber prestado el juramento de rigor, declararon que las manifestaciones en él contenidas son correctas y fidedignas.

Dado con mi firma y el sello de mi despacho hoy 21 de octubre de 2009.

(Hay una firma)
Kathryn Rose Yzaguirre
Firma de la Notaria Pública

(Hay un sello)
Kathryn Rose Yzaguirre
Notaria Pública
Estado de Texas
Expira el 14 de diciembre de 2010


Jaime I. Pedraza F.
Traductor e Intérprete Oficial
Res. Minjusticia 1025 de 1995

81
28

Estado de Texas

Condado de Ft. Bend

Hoy 22 de octubre de 2009, certifico que el documento precedente o anexo y el duplicado retenido por mí para los archivos notariales son fotocopias fieles, exactas, completas e inalteradas tomadas por mí y que, según mi leal saber y entender, el documento fotocopiado no constituye un registro público ni ha sido públicamente registrado, ni hay copias certificadas del mismo disponibles de una fuente oficial diferente de una Notaría Pública.

(Hay una firma)

(Hay una firma)

Kathryn Rose Yzaguirre

Notaria Pública

Expira el 14 de diciembre de 2010

(Hay un sello)

Kathryn Rose Yzaguirre

Notaria Pública

Estado de Texas

Expira el 14 de diciembre de 2010



Jaime I. Pedraza F.

Traductor e Intérprete Oficial

Res. Minjusticia 1025 de 1995

82
[Signature]

CESIÓN

CONSIDERANDO QUE YO,

Xiaowei Weng, ciudadano de los Estados Unidos de América, con dirección postal
22318 David's Crest Court, Katy, Texas 77450, U.S.A.;

En lo sucesivo, el "Inventor", he creado ciertas mejoras nuevas y útiles en

**Aparato, sistema y método para determinar la colocación vertical de un fluido
inyectado**

Para el cual he descrito y estipulado en una solicitud de Patente en los Estados Unidos de América:

- ☒ para la cual se presentó una solicitud de Patente en Estados Unidos el 28 de marzo de 2007 con No. de Expediente 56.0928 y se le asignó el No. de Serie 11/692,339.

CONSIDERANDO, que **Schlumberger Technology Corporation**, en lo sucesivo la "mencionada COMPAÑÍA", una sociedad debidamente organizada, incorporada y existente conforme a las leyes del Estado de Texas y con sede social en 110 Schlumberger Drive, Sugar Land, Texas 77478 ha expresado su deseo de adquirir o confirmar su adquisición del derecho, título en interés íntegros en y sobre las mencionadas invención, invenciones o mejoras, y en y sobre la mencionada solicitud, y en y sobre todas y cada una de las patentes, tanto de los Estados Unidos y como de todos los países extranjeros, que se puedan obtener sobre la misma.

AHORA, POR LO TANTO, A QUIEN PUEDA INTERESAR, SÉPASE, que yo, el Inventor, a cambio de consideraciones buenas y valiosas, cuyo recibo y suficiencia acuso por la presente, he vendido, cedido, transferido y traspasado, y mediante esta cesión en efecto vendo, cedo, transfiero y traspaso, a la mencionada COMPAÑÍA, sus sucesores y cesionarios, el derecho, título e interés íntegros en todo el mundo, en y sobre la invención, invenciones o mejoras descritas o estipuladas en la mencionada solicitud, en cualquier forma o modalidad de la misma, y en y sobre la mencionada solicitud, y en y sobre todas las solicitudes presentadas en cualquier país extranjero con base en la misma, incluido el derecho de presentar solicitudes extranjeras según las estipulaciones de cualquier convención o tratado; y en y sobre cualquier solicitud de confirmación, divisional, continuación, continuación en parte, o sustituta que se pueda llegar a presentar sobre las mencionadas invención, invenciones o mejoras en los Estados Unidos o en cualquier país extranjero; y en y sobre todas y cada una de las patentes, certificados, modelos de utilidad, reexpediciones, extensiones, adiciones o confirmaciones de las mismas que se lleguen a conceder en los Estados Unidos o en cualquier país extranjero sobre las mencionadas invención, invenciones o mejoras.

[Signature]
Jaime I. Pedraza F.
Traductor e Intérprete Oficial
Res. Minjusticia 1025 de 1995

83

TENER Y SOSTENER lo anterior hasta el vencimiento pleno del plazo o plazos para los cuales se expidan dichas patentes en Estados Unidos y en el extranjero sobre la mencionada invención, invenciones o mejoras.

Y YO POR LA PRESENTE AUTORIZO y solicito a la autoridad que expide que expida todas y cada una de las mencionadas patentes en Estados Unidos y en el extranjero sobre la mencionada solicitud o solicitudes a la mencionada COMPAÑÍA, sus sucesores y cesionarios, en su calidad de cesionaria del derecho, título e interés íntegros en y sobre las mismas, para el exclusivo uso y beneficio de la mencionada COMPAÑÍA, sus sucesores y cesionarios.

Y YO POR MEDIO DE LA PRESENTE HAGO CONSTAR Y GARANTIZO que me asiste el derecho pleno de traspasar el derecho, título e interés íntegros aquí cedidos libre y despejado de toda licencia, gravamen y embargo, y que no he suscrito ni suscribiré instrumentos en conflicto con la presente.

Y YO, A POR LAS CONDICIONES ARRIBA MENCIONADAS, POR LA PRESENTE ACEPTO Y ME COMPROMETO con la mencionada COMPAÑÍA, sus sucesores y cesionarios, a que yo, mis ejecutores testamentarios o administradores, suscribirán y entregarán todos y cada uno de los instrumentos escritos, y todas y cada una de las solicitudes adicionales, documentos, poderes, declaraciones juramentadas, cesiones, limitaciones de responsabilidad y otros documentos, que en opinión de los abogados de la mencionada COMPAÑÍA, sus sucesores y cesionarios, se puedan requerir o necesitar en este o en cualquier país extranjero para asegurar y traspasar más eficazmente a la mencionada COMPAÑÍA, sus sucesores y cesionarios, el derecho, título e interés íntegros en y sobre la mencionada invención, invenciones o mejoras, solicitud o solicitudes, patentes, derechos, títulos, beneficios, privilegios y ventajas que por la presente se venden, ceden, confirman, transfieren y traspasan.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he suscrito adecuadamente esta Cesión hoy 4 de abril de 2007.

(Hay una firma)
Xiaowei Weng

ESTADO DE TEXAS §
 §
CONDADO DE FT. BEND §

Suscrito y juramentado ante mí hoy 4 de abril de 2007.

(Hay una firma)
Pushpa Mohan
Notaria Pública
Estado de Texas

(Hay un sello)
Pushpa Mohan
Notaria Pública
Estado de Texas
Expira el 3 de abril de 2011


Jaime I. Pedraza F.
Traductor e Interprete Oficial
Res. Minjusticia 1025 de 1995



2020

Bogotá D.C.,

Doctor(a)

CASTILLO GRAU GERMAN

Apoderado(a) y/o Representante de
SCHLUMBERGER TECHNOLOGY B.V.

REFERENCIA	Radicación No.	9 120922
	Solicitud internacional	PCT/IB2008/051007
	Fecha inicio fase nacional	28/10/2009
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	416
	Oficio No.	11937
	Folios	1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), el Reglamento y la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se envía el extracto de la solicitud a la Ofidina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

Cúmplase

Dado en Bogotá DC,

14 ENE. 2011

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ

Director de Nuevas Creaciones (E)

adpall