

**Clarke, Mode**

COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-176356-00008-0000

Fecha: 2013-10-08 14:43:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 379 FASENACIONALII  
Act. 523 RESPUESTA Folios: 8

P-3183

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **11-176356**

Solicitud de patente a nombre de **SCIENTIFIC DRILLING INTERNATIONAL, INC.**

Yo, SILVANA MARIA LOPEZ DIAZ, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de **SCIENTIFIC DRILLING INTERNATIONAL, INC.**, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. 11706 notificado por fijación en lista el 16 de julio de 2013, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial un nuevo capítulo reivindicatorio el cual comprende 1 a 21 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo anterior.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad, novedad y nivel inventivo planteadas por el examinador en su concepto técnico.

No se incluye un recibo de tasas porque el nuevo capítulo tiene menor número de reivindicaciones que el presentado originalmente.

## 2. Claridad de la solicitud

El examinador objeta la claridad del capítulo reivindicatorio, con el fin de subsanar las objeciones presentadas por el examinador, el solicitante presenta un nuevo capítulo reivindicatorio. Así mismo, el solicitante quisiera hace los siguientes comentarios:

- La expresión "Actualmente corregida" ha sido eliminada;
- Las expresiones "suficientemente grande" y "sustancial" han sido eliminados;
- La expresión "un equivalente matemático sustancial del mismo" ha sido eliminada de la reivindicación 8, nueva reivindicación 6, y las reivindicaciones 26 y 27 han sido eliminadas;

P-3183

118

- La reivindicación 3 ha sido combinada con la reivindicación 1 y la reivindicación 5 ha sido eliminada;
- Las reivindicaciones 23 a 27 han sido eliminadas;
- La reivindicación 28 ha sido modificada para corregir la expresión “magnetómetro de vector triaxial” por “magnetómetro de vector biaxial”, la cual corresponde a la traducción correcta del capítulo reivindicatorio.

### **3. Falta de Novedad**

El examinador afirma que la presente solicitud carece de novedad a la luz de lo divulgado por la anterioridad D1. El examinador argumenta que la anterioridad D1 ya enseñaba las características esenciales de las reivindicaciones 1 y 23 y las reivindicaciones dependientes no incluyen ninguna característica que pueda considerarse nueva o que le brinden novedad al objeto de las reivindicaciones independientes.

Al respecto, el solicitante quisiera anotar que la nueva reivindicación 1 adjunta es novedosa por sobre las enseñanzas del estado del arte porque dicha anterioridad D1 no enseña ni sugiere “*la etapa de hacer rotar el subensamblé de columna de perforación*” como lo requiere la reivindicación 1 en cuestión. En cuanto al hecho que la anterioridad D1 enseña la rotación de la sonda, los solicitantes quisieran anotar que la rotación de dicha sonda es simplemente un parámetro que se mide y no una operación activa como se reclama. La anterioridad D1 establece claramente en la col. 3, líneas 30 a 32, que “Los tres acelerómetros de la sonda miden la rotación de la sonda con respecto al vector de fuerza gravitacional”. Por lo tanto, lo que los acelerómetros de D1 determinan es el ángulo de la sonda, y ningún magnetómetro es activado durante la rotación del subensamblé de la columna de perforación.

Por otro lado, la materia objeto de la reivindicación 3, la cual ha sido reconocida como novedosa, a la luz de los argumentos presentados por el examinador, ha sido combinada con las enseñanzas de la reivindicación 1 por lo que se refuerza el carácter novedoso de las enseñanzas de la presente solicitud por sobre lo divulgado en el estado del arte citado.

### **4. Falta de Nivel Inventivo**

El examinador objeta la altura inventiva de la presente solicitud a la luz de la anterioridad D1 combinada con las enseñanzas de cualquier libro básico de cálculo vectorial. Al respecto, el solicitante quisiera anotar lo siguiente:

En primer lugar, el solicitante quisiera anotar que las ecuaciones citadas por el examinador corresponden a ecuaciones para pasar del sistema cartesiano a un

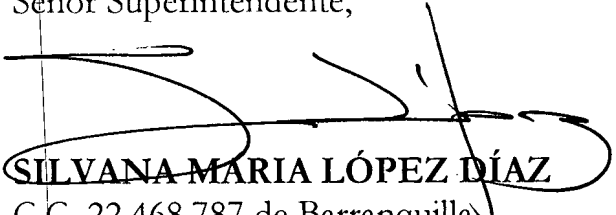
sistema de coordenadas cilíndrico o esférico. Las ecuaciones solo resultan similares a las reclamadas para aquel con un conocimiento rudimentario de la materia objeto de la presente solicitud y las similitudes se reducen al uso de variables, símbolos de raíces cuadradas, números y operadores.

De hecho, contrario a lo afirmado por el examinador, un verdadero experto con habilidad en la materia no podría combinar las ecuaciones de ningún libro básico de cálculo vectorial con las enseñanzas de D1 y derivar correctamente las ecuaciones para el valor total del campo magnético, como se reclaman en la reivindicación 1. En su nivel más básico, para el experto con habilidades ordinarias en la materia resulta evidente que las ecuaciones de un libro básico de cálculo vectorial no consideran la suma de mediciones discretas realizadas por los sensores, como se representa por la inclusión del operador de suma  $(\sum_{i=1}^n)$  en las ecuaciones de la reivindicación 1.

Desde un punto de vista técnicamente más avanzado, ni las enseñanzas de D1 ni mucho menos las de un libro básico de cálculo vectorial incluyen una operación iterativa, la obtención de promedios, o la separación de variables en ninguna de las operaciones allí divulgadas.

En resumen, me permito decir que gracias a los argumentos anteriormente mencionados, la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de claridad, novedad y nivel inventivo respecto al método expuesto en el capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, solicito comedidamente a ese despacho se sirva reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio.

Señor Superintendente,

  
**SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**

C.C. 22.468.787 de Barranquilla

T.P. 147463 del CSJ

[notificaciones@clarkemodet.com.co](mailto:notificaciones@clarkemodet.com.co)

# Clarke, Modet & C<sup>o</sup>

COLOMBIA

P-3183

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E.

S.

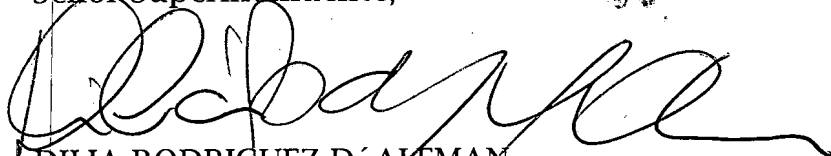
D.

Re: Expediente No. 11-176.356

Solicitud de patente a nombre de **SCIENTIFIC DRILLING  
INTERNATIONAL, INC.**

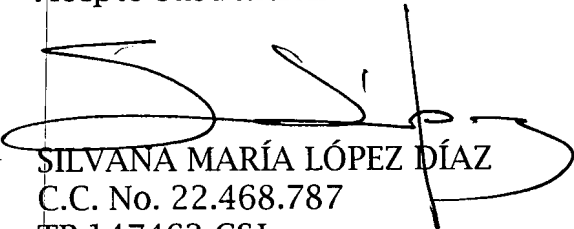
Yo, **DILIA RODRÍGUEZ D' ALEMAN**, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en Bogotá, Colombia, atentamente informo a usted que sustituyo el poder con que obro a la doctora **SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ**, domiciliada en Bogotá, identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 y portadora de la tarjeta profesional No. 147.463 del CSJ, con las mismas facultades con que me fueron conferidas para este caso.

Señor Superintendente,



**DILIA RODRIGUEZ D' ALEMAN**  
C.C. 41.654.882 de Bogotá  
TP 20824 CSJ

Acepto sustitución



**SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ**  
C.C. No. 22.468.787  
TP 147463 CSJ

**PRESENTACION PERSONAL**

El anterior escrito fue presentado ante el  
NOTARIO ONCE DEL CIRCULO DE BOGOTA, D.C.  
personalmente por Dña. RODRIGUEZ

D. ALEJANDRO  
quien exhibió la c.c. 4/6348002  
y Tarjeta Profesional No. 20024 U.S.J.

Fecha 17 SEP 2013

Guillermo May Cristancho  
NOTARIO



## REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar un valor de campo magnético total promedio durante perforación que comprende:

Proporcionar un magnetómetro de vector triaxial fijado a un subensamble de columna de perforación en donde el magnetómetro de vector triaxial se adapta para medir tres campos magnéticos de componente ortogonal;  
rotar el subensamble de columna de perforación; y

- determinar el valor de campo magnético total promedio ( $B_{TwR}$ ) durante la etapa de hacer rotar el subensamble de columna de perforación, en donde el valor de campo magnético total ( $B_{TwR}$ ) se calcula de acuerdo con una fórmula seleccionada del grupo que consiste de:

$$B_{TwR} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{B_{xi}^2 + B_{yi}^2 + B_{zi}^2}}{n}; B_{TwR} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B_{xi}^2 + B_{yi}^2)}{n} + \left(\frac{\sum_{i=1}^n B_{zi}}{n}\right)^2}; \text{ y}$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B_{xi}^2 + B_{yi}^2 + B_{zi}^2)}{n}}$$

, en donde  $B_{xi}$ ,  $B_{yi}$ , y  $B_{zi}$  cada uno corresponde a uno de los tres campos magnéticos de componente ortogonal.

2. El método de la reivindicación 1 en donde el magnetómetro periaxial comprende tres magnetómetros de vector.
3. El método de la reivindicación 1 en donde  $B_{zi}$  corresponde a un eje de agujero y en donde  $B_{xi}$  y  $B_{yi}$  corresponden a un eje de agujero cruzado.
4. El método de la reivindicación 1 en donde los tres magnetómetros de vector son de un ancho de banda tal que la atenuación de señal en el índice de rotación máximo esperado es minimizada.

5. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:  
Determinar un campo magnético de componen de vector de eje de agujero ( $B_z$ );  
y  
Determinar un  $B_{\text{ángulo}}(\theta)$  calculado del subensamble de columna de perforación

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{B_z}{B_{TwR}}\right).$$

de acuerdo con la fórmula

6. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:  
Determinar un valor de campo magnético de componente de vector de eje de agujero ( $B_z$ ); y  
Determinar un  $B_{\text{ángulo}}(\theta)$  calculado del subensamble de columna de perforación

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{B_z}{B_{TwR}}\right).$$

de acuerdo con la fórmula

7. El método de la reivindicación 4 que comprende adicionalmente:  
 Temporalmente detener la rotación del subensamble de columna de perforación;  
 Medir una inclinación y un azimut de subensamble de columna de perforación aunque el subensamble de columna de perforación permanezca estático con el fin de determinar un azimut estacionario inicial y la inclinación;  
 Permitir que el subensamble de columna de perforación rote durante la perforación; y  
 Determinar un azimut calculado (Azm) durante la perforación de acuerdo con la fórmula
- $$Azm = \alpha \cos \left( \frac{\cos(B_{\text{ángulo}}) - \sin(Dip) * \cos(Inc)}{\cos(Dip) * \sin(Inc)} \right)$$
- en donde Inc es la inclinación durante la perforación, en donde dip es una inclinación desde la horizontal del campo magnético de la tierra, y en donde  $B_{\text{ángulo}}$  es el  $B_{\text{ángulo}} (\theta)$  calculado.
8. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente una etapa de evitar una colisión de pozo utilizando el Azm calculado para determinar una dirección de agujero.
9. El método de la reivindicación 4 que comprende adicionalmente una etapa de interceptar un pozo utilizando el Azm calculado para determinar una dirección de pozo.
10. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente una etapa de utilizar el  $B_{\text{ángulo}} (\theta)$  calculado y el Azm calculado para uno de: prevención de colisión de pozos e intercepción de pozos.
11. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente una etapa de generar un valor en donde el valor se selecciona del grupo que consiste de: el  $B_{\text{IWR}}$ , el  $B_{\text{ángulo}} (\theta)$  calculado, una inclinación calculada, y un Azm calculado, en donde la etapa de generación se selecciona del grupo que consiste de: almacenar el valor en una memoria y transmitir el valor a un computador en la superficie.
12. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:  
 Proporcionar un inclinómetro fijado al subensamble de columna de perforación;  
 Medir una inclinación utilizando un inclinómetro;  
 Detener temporalmente la rotación del subensamble de columna de perforación;  
 Medir un azimut del subensamble de columna de perforación mientras el subensamble de columna de perforación permanece estático con el fin de determinar un azimut estacionario inicial;  
 Permitir que el subensamble de columna de perforación rote durante la perforación; y  
 Determinar un azimut calculado durante la perforación de acuerdo con la fórmula
- $$Azm = \alpha \cos \left( \frac{\cos(B_{\text{ángulo}}) - \sin(Dip) * \cos(Inc)}{\cos(Dip) * \sin(Inc)} \right)$$
- , en donde Inc es la inclinación y Dip es una inclinación de la horizontal del campo magnético de la tierra.

13. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:  
 Proporcionar un magnetómetro de vector triaxial fijado a un subensamble de columna de perforación en donde el magnetómetro de vector triaxial se adapta para medir tres campos magnéticos de componente ortogonal;  
 Permitir que el subensamble de columna de perforación rote;  
 Perforar una sección de agujero;  
 Determinar una pluralidad de campos magnéticos total promedio a lo largo de la sección de agujero en donde el campo magnético total promedio es un promedio de las magnitudes de vector instantáneas de los tres campos magnéticos de componente ortogonal durante la etapa de permitir que el subensamble de columna de perforación rote; y  
 Identificar la presencia de material ferromagnético externo como una porción de la sección en donde los campos magnéticos total promedio varían de un campo magnético de la tierra esperado.
14. El método de la reivindicación 13 en donde el campo magnético de la tierra esperado se determina como un campo magnético estacionario en la ausencia de cualquier material ferromagnético externo.
15. El método de la reivindicación 13 que comprende adicionalmente:  
 Determinar una amplitud y frecuencia espacial de una diferencia entre un campo magnético total de la tierra esperado y el valor de campo magnético total promedio ( $B_{TwR}$ ) sobre la sección de agujero;  
 Comparar una amplitud y una frecuencia espacial de una señal de diferencia  $B_{TwR}$  con una frecuencia espacial y de amplitud de una señal de diferencia esperada desde una fuente asumida en una distancia asumida con el fin de producir una comparación en donde la señal de diferencia esperada son datos teóricos estimados de un modelo de computador; y  
 Estimar una distancia hasta la materia ferromagnética externa que corresponde a la distancia en donde la frecuencia espacial y de amplitud de la señal de diferencia medida  $B_{TwR}$  es sustancialmente similar a la señal de diferencia esperada.
16. El método de la reivindicación 15 en donde la etapa de estimar la distancia se utiliza para uno de: evitar la colisión de pozos e intercepción de pozos.
17. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:  
 Proporcionar un magnetómetro de vector triaxial fijado a un subensamble de columna de perforación en donde el magnetómetro de vector triaxial se adapta para medir tres campos magnéticos de componente ortogonal;  
 Permitir que el subensamble de columna de perforación rote;  
 Determinar un campo magnético total promedio ( $B_{TwR}$ ) como un promedio de la magnitud de vector instantánea de los tres campos magnéticos de componente ortogonal durante la etapa de permitir que el subensamble de columna de perforación rote;  
 Detener temporalmente la rotación del subensamble de columna de rotación;

Medir un campo magnético total estacionario mientras el subensamble de columna de perforación permanece estático con el fin de producir una medición del campo magnético total estacionario; y

Comparar un campo magnético total promedio ( $B_{TWR}$ ) con la medición de campo magnético total estacionario con el fin de determinar una magnitud de error entre el campo magnético total ( $B_{TWR}$ ) y la medición de campo magnético total estacionario.

18. El método de la reivindicación 17 en donde la etapa de medir un campo magnético total estacionario comprende medir el campo magnético total estacionario mediante una instrumentación de campo magnético independiente mientras el ensamble de columna de perforación permanece estático con el fin de producir una medición de campo magnético total estacionario.

19. El método de la reivindicación 17 en donde la etapa de medir un campo magnético total estacionario comprende medir el campo magnético total estacionario mediante el magnetómetro de vector triaxial mientras el subensamble de columna de perforación permanece estático con el fin de producir una medición de campo magnético total estacionario.

20. El método de la reivindicación 17 en donde la etapa de determinar un campo magnético total promedio ( $B_{TWR}$ ) ocurre sustancialmente en ausencia de material ferromagnético externo.

21. Un método para determinar un valor de campo magnético de eje cruzado promedio durante la perforación que comprende:

Proporcionar un magnetómetro de vector biaxial fijado a un subensamble de columna de perforación en donde el magnetómetro de vector biaxial se adapta para medir dos campos magnéticos de componente ortogonal;

Permitir que el subensamble de columna de perforación rote; y

Determinar el valor de campo magnético de eje cruzado promedio ( $B_{TWR}$ ) como una magnitud promedio de la suma de vector instantánea de los dos campos magnéticos de componente ortogonal durante la etapa de permitir que el subensamble de columna de perforación rote en donde el valor de campo magnético total ( $B_{cwr}$ ) se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$B_{cwr} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (B_{xi}^2 + B_{yi}^2)}{n}}$$

en donde  $B_{xi}$  y  $B_{yi}$  cada uno corresponde a un eje de agujero cruzado.