

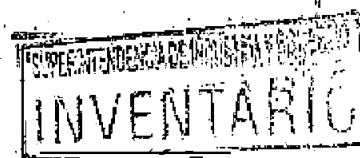


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION



08-40899

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO MÉTODO PARA LA CORRECCIÓN DE FASE Y
AMPLITUD EN DATOS DE LEVANTAMIENTOS
ELECTROMAGNÉTICOS POR FUENTE CONTROLADA

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL G01 V 3/12

71. SOLICITANTE EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH
COMPANY

DOMICILIO Houston, Estado de Texas, Estados Unidos
de América.

74. REPRESENTANTE LEGAL ALICIA LLOREDA RICAURTE
T.P. 53.215

22. BOGOTA, D.C. 22 ABR 2008

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-040899-00000-0000

Fecha: 2008-04-22 16:52:21 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTE/IIII Eje: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 49

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

01 Junio 2008

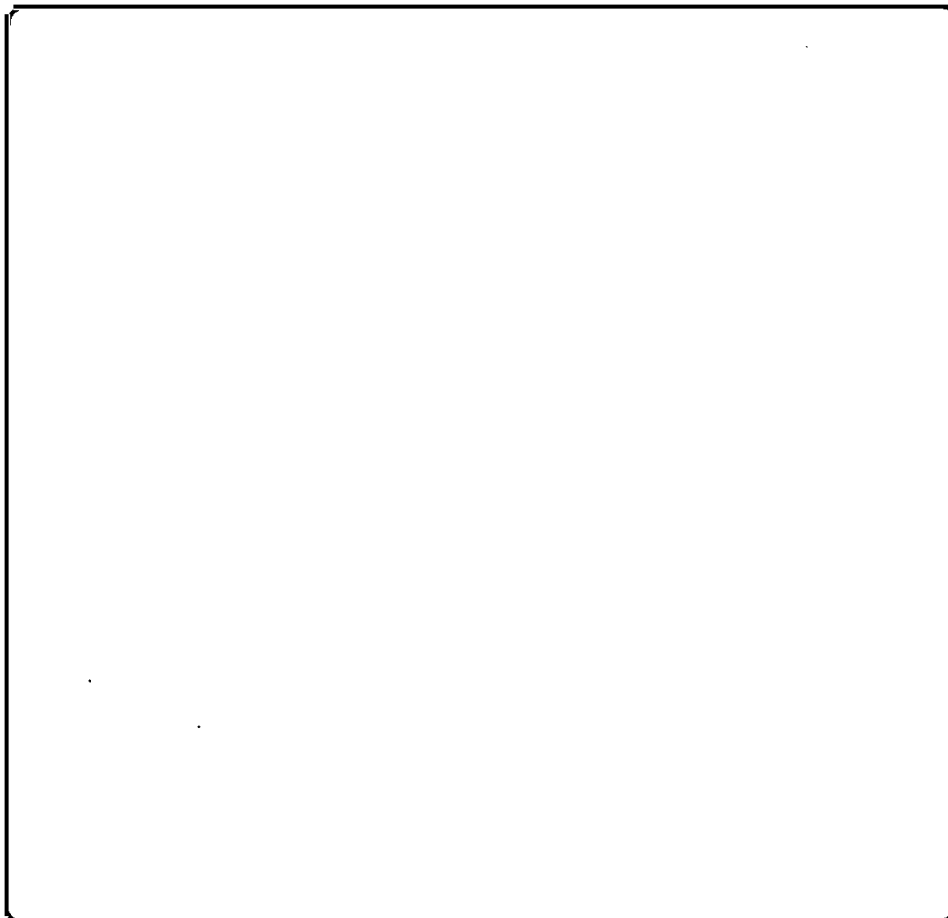
1 SOLICITUD DE: ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			
☒ Capítulo I. <i>Vs folio 52</i> ☒ Capítulo II.			
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY Dirección: 3120 Buffalo, Speedway P.O Box 2189, Houston, Texas 77252-2189, Estados Unidos de América. Nacionalidad o Domicilio: Houston, Estado de Texas, Estados Unidos de América. Lugar de Constitución: Estado de Delaware, Estados Unidos de América. Teléfono: 3264270 Fax: 6069701 E-mail: jllcco@lloredacamacho.com		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: ALICIA LLOREDA RICAURTE Dirección: Calle 72 No. 5-83 Piso 5º, Bogotá- Colombia Teléfono: 3264270 Fax: 6069701 E-mail: jllcco@lloredacamacho.com		C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número 39.690.713 TP 53.215
4 INVENTOR(ES) (72)	Nombre: PAVLOV, Dmitriy, A.; CARAZZONE, James, J. y WILLEN, Dennis, E. Dirección: 143 S. Abram Circle, The Woodlands, TX 77382; 4153 Marquette, Houston, TX 77005 y 1003 Loire Lane, Houston, TX 77090. Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América.		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/US2006/037386</u> Fecha: <u>25/09/06</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2007/053251 A1</u> Fecha: <u>10/05/07</u>			
6 Título (54) MÉTODO PARA LA CORRECCIÓN DE FASE Y AMPLITUD EN DATOS DE LEVANTAMIENTOS ELECTROMAGNÉTICOS POR FUENTE CONTROLADA			
7 Clasificación Internacional (51) <u>G01V 3/12</u>			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) Pais de Origen <u>US</u>	(32) Fecha <u>01.11.05</u>	(31) Número de Solicitud <u>60/732,336</u>
9 Comprobante de Pago No. <u>08-32.302</u> Fecha: <u>21 de Abril de 2008</u>			

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Documento de Representación Legal.
- ☐ 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 y dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional sobre patentabilidad.
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional sobre patentabilidad.
- ☐ 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.
- ☐ 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, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Reporte de Búsqueda Internacional con su traducción, Publicación con su traducción.

11 FIGURA CARACTERISTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALICIA LLOREDA RICAURTE

FIRMA:

C.C. 39.690.713 Usaquén

T.P. 53.215

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 32,302
FECHA : ABRIL 21 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-040899- -00000-0000

Fecha: 2008-04-22 16:52:21 Dep. 2020 NUECREACIONI
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 49

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
LLOREDA Y CIA S. A	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	794641	21/04/2008	12,174,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
		TOTAL :	501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se esta presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.


ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

71

TRADUCCION OFICIAL No. 2004-09-01-429
DE LAS PARTES PERTINENTES DE UN DOCUMENTO

PODER

Legalización de un Poder de Representación Legal, documento escrito en inglés y en español.

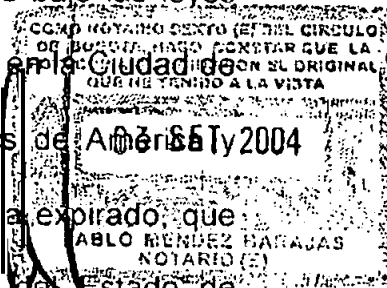
Certificado Notarial (Sociedad)

Estados Unidos de América

Estado de Texas) ss

Condado de Harris)

En este día 18 de agosto de 2004, compareció personalmente Gary D. Lawson, a quien conozco y quien sé que es la persona que firmó el documento anterior, quien habiendo sido debidamente juramentada por mí declaró y dijo que él es el Subsecretario de **EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY**, la compañía nombrada ahí, una Corporación organizada y existente bajo las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América, domiciliada en la Ciudad de Houston, Condado de Harris, Estado de Texas, Estados Unidos de América, legalmente constituida por un periodo de tenencia que aún no ha expirado; que ejerce sus propósitos corporativos de acuerdo con las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América; que el declarante está autorizado por



dicha Compañía para conferir este poder; que el sello colocado sobre él por el declarante en nombre de dicha Corporación es el sello corporativo de ella; y que los propósitos para los cuales se otorga este instrumento se incluyen dentro de los propósitos corporativos de la Compañía.

El suscrito Notario Público ha visto los artículos de incorporación de dicha Corporación ejecutados en Wilmington, Estado de Delaware, el 12 de noviembre de 1964, y por el presente certifica que bajo las leyes de dicho Estado el reconocimiento anterior es prueba suficiente de que los datos contenidos en el presente son verdaderos lo cual ella certifica.

(Firma: ilegible)

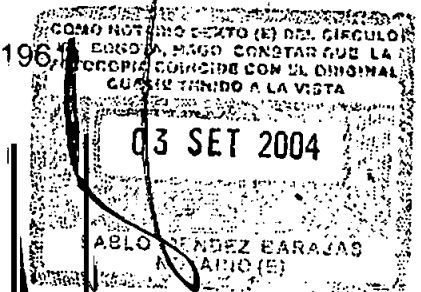
Margaret Gnewuch
Notario Público, Estado de Texas
Mi comisión expira el 20 de diciembre de 2005

Estado de Texas
Secretario de Estado

APOSTILLA

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

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. ha sido firmado por Margaret Gnewuch
3. actuando como Notario Público, Estado de Texas
4. lleva el sello/estampilla de Margaret Gnewuch, Notario Público, Estado de Texas, La Comisión Expira el 12-20-2005



GRADUADOR OFICIAL
RESOLUCION 2177

ANITA ESCOBAR DE TAMAYO
ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

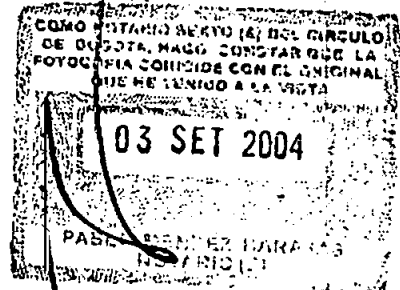
CERTIFICADO

- | | | | |
|----|--------------------------------------|-----|-----------------------------|
| 5. | en Austin, Texas | 6. | el día 20 de agosto de 2004 |
| 7. | por el Secretario de Estado de Texas | | |
| 8. | Certificado No. N-422596 | | |
| 9. | Sello | 10. | Firma: (ilegible) |
| | El Estado de Texas | | Geoffrey S. Connor |
| | | | Secretario de Estado |

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 1 de septiembre de 2004, en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial, Res. 2177 de 1989, Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION 2177

Anita Escobar de Tamayo
ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

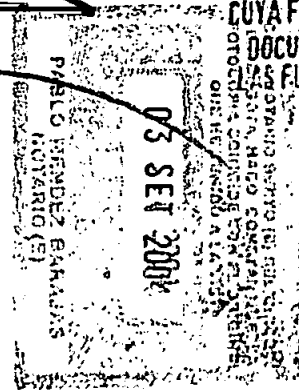


MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

Ministerio de Relaciones Exteriores

661226

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2004 SEP -2 A 11: 08

MS
JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.



The State of Texas

Secretary of State

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by

MARGARET GNEWUCH

3. acting in the capacity of

Notary Public, State of Texas

4. and bears the seal/stamp of

MARGARET GNEWUCH, Notary Public, State of Texas, Commission Expires: 12-20-05

CERTIFIED

5. at Austin, Texas

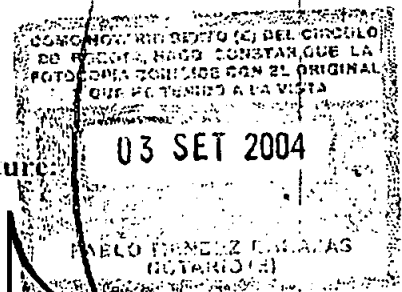
6. on August 20, 2004

7. by the Secretary of State of Texas

8. Certificate No. N-422596

9. Seal

10. Signature



Geoffrey S. Connor
Secretary of State
ST/wn



Los abajo firmados, **EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY**, una sociedad organizada y existente de conformidad con las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América.

con domicilio en **3120 Buffalo, Speedway
P.O. Box 2189, Houston,
Texas 77252-2189,
Estados Unidos de América**

nombramos por el presente a **ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ**, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores **ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ**, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores **ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ**, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado

The undersigned, **EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY**, a corporation organized and existing under the laws of State of Delaware, United States of America.

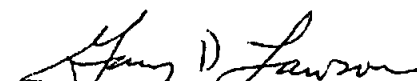
domiciled at **3120 Buffalo, Speedway
P.O. Box 2189, Houston,
Texas 77252-2189,
United States of America**

hereby appoint, **ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ**, of Bogota, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors **ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ**, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments, and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts; to comply with all other requirements and in short to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests, and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors **ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ**, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this 18 day of August, 2004


Gary D. LAWSON, Assistant Secretary

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

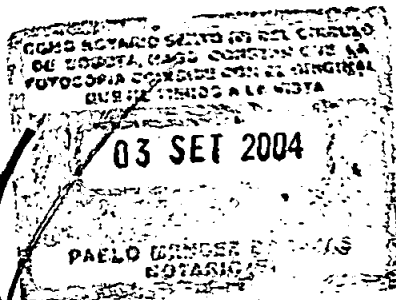
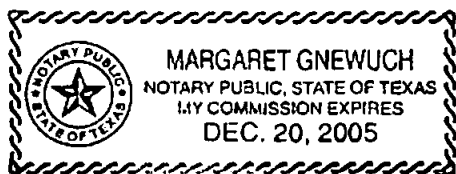
United States of America
State of Texas {ss
County of Harris

On this 18th day of August, 2004, personally
came Gary D. LAWSON,

to me known, and known to me to be the person who
signed the foregoing instrument, who being by me
duly sworn did depose and say that he is the
**Assistant Secretary of EXXONMOBIL UPSTREAM
RESEARCH COMPANY**, the company named within,
a Corporation organized and existing under the laws
of the State of Delaware, United States of America,
domiciled at the City of Houston, County of Harris,
State of Texas, United States of America and legally
constituted for a period of tenure not yet expired,
which exercises its corporate purposes according to
the laws of the State of Delaware, United States of
America; that the deponent is authorized by said
Company to confer this power of attorney; that the
seal affixed hereunto by the deponent in the name
and on behalf of said Corporation is the corporate
seal thereof; and that the purpose for which this
instrument is granted is included within the corporate
purposes of the Company.

The undersigned Notary Public has seen the articles
of Incorporation of said Corporation executed at
Wilmington, State of Delaware, under date of
November 12, 1964, and hereby certifies that under
the laws of said State the foregoing acknowledgment
is sufficient proof that the facts therein contained are
true, which she attests.

Margaret Gnewuch



(21) N° de solicitud:				(51) Int Cl: G01V 3/12	
22) Fecha de solicitud: 22-04-08				(71) Solicitante(s) EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY	
(30) Prioridad		(31) No. Prioridad	32)	Fecha	(33) País
		60/732,336		01-11-05	US
				(72) Inventor(es) PAVLOV, Dmitriy, A.; CARAZZONE, James, J. y WILLEN, Dennis, E.	
				(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE	
(85)		Fecha limite inicio fase nacional:		01-06-08	
(86)		Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT			
		Fecha de presentación de la solicitud:		25-09-06	
		No. de solicitud PCT/US2006/037386			
(87)		Publicación internacional			
		Fecha:		10-05-07	
		N° publicación:		WO2007/053251 A1	
(54) Título: MÉTODO PARA LA CORRECCIÓN DE FASE Y AMPLITUD EN DATOS DE LEVANTAMIENTOS ELECTROMAGNÉTICOS POR FUENTE CONTROLADA					

Resumen - Reivindicación(es):

Reivindicación número 1.-

Un método para estimar el error en datos medidos provenientes de un levantamiento electromagnético por fuente controlada de una región bajo la superficie, que comprende:

(a) seleccionar unos datos a partir de los datos de levantamiento de campo eléctrico o magnético, dichos datos seleccionados correspondiendo a una pluralidad de diferentes desplazamientos (espaciamientos fuente-receptor) y a una sola frecuencia seleccionada en el espectro de frecuencias de la señal de la fuente;

(b) generar un modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie, dicho modelo incluye por lo menos la resistividad o conductividad como una función de la posición en la región;

(c) resolver las ecuaciones de campo electromagnético para simular las respuestas electromagnéticas del levantamiento para dicha frecuencia seleccionada y para las localizaciones de fuente y receptor correspondientes a dichos datos seleccionados, usando el modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie y los parámetros de la fuente de levantamiento;

(d) seleccionar un intervalo de desplazamiento fuente-receptor cercano a cero; y

(e) estimar el error de los datos a todos los desplazamientos fuente-receptor comparando los datos medidos del levantamiento con los datos simulados a por lo menos un desplazamiento fuente-receptor dentro de dicho intervalo seleccionado de desplazamientos fuente-receptor cercanos a cero, dicho error estimado proporciona un medio para corregir los datos medidos.

REPORTE DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional No. PCT/US06/37386

A. CLASIFICACION DE MATERIA IPC: G01V 3/12 (2006.01) G01V 1/00 (2006.01) USPC: 324/337; 367/38; 702/2 Según la Clasificación de Patentes Internacional (CPI) o según la clasificación nacional y la CPI		
B. CAMPOS BUSCADOS Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de símbolos de clasificación) U.S.: 324/337; 367/38; 702/2 Documentación buscada fuera de documentación mínima hasta donde dichos documentos se incluyan en los campos buscados STIC, para publicaciones MCSEM marinas y CSEM terrestres Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, donde sea práctico, buscar términos usados) EAST, para palabras claves y términos con CSEM		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría °	Citación de documento, con indicación, donde sea apropiado, de los textos relevantes	Relevante a la reivindicación No.
A	US 7,109,717 B2 (CONSTABLE) 19 de septiembre de 2006 (19.09.2006), ver documento completo	1-17
A	US 2006/0203613 A1 (THOMSEN y col) 14 de septiembre de 2006 (14.09.2006), ver documento completo	1-17
☐ En el recuadro C se enumeran más documentos. ☐ En el anexo se enumeran miembros de la familia de patentes. * Categorías especiales de documentos citados: 'A' documento que define el estado general de la técnica el cual no se considera de relevancia particular 'E' documento anterior pero publicado en o después de la fecha de presentación internacional 'I' documento que puede arrojar dudas sobre reivindicaciones de prioridad o que se cita para establecer la fecha de publicación de otra citación u otra razón especial (según se especifica) 'O' documento que se refiere a una revelación oral, uso, exhibición u otros medios 'P' documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada 'T' documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud pero citado para entender el principio o teoría que sustenta la invención 'X' documento de relevancia particular; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que comprende un paso inventivo cuando el documento se toma solo 'Y' documento de relevancia particular; la invención reivindicada no puede considerarse que comprende un paso inventivo cuando el documento se combina con uno o más documentos, siendo dicha combinación obvia para una persona experta en la técnica '&' documento miembro de la misma familia de patentes		
Fecha de la terminación real de la búsqueda internacional 31 de Marzo de 2007 (31.03.2007)	Fecha de envío por correo del reporte de búsqueda internacional 16 de Abril de 2007	
Nombre y dirección de correo de ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsímile No. (571) 273-3201	Funcionario autorizado Victor J. Taylor Teléfono No. 571-272-1750	

Retirar los folios
 10 y 11
 tarjetas de Archivo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US06/37386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: G01V 3/12(2006.01)
G01V 1/00(2006.01)

USPC: 324/337;367/38;702/2

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 324/337; 367/38; 702/2

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
STIC, for publications on marine MCSEM and land CSEM.

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EAST, for key words and terms with CSEM

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7,109,717 B2 (CONSTABLE) 19 September 2006 (19.09.2006), see entire document.	1-17.
A	US 2006/0203613 A1 (THOMSEN et al.) 14 September 2006 (14.09.2006), see entire document.	1-17.

☐ 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 application or patent published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

"O" documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" documents 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 best cited to understand the principles 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

31 March 2007 (31.03.2007)

Date of mailing of the international search report

16 APR 2007

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (571) 273-3201

Authorized officer

Victor J. Taylor

Telephone No. 571-272-1750

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA SEGÚN EL TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha de Publicación Internacional

10 de Mayo de 2007 (10.05.2007)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional

WO 2007/053251 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes¹:

G01V 3/12 (2006.01)

G01V 1/00 (2006.01)

(21) Número de Solicitud Internacional: PCT/US2006/037386

(22) Fecha de Registro Internacional: 25 de Septiembre de 2006
(25.09.2006)

(25) Idioma de registro: Inglés

(26) Idioma de Publicación: Inglés

(30) Información de Prioridad:

60/732,336 01 de Noviembre de 2005 (01.11.2005) US

(71) Solicitante (para todos los Estados designados, excepto US):
EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY
[US/US]; P.O Box 2189, Houston, TX 77252-2189 (US).

(72) Inventores ; y

(75) Inventor/Solicitante (para US solamente): PAVLOV, Dmitriy
A. [RU/US]; 143 S. Abram Circle, The Woodlands, TX 77382
(US). CARAZZONE, James J. [US/US]; 4153 Marquette,
Houston, TX 77005 (US). WILLEN, Dennis, E. [US/US]; 1003
Loire Lane, Houston, TX 77090 (US).

(74) Agentes: PLUMMER, J., Paul y col.; EXXONMOBIL
UPSTREAM RESEARCH COMPANY, P.O Box 2189,
Houston, TX 77252-2189 (US).

(81) Estados Designados (a menos que sea indicado de otra manera, para toda clase de protección nacional requerida): AE, AG, AL, AM, AT, 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (a menos que sea indicado de otra manera para toda clase de protección regional requerida): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasimica (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) Europea (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones bajo la Regla 4.17:

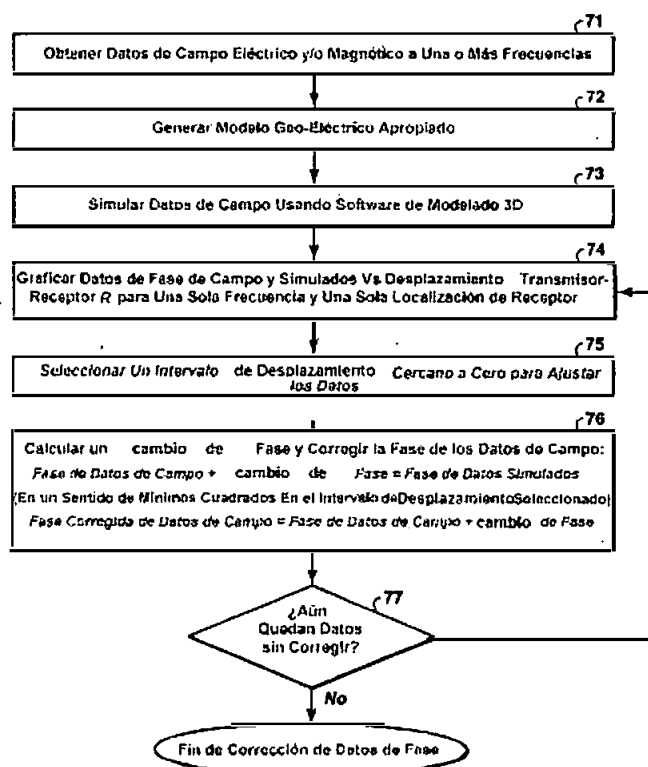
- en cuanto a la facultad del solicitante para aplicar y obtener una patente (Regla 4.17 (i))
- en cuanto a la facultad del solicitante de reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17 (iii))

Publicado:

- Con Reporte de Búsqueda Internacional.
- antes de la expiración del límite de tiempo para modificar las reivindicaciones y ser publicada de nuevo en el caso de recibo de modificaciones

Para los códigos de dos letras y otras abreviaturas, refiérase a "Las Notas Guías sobre Códigos y Abreviaturas" que aparecen al comienzo de cada emisión regular de la Gaceta PCT.

(54) Título: MÉTODO PARA LA CORRECCIÓN DE FASE Y AMPLITUD EN DATOS DE LEVANTAMIENTOS ELECTROMAGNÉTICOS POR FUENTE CONTROLADA



(57) Resumen: El método para corregir la fase de señales eléctricas o señales magnéticas medidas de datos de campo provenientes de un levantamiento electromagnético por fuente controlada (CSES), comparando los datos de campo medidos correspondientes a una frecuencia seleccionada con los datos simulados para varios desplazamientos fuente-receptor (71), y corrigiendo las fases de los datos reales con base a la diferencia de fase para un intervalo seleccionado de pequeños desplazamientos fuente-receptor (76). Con base en un modelo geo-eléctrico.

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
10 May 2007 (10.05.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/053251 A1(51) International Patent Classification:
G01V 3/12 (2006.01) G01V 1/10 (2006.01)(21) International Application Number:
PCT/US2006/037386(22) International Filing Date:
25 September 2006 (25.09.2006)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/732,336 1 November 2005 (01.11.2005) US

(71) Applicant (for all designated States except US): EXXON-MOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY [US/US]; P.O. Box 2189, Houston, TX 77252-2189 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): PAVLOV, Dmitriy, A. [RU/US]; 143 S. Abram Circle, The Woodlands, TX 77382 (US). CARAZZONE, James, J. [US/US]; 4153 Marquette, Houston, TX 77005 (US). WILLEN, Dennis, E. [US/US]; 1003 Loire Lane, Houston, TX 77090 (US).

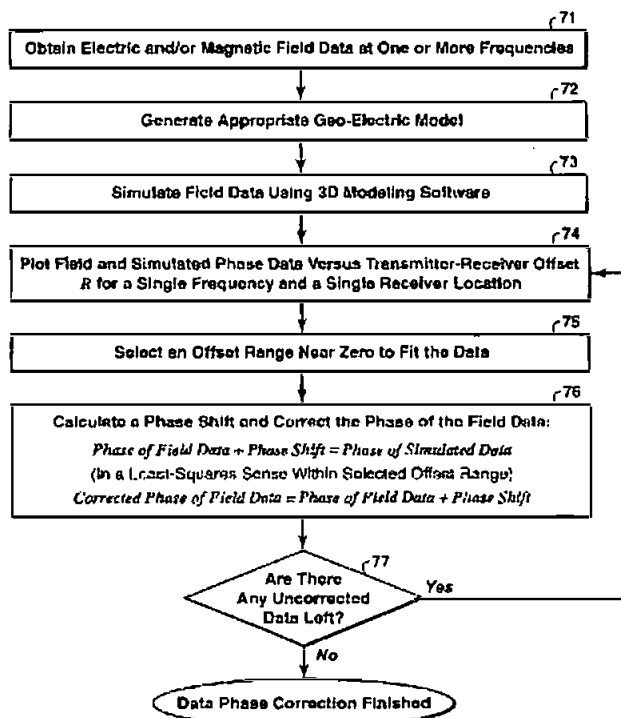
(74) Agents: PLUMMER, J., Paul et al.; EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY, P. O. Box 2189, Houston, TX 77252-2189 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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,

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD FOR PHASE AND AMPLITUDE CORRECTION IN CONTROLLED SOURCE ELECTROMAGNETIC SURVEY DATA



(57) Abstract: The method for correcting the phase of measured electric signals or magnetic signals of field data from a controlled source electromagnetic survey (CSES) by comparing the measured field data corresponding to a selected frequency to the simulated data for various signal source receiver offsets (71) and correcting the phases of the actual data based on the phase difference for a selected range of small signal offsets (76) based on a go-electric model.

WO 2007/053251 A1

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 "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

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

MÉTODO PARA LA CORRECCIÓN DE FASE Y AMPLITUD EN DATOS DE
LEVANTAMIENTOS ELECTROMAGNÉTICOS POR FUENTE CONTROLADA

RESUMEN, OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

El método para corregir la fase de señales eléctricas o señales magnéticas medidas de datos de campo provenientes de un levantamiento electromagnético por fuente controlada (CSES), comparando los datos de campo medidos correspondientes a una frecuencia seleccionada con los datos simulados para varios desplazamientos fuente-receptor (71), y corrigiendo las fases de los datos reales con base a la diferencia de fase para un intervalo seleccionado de pequeños desplazamientos fuente-receptor (76). Con base en un modelo go-eléctrico.

**MÉTODO PARA LA CORRECCIÓN DE FASE Y AMPLITUD EN DATOS DE
LEVANTAMIENTOS ELECTROMAGNÉTICOS POR FUENTE CONTROLADA**

[0001] Esta solicitud reclama el beneficio de la Solicitud Provisional de EE.UU. N° 60/732.336, presentada el 1° de noviembre de 2005.

CAMPO DE LA INVENCION

[0002] Esta invención se refiere en general al campo de la prospección geofísica y, de manera particular, a una prospección electromagnética por fuente controlada ("CSEM" por sus siglas en inglés), que incluye delineación de campo. De manera específica, la invención es un método para corregir los errores de fase y amplitud de datos CSEM.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] Los levantamientos electromagnéticos por fuente controlada son una herramienta geofísica importante para evaluar la presencia de estratos portadores de hidrocarburos dentro de la tierra. Los levantamientos CSEM registran típicamente la señal electromagnética inducida en la tierra por una fuente (transmisor) y medida en uno o más receptores. El comportamiento de esta señal como una función de la localización del transmisor, la frecuencia, y la separación (distancia) entre transmisor y receptor, puede ser un diagnóstico de las propiedades de las rocas asociadas con la presencia o ausencia de hidrocarburos. Específicamente, las

mediciones CSEM ~~son usadas~~ para determinar la resistividad que varía espacialmente bajo la superficie.

[0004] En el ambiente marítimo, los datos CSEM (datos "MCSEM") son típicamente adquiridos arrastrando una antena 11 transmisora bipolar eléctrica entre varios receptores 12 posicionados sobre el lecho marino 13 (Figura 1). La antena transmisora es típicamente arrastrada unos pocos centenares de metros por encima del lecho marino. Los receptores tienen múltiples sensores diseñados para registrar uno o más componentes de vectores diferentes de los campos eléctricos y/o magnéticos. Unas configuraciones alternativas incluyen transmisores estacionarios sobre el lecho marino o en la columna de agua así como antenas transmisoras magnéticas. Los sistemas de transmisión y recepción típicamente operan independientemente (sin conexión alguna), de modo que los datos del receptor deben estar sincronizados con las mediciones a bordo del barco de la posición del transmisor, comparando las horas en los receptores con la hora de un patrón a bordo del barco o de un sistema de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés).

[0005] Los datos MCSEM recopilados en aguas profundas son típicamente interpretados en el dominio de la frecuencia temporal, cada señal representando la respuesta de la tierra a la energía electromagnética a esa frecuencia temporal. En datos sin depurar, la fuerza de cada componente de frecuencia varía dependiendo de cuánta energía difunde el transmisor y de la sensibilidad del receptor a esa frecuencia. Estos efectos son típicamente removidos de los datos antes de su interpretación. Las Figuras 2A y 2B ilustran unos datos 21 sin

depurar del receptor junto con (en la Fig. 2B) la forma de onda 22 del transmisor que origina los mismos. La Figura 2A muestra unos ejemplos de señales CSEM recibidas en una escala de tiempo de varias horas, mientras que la Fig. 2B muestra la misma señal recibida en una escala de tiempo, 23 mucho más corta, comparable con el período, T , de la forma de onda del transmisor. Unos valores típicos para T son entre 4 y 64 segundos. La forma de onda del transmisor es ilustrada como una línea de guiones que se superpone a la forma de onda del receptor. (La forma de onda del transmisor es mostrada por referencia solamente: la escala vertical se aplica solamente a la señal del receptor.)

[0006] En la práctica, los datos del receptor son convertidos a la frecuencia temporal dividiendo (o "subdividiendo") los datos registrados en el dominio de tiempo en intervalos de tiempo iguales al período de la forma de onda del transmisor (Fig. 3A) y determinando el espectro (Fig. 3B) dentro de cada subdivisión (x_1, x_2, x_3) por métodos estándar basados en la Transformada de Fourier. Las fases de los componentes del espectro no son mostradas. Con cada subdivisión se asocia un tiempo, típicamente la fecha juliana en el centro de la subdivisión. Ya que la localización del transmisor es conocida como una función del tiempo, estas subdivisiones pueden ser marcadas de manera intercambiable de varias formas diferentes incluyendo: por fecha juliana del centro de la subdivisión; por posición del transmisor; por la distancia de separación señalada entre fuente y receptor; o por la distancia acumulativa recorrida por el transmisor con relación a algún punto de partida.

[0007] La señal del transmisor puede tener una forma de onda más compleja que aquélla ilustrada en las Figs. 2A y 2B.

[0008] Los receptores MCSEM (Figura 4) incluyen típicamente:

- un sistema de energía, por ejemplo baterías (en el interior de la caja 40 de presión y registro de datos);
- una o más antenas de campo eléctrico (E) o campo magnético (B) (los dipolos 41 reciben campos $E_x + y -$, los dipolos 42 $E_y + y -$, las bobinas 43 para B_x y las bobinas 44 para B_y);
- otros dispositivos de medición, tales como una brújula y un termómetro (no mostrados);
- paquetes electrónicos que comienzan a percibir, digitalizar y almacenar estas mediciones en un tiempo pre-programado (en el interior de la caja 40);
- un medio para extraer datos desde el receptor hacia una computadora a bordo del barco después de que el receptor retorna a la superficie (no mostrado);
- un peso (por ejemplo un ancla 49 de concreto) suficiente para causar que el receptor caiga al lecho marino;
- un mecanismo 45 para liberar al receptor de su peso al recibir (unidad 46 de navegación y liberación acústica) una señal acústica desde una embarcación en la superficie (14 en la Fig. 1);
- unas esferas 47 de flotación, de vidrio;
- un flotador 48 de línea extraviada; y
- varios ganchos, banderines, luces estroboscópicas y radiofaros (no mostrados) para simplificar el despliegue y la recuperación del receptor desde un barco en la superficie.

[0009] Claramente, otras configuraciones son posibles, tales como conectar varios receptores en un arreglo remolcado (véase, por ejemplo, la Patente de EE.UU. N° 4.617.518 de Srnka). El receptor ilustrado en la Fig. 4 es un receptor CSEM de lecho marino de 4 componentes (E_x , E_y , B_x y B_y). Los dispositivos pueden ser configurados para registrar diferentes tipos de campos, incluyendo campos eléctricos (E_z) y magnéticos (B_z) verticales.

[0010] En general, las señales recibidas están formadas por componentes tanto en fase como fuera de fase con la señal del transmisor. Las señales, por lo tanto, son representadas de manera conveniente como números complejos en forma rectangular (real-imaginario) o polar (amplitud-fase). Tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, tanto la fase como la amplitud de los datos MCSEM pueden ser indicativos de estratos resistivos (y potencialmente portadores de hidrocarburos). Tanto la fase como la amplitud deben ser determinadas de manera exacta con el fin de distinguir las características de señal asociadas con hidrocarburos, desde la porción mucho más grande de la señal que está asociada con otros rasgos geológicos bajo la superficie. La Figura 5 muestra una vista en sección transversal de un levantamiento MCSEM típico. La señal medida en un receptor 12 tiene contribuciones desde muchas trayectorias diferentes a través de la región bajo la superficie, incluyendo trayectorias asociadas con estratos resistivos (potencialmente portadores de hidrocarburos) tales como 51. La Fig. 6A muestra la amplitud del campo eléctrico y la Fig. 6B muestra las respuestas de fase correspondientes que pudieran resultar de las mediciones MCSEM ilustradas en la Fig.

5. Las curvas de guiones muestran unas señales en la ausencia de la unidad resistiva 51. Las señales en la presencia de la unidad resistiva (curvas sólidas) muestran una mayor amplitud, a medida que la corriente es forzada de regreso hacia la superficie, y una fase retardada, debida a las longitudes de onda más largas de las ondas electromagnéticas en la unidad resistiva.

[0011] Cada frecuencia de señal CSEM, ω , medida en radianes por segundo, está asociada con un período de señal, $T = 2\pi/\omega$, medido en segundos. Cualquier valor de fase, ϕ , o desplazamiento de fase, $\Delta\phi$, está asociado con un desplazamiento de tiempo equivalente, Δt , por la fórmula

$$\Delta\phi = 2\pi(\Delta t/T).$$

Aunque la fase es usualmente medida como un ángulo entre 0 y 2π radianes, puede ser pensada de manera equivalente como un tiempo entre 0 y T segundos.

[0012] Aunque la amplitud y la fase de los datos MCSEM pueden proporcionar unas restricciones valiosas sobre la presencia o ausencia de hidrocarburos, cada una de ellas puede ser difícil de medir de manera precisa en la práctica debido a factores tales como los siguientes:

- la forma de onda de corriente del transmisor debe ser medida y reportada de manera precisa desde varios cientos o miles de metros por debajo de la superficie;
- las respuestas de los amplificadores del receptor deben ser conocidas de manera precisa a las frecuencias a las cuales los datos son medidos;

- las antenas del receptor (particularmente las antenas magnéticas) tienen generalmente una respuesta dependiente de la frecuencia, y la respuesta del circuito combinado antenas-amplificador puede diferir de las respuestas combinadas de los componentes;
- unos pequeños cambios en la resistividad de la tierra cerca del receptor pueden alterar los valores de los campos eléctricos y magnéticos; y
- la interacción química de los electrodos de las antenas de transmisión con el agua de mar conductiva y corrosiva no ha sido entendida totalmente y puede causar unos efectos tales como resistencia aumentada del electrodo con el uso.

[0013] Adicionalmente, pueden surgir errores de fase debido a que las señales de transmisor y receptor son registradas por separado usando diferentes bases de tiempo (relojes) que deben estar en sí mismos sincronizados con una base de tiempo de GPS común.

[0014] El problema de los errores de fase y amplitud ha sido reconocido en la literatura publicada. Unos enfoques para hacer frente a ese problema incluyen:

- Emplear relojes de alta precisión y compensados por temperatura en los receptores en el lecho marino. La medición directa de la desviación (error de tiempo) de estos relojes con relación a una referencia de tiempo (tal como GPS) al inicio y al final del levantamiento permite que el usuario estire o comprima los datos medidos hasta un estimado del tiempo de referencia (S. C. Constable y col., "Magneto-telúrica marina para exploración de petróleo, Parte 1: Un

sistema de equipos en el lecho marino", *Geophysics* 63, 816-825 (1998).

- Montar un receptor independiente al transmisor para monitorizar la corriente del transmisor que es realmente inyectada al agua (L. M. MacGregor y col., "El experimento RAMESSES - III. Sondeo electromagnético por fuente controlada de la Dorsal de Reykjanes a los 57° 45' N", *Geophys. J. Int.* 135, 773-789 (1998)). Como antes, los datos del receptor son corregidos de acuerdo con el comportamiento medido del transmisor.
- Tomar mediciones de laboratorio de la respuesta del sistema amplificador-antena del receptor (calibrar la amplitud y fase del receptor versus la frecuencia) y compensar los datos CSEM del campo para estos valores (S. Ellingsrud y col., "Percepción remota de capas de hidrocarburos por registro de lecho marino (SBL por sus siglas en inglés): Resultados de un crucero a distancia de la costa de Angola", *The Leading Edge* 21, 972-982 (2002)).

[0015] La experiencia muestra, sin embargo, que la compensación de la desviación del reloj, el ajuste por variaciones del transmisor y la aplicación de calibraciones de los receptores pueden dejar errores residuales de fase y amplitud en los datos - según lo juzgado por la incapacidad de coincidir los datos corregidos con los datos de síntesis provenientes de un modelo realista de resistividad de la tierra. Adicionalmente, la combinación de hardware y software necesaria para monitorizar la corriente inyectada del transmisor es costosa y está sujeta a fallas, ya que debe tomar mediciones en tiempo real (sin interrupción) mientras que está siendo arrastrada a través del

océano profundo. Se necesita un método que pueda ser puesto en práctica mientras que el transmisor continúe operando correctamente, incluso si un sistema de monitorización ha fallado. Se debe notar, sin embargo, que las técnicas antes descritas de compensación de la desviación del reloj de los receptores, ajuste por variaciones del transmisor y aplicación de calibraciones de los receptores pueden ser puestas en práctica individual o colectivamente con la presente invención. 05/06/85

[0016] La aplicación de correcciones de sincronización, datos medidos de corriente del transmisor y funciones de respuesta del receptor mejora significativamente la correspondencia entre datos reales y simulados. Sin embargo, unas diferencias de fase de 5-10 grados existen usualmente incluso después de estas correcciones. Unas razones posibles para estas diferencias son: desviación del reloj del transmisor y/o receptor, problemas de calibración del instrumento, y anomalías localizadas de resistividad cerca de la superficie. ?

[0017] Estos errores remanentes en los datos impiden que un intérprete desarrolle un modelo geoelectrico de la tierra que explique los datos a todas las frecuencias y todos los desplazamientos transmisor-receptor. La capacidad de coincidir los datos de campo con los datos simulados es crítica en la interpretación MCSEM, debido a que el intérprete generalmente usa este método para inferir la presencia o ausencia de yacimientos de hidrocarburos bajo la superficie. !

[0018] Adicionalmente, estos errores remanentes pueden conducir a errores en los estimados de la resistividad bajo la superficie cuando los datos CSEM son usados para inversión o imaginología. La inversión es un método iterativo para X

determinar la resistividad bajo la superficie a partir de datos CSEM medidos en la superficie de la tierra o el lecho marino. Véase, por ejemplo, D. L. Alumbaugh y G. A. Newman, "Inversión electromagnética masivamente paralela en 3-D - Parte II, Análisis de un experimento de pozos cruzados", *Geophysical J. Int.* 128, 355-363 (1997). El resultado de la inversión es un modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie obtenido actualizando automáticamente un modelo de partida de la resistividad de la tierra para minimizar la desigualdad entre datos medidos y simulados. Los errores de datos podrían impedir que el proceso de inversión converja a una imagen confiable de la región bajo la superficie.

[0019] Los métodos para corregir los errores de amplitud y fase en datos sísmicos no son directamente aplicables al problema de CSEM debido a que, esencialmente, todos los métodos sísmicos estiman los errores de fase o sincronización a partir de las diferencias en los tiempos de llegada o las amplitudes de distintos pulsos sísmicos. Los pulsos que llegan distintamente generalmente no aparecen en los datos CSEM, los cuales son adquiridos a frecuencias mucho menores, un ancho de banda significativamente menor y unas longitudes de onda más largas que los datos sísmicos.

[0020] Los métodos de corrección para datos de registro de pozos son generalmente específicos para las mediciones efectuadas en barrenos de pozo y no pueden ser adaptados fácilmente a los levantamientos CSEM. Por ejemplo, las mediciones de tiempos de recorridos sónicos en barrenos de pozo son a menudo corregidas con respecto a la inclinación de la herramienta promediando los tiempos de recorrido determinados a

partir de transmisores por encima y por debajo de los receptores (R. E. Sheriff, *Diccionario Enciclopédico de Geofísica Aplicada, Sociedad de Geofísicos de Exploración*, Cuarta edición, p. 325 (2002)). Los registros de densidad compensan las irregularidades del barreno y el efecto de una torta de lodo sobre la pared del barreno contrastando el número de rayos gamma retrodispersados medidos por dos detectores a diferentes desplazamientos de la fuente (Sheriff, loc. cit., p. 83). Las herramientas de registro por inducción tipo arreglo compensan la invasión de la formación por fluidos de perforación combinando mediciones efectuadas a diferentes espaciamientos fuente-receptor para responder de preferencia a la resistividad a diferentes desplazamientos desde el centro del barreno de pozo (Sheriff, loc. cit., p. 22).

SUMARIO DE LA INVENCION

[0021] En una realización, la invención es un método para estimar el error en datos medidos provenientes de un levantamiento electromagnético por fuente controlada de una región bajo la superficie, que comprende: (a) seleccionar unos datos a partir de los datos de levantamiento de campo eléctrico o magnético, dichos datos seleccionados correspondiendo a una pluralidad de diferentes desplazamientos (espaciamientos fuente-receptor) y a una sola frecuencia seleccionada en el espectro de frecuencias de la señal de la fuente; (b) generar un modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie, dicho modelo incluyen por lo menos la resistividad o conductividad como una función de la posición en la región; (c) resolver las

ecuaciones del campo electromagnético para simular las respuestas electromagnéticas del levantamiento para dicha frecuencia seleccionada y para las localizaciones de fuente y receptor correspondientes a dichos datos seleccionados, usando el modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie y los parámetros de la fuente de levantamiento; (d) seleccionar un intervalo de desplazamiento fuente-receptor cercano a cero; y (e) estimar el error de los datos a todos los desplazamientos fuente-receptor comparando los datos medidos del levantamiento con los datos simulados por lo menos a un desplazamiento fuente-receptor dentro de dicho intervalo seleccionado de desplazamientos fuente-receptor cercanos a cero, dicho error estimado proporciona un medio para corregir los datos medidos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022] La presente invención y sus ventajas serán mejor comprendidas mediante referencia a la siguiente descripción detallada y los dibujos anexos, en los cuales:

[0023] La Fig. 1 ilustra el despliegue de equipos para un levantamiento CSEM típico;

[0024] las Figs. 2A y 2B representan una señal CSEM recibida y la forma de onda del transmisor que origina la misma como funciones del tiempo;

[0025] las Figs. 3A y 3B ilustran el proceso de subdividir una señal de receptor en el tiempo y determinar el espectro de frecuencia dentro de cada subdivisión de tiempo por análisis de Fourier;

[0026] la Fig. 4 representa un receptor CSEM de lecho marino, de 4 componentes (E_x , E_y , B_x y B_y);

[0027] la Fig. 5 representa una vista en sección transversal de un levantamiento MCSEM típico;

[0028] la Fig. 6A muestra una respuesta típica de amplitud de campo eléctrico para un levantamiento tal como se representa en la Fig. 5, y la Fig. 6B muestra la respuesta de fase asociada;

[0029] la Fig. 7 es un diagrama de flujo que muestra los pasos en una realización del método de la presente invención; y

[0030] la Fig. 8 compara los datos de campo y simulados antes y después de la corrección de fase por el método de la presente invención.

[0031] La invención será descrita en conexión con sus realizaciones preferidas. Sin embargo, en la medida que la siguiente descripción detallada sea específica a una realización particular o un uso particular de la invención, está dirigida a ser ilustrativa solamente, y no debe ser considerada como limitando el alcance de la invención. Por el contrario, se propone cubrir todas las alternativas, las modificaciones y los equivalentes que puedan ser incluidos dentro del espíritu y alcance de la invención, según lo definido por las reivindicaciones anexas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

[0032] La presente invención mitiga los errores de fase y/o amplitud en levantamientos MCSEM explotando el hecho de que los datos electromagnéticos marinos generados por la fuente cerca del receptor están dominados por la conductividad del agua e influenciados en un menor grado por la conductividad de los sedimentos poco profundos. La conductividad del agua de mar

está usualmente en las cercanías de 3,3 S/m y a menudo puede ser medida directamente, mientras que la conductividad de los sedimentos poco profundos puede ser ajustada para coincidir mejor los datos a través de múltiples frecuencias. Además, cuando el transmisor de dipolo eléctrico se aproxima a una distancia cero desde el receptor, el campo eléctrico paralelo al dipolo del transmisor debe aproximarse a una fase cero con relación al transmisor y aproximarse a una amplitud infinito. Esto proporciona un medio para determinar la corrección requerida de amplitud y fase usando modelado numérico en una computadora, ya que un modelo terrestre con la conductividad de agua correcta y una conductividad de sedimentos aproximadamente correcta originará unos datos de síntesis con la amplitud y la fase correctas cerca del transmisor. La presente invención proporciona un método para corregir los datos MCSEM de campo con base a un modelado 3D. Después de la corrección, los datos se hacen consistentes con la física subyacente de los campos electromagnéticos la cual es usada, a su vez, para simular datos a partir del modelo geo-eléctrico.

[0033] Los pasos básicos de una realización del método de la presente invención para corregir la fase de los datos MCSEM son mostrados en el diagrama de flujo de la Fig. 7. En el paso 71, se obtienen los datos MCSEM. Si la señal de la fuente incluye más de una frecuencia con amplitud significativa en su espectro de frecuencias, los datos electromagnéticos deben ser transformados al dominio de frecuencias con el fin de poder identificar los valores de datos correspondientes a cada frecuencia. El impacto de parámetros específicos del equipo, tales como la corriente y la longitud de la antena del

transmisor, y la longitud de la antena y la función de respuesta del receptor, es opcionalmente removido de los datos o incluido en el paso de modelado numérico subsiguiente. En el paso 72, un modelo geo-eléctrico adecuado es construido tomando en cuenta el diseño del levantamiento, la conductividad del agua y de la tierra usando un software de modelado geológico en una computadora. Un modelo geo-eléctrico es una representación numérica de la estructura compleja de conductividad, permeabilidad magnética y permitividad dieléctrica de la tierra. Puede incluir solamente una variación vertical o puede variar en las tres dimensiones y puede incluir una capa de aire en la parte superior. En la mayoría de los casos, la permeabilidad magnética puede ser considerada como $4\pi \times 10^{-7}$ H/m y la permitividad dieléctrica como $8,85 \times 10^{-12}$ F/m. En el paso 73, un modelado numérico tridimensional es realizado en una computadora para generar los datos de campo electromagnético usando las posiciones de transmisor y receptor en el campo y los parámetros de operación del transmisor. El modelado tridimensional es requerido para simular de manera más exacta los efectos de la orientación del transmisor, la orientación del receptor y el desplazamiento transmisor-receptor en los datos de síntesis; sin embargo, la invención no está limitada a modelos o simulación 3D. Aquéllos versados en el arte reconocerán que el software de computadora es escrito para resolver las ecuaciones de campo electromagnético de Maxwell para los medios representados por el modelo geo-eléctrico. Unos métodos para resolver ecuaciones de Maxwell, dado un modelo geo-eléctrico de la tierra, han sido discutidos en la literatura (G. A. Newman y D. A. Alumbaugh, "Modelado en el

dominio de frecuencia de respuestas electromagnéticas llevadas por aire usando diferencias finitas escalonadas", *Geophysical Prospecting*, 43, 1021-1042 (1995)) (y están encapsulados en paquetes de software disponibles en el comercio, tales como el paquete COMSOL Multiphysics disponible de COMSOL Inc., 744 Cowper Street, Palo Alto, CA. El paso 74 consiste en graficar la fase de los datos medidos del campo electromagnético provenientes del paso 71 y los datos simulados provenientes del paso 73 versus R para una sola frecuencia angular y para una localización seleccionada del receptor. R es el desplazamiento horizontal (señalada) entre el transmisor y el receptor seleccionado y ω es la frecuencia angular. En el paso 75, se selecciona el intervalo de desplazamientos cercanos a cero en el cual el cambio de fase será calculado. En el paso 76, un cambio de fase es calculado como un valor escalar que proporcionará el mejor ajuste en algún modelo adecuado (mínimos cuadrados, por ejemplo) a los datos simulados dentro del intervalo seleccionado:

$$\text{Fase de los datos de campo} + \text{Cambio de Fase} =$$

$$\text{Fase de los datos simulados}$$

La fase corregida de los datos de campo es:

$$\text{Fase corregida de los datos de campo} =$$

$$\text{Fase de los datos de campo} + \text{Cambio de Fase}$$

[0034] El cambio de fase calculado sobre este intervalo seleccionado es aplicado a todos los datos recopilados por este receptor a esta frecuencia en este cable de remolque, incluyendo datos afuera del intervalo seleccionado. Entonces el proceso de corrección (pasos 74-76) puede ser repetido para todas las frecuencias seleccionadas y todos los receptores

(paso 77), lo cual representa efectuar ciclos a través de los pasos 74-77 hasta que todos los datos son corregidos. El resultado es que la fase de los datos de campo corregidos coincide con la fase de los datos simulados a pequeños desplazamientos transmisor-receptor.

[0035] En una formulación más general de la invención, el paso 74 puede ser realizado por cualquier método de comparación de datos de levantamiento medidos con datos simulados; es decir, aunque el trazado es una forma muy útil para comparar, los datos no tienen que ser necesariamente trazados en conjunto, o trazados en absoluto, para efectuar la comparación. Además, los datos comparados pueden representar alternativamente una sola localización de fuente y diferentes localizaciones de receptor. En otras palabras, en estas realizaciones, el método considera diferentes desplazamientos (espaciamientos transmisor-receptor) manteniendo fija la localización del transmisor (es decir, la fuente) o la localización del receptor. En aún otras realizaciones, los diferentes desplazamientos transmisor-receptor puede ser obtenidos a partir de diferentes localizaciones de fuente y receptor, es decir, ni la localización de la fuente ni la localización del receptor son mantenidas fijas. Un ejemplo de este último tipo de realización pudiera ser N localizaciones diferentes de fuentes pareadas con N localizaciones diferentes de receptor de tal modo que todos los desplazamientos fuentes-receptor sean diferentes. La situación de un transmisor fijo con muchos receptores o, alternativamente, un receptor fijo y muchos transmisores es la más eficiente desde el punto de vista del cálculo.

[0036] Un proceso similar puede ser aplicado a la amplitud de los datos de campo si es necesario. En este caso, sin embargo, un factor de escala multiplicativo es calculado para ajustar los datos medidos:

Amplitud corregida de los datos de campo =

*Amplitud de los datos de campo * Factor de escala de amplitud*

[0037] Si no se conoce de otra manera a partir de la medición directa o a partir del conocimiento geológico del área, la conductividad de los sedimentos poco profundos puede ser determinada seleccionando una conductividad que proporcione la mejor coincidencia entre datos de campo y de síntesis en desplazamientos cercanos sobre un intervalo de frecuencias angulares.

[0038] Cuando un transmisor está localizado muy cerca del receptor, la electrónica en el receptor puede quedar saturada por un campo electromagnético muy grande. Como una regla general aproximada, unos desplazamientos fuente-receptor en el intervalo de 0,5 a 2,0 km son los más útiles para desarrollar correcciones de fase y amplitud por medio de esta invención. Dicho de manera más general, un intervalo útil de desplazamientos puede ser a menudo hasta aproximadamente 1,5 km más allá de la zona de saturación a cada lado de esa zona, pero excluyendo la zona de saturación. Al restringir el análisis a estos pequeños desplazamientos fuente-receptor, el cambio de fase calculado o el factor de escala de amplitud dependerán principalmente de las conductividades del agua de mar y de los sedimentos poco profundos y pueden ser relativamente insensibles a los detalles más profundos del modelo geo-eléctrico. El método no está limitado a un transmisor de

dipolo eléctrico estático o en movimiento. Otros transmisores posibles incluyen, pero no están limitados a: polo eléctrico estático o en movimiento, dipolo magnético, espira eléctrica y arreglos de todos los transmisores antes indicados. A modo de ejemplo, la Figura 8 muestra los datos de fase de campo eléctrico en línea horizontal en un receptor dado para una sola frecuencia. La línea sólida 81 representa los datos registrados en el campo, mientras que la línea punteada 82 muestra los datos simulados, y la otra línea de guiones 83 muestra los datos de campo registrados corregidos después de la aplicación de la invención. Las diferencias entre la línea corregida 83 y la línea simulada 82 a unos desplazamientos fuente-receptor superiores a aproximadamente 2 km son indicativas de las diferencias entre el modelo geo-eléctrico aproximado usado en la invención y las propiedades geo-eléctricas reales de la tierra. Las diferencias remanentes tales como éstas son el tópico de un análisis subsiguiente, tal como interpretación o inversión.

[0039] Aquéllos versados en el arte del procesamiento y la interpretación de datos electromagnéticos reconocerán fácilmente las variaciones y los embellecimientos del método básico ejemplificado por la Fig. 7, los cuales están todos destinados a ser incluidos dentro del alcance de la presente invención. Entre éstos están los siguientes:

1. Graficado y uso de datos provenientes de más de un componente vectorial de campo electromagnético para determinar el error de fase o el factor de escala de amplitud.
2. Uso de datos redundantes provenientes del mismo componente vectorial en la determinación del error de fase o

el factor de escala de amplitud. Actualmente se tienen a la disposición unos receptores que efectúan mediciones redundantes de algunos componentes del campo.

3. Uso de datos provenientes de ambos campos eléctrico y magnético.

4. Medición de la distancia de desplazamiento fuente-receptor que es usada a lo largo del cable de remolque del transmisor.

5. Descomposición adicional de los errores en errores consistentes con la superficie por un método de mínimos cuadrados (véase, por ejemplo, M. Taner y F. Koehler, "Correcciones consistentes con la superficie", *Geophysics* 46, 17-22 (1981)). Cada error de fase consistente con la superficie es la suma de un error de fase asociado con el transmisor y un error de fase asociado con el receptor. Cada factor de escala de amplitud consistente con la superficie sería el producto de un factor de escala de amplitud asociado con el transmisor y un factor de escala de amplitud asociado con el receptor.

6. Uso de los errores determinados por el método básico o por la variación N° 5 anterior para corregir datos no usados originalmente para determinar esos errores. Como un ejemplo particular, los errores de fase determinados por el método básico podrían ser aplicados a otros receptores en el mismo cable de remolque y los errores consistentes con la superficie encontrados por la variación N° 5 podrían ser aplicados a unos datos que no formaban parte del cálculo original de ajuste de datos.

7. Uso del método de la presente invención junto con otras técnicas usadas para aumentar la confiabilidad de la amplitud y la fase de los datos, tales como compensar la desviación de los relojes de receptor, ajustar las variaciones del transmisor, aplicar calibraciones de receptor y aplicar una corrección basada en puesta a escala de la frecuencia.

8. Cualquiera de las técnicas anteriores, en la cual las correcciones son determinadas por separado para diferentes componentes vectoriales de los datos; y

9. Cualquiera de las técnicas anteriores, en la cual las correcciones determinadas a partir de un componente vectorial de los datos son aplicadas a otros componentes vectoriales.

10. Uso de las técnicas en las variaciones N° 5 o 6 anteriores para identificar datos no confiables, los cuales pueden ser entonces desechados de la interpretación o inversión adicional.

[0040] La variación N° 5 anterior justifica una explicación adicional. El requerimiento de que los datos medidos tengan su fase y amplitud ajustadas para ser consistentes con los datos simulados a desplazamientos cercanos es válido independientemente de que el cable de remolque pase directamente sobre el receptor. Sin embargo, para cables de remolque muy alejados de un receptor, unos desplazamientos cercanos pueden no estar a la disposición. Como resultado, puede ser preferible corregir en fase y amplitud esas recopilaciones con base a correcciones específicas del receptor y específicas del cable de remolque generadas a partir de otros datos a desplazamientos cercanos.

[0041] Los expertos en el análisis de datos CSEM reconocerán que pueden surgir situaciones ambiguas para combinaciones excepcionales de fase, frecuencia y orientación del receptor. Por ejemplo, una onda cuadrada transmitida contiene las frecuencias $1/T$, $3/T$, $5/T$, etc. en donde T es el período de la forma de onda. Si $T = 4$ segundos, por ejemplo, entonces un error de sincronización de 2 segundos resultará en unos cambios de fase de exactamente 180° para cada frecuencia. Los expertos reconocerán adicionalmente que unos cambios de fase de 180° (o -1) son equivalentes a unos cambios de 180° en la orientación de las antenas horizontales del receptor. La experiencia ha mostrado que algunas veces es necesario comparar las correcciones de fase para múltiples cables de remolque sobre el mismo receptor con el fin de separar del error de fase, de manera no ambigua, los efectos de la orientación del receptor. exp. f. l. s. e.

[0042] Los receptores CSEM, tales como aquél mostrado en la Fig. 4, tienen generalmente un intervalo dinámico finito. Es decir, unos campos eléctricos o magnéticos excesivamente grandes saturarán los digitalizadores de modo que los datos digitales registrados estarán recortados entre algunos valores máximos y mínimos. Esta situación ocurre generalmente cuando la fuente pasa a unos pocos cientos de metros del receptor, la distancia exacta variando con la fuerza del transmisor. Aquéllos versados en el análisis de datos CSEM reconocerán fácilmente esta zona de saturación e ignorarán ese intervalo de desplazamientos fuentes-receptor al poner en práctica la presente invención. X

[0043] La aplicación precedente está dirigida a unas realizaciones particulares de la presente invención con el fin

de ilustrarla. Será evidente, sin embargo, para aquéllos versados en el arte que muchas modificaciones y variaciones a las realizaciones descritas en la presente son posibles. Por ejemplo, la invención es descrita en términos de datos de levantamiento CSEM marítimo, pero el método puede ser aplicado a datos recopilados en tierra o usando una técnica aérea. También, el modelo geo-eléctrico y la simulación de respuestas electromagnéticas pueden ser uni-, bi- o tridimensionales, incluyendo la aproximación llamada "de dos y media" dimensiones en la cual se asume que el modelo no cambia a lo largo de sólo una dirección. La corrección de amplitud y fase de la presente invención es preferiblemente realizada por lo menos en parte en una computadora, es decir, las realizaciones implementadas en computadora del método de la presente invención son preferidas, pero no esenciales. Todas esas modificaciones y variaciones están destinadas a estar dentro del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para estimar el error en datos medidos provenientes de un levantamiento electromagnético por fuente controlada de una región bajo la superficie, que comprende:

(a) seleccionar unos datos a partir de los datos de levantamiento de campo eléctrico o magnético, dichos datos seleccionados correspondiendo a una pluralidad de diferentes desplazamientos (espaciamentos fuentes-receptor) y a una sola frecuencia seleccionada en el espectro de frecuencias de la señal de la fuente;

(b) generar un modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie, dicho modelo incluye por lo menos la resistividad o conductividad como una función de la posición en la región;

(c) resolver las ecuaciones de campo electromagnético para simular las respuestas electromagnéticas del levantamiento para dicha frecuencia seleccionada y para las localizaciones de fuente y receptor correspondientes a dichos datos seleccionados, usando el modelo geo-eléctrico de la región bajo la superficie y los parámetros de la fuente de levantamiento;

(d) seleccionar un intervalo de desplazamiento fuentes-receptor cercano a cero; y

(e) estimar el error de los datos a todos los desplazamientos fuentes-receptor comparando los datos medidos del levantamiento con los datos simulados a por lo menos un desplazamiento fuentes-receptor dentro de dicho intervalo seleccionado de desplazamientos fuentes-receptor cercanos a cero, dicho error estimado proporciona un medio para corregir los datos medidos.

2. El método de la reivindicación 1, en el cual los datos de levantamiento obtenidos son datos de fase.

3. El método de la reivindicación 1, en el cual los datos de levantamiento obtenidos son datos de amplitud.

4. El método de la reivindicación 1, en el cual el error es estimado por ajuste de datos en una norma seleccionada tal como mínimos cuadrados para por lo menos un desplazamiento fuente-receptor dentro de dicho intervalo seleccionado de desplazamientos fuente-receptor cercanos a cero.

5. El método de la reivindicación 1, en el cual dicho modelo geo-eléctrico también incluye por lo menos uno de un grupo consistente en conductividad compleja, permeabilidad y permitividad, cada una como una función de la posición en la región bajo la superficie.

6. El método de la reivindicación 2, en el cual el paso de estimación de los errores de datos resulta en un solo cambio de fase que puede ser aplicado para corregir los datos de fase medidos.

7. El método de la reivindicación 3, en el cual el paso de estimación de los errores de datos resulta en un solo factor de escala de amplitud que puede ser aplicado para corregir los datos de amplitud medidos.

8. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente repetir los pasos (a) - (e) para todas las localizaciones de fuente y receptor en el levantamiento y para todas las frecuencias en el espectro de frecuencias de la fuente que tienen una amplitud asociada dentro de un intervalo preseleccionado.

9. El método de la reivindicación 8, en el cual el mismo modelo geo-eléctrico es usado para cada repetición de los pasos (a) - (e).

10. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente graficar los datos medidos y simulados versus el desplazamiento fuente-receptor y usar la gráfica para seleccionar el intervalo de desplazamiento fuente-receptor cercano a cero y para estimar el error de los datos en dicho intervalo.

11. El método de la reivindicación 1, en el cual dicho intervalo de desplazamiento fuente-receptor cercano a cero es desde aproximadamente -2 km hasta aproximadamente +2 km pero excluyendo el sub-intervalo cercano a cero determinado con base a la observación de los efectos de saturación del receptor dentro de dicho sub-intervalo.

12. El método de la reivindicación 1, en el cual dicho modelo geo-eléctrico y dicha simulación de respuestas electromagnéticas son tridimensionales.

13. El método de la reivindicación 1, en el cual dichos datos seleccionados del levantamiento son registrados en una sola localización del receptor.

14. El método de la reivindicación 1, en el cual dichos datos seleccionados del levantamiento corresponden a una sola localización de la fuente.

15. Un método para producir hidrocarburos desde una región bajo la superficie, que comprende:

(a) realizar un levantamiento electromagnético por fuente controlada de la región bajo la superficie;

(b) obtener datos a partir de dicho levantamiento, con errores corregidos por el método de la reivindicación 1;

(c) usar los datos corregidos para identificar una capa que muestra una anomalía de resistividad que indica la presencia de hidrocarburos; y

(d) perforar un pozo hacia dicha capa anómala y producir hidrocarburos.

16. El método de la reivindicación 15, en el cual los datos corregidos del levantamiento son datos de fase.

17. El método de la reivindicación 15, en el cual los datos corregidos del levantamiento son datos de amplitud.

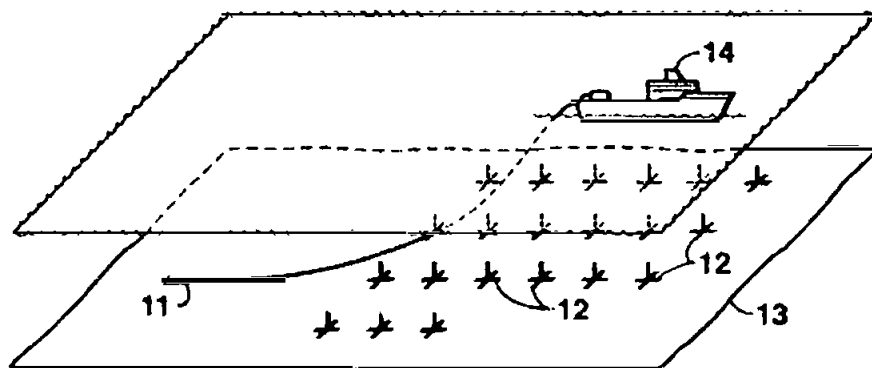


FIG. 1
(Arte Previo)

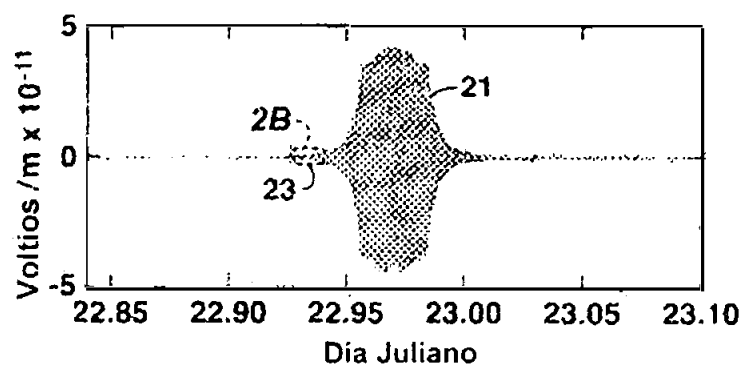


FIG. 2A
(Arte Previo)

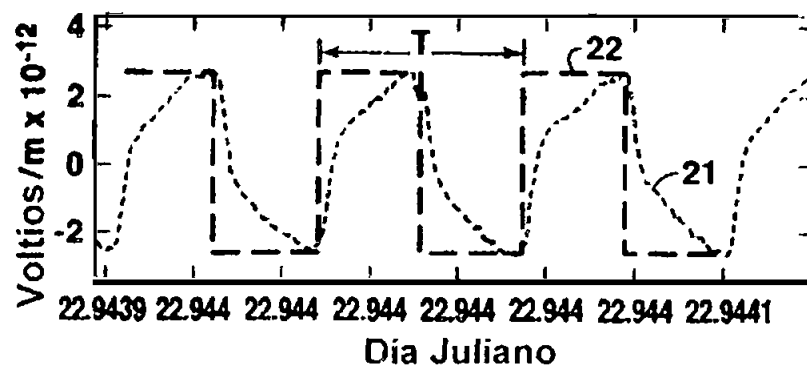


FIG. 2B
(Arte Previo)

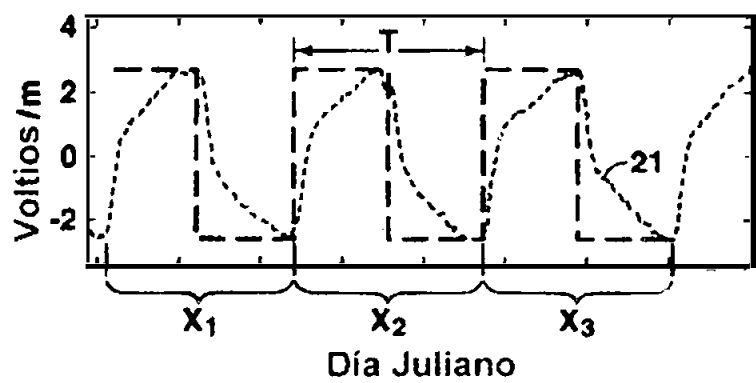


FIG. 3A
(Arte Previo)

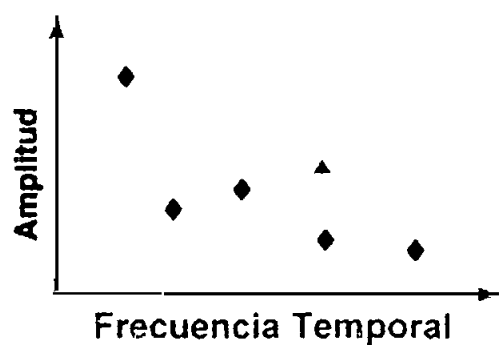


FIG. 3A
(Arte Previo)

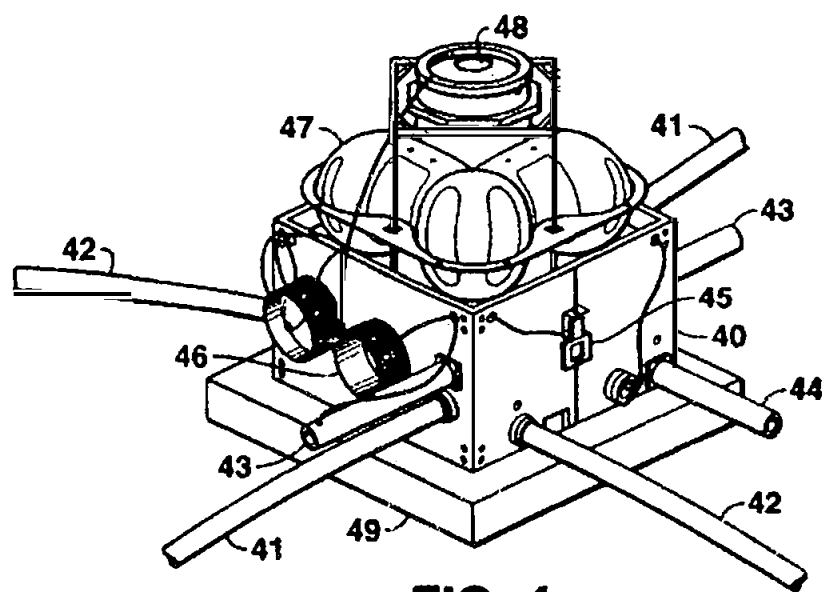


FIG. 4
(Arte Previo)

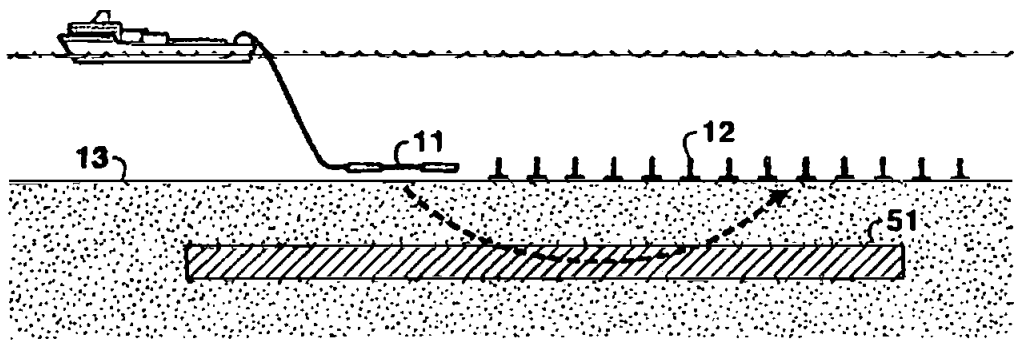


FIG. 5
(Arte Previo)

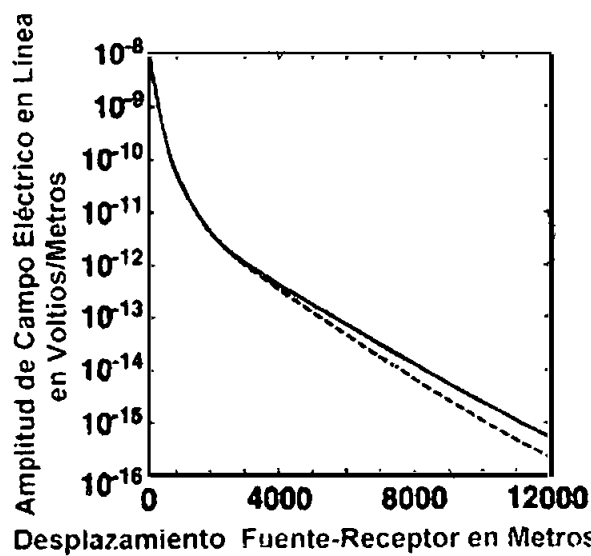


FIG. 6A
(Arte Previo)

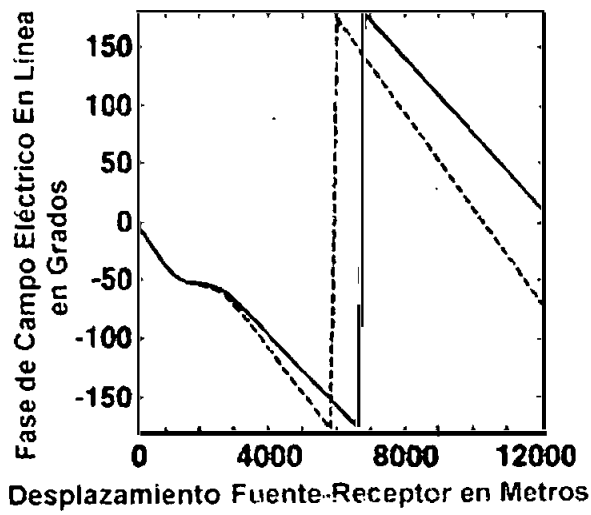


FIG. 6B
(Arte Previo)

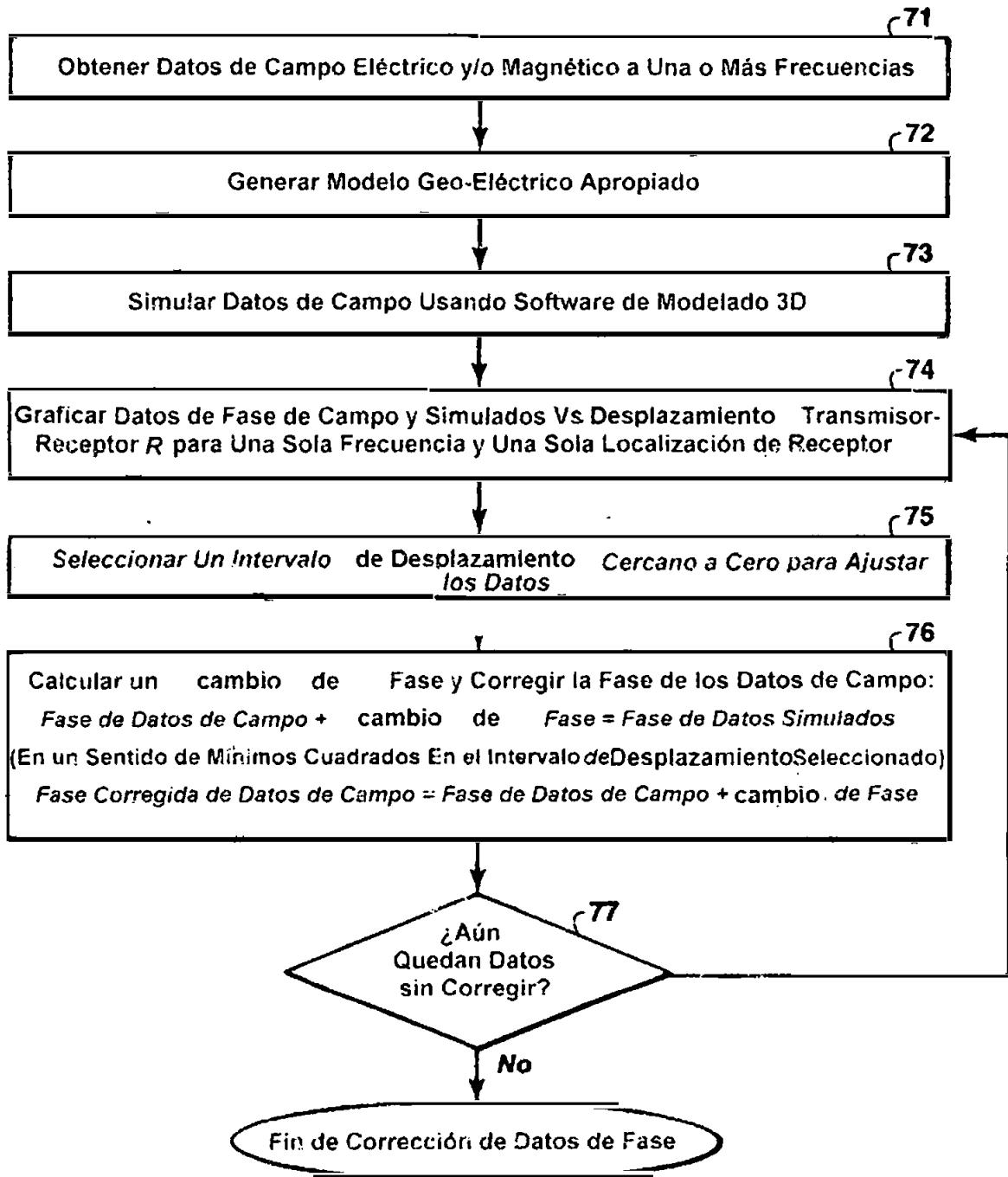


FIG. 7

Fase del componente de campo eléctrico paralelo al transmisor
medida en el receptor

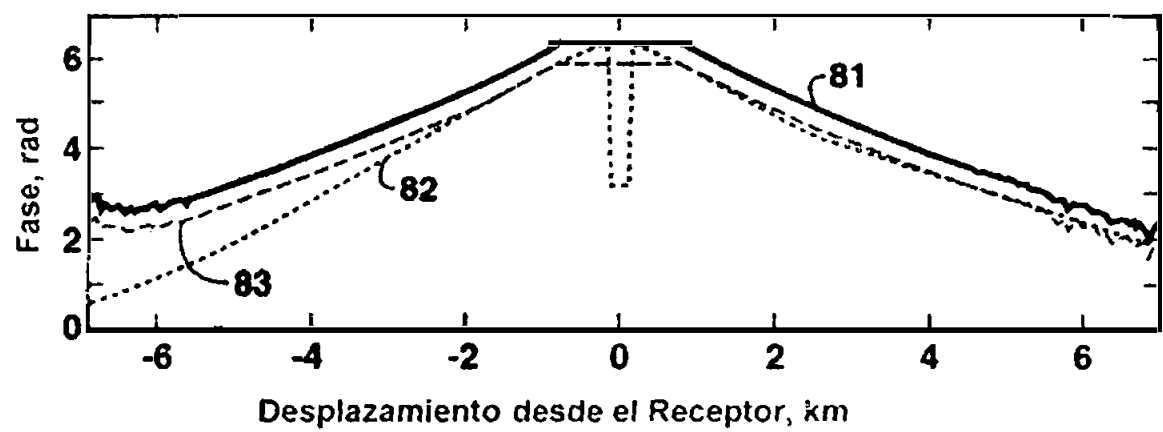


FIG. 8

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-040899- -00000-0000

Fecha: 2008-04-22 16:52:21 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Faltos: 49



**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION [x]

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [X] 1 ✓
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [X] 1 ✓
- ◆ Descripción de la invención [X] 17 ✓
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [X] 45 ✓
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [X] 2 ✓

COMPLETA [X]

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 []

Alvaro M. Nava Cortés
Firma Responsable

Fecha _____
Conmutador: 3 82 08 40

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

50

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
LLOREDA RICAURTE ALICIA
Apoderado(a) y/o Representante de
EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY

REFERENCIA	Radicación No.	08 40899
	Solicitud internacional	PCT/US2006/037386
	Fecha inicio fase nacional	01/06/2008
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	Nº 8651

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 copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.
2. El solicitante debe aclarar si la solicitud corresponde al capítulo I o II del PCT por que la indicación en el petitorio no corresponde a los documentos del expediente, en caso necesario adjuntar los documentos que corresponden.

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 CARMENZA CEBEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 04 JUL 2008
cegomez