

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

Señor(a)
BAKER HUGHES A GE COMPANY LLC
notificaciones@clarkemodet.com.co

Asunto: PATENTE DE INVENCION - PCT

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	PCT	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/US2016/031778				
Fecha de Presentación Internacional	11 de mayo de 2016				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	NC2017/0011816	21 de noviembre de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0011816	21 de noviembre de 2017
Dibujos:	NC2017/0011816	21 de noviembre de 2017
	NC2017/0011816	28 de diciembre de 2017
Prioridad(es):	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 14/710,926 Fecha: 13 de mayo de 2015	

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° **15511**

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

3. Modificaciones presentadas (Art. 34 D 486 y Art. 19, 22 y 34 PCT)

Se aceptan las modificaciones presentadas comoquiera que se ajustan a las prescripciones contenidas en el reglamento del PCT y en el Art 34 de la Decisión 486.

4. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 12 del capítulo reivindicatorio (Radicado N° NC2017/0011816 del 21 de noviembre de 2017).

Título de la solicitud: “SISTEMA DIRECCIONABLE DE CREACIÓN DE TÚNELES MEDIANTE ÁCIDO EN TIEMPO REAL” (Radicado N° NC2017/0011816 del 21 de noviembre de 2017).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de diseñar un sistema que permita la creación de túneles laterales direccionables mediante un monitoreo contante y en tiempo real.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema de creación de túneles mediante ácido para formar túneles laterales a partir de un pozo central. El sistema de creación de túneles mediante ácido incluye una herramienta de creación de túneles mediante ácido que tiene una boquilla de inyección de ácido que puede direccionarse y dirigirse en respuesta a parámetros de fondo de pozo que se detectan y se envían a la superficie en tiempo real.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): E21B 7/06, E21B 7/08, E21B 7/18.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de: 13 de mayo de 2015, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US20080271925	"Acid tunneling bottom hole assembly"	06/noviembre/2008
D2	US6272434	"Drilling system with downhole apparatus for determining parameters of interest and for adjusting drilling direction in response thereto"	07/agosto/2001

El documento D1¹ divulga un ensamblaje de orificio inferior que tiene un radio de curvatura más grande que los ensamblajes de orificio inferior de túnel de ácido típicos con el ensamblaje de orificio inferior aún capaz de crear un túnel de ácido transversal a un pozo. En una realización, se describe un aparato para crear un túnel de ácido dentro de un pozo. El aparato incluye un conjunto de herramienta que tiene un extremo superior y un extremo inferior, incluyendo el conjunto de herramienta un paso interno de fluido. Un conector de tubería flexible conecta el extremo superior del conjunto de la herramienta a la tubería flexible. El tubo flexible está en comunicación fluida con el paso interno del conjunto de la herramienta (Pág. 2, Párr. 0014).

El documento D2² divulga un sistema de medición durante la perforación (MWD) con una computadora en el fondo del pozo y múltiples sensores en el mismo. Los sensores de fondo de pozo miden cantidades relativamente grandes de datos básicos o "sin procesar", y estos datos se procesan dentro de una computadora de fondo de pozo para reducirlos a los parámetros de interés, que se pueden utilizar para controlar la operación de perforación mediante dispositivos de fondo de pozo, almacenados en el fondo de pozo, telemeterizados a la superficie, o ambos. Las mediciones pueden estar correlacionadas en el fondo del pozo con los datos de referencia almacenados, proporcionando así información adicional relacionada con la operación de perforación. La correlación de profundidad de fondo de pozo entre los parámetros medidos en el fondo de pozo se puede hacer utilizando una profundidad de pozo determinada de superficie o de fondo de pozo determinada (Resumen).

1 <https://patentimages.storage.googleapis.com/06/8c/d8/16d6816119baad/US20080271925A1.pdf>

2 <https://patentimages.storage.googleapis.com/ca/04/de/15ae31db028091/US6272434.pdf>

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un sistema direccionable de creación de túneles mediante ácido para la creación de túneles laterales (52, 60) en una formación subterránea (16) alrededor de un pozo (10), en donde el sistema direccionable de creación de túneles mediante ácido se caracteriza por: (...)”* (Radicado N° NC2017/0011816 del 21 de noviembre de 2017).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un sistema direccionable de creación de túneles mediante ácido para la creación de túneles laterales (52, 60) en una formación subterránea (16) alrededor de un pozo (10), en donde el sistema direccionable de creación de túneles mediante ácido se caracteriza por:	La figura 1 muestra la configuración de un conjunto típico de orificio inferior (100) que se usa para crear un túnel ácido (30) (mostrado en la Figura 2) dentro de la formación (20), de manera que el túnel (30) es sustancialmente transversal al pozo (10). El conjunto de orificio inferior (100) es conectado al tubo flexible (5) por un conector de tubo flexible (110). En el extremo inferior del conjunto del orificio inferior (100) hay un codo de presión (150) que se acciona para mover una varilla (160) y la boquilla (170) hacia el pozo (10) (Pág. 3, Párr. 0036, líneas 1 a 8).	La presente invención se refiere en general a sistemas de perforación y más particularmente a un sistema de perforación con un sistema de medición durante la perforación ("MWD") en el que los datos de perforación y formación, y los parámetros determinados a partir de diversos dispositivos de medición de fondo de pozo, se transforman en el fondo del pozo en parámetros seleccionados de Interés o "respuestas" que se telemeterizan a la superficie o se almacenan en el fondo del pozo para su posterior recuperación o ambos (Col 1, líneas 23 a 30).
Una herramienta de creación de túneles mediante ácido (40) con una varilla (42) con una boquilla (50) para inyectar ácido en la formación y al menos una junta de articulación (46, 48) para curvar la varilla	La figura 3 muestra la configuración de una realización de un conjunto de orificio inferior (100) que incluye una primera junta de articulación (155) y una segunda junta de articulación (156) utilizada para crear un túnel de ácido (30) dentro de la formación (20), de modo que el túnel (30) es sustancialmente transversal al pozo (10) (Pág. 4, Párr. 0041, líneas 1 a 5).	No menciona.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

(42) en forma angular dentro del pozo;		
Uno o más sensores para la detección de al menos un parámetro de fondo de pozo y la transmisión de una señal indicativa del parámetro o parámetros de fondo de pozo a la superficie; y	No menciona.	Además de los sensores descritos anteriormente, el sistema (10) de la presente invención contiene una serie de otros sensores, tales como sensores para determinar las temperaturas del pozo, la presión, la velocidad de rotación de la broca, el caudal de fluido a través del motor de lodo, etc. (20) también contiene dispositivos que pueden activarse en el fondo del pozo como una función de los parámetros de interés calculados en el fondo del pozo solos o en combinación con las señales transmitidas por la superficie para ajustar la dirección de perforación sin recuperar la sarta de perforación del pozo, como se hace comúnmente en la técnica anterior. Esto se logra en la presente invención utilizando dispositivos ajustables en el fondo del pozo, tales como los estabilizadores y el ensamblaje de inicio. Una disposición de tales dispositivos se muestra en la figura 1c (Col. 11, líneas 29 a 42).
En donde la herramienta de creación de túneles mediante ácidos se direcciona al curvar la varilla en forma angular como respuesta en tiempo real al parámetro o	Las dos juntas de articulación 155, 156 se accionan para tocar la boquilla 170 en el lado del pozo 10 y permiten el uso de una varilla 160 más corta que la configuración anterior. Las dos juntas de articulación 155, 156 aumentan el radio de curvatura del conjunto de orificio inferior 100 al tiempo que aumentan el ángulo de	No menciona.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

parámetros detectados a fin de inyectar ácido en una dirección particular.	ataque de la boquilla 170 al pozo 10 (Pág. 4, Párr. 0041, líneas 5 a 11).	
--	---	--

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un ensamblaje de orificio inferior que tiene un radio de curvatura más grande que los ensamblajes de orificio inferior de túnel de ácido típicos con el ensamblaje de orificio inferior aún capaz de crear un túnel de ácido transversal a un pozo. En una realización, se describe un aparato para crear un túnel de ácido dentro de un pozo. El aparato incluye un conjunto de herramienta que tiene un extremo superior y un extremo inferior, incluyendo el conjunto de herramienta un paso interno de fluido. Un conector de tubería flexible conecta el extremo superior del conjunto de la herramienta a la tubería flexible. El tubo flexible está en comunicación fluida con el paso interno del conjunto de la herramienta (Pág. 2, Párr. 0014).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el conjunto divulgado en D1 consiste en uno o más sensores para la detección de al menos un parámetro de fondo de pozo y la transmisión de una señal indicativa del parámetro o parámetros de fondo de pozo a la superficie.

El efecto que se logra por el hecho de incluir dichos sensores es que se pueden medir parámetros adicionales en el sistema por lo cual se puede tener un mayor control sobre todo el conjunto en general.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar conjunto conocido en D1 para realizar un muestreo de parámetros mayor con el objetivo de tener mayor control sobre el mismo?

Sin embargo, la utilización de sensores para aumentar la cantidad de parámetros a medir y poder ejercer un mayor control sobre el sistema, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a un sistemas de perforación y más particularmente a un sistema de perforación con un sistema de medición durante la perforación ("MWD") en el que los datos de perforación y formación, y los parámetros determinados a partir de diversos dispositivos de medición de fondo de pozo, se transforman en el fondo del pozo en parámetros seleccionados de Interés o "respuestas" que se telemeterizan a la superficie o se almacenan en el fondo del pozo para su posterior recuperación o ambos (Col 1, líneas 23 a 30). Además de los sensores descritos anteriormente, el

Página 6 de 15

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

sistema (10) de la presente invención contiene una serie de otros sensores, tales como sensores para determinar las temperaturas del pozo, la presión, la velocidad de rotación de la broca, el caudal de fluido a través del motor de lodo, etc. (20) también contiene dispositivos que pueden activarse en el fondo del pozo como una función de los parámetros de interés calculados en el fondo del pozo solos o en combinación con las señales transmitidas por la superficie para ajustar la dirección de perforación sin recuperar la sarta de perforación del pozo, como se hace comúnmente en la técnica anterior. Esto se logra en la presente invención utilizando dispositivos ajustables en el fondo del pozo, tales como los estabilizadores y el ensamblaje de inicio. Una disposición de tales dispositivos se muestra en la figura 1c (Col. 11, líneas 29 a 42).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría los sensores del documento D2 en el conjunto divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 6: La figura 1 muestra la configuración de un conjunto típico de orificio inferior 100 que se usa para crear un túnel ácido 30 (mostrado en la Figura 2) dentro de la formación 20, de manera que el túnel 30 es sustancialmente transversal al pozo 10. El conjunto de orificio inferior 100 es conectado al tubo flexible 5 por un conector de tubo flexible 110. En el extremo inferior del conjunto del orificio inferior 100 hay un codo de presión 150 que se acciona para mover una varilla 160 y la boquilla 170 hacia el pozo 10. El conjunto del agujero inferior 100 puede incluir diversos componentes, tales como una válvula de retención 120 y un dispositivo de desconexión hidráulico 130, como apreciaría un experto en la técnica (Pág. 3, Párr. 0036).

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 3: Además de los sensores descritos anteriormente, el sistema 10 de la presente invención contiene una serie de otros sensores, tales como sensores para determinar las temperaturas del fondo del pozo, la presión, la velocidad de rotación de la broca, el caudal de fluido a través del motor de lodo, etc (Col. 11, líneas 29 a 33).
- Reivindicación 4: El conjunto de fondo de pozo tiene preferiblemente un módulo, generalmente referido por el número 216, colocado sobre el

Página 7 de 15

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

Submontaje 224 de inicio y el estabilizador 226. Este módulo 216 incluye un dispositivo 218 de resistividad para determinar la resistividad de la formación cerca y / o frente al broca 12, un dispositivo de rayos gamma 220 para medir la intensidad de los rayos gamma de formación y un inclinómetro 222 para medir la inclinación del módulo 216 (Col. 10, líneas 36 a 43).

- Reivindicación 5: La figura 6 muestra un diagrama de bloques funcional de circuitos de control para el control de fondo de pozo de los dispositivos de desviación que se muestra en la figura 1c (Col. 9, líneas 10 a 12).
- Reivindicación 6: Formas típicas de MWD de la invención. 1a muestra un diagrama esquemático de una realización de medición durante la perforación (MWD) del sistema 10 de la presente invención. Incluye un subconjunto de fondo de pozo 20 que está suspendido dentro del pozo 14 por una sarta de perforación 16 durante el taladrado del agujero de pozo 14. El Sub-ensamble de fondo de pozo 20 se coloca lo más cerca posible de la broca de taladro 12. La broca de taladro 12 se gira con un agujero de pozo motor contenido en el subensamblaje de fondo de pozo y / o girando la sarta de perforación por un motor primario de superficie para perforar el pozo 14 en la formación de tierra 18. Por simplicidad, el motor primario y otros componentes del equipo de perforación de superficie no se muestran. Una realización preferida del conjunto de fondo de pozo 20 que comprende varios sensores y dispositivos se describirá más adelante con referencia a las Figs. 1b y 1c. Los datos del subconjunto de fondo de pozo 20 son telemétricos mediante un sistema de telemetría de fondo de pozo (no mostrado) en el agujero de fondo Submontaje 20 a un elemento de telemetría de fondo de pozo 30. La ruta de telemetría de datos de enlace ascendente se indica mediante la línea discontinua 27. Los datos del subensamblaje de fondo de pozo de 20 son recibido por el elemento de telemetría de fondo 30 y pasado a un procesador Surface 32. Un procesador 32 controla la salida 34 de manera que los parámetros de interés se registran y se muestran de la manera deseada, que suele ser un gráfico de los parámetros de interés en función de Profundidad dentro del pozo en el que se determinan (Col 9, Párr. 32 a 55).

Las reivindicaciones dependientes 3 a 6 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

La reivindicación 7 consiste en: *“Un método de direccionamiento de un sistema de creación de túneles mediante ácido en tiempo real dentro de un pozo (10) para crear un túnel lateral (52, 60) desde el pozo, en donde el método se caracteriza por los siguientes pasos: (...)”* (Radicado N° NC2017/0011816 del 21 de noviembre de 2017).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un método de direccionamiento de un sistema de creación de túneles mediante ácido en tiempo real dentro de un pozo (10) para crear un túnel lateral (52, 60) desde el pozo, en donde el método se caracteriza por los siguientes pasos:	Una realización de la invención es un método para crear un túnel ácido dentro de un pozo (Pág. 3, Párr. 23, líneas 1 a 2). La figura 1 muestra la configuración de un conjunto típico de orificio inferior (100) que se usa para crear un túnel ácido (30) (mostrado en la Figura 2) dentro de la formación (20), de manera que el túnel (30) es sustancialmente transversal al pozo (10). El conjunto de orificio inferior (100) es conectado al tubo flexible (5) por un conector de tubo flexible (110). En el extremo inferior del conjunto del orificio inferior (100) hay un codo de presión (150) que se acciona para mover una varilla (160) y la boquilla (170) hacia el pozo (10) (Pág. 3, Párr. 0036, líneas 1 a 8).	Al utilizar medios y métodos computacionales en el fondo del pozo, los requisitos de transmisión se reducen en órdenes de magnitud, ya que solo las "respuestas" son telemétricas en lugar de datos en bruto (Col. 4, líneas 13 a 16). La presente invención se refiere en general a sistemas de perforación y más particularmente a un sistema de perforación con un sistema de medición durante la perforación ("MWD") en el que los datos de perforación y formación, y los parámetros determinados a partir de diversos dispositivos de medición de fondo de pozo, se transforman en el fondo del pozo en parámetros seleccionados de Interés o "respuestas" que se telemeterizan a la superficie o se almacenan en el fondo del pozo para su posterior recuperación o ambos (Col 1, líneas 23 a 30).
Introducir un sistema de creación de túneles mediante ácido (18) en un pozo (10), en donde el sistema de creación	La figura 3 muestra la configuración de una realización de un conjunto de orificio inferior (100) que incluye una primera junta de articulación (155) y una segunda junta de articulación (156) utilizada para crear un túnel de ácido (30) dentro de la	No menciona.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

de túneles mediante ácido tiene una herramienta de creación de túneles mediante ácido (40) con una varilla (42) que tiene una boquilla (50) para inyectar ácido en una formación (16) que rodea de forma radial al pozo y al menos una junta de articulación (46, 48) para curvar de forma angular la varilla dentro del pozo;	formación (20), de modo que el túnel (30) es sustancialmente transversal al pozo (10) (Pág. 4, Párr. 0041, líneas 1 a 5).	
Detectar al menos un parámetro de fondo de pozo con uno o más sensores y transmitir una señal indicativa del parámetro o parámetros de fondo de pozo hacia la superficie en tiempo real;	No menciona.	Además de los sensores descritos anteriormente, el sistema (10) de la presente invención contiene una serie de otros sensores, tales como sensores para determinar las temperaturas del pozo, la presión, la velocidad de rotación de la broca, el caudal de fluido a través del motor de lodo, etc. (20) también contiene dispositivos que pueden activarse en el fondo del pozo como una función de los parámetros de interés calculados en el fondo del pozo solos o en combinación con las señales transmitidas por la superficie para ajustar la dirección de perforación sin recuperar la sarta de perforación del pozo, como se hace comúnmente en la técnica anterior. Esto se logra en la presente invención utilizando dispositivos ajustables en el fondo del pozo, tales como los

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

		estabilizadores y el ensamblaje de inicio. Una disposición de tales dispositivos se muestra en la figura 1c (Col. 11, líneas 29 a 42).
Direccionar la herramienta de creación de túneles mediante ácido del sistema de creación de túneles mediante ácido hacia una ubicación deseada para formar un túnel lateral (52, 60);	Las dos juntas de articulación 155, 156 se accionan para tocar la boquilla 170 en el lado del pozo 10 y permiten el uso de una varilla 160 más corta que la configuración anterior. Las dos juntas de articulación 155, 156 aumentan el radio de curvatura del conjunto de orificio inferior 100 al tiempo que aumentan el ángulo de ataque de la boquilla 170 al pozo 10 (Pág. 4, Párr. 0041, líneas 5 a 11).	No menciona.
Hacer fluir ácido a la herramienta de creación de túneles mediante ácido para inyectar el ácido en una formación en una ubicación deseada para formar el túnel lateral.	El ácido puede ser bombeado a alta presión a través del tubo enrollado y a través del conjunto del orificio inferior 100 hasta que el ácido salga de la boquilla 170. Con la boquilla 170 posicionada contra el pozo 10, el ácido que sale de la boquilla 170 comienza a disolver la formación 20 y crear un túnel 30 como se muestra en la FIG. 4. El tubo enrollado se puede bajar hacia el pozo 10, avanzando la formación del túnel 30 a través de la formación 20. A medida que se crea el túnel 30, el conjunto del orificio inferior 100 avanza hacia el túnel 30. El uso de dos juntas de nudillos 155, 156 dispone que el túnel 30 será sustancialmente transversal al pozo aumentando el ángulo de inicio del túnel, pero sin aumentar el ángulo de construcción del túnel (Pág. 4, Párr. 0042).	No menciona.

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 7 porque divulga un método para crear un túnel ácido dentro de un pozo (Pág. 3, Párr. 23, líneas 1 a 2). Un ensamblaje de orificio inferior que tiene un radio de curvatura más grande que los ensamblajes de orificio inferior de túnel de ácido típicos con el ensamblaje de orificio inferior aún capaz de crear un túnel

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

de ácido transversal a un pozo. En una realización, se describe un aparato para crear un túnel de ácido dentro de un pozo. El aparato incluye un conjunto de herramienta que tiene un extremo superior y un extremo inferior, incluyendo el conjunto de herramienta un paso interno de fluido. Un conector de tubería flexible conecta el extremo superior del conjunto de la herramienta a la tubería flexible. El tubo flexible está en comunicación fluida con el paso interno del conjunto de la herramienta (Pág. 2, Párr. 0014).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el conjunto divulgado en D1 consiste en uno o más sensores para la detección de al menos un parámetro de fondo de pozo y la transmisión de una señal indicativa del parámetro o parámetros de fondo de pozo a la superficie.

El efecto que se logra por el hecho de incluir dichos sensores es que se pueden medir parámetros adicionales en el sistema por lo cual se puede tener un mayor control sobre todo el conjunto en general.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar conjunto conocido en D1 para realizar un muestreo de parámetros mayor con el objetivo de tener mayor control sobre el mismo?

Sin embargo, la utilización de sensores para aumentar la cantidad de parámetros a medir y poder ejercer un mayor control sobre el sistema, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a un sistemas de perforación y más particularmente a un sistema de perforación con un sistema de medición durante la perforación ("MWD") en el que los datos de perforación y formación, y los parámetros determinados a partir de diversos dispositivos de medición de fondo de pozo, se transforman en el fondo del pozo en parámetros seleccionados de Interés o "respuestas" que se telemeterizan a la superficie o se almacenan en el fondo del pozo para su posterior recuperación o ambos (Col 1, líneas 23 a 30). Además de los sensores descritos anteriormente, el sistema (10) de la presente invención contiene una serie de otros sensores, tales como sensores para determinar las temperaturas del pozo, la presión, la velocidad de rotación de la broca, el caudal de fluido a través del motor de lodo, etc. (20) también contiene dispositivos que pueden activarse en el fondo del pozo como una función de los parámetros de interés calculados en el fondo del pozo solos o en combinación con las señales transmitidas por la superficie para ajustar la dirección de perforación sin recuperar la sarta de perforación del pozo, como se hace comúnmente en la técnica anterior. Esto se logra en la presente invención utilizando dispositivos ajustables en el

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

fondo del pozo, tales como los estabilizadores y el ensamblaje de inicio. Una disposición de tales dispositivos se muestra en la figura 1c (Col. 11, líneas 29 a 42).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría los sensores del documento D2 en el conjunto divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 8: El ácido puede ser bombeado a alta presión a través del tubo enrollado y a través del conjunto del orificio inferior 100 hasta que el ácido salga de la boquilla 170. Con la boquilla 170 posicionada contra el pozo 10, el ácido que sale de la boquilla 170 comienza a disolver la formación 20 y crear un túnel 30 como se muestra en la FIG. 4. El tubo enrollado se puede bajar hacia el pozo 10, avanzando la formación del túnel 30 a través de la formación 20. A medida que se crea el túnel 30, el conjunto del orificio inferior 100 avanza hacia el túnel 30. El uso de dos juntas de nudillos 155, 156 dispone que el túnel 30 será sustancialmente transversal al pozo aumentando el ángulo de inicio del túnel, pero sin aumentar el ángulo de construcción del túnel (Pág. 4, Párr. 0042).
- Reivindicación 9: La figura 3 muestra la configuración de una realización de un conjunto de orificio inferior 100 que incluye una primera junta articulada 155 y una segunda articulación 156 utilizada para crear un túnel de ácido 30 dentro de la formación 20, de modo que el túnel 30 es sustancialmente transversal al pozo 10. Las dos uniones de articulación 155, 156 se accionan para tocar la boquilla 170 al lado del pozo 10 y permite el uso de una varilla 160 más corta que la configuración anterior. Las dos juntas de articulación 155, 156 aumentan el radio de curvatura del conjunto de orificio inferior 100 al tiempo que aumentan el ángulo de ataque de la boquilla 170 al pozo 10 (Pág. 4, Párr. 0041).

Las reivindicaciones dependientes 8 y 9 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 7, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 15511

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

tem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US20080271925	1 y 6 a 9	Nivel Inventivo
D2	US6272434	1y 3 a 6	Nivel Inventivo

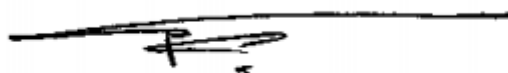
En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



**JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES**

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° **15511**

Ref. Expediente N° NC2017/0011816

Elaborado: FREDDY ALEXANDER VELANDIA VIVAS
Revisado: ROSA PATRICIA TÉLLEZ CHAVARRO