



REPÚBLICA DE COLOMBIA



SUPERINTENDENCIA
DE INDUSTRIA
Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITU

VENTI

IVENC



00 67783

SOLICITANTE

Radicación 0067783 C3C22222
Fecha (RMI) 2020-09-08 12:58:10
Trámite 022 PATENTES D 1 REGISTRADO/ 41. PRESENTAC
Dependencia 2220 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Folios 36

(71) Nombres y Apellidos o Razón Social

SCHLUMBERGER HOLDINGS LIMITED

No. de Identificación

Representante Legal (Persona Jurídica)

GERMAN CASTILLO GRAU

País de Domicilio

ISLAS VIRGENES BRITANICAS

Departamento o Estado

Dirección

Ciudad

TORTOLA

Teléfono

(74) DATOS DEL APODERADO PODER No 17 726

Nombre

GERMAN CASTILLO GRAU

Dirección y Domicilio

Carrera 13 No 37-43, Piso 12

Ciudad

Santafé de Bogotá

Teléfono

2859828

DATOS DEL INVENTOR

(72) Nombre del Inventor (es)

Quiming LI

Identificación

Dirección

Sugar Land, Texas, Estados Unidos

Ciudad

Telefono

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(34) Título de la Invención SISTEMA Y METODO PARA DETERMINAR UNA CARACTERISTICA DE
UNA FORMACION TERRESTRE Y/O DE UN POZO DE SONDEO QUE
ATRAVIESA LA FORMACION

PRIORIDAD REIVINDICADA SI ☒ NO ☐ TIPO DE PRIORIDAD ANDINA ☐ UNIONISTA ☐

(33) País E U A

(32) Fecha

Septiembre 10/99

(31) No. Solicitud

09/393 559

Fuente Convención de París

Para Publicar a los ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses a partir de la fecha de la presente solicitud

(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL

001V 3/38

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

Un sistema y método para determinar el tamaño o diametro de pozos de sondeo extendiendose a una amplio rango de dimensiones y/o la resistividad de las formaciones terrestres circundantes utilizando una herramienta para pozos (10, 210) dispuesta en el pozo de sondeo El método involucra generar datos de modelo representantivos de las respuestas de la herramienta para pozos a diferentes diámetros del pozo de sondeo contrastados con valores de resistividad de la formación y del fluido del pozo de sondeo, determinar la resistividad del fluido del pozo de sondeo, transmitir energía electromagnética a la formación, medir la energía emitida de regreso al pozo de sondeo en estaciones arbitrarias de sensores (16, 18, 20, 22, 24) en la herramienta y producir datos de señales asociadas con la energía medida, y hacer corresponder los datos de señales y la resistividad del fluido con respecto a los datos de la respuesta modelada para determinar el calibre del pozo de sondeo y/o la resistividad de la formacion Un sistema para calcular el calibre de un pozo de sondeo y/o la resistividad de las formaciones circundantes que

ANEXOS DE LA SOLICITUD

- | | |
|---|-------------------------------------|
| Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica | ☒ |
| Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC | ☒ |
| Recibo de la tasa respectiva | ☒ |
| Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación | ☐ |
| Si se reivindica prioridad Andina | ☐ |
| Copia de la primera solicitud | ☐ |
| Traducción oficial | ☐ |
| Si se reivindica prioridad Unionista | ☒ |
| Copia certificada de la primera solicitud | ☐ |
| Nota Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior | |
| Traducción simple | ☒ |
| Capítulo descriptivo | ☒ |
| Dibujos, planos necesarios | ☒ |
| Capítulo reivindicatorio | ☒ |
| Tarjeta archivo propietarios según formato | ☒ |
| Tarjeta archivo temático según formato | ☒ |
| Extracto para publicación según formato | ☒ |
| Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms | ☐ |
| Otros Documentos | ☐ |

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLARO QUE LA INVENCION ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA

NOMBRE

GERMAN CASTILLO GRAU

CC 171017.671 Btá

TP No 2978

comprende un aparato (212) conectado a una herramienta para pozos (10, 210) de sensores múltiples (16, 18, 20, 22, 24) y adaptado para responder a los datos de señales producidas por la herramienta. El aparato (212) adaptado adicionalmente con un medio para recibir los datos de señales, para recibir un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido, para almacenar los datos de respuesta de la herramienta para pozos modelada y para procesar los datos de señales, el parámetro del fluido y los datos modelados para determinar el calibre del pozo de sondeo y/o la resistividad de la formación



4

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

NIT : 800176089-2

Radicación

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO

00067703 02222223

Fecha (USD)

2000-09-08 12:58:10

Trámite

002 PATENTES D

1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC

Dependencia: 2003 DIVISIÓN DE NUEVOS CRECIMIENTOS

Folios 35

RECIBO OFICIAL DE CAJA
FECHA56,034
SEPTIEMBRE 8 DE 2000

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	SUCURSAL	CUENTA	Nº PAGO	Vr PAGO
CASTILLO GRAU Y ASOCIADOS	RECIBO DE CAJA				56033	1,216,000 00

***** CONCEPTO *****

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL DE PATENTE DE IN	608,000 00
		TOTAL	\$ 608,000 00

90M SEISCIENTOS OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE



RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE Nº

Carrera 13 No 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador 334 12 21
Fax 281 31 25
Santa Fe de Bogotá D C Colombia

SISTEMA Y MÉTODO PARA DETERMINAR UNA CARACTERÍSTICA DE UNA FORMACIÓN TERRESTRE Y/O DE UN POZO DE SONDEO QUE ATRAVIESA LA FORMACIÓN

1 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1 1 Campo de la invención

Esta invencion se relaciona generalmente a un método y aparato para medir un pozo de sondeo y las formaciones terrestres circundantes y, en forma más particular, a una técnica para calcular el diámetro de un pozo de sondeo y/o la resistividad de la formación a partir de mediciones electromagnéticas ("EM") obtenidas con una herramienta para pozos. La invención es de aplicación general en el campo de los registros de pozos, pero es particularmente útil para medir durante la perforación.

1 2 Descripción de la tecnología asociada

Para mejorar las operaciones de perforación y producción de petróleo y gas, es necesario recopilar la mayor cantidad de información posible acerca de las propiedades de la formación subterránea y del medio ambiente en el cual se realiza la perforación. Dichas propiedades incluyen características de las formaciones terrestres atravesadas por un pozo de sondeo, además de datos acerca del tamaño y configuración del pozo de sondeo mismo. Entre las características de la formación terrestre de interés para los perforadores y petrofísicos está la resistividad de la roca o los estratos que rodean al pozo de sondeo. Sin embargo, los procesos a menudo empleados para medir estas características están sujetos a errores significativos a menos que la información acerca del tamaño y configuración del pozo de sondeo también se tome en consideración en la determinación de las mismas. Los conocimientos acerca del tamaño del pozo de sondeo también son útiles para estimar el volumen del agujero, el cual, a su vez, se utiliza para estimar el volumen de cemento necesario para fijar la tuberia de revestimiento o cuando la estabilidad del agujero sea una preocupación durante la perforación.

La recolección de información en el interior del pozo también se denomina registro y se realiza de varias maneras. Una herramienta para pozos, compuesta por dispositivos de transmisión y detección para medir varios parámetros, puede bajarse al pozo de sondeo en el extremo de una línea o cable de acero. El cable, el cual está conectado a un cierto tipo de centro de procesamiento móvil en la superficie, es el medio por el cual los datos de los parámetros son

transmitidos a la superficie. Con este tipo de registro con cable de acero, es posible medir parámetros del pozo de sondeo y de la formación en función de la profundidad, es decir, mientras la herramienta se está halando pozo arriba.

Un mejoramiento con respecto a las técnicas de registro con cable de acero es la recolección de datos en condiciones pozo abajo durante el proceso de perforación. Al recolectar y procesar dicha información durante el proceso de perforación, el perforador puede modificar o corregir pasos clave de la operación para optimizar el rendimiento y evitar problemas financieros debido a daños al pozo tales como un derrumbe o la pérdida de fluido. La información de la formación recolectada durante la perforación también tiende a verse menos afectada por los procesos de invasión de fluido de lodo u otras influencias indeseadas como resultado de la penetración del pozo de sondeo y, por lo tanto, se asemejan más a las propiedades de la formación virgen.

A los esquemas para recolectar datos de las condiciones pozo abajo y del movimiento del conjunto de perforación durante la operación de perforación se les llama técnicas de medición durante la perforación ("MWD"). A las técnicas similares que se concentran más en la medición de parámetros de la formación que en el movimiento del conjunto de perforación se las llama registro durante la perforación ("LWD"). Sin embargo, los términos "medición durante la perforación" y "registro durante la perforación" a menudo se utilizan indistintamente y el uso de cualquiera de estos términos en esta divulgación debe interpretarse como que incluye tanto la recolección de información de la formación y pozo de sondeo como la recolección de datos acerca del movimiento del conjunto de perforación.

La medición del diámetro de pozo de sondeo, también llamado calibre, es un hecho conocido en la industria para corregir las medidas de la formación que sean sensibles al tamaño o la distancia. Estas correcciones son necesarias para evaluar en forma precisa la formación. La patente N° 4,407,157 de los Estados Unidos describe una técnica para medir el calibre de un pozo de sondeo incorporando un aparato mecánico con brazos de contacto de extensión que se fuerzan contra la pared lateral del pozo de sondeo. Esta técnica tiene limitaciones prácticas. Para insertar el aparato en el pozo de sondeo hay que remover la sarta de perforación, lo cual significa un costo adicional y tiempo de paro para el perforador. Dichos aparatos mecánicos también están limitados en el intervalo de medición de diámetro que ofrecen.

Debido a que los calibradores mecánicos son inadecuados para las operaciones de perforación, se han propuesto técnicas indirectas para determinar el calibre del pozo de sondeo. Las técnicas de medición de calibre tradicionales incluyen transductores acústicos que transmiten señales ultrasónicas a la pared del pozo de sondeo. La patente N° 5,469,736 describe un aparato para medir el calibre de un pozo de sondeo transmitiendo señales ultrasónicas durante una operación de perforación. La patente N° 5,397,893 de los Estados Unidos describe un método para analizar los datos de una formación de una herramienta de medición durante la perforación que incorpora un calibrador acústico. La patente N° 5,886,303 de los Estados Unidos describe una herramienta de registro que incluye un transmisor acústico para obtener el calibre del pozo de sondeo durante la perforación. Sin embargo, las técnicas propuestas con calibradores acústicos incluyen mediciones que emplean cálculos de distancia y tiempo de viaje, produciendo datos de precisión limitada. Las reflexiones de las ondas sonoras en las formaciones blandas también podrían ser demasiado débiles para detectarse con exactitud, resultando en una pérdida de señales.

La patente N° 4,899,112 de los Estados Unidos (asignada a la cesionaria de esta invención) divulga una técnica para determinar el calibre de un pozo de sondeo y las resistividades de las formaciones a partir de las mediciones en el interior del pozo obtenidas con una herramienta para pozos. Esta técnica determina el calibre del pozo de sondeo y la resistividad de la formación calculando las diferencias de fase y los niveles de atenuación a partir de los datos medidos. La patente N° 5,900,733 de los Estados Unidos (asignada a la cesionaria de esta invención) divulga una técnica para determinar las resistividades de los fluidos y los diámetros del pozo de sondeo examinando el desplazamiento de fase, el promedio de fase y la atenuación de señales desde las ubicaciones de varios transmisores y receptores via propagación de ondas electromagnéticas. Sin embargo, la técnica divulgada está limitada a una herramienta para pozos del tipo de propagación de ondas que incorpora varios transmisores con condiciones específicas de espaciamento. La técnica divulgada también es de aplicación limitada a pozos de sondeo de diámetros limitados.

Una aplicación emergente de mediciones de calibre del pozo de sondeo, la cual no está orientada hacia la evaluación de formaciones, es el monitoreo de la estabilidad del pozo de sondeo durante la perforación. Mantener un registro del desarrollo dinámico del pozo de sondeo es crítico para la finalización exitosa de un pozo cuando la estabilidad del mismo sea importante.

En algunos casos, han habido derrumbamientos serios del pozo de sondeo con diámetros de más de setenta-pulgadas. Esto requiere una técnica de medición del calibre del pozo de sondeo que funcione para una amplia variedad de tamaños del agujero. La medición de calibre no sólo debe indicar un agujero grande cuando ocurre un derrumbamiento significativo, sino que además debe estimar con exactitud el volumen de cemento requerido para la tubería de revestimiento una vez finalizado el pozo.

Es conveniente obtener un método y un sistema simplificados para determinar con exactitud el calibre de un pozo de sondeo y la resistividad de la formación circundante utilizando mediciones electromagnéticas con una herramienta para pozos. Aún más, es conveniente implementar una técnica de cálculo del calibre del pozo de sondeo y la resistividad de la formación que funcione para una amplia variedad de tamaños de pozo de sondeo.

2 RESUMEN DE LA INVENCION

Se presenta un método para determinar una característica de una formación terrestre y/o de un pozo de sondeo que atraviesa la formación utilizando una herramienta para pozos situada en el pozo de sondeo. El método se caracteriza por modelado de las respuestas de la herramienta a diferentes parámetros de la formación y del pozo de sondeo; determinación de un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido; transmisión de energía electromagnética al pozo de sondeo desde una estación sobre la herramienta; recepción de energía electromagnética en estaciones arbitrarias de varios sensores sobre la herramienta, producción de datos de señales asociadas con la energía recibida desde la herramienta, y correspondencia de los datos de señales y del parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido con respecto a las respuestas modeladas para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo.

Se presenta un sistema para determinar una característica de una formación terrestre y/o de un pozo de sondeo que atraviesa la formación. El sistema incluye una herramienta para pozos de varios sensores y un aparato adaptado para transmitir energía electromagnética al interior de la formación desde una estación de la herramienta y para recibir energía electromagnética en estaciones arbitrarias de varios sensores, el aparato está adaptado para responder a datos de señales producidas por la herramienta y asociadas con la energía recibida para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo, el aparato se caracteriza por un medio para recibir los datos de señales, un medio para recibir un parámetro de fluido de pozo de sondeo

9
conocido, un medio para almacenar los datos de la respuesta modelada de la herramienta para pozos y un medio para procesar los datos de señales, el parámetro de fluido conocido y los datos de la respuesta modelada para determinar el calibre del pozo de sondeo

3 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otros aspectos y ventajas de la invención serán inmediatamente aparentes al leer la siguiente descripción detallada y hacer referencia a los dibujos en los cuales

La Figura 1 es una vista transversal de la representación de una herramienta para pozos, tal como se describe en la patente N° 5,339,037, la cual puede utilizarse para implementar esta invención

La Figura 2 es una representación del tipo de configuración de corriente obtenida con la representación de la herramienta de la Figura 1 y la parte inferior de una sarta de perforación a la cual se conecta la herramienta para pozos cuando se energiza la bobina transmisora

La Figura 3 es un gráfico de una respuesta calculada de la herramienta en forma de resistividades aparentes vs diámetro del pozo de sondeo para una formación fija y la resistividad del pozo de sondeo para cinco mediciones de sensores desde una representación de la herramienta. La extensión de las curvas indica la profundidad de medición obtenible con la aplicación de esta invención

La Figura 4 es un organigrama de un método para determinar el calibre de un pozo de sondeo en formaciones terrestres y/o la resistividad de las formaciones de acuerdo con esta invención

La Figura 5 muestra un sistema de cálculo del calibre del pozo de sondeo / resistividad de la formación que incluye una herramienta para pozos y una computadora de acuerdo con esta invención

La Figura 6 es un gráfico cruzado calculado de mediciones de resistividad obtenidas de dos sensores de la herramienta para pozos de acuerdo con esta invención. El calibre y la resistividad de la formación pueden leerse de la tabla dadas dos mediciones

La Figura 7 es otro gráfico cruzado calculado de mediciones de resistividad obtenidas de otros dos sensores de la herramienta para pozos de acuerdo con esta invención. El calibre y la resistividad de la formación pueden leerse de la tabla dadas dos mediciones

10

La Figura 8 es una ilustración gráfica del calibre del pozo de sondeo y la resistividad de la formación calculados, obtenidos aplicando esta invención. El panel izquierdo presenta la resistividad aparente de una herramienta para pozos en una configuración de la formación modelada. El panel del medio presenta el valor de calibre resultante de la aplicación de esta invención. El panel derecho presenta la resistividad de la formación. Los parámetros de entrada se muestran como curvas punteadas y el resultado de la aplicación de esta invención se presenta como curvas sólidas.

La Figura 9 es una ilustración gráfica del calibre del pozo de sondeo y la resistividad de la formación calculados, aplicados a un pozo de sondeo cónico, obtenidos con la aplicación de esta invención. Las indicaciones de las curvas son las mismas que las curvas de la Figura 8.

4 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REPRESENTACIONES ESPECÍFICAS

Para mayor claridad, no se describen todos los atributos de implementación real en esta especificación. Se reconocerá que a pesar de que el desarrollo de dicha implementación real podría ser complejo y demoroso, sería una tarea de rutina para aquellas personas con experiencia común en la industria, dado el beneficio de esta divulgación.

Esta invención utiliza mediciones electromagnéticas para calcular el calibre de un pozo de sondeo extendiéndose a una amplia variedad de diámetros y la resistividad de las formaciones circundantes. Las patentes N° 5,235,285, 5,339,036, 5,339,037 y 5,463,320 (todas ellas asignadas a la cesionaria de esta invención) divulgan representaciones de herramientas para pozos que pueden utilizarse para implementar esta invención en la manera de operación descrita en la patente respectiva. La Figura 1 es representativa de dichas representaciones de herramientas.

Tal como se observa en la Figura 1, una representación de la herramienta 10 incluye una sección de lastrabarrenas tubular 12 sobre el cual va montada una antena transmisora 14, una antena receptora 16, sensores redondos receptores 18, 20, 22 y un sensor anular 24. [En esta divulgación, cualquier referencia a un sensor incluye un electrodo y viceversa.] En el aparato ilustrado, la antena transmisora 14 comprende una antena toroidal que vueltas de bobina enrolladas sobre un núcleo toroidal ferromagnético que es axialmente coincidente con el eje del lastrabarrenas 12. El propósito de este transmisor toroidal es inducir una tensión a lo largo del lastrabarrenas 12 entre las secciones arriba y abajo del transmisor 14. La corriente resultante

11
viaja en una trayectoria que incluye la sarta de perforación (no se muestra) y las formaciones (además del fluido del pozo de sondeo, el cual se asume que tiene una conductividad substancial) Se entenderá que esta invención puede implementarse con una herramienta para pozos 10 con más o menos sensores, receptores o transmisores que los que se muestran en la
5 representación de la Figura 1

Con la herramienta 10 dispuesta en el pozo de sondeo terrestre, la bobina transmisora 14 induce una tensión en el lastrabarrenas 12 La tensión produce un flujo de corriente a través de la formación La Figura 2 ilustra una representación general del tipo conocido de configuración de corriente producida al energizar la bobina transmisora 14 en un pozo que se está perforando con
10 lodo de conductividad substancial, tal como se describe por ejemplo en la patente N° 5,235,285 de los Estados Unidos Por supuesto, la configuración dependerá de las conductividades y configuraciones de los estratos de las formaciones, el ejemplo en la Figura 2 representa el caso simplificado de conductividad uniforme

La corriente producida viaja en una trayectoria que incluye la barrena de perforación 25 (acoplada al lastrabarrenas 12) y las formaciones terrestres alrededor de dicha barrena Los sensores 18, 20, 22, 24 pueden situarse en estaciones arbitrarias en la herramienta 10 y se utilizan para detectar y recibir corrientes transmitidas por la bobina transmisora 14 que regresan vía las formaciones y el pozo de sondeo Los sensores 18, 20, 22, 24 proporcionan mediciones
15 múltiples de resistividad, conteniendo aportes diferentes de la conducción de corriente a través del fluido de pozo de sondeo y la formación Consulte S Bonner et al, *A New Generation of Electrode Resistivity Measurements for Formation Evaluation While Drilling* (Una nueva generación de mediciones de resistividad con electrodos para evaluar la formación durante la perforación), SPWLA, TRIGESIMO QUINTO SIMPOSIO ANUAL DE REGISTRO, junio de 1994
20

Las representaciones de herramientas mencionadas contienen circuitos internos (no se muestran) para implementar las mediciones divulgadas, tal como se describen en la patente N° 5,339,037 de los Estados Unidos Cada uno de los sensores redondos 18, 20, 22, el sensor anular 24 y la(s) bobina(s) receptora(s) 16 está acoplado vía circuitos de detección y amplificación a un multiplexor (no se muestra) La salida producida por los circuitos es datos de señales en forma de valores de resistividad eléctrica correspondientes a las corrientes recibidas en los sensores

12

Las mediciones de resistividad pueden concentrarse en la formación y pueden obtenerse diferentes profundidades de investigación con transmisores adicionales situados en la herramienta 10 a distintas distancias de los sensores. Si se aumenta la separación entre los sensores transmisores, se producirán respuestas que son relativamente profundas, mientras que la poca separación entre los sensores producirá respuestas relativamente poco profundas. Examinando la diferencia en las respuestas de los sensores se puede derivar una estimación del calibre del pozo de sondeo y la resistividad de la formación.

Esta invención requiere la determinación de un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido. La resistividad del lodo del pozo de sondeo se utiliza como parámetro de entrada. La resistividad del lodo puede determinarse tomando una muestra de lodo en la superficie. Se pueden hacer correcciones a la resistividad medida del lodo por factores en el interior del pozo tales como temperatura, utilizando formulas conocidas en la industria. La resistividad del lodo también puede medirse directamente en el interior del pozo con un medio adecuado. La medición precisa de la resistividad del lodo en el interior del pozo mejorará la exactitud de esta invención.

La Figura 3 ilustra el intervalo de medición del diámetro Dh del pozo de sondeo extendido proporcionado por esta invención. La Figura 3 muestra una respuesta calculada de la herramienta (utilizando una de las representaciones de la herramienta 10 a la que se hizo referencia), representando la profundidad de las mediciones obtenibles con la técnica divulgada. El gráfico muestra la respuesta de los sensores de la herramienta a las mediciones de resistividad en diámetros Dh variables del pozo de sondeo con condiciones subterráneas de 0,2 ohmio-m de resistividad Rm del lodo y 2,0 ohmio-m de resistividad Rt de la formación. La medición se corrige de acuerdo con el pozo de sondeo asumiendo el uso de una barrena de perforación de 12,25 pulgadas. Todas las mediciones comienzan con la resistividad Rt de la formación de 2,0 ohmio-m y un diámetro común Dh del pozo de sondeo de 12,25 pulgadas y terminan con una resistividad Rm del lodo de 0,2 ohmio-m con diámetros Dh grandes del pozo de sondeo. Si el diámetro Dh del pozo de sondeo fuese infinito, los sensores solo medirían lodo, de manera que la medición debería reflejar una resistividad Rm del lodo. Para un pozo de sondeo pequeño, debe medirse la resistividad Rt de la formación. Así, mientras mayor sea el diámetro del pozo de sondeo, más marcado será el efecto de la resistividad del lodo en la medición. Observando los

unib
de
mochila

cambios efectivos de las mediciones vs el diámetro D_h del pozo de sondeo, se puede determinar el calibre D_h del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formación

Tal como se observa en la Figura 3, existe una jerarquía de mediciones que se extiende más y más profundo en la formación, y la medición de la barrena proporciona la profundidad máxima de investigación. La resistividad medida en la barrena es significativamente diferente de la resistividad R_m del lodo. Aun con un diámetro D_h del pozo de sondeo de cien pulgadas, la medición de la barrera todavía es sensible a la resistividad R_t de la formación, por lo tanto, aún es sensible a pozos de sondeo de hasta diez pies.

quick
ale
med.

La implementación de esta invención incluye el modelado o précalculo de respuestas de herramientas teóricas correspondientes a diámetros variables del pozo de sondeo y a las resistividades de fluido de la formación y del pozo de sondeo. Para una medición de registro lateral a baja frecuencia, el tamaño del pozo de sondeo y el contraste de resistividad entre la resistividad de la formación y del lodo controlan la desviación de la resistividad aparente de la medición con respecto a la resistividad verdadera de la formación. También puede aplicarse una transformada de resistividad, si es necesario, para eliminar el efecto superficial en la resistividad aparente. Tal como se sabe en la industria, los datos de respuesta pueden modelarse o calcularse para una representación de herramienta particular utilizando cualquier algoritmo de computación adecuado (por ejemplo, la codificación del modelo de elementos finitos) para calcular el flujo teórico de corriente para los sensores y convertir los datos a valores de resistividad. Los datos de la respuesta modelada pueden generarse y almacenarse en un medio de registro adecuado antes o después de instalar la herramienta en el pozo de sondeo.

Tal como se describió arriba, la resistividad R_m del lodo en el interior del pozo ya sea se mide directamente con un sensor de lodo o se estima a partir de la medición de una muestra en la superficie. La resistividad R_t de la formación varía y es desconocida. La implementación efectiva de esta invención utiliza al menos dos mediciones diferentes de los sensores 18, 20, 22, 24 para determinar el calibre D_h del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formación. Se pueden seleccionar dos (o más) mediciones cualquiera de los sensores de la herramienta 10. Sin embargo, la exactitud de los resultados podría depender de los sensores seleccionados.

Una vez que se realicen las mediciones y que la herramienta 10 produzca los datos de señales, estos últimos y el valor de resistividad R_m conocida del lodo se pueden comparar con los datos modelados para encontrar una coincidencia. La mejor coincidencia determina el calibre

Dh del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formación El calibre del pozo de sondeo y la resistividad de la formación se determinan para cada par de mediciones graficando dicho par Se puede obtener una mayor exactitud utilizando una técnica de minimos cuadrados para hacer corresponder los datos de señales y el valor de resistividad R_m del lodo con los datos modelados

5 Con mas de dos mediciones de los sensores 18, 20, 22, 24 disponibles, un método más preciso y mas estable es formular una tabla de consulta para todas las respuestas de sensores modeladas de la representación particular de la herramienta 10 y luego identificar el par del calibre Dh del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formacion que produzca la mejor correspondencia entre los datos de señales medidos, la resistividad R_m conocida del lodo y los
10 datos modelados Es aceptable interpolar los valores tabulados para mejorar la estimación Se puede obtener aun más exactitud con las respuestas precalculadas de la herramienta considerando en los cálculos la posición de los sensores en relación a la cara de la barrena Esto es útil ya que en las técnicas de medición durante la perforación hay varios dispositivos de detección situados arriba de la barrena de perforacion en una sarta de herramientas en el interior del pozo Por lo
15 tanto, la medición de la barrena podría depender de cuán alejada está la herramienta de la cara de la barrena ya que la medición de la barrena utiliza el cuerpo completo de la herramienta por debajo del sensor o monitor para conducir corriente electrica

La Figura 4 ilustra el organigrama de un método 100 para determinar el calibre de un pozo de sondeo en una formación terrestre y/o la resistividad de la formación utilizando una
20 herramienta para pozos dispuesta en el pozo de sondeo El método comprende el modelado de las respuestas de la herramienta a diferentes parámetros de la formación y del pozo de sondeo 105, determinación de un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido 110, transmisión de energía electromagnética al pozo de sondeo desde una estacion sobre la herramienta 115, recepción de energía electromagnetica en estaciones arbitrarias de varios sensores sobre la
5 herramienta 120, producción de datos de señales asociadas con la energía recibida desde la herramienta 125, y correspondencia de los datos de señales y del parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido con respecto a las respuestas modeladas para determinar el calibre del pozo de sondeo y/o la resistividad de la formación 130

4 1 Dispositivo de almacenaje de programas

Será aparente para aquellas personas con experiencia comun que cuenten con el beneficio de esta divulgación que esta invencion puede implementarse programando una o más computadoras de uso general que tengan el hardware apropiado. La programación puede lograrse mediante el uso de uno o mas dispositivos de almacenaje de programas que puedan ser leídos por el procesador de la computadora y la codificación de uno o más programas de instrucciones ejecutables por la computadora para realizar las operaciones descritas arriba. El dispositivo de almacenaje de programas puede ser uno o más discos flexibles, un CD ROM u otro disco óptico, una cinta magnética, un microcircuito de memoria de lectura únicamente (ROM) u otros dispositivos similares conocidos en la industria o desarrollados posteriormente. El programa de instrucciones puede ser un "codigo objeto", es decir, una forma binaria que es ejecutable más o menos directamente por la computadora, un "código fuente" que requiere compilación o interpretación antes de su ejecución o alguna forma intermedia tal como un código parcialmente compilado. Las formas precisas del dispositivo de almacenaje de programas y de la codificación de instrucciones son inmateriales para los fines de este documento.

4 2 Sistema de cálculo del calibre del pozo de sondeo / resistividad de la formación

Tal como se muestra en la Figura 5, esta invención puede implementarse en un sistema de calculo de calibre del pozo de sondeo / resistividad de la formación 200 con una herramienta para pozos con sensores múltiples 210 y un aparato (tal como la computadora de uso general y el dispositivo de almacenaje de programas descritos arriba) 212 conectado a la herramienta 210. Para mayor claridad de ilustración, ciertos detalles convencionales se omiten en la Figura 5.

Aquellas personas con experiencia en la industria reconocerán que esta invención puede implementarse en operaciones de registro durante la perforación u operaciones con cable de acero (sin la sarta de perforación) con cualquier herramienta 210 capaz de realizar mediciones de resistividad mediante un conjunto de electrodos. Así, a pesar de que la Figura 5 muestra una herramienta 210 suspendida sobre una plataforma, tal como se utiliza en una operacion de registro durante la perforación, los principios de la invención también corresponden a los sistemas de cable de acero conocidos en la industria.

El calibre del pozo de sondeo y/o la resistividad de la formación pueden determinarse en tiempo real enviando los datos medidos de las señales de resistividad desde la herramienta 210 a la superficie a medida que se adquieren mediante un sistema de telemetría o desde un modo registrado registrando los datos de señales en un medio de almacenaje adecuado (no se muestra) incluido en el circuito de la herramienta 210, tal como se describe en la patente '037. Como alternativa, parte o todo el procesamiento puede realizarse en el interior del pozo y los resultados enviarse a la superficie. Los datos de señales pueden enviarse a una computadora 212 en la superficie mediante telemetría de medición durante la perforación o mediante un cable de acero conocido en la industria. Se entenderá que pueden emplearse medios alternos para comunicar los datos adquiridos a la superficie, ya que la forma precisa de comunicación es inmateral para la implementación de esta invención.

La computadora 212 en la superficie puede programarse para recibir los datos de señales de resistividad y el valor de resistividad R_m del lodo como entradas. También podría ser capaz de generar y/o almacenar los datos de la respuesta modelada de la herramienta 210. La computadora 212 también puede programarse para procesar los datos de señales, la resistividad R_m del lodo del pozo de sondeo y los datos modelados para determinar el calibre D_h del pozo de sondeo y/o la resistividad R_t de la formación de acuerdo con las técnicas divulgadas. Una vez determinados, el calibre D_h del pozo de sondeo y/o la resistividad R_t de la formación pueden registrarse en un medio de almacenaje adecuado o procesarse adicionalmente de acuerdo a los deseos del usuario para producir un perfil de calibre del pozo de sondeo o de resistividad de la formación.

4.3 Ejemplos graficados

En esta sección se presentan gráficos cruzados de las mediciones de resistividad mediante sensores y del resultado de los cálculos de calibre del pozo de sondeo y resistividad de la formación derivados de acuerdo con esta invención. La Figura 6 muestra un gráfico cruzado calculado de mediciones de resistividad obtenidas de un sensor anular y un sensor redondo central de la herramienta. Tal como se describió arriba, se pueden seleccionar las mediciones de dos sensores cualquiera. Los sensores anular y central se seleccionaron aquí como ejemplo. Observando el gráfico cruzado de la Figura 6, las curvas sólidas representan las resistividades R_t constantes de la formación y las curvas punteadas los calibres constantes del pozo de sondeo. Se

puede determinar un calibre del pozo de sondeo y resistividad de la formación a partir del gráfico cruzado introduciendo dos mediciones. Es decir, un diámetro D_h del pozo de sondeo y una resistividad R_t de la formación pueden derivarse a partir de una resistividad R_m conocida del lodo y dos valores de resistividad medidos dados

La Figura 7 muestra otro gráfico cruzado de resistividad calculada que ilustra las distintas sensibilidades obtenibles al seleccionar mediciones de corriente obtenidas de sensores en estaciones diferentes de la herramienta. Para el gráfico cruzado en la Figura 7 se seleccionaron mediciones del sensor anular y la barrena. Como puede observarse al comparar las Figuras 6 y 7, se obtienen intervalos de sensibilidad distintos al medir desde estaciones de sensores diferentes. Dependiendo de cuáles mediciones de sensores se seleccionen, se puede cometer un error mayor cuando se determina el calibre del pozo de sondeo desde las áreas de sensibilidad más baja, tal como lo indica la multitud de las líneas en los gráficos cruzados

La Figura 8 ilustra los resultados del calibre D_h calculado del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formación, obtenidos aplicando las técnicas de esta invención. El panel izquierdo es el registro de resistividad calculada que se utilizó como datos de señales de entrada. Cada curva representa una medición de resistividad de un sensor diferente. Se agregó un factor de ruido blanco del 5% a las entradas de resistividad. La resistividad R_m del lodo de entrada se ajustó en 0.2 ohmio-m. El pozo de sondeo está ampliado a sesenta pulgadas en el intervalo [-20 pies, 20 pies]

Observando los paneles del medio y de la derecha de la Figura 8, el diámetro D_h del pozo de sondeo y las resistividades R_t de la formación de entrada respectivos se muestran como curvas punteadas. Tal como se observa en el panel del medio, se obtienen los calibres D_h del pozo de sondeo correctos, con excepción del borde donde los estratos de los bordes comienzan a afectar las lecturas de los registros. La salida de resistividad R_t de la formación también es muy cercana, presentando menos exactitud para los pozos de sondeo más grandes debido a la insensibilidad de la resistividad aparente a la resistividad de la formación. La línea punteada marcada "D1" en el panel del medio representa una invasión de filtrado de lodo. El filtrado incluye fluidos que penetran la formación rocosa bajo las condiciones de alta presión existentes en el interior del pozo. Tal como se muestra en el resultado, si la invasión es demasiado grande (aquí es del orden de veinte pulgadas), las técnicas divulgadas permiten obtener los valores correctos del calibre D_h del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formación

0
unidades
de medida

A

La Figura 9 ilustra los resultados del calibre Dh calculado del pozo de sondeo y la resistividad R_t de la formacion, obtenidos aplicando las técnicas de esta invención correspondientes a un pozo de sondeo cónico Tal como se observa en los paneles, los calibres Dh del pozo de sondeo nuevamente se obtuvieron en forma correcta, con excepción del borde superior donde el estrato comenzó a afectar la respuesta de la herramienta

Se calculó la exactitud de las técnicas divulgadas de calculo de calibre y resistividad de la formación para distintos valores de contrastes de R_t/R_m y diferentes diámetros del pozo de sondeo Asumiendo una exactitud de medición de los sensores de más o menos 5%, los calibres del pozo de sondeo y las resistividades de la formación pueden determinarse dentro de una exactitud del 10% para pozos de sondeo que se extienden hasta cien pulgadas de diámetro Se puede cometer un error adicional debido a la incertidumbre de la resistividad del lodo en los entornos del interior del pozo

Para los fines de esta especificación, quedará claramente entendido que la palabra “comprendiendo” significa “incluyendo pero sin limitarse a” y que la palabra “comprende” tiene un significado correspondiente

A pesar de que los métodos y aparatos de esta invención se han descrito como representaciones específicas, sera aparente para aquellas personas con experiencia en la industria que pueden aplicarse variaciones a las estructuras y en los pasos o en la secuencia de pasos de los métodos descritos en este documento sin desviarse del concepto y alcance de la invención Se considera que todas las variaciones similares aparentes para aquellas personas con experiencia en la industria se encuentran dentro de este concepto y alcance de la invención, tal como lo definen las reivindicaciones adjuntas

REIVINDICACIONES

1 Se presenta un método para determinar una característica de una formación terrestre y/o de un pozo de sondeo que atraviesa la formación utilizando una herramienta para pozos (10, 210) situada en el pozo de sondeo, dicho método se caracteriza por

- a) modelado de respuestas de la herramienta (10, 210) a diferentes parámetros del pozo de sondeo y de la formación,
- b) determinación de un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido,
- c) transmisión de energía electromagnética al pozo de sondeo desde una estación (14) en la herramienta (10, 210),
- d) recepción de energía electromagnética en estaciones arbitrarias de sensores múltiples (16, 18, 20, 22, 24) en la herramienta (10, 210),
- e) producción de datos de señales, asociados con la energía recibida desde la herramienta (10, 210), y
- f) correspondencia de los datos de señales y del parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido con respecto a las respuestas modeladas para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo

2 El método de la reivindicación 1, donde se aplica el método durante o después de perforar el pozo de sondeo

3 El método de la reivindicación 1, donde el parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido comprende un valor de resistividad de lodo

4 El método de la reivindicación 1, donde los datos de señales producidos comprenden valores de resistividad eléctrica

5 El método de la reivindicación 1, caracterizado adicionalmente por el registro de la característica determinada de la formación y/o del pozo de sondeo en un medio de registro de salida

6 El método de la reivindicación 1, donde el paso (f) incluye aplicar una técnica de minimización de mínimos cuadrados para hacer corresponder los datos de señales generadas y el parámetro de fluido conocido con las respuestas modeladas

7 5 El método de la reivindicación 1, donde el paso (a) comprende establecer una tabla de respuestas de modelo teórico de la herramienta para pozos para distintos diámetros del pozo de sondeo, resistividades del fluido del pozo de sondeo y resistividades de la formación

8 El método de la reivindicación 1, donde el paso (e) comprende enviar los datos de señales desde la herramienta (10, 210) a una superficie de la formación

9 El método de la reivindicación 1, donde el paso (e) comprende registrar los datos de señales en un medio de almacenaje contenido en la herramienta (10, 210)

15 10 El método de la reivindicación 1, donde la característica determinada es el calibre del pozo de sondeo o la resistividad de la formación

11 Un sistema para determinar una característica de una formación terrestre y/o de un pozo de sondeo que atraviesa la formación, el sistema incluye una herramienta para pozos (10, 210) de varios sensores (16, 18, 20, 22, 24) y un aparato (212) adaptado para conectarse a la herramienta para pozos situada en el pozo de sondeo en la formación terrestre y adaptado para transmitir energía electromagnética al interior de la formación desde una estación de la herramienta (14) y para recibir energía electromagnética en estaciones arbitrarias de varios sensores (16, 18, 20, 22, 24), el aparato está adaptado para responder a datos de señales producidas por la herramienta y asociadas con la energía recibida para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo; el aparato se caracteriza por

un medio para recibir los datos de señales,

un medio para recibir un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido,

un medio para almacenar datos de respuesta de la herramienta para pozos modelada, y

un medio para procesar los datos de señales, el parámetro de fluido conocido y los datos de la respuesta modelada para determinar el calibre del pozo de sondeo

donde ϵ_{16} es resistividad

Handwritten notes and signatures on the right margin.

12 El sistema de la reivindicación 11, donde la herramienta para pozos (10, 210) transmite y recibe la energía electromagnética y produce datos de señales durante una operación de medición durante la perforación u operación con cable de acero

5

13 El sistema de la reivindicación 11, donde el parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido comprende un valor de resistividad de lodo

14 El sistema de la reivindicación 11, donde los datos de señales producidos comprenden valores de resistividad eléctrica

10

15 El sistema de la reivindicación 11, donde el aparato (212) se caracteriza adicionalmente por forma para registrar la característica determinada de la formación y/o del pozo de sondeo en un medio de registro de salida

15

16 El sistema de la reivindicación 11, el medio para almacenar los datos de respuesta de la herramienta modelada (10, 210) caracterizado adicionalmente a través de un medio para establecer una tabla respuestas de modelo teórico de la herramienta para pozos para distintos diámetros del pozo de sondeo, resistividades del fluido del pozo de sondeo y resistividades de la formación

20

17 El sistema de la reivindicación 11, el medio de procesamiento caracterizado adicionalmente a través de una manera para hacer corresponder los datos de señales y el parámetro de fluido conocido con los datos de la respuesta modelada para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo

25

18 El sistema de la reivindicación 11, el medio de procesamiento caracterizado adicionalmente a través de una manera para aplicar una técnica de minimización de mínimos cuadrados para hacer corresponder los datos de señales y el parámetro de fluido conocido con los datos de la respuesta modelada para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo

30

9A
2i

19 El sistema de la reivindicación 11, donde la característica determinada es el calibre del pozo de sondeo o la resistividad de la formación

RESUMEN

Un sistema y método para determinar el tamaño o diámetro de pozos de sondeo extendiéndose a una amplio rango de dimensiones y/o la resistividad de las formaciones terrestres circundantes utilizando una herramienta para pozos (10, 210) dispuesta en el pozo de sondeo. El método involucra generar datos de modelo representativos de las respuestas de la herramienta para pozos a diferentes diámetros del pozo de sondeo contrastados con valores de resistividad de la formación y del fluido del pozo de sondeo, determinar la resistividad del fluido del pozo de sondeo, transmitir energía electromagnética a la formación, medir la energía emitida de regreso al pozo de sondeo en estaciones arbitrarias de sensores (16, 18, 20, 22, 24) en la herramienta y producir datos de señales asociadas con la energía medida, y hacer corresponder los datos de señales y la resistividad del fluido con respecto a los datos de la respuesta modelada para determinar el calibre del pozo de sondeo y/o la resistividad de la formación. Un sistema para calcular el calibre de un pozo de sondeo y/o la resistividad de las formaciones circundantes que comprende un aparato (212) conectado a una herramienta para pozos (10, 210) de sensores múltiples (16, 18, 20, 22, 24) y adaptado para responder a los datos de señales producidas por la herramienta. El aparato (212) adaptado adicionalmente con un medio para recibir los datos de señales, para recibir un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido, para almacenar los datos de respuesta de la herramienta para pozos modelada y para procesar los datos de señales, el parámetro del fluido y los datos modelados para determinar el calibre del pozo de sondeo y/o la resistividad de la formación.

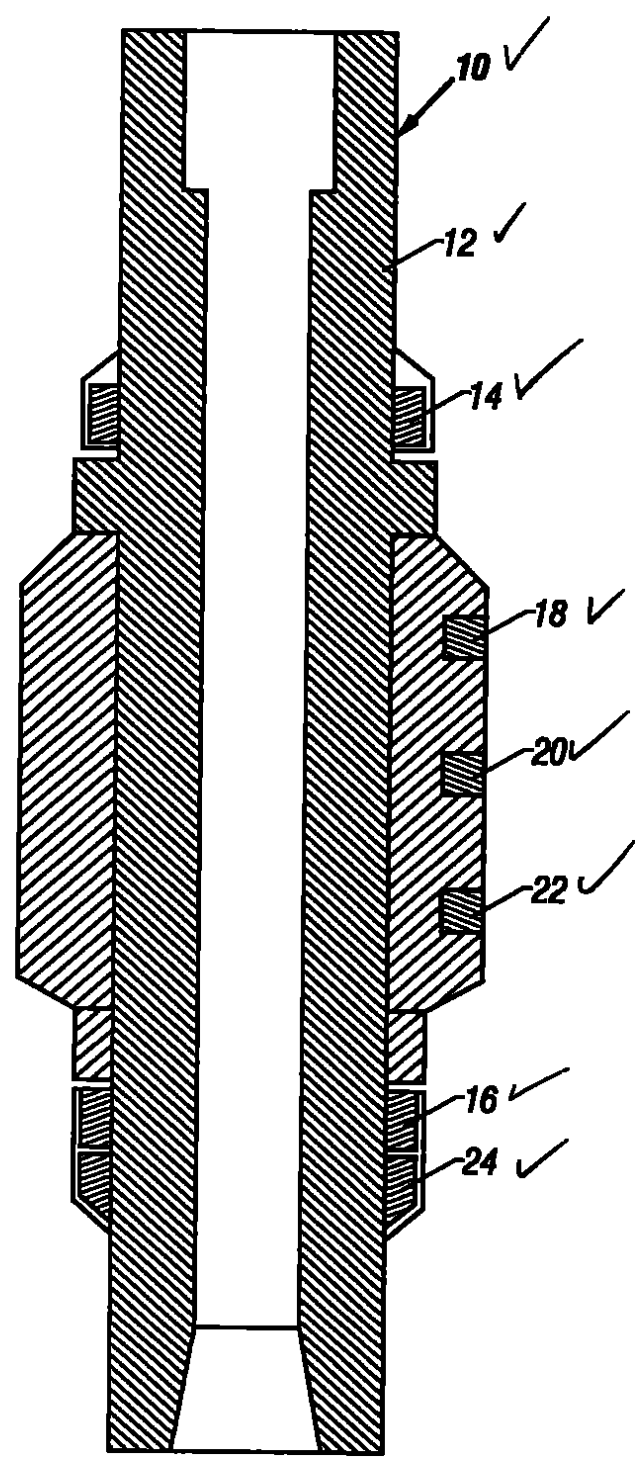


FIG 1

25

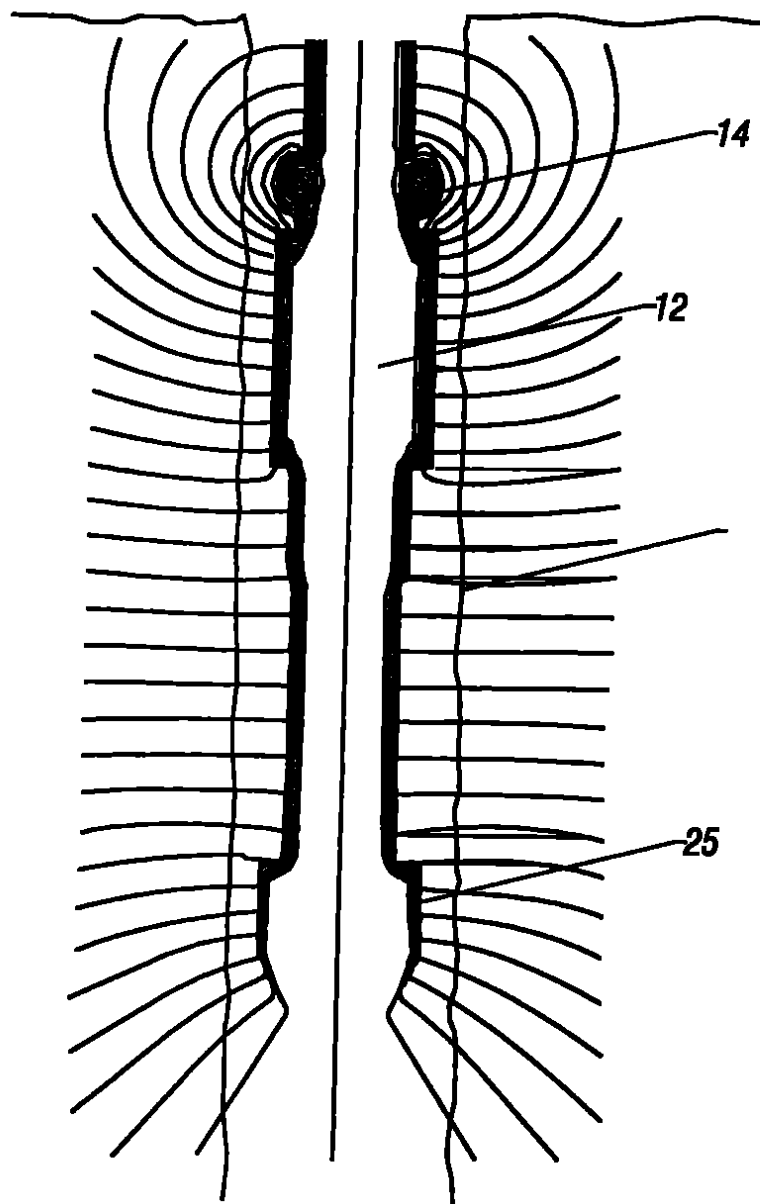


FIG 2

3/9

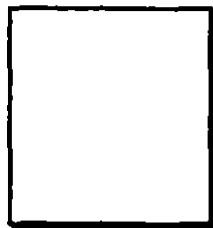
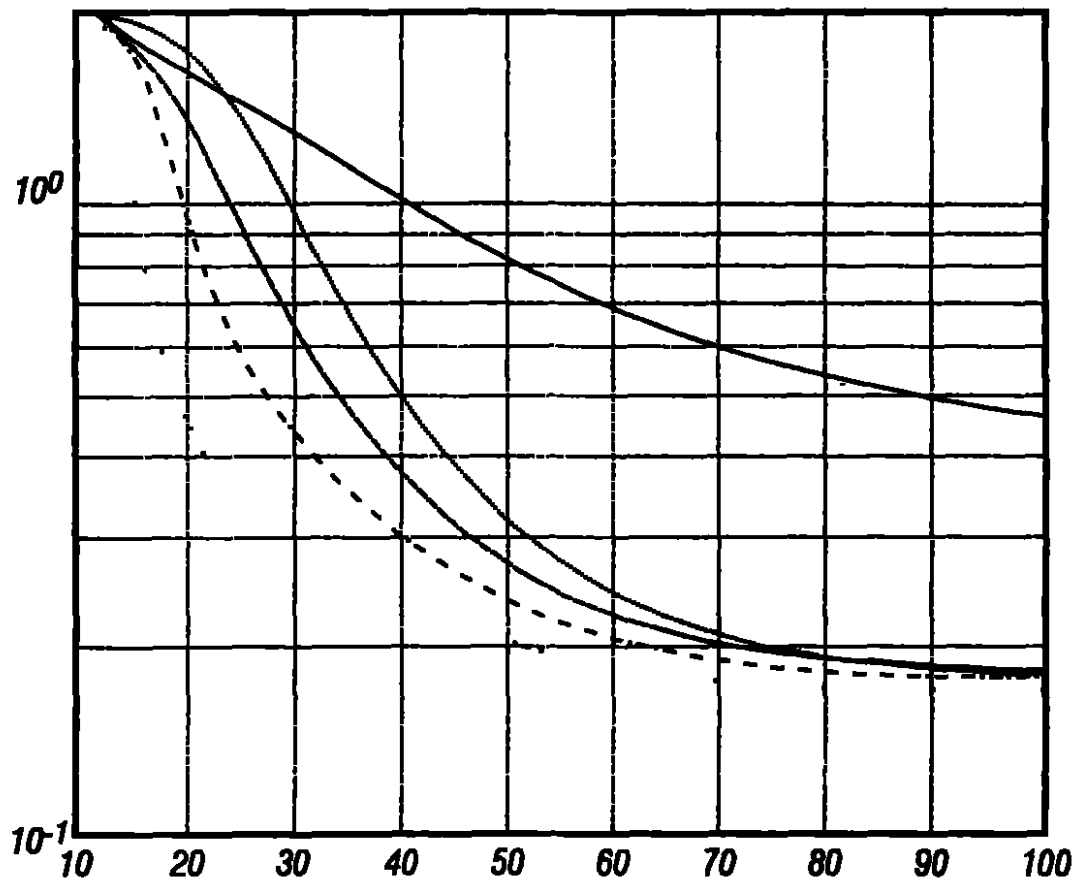


FIG 3

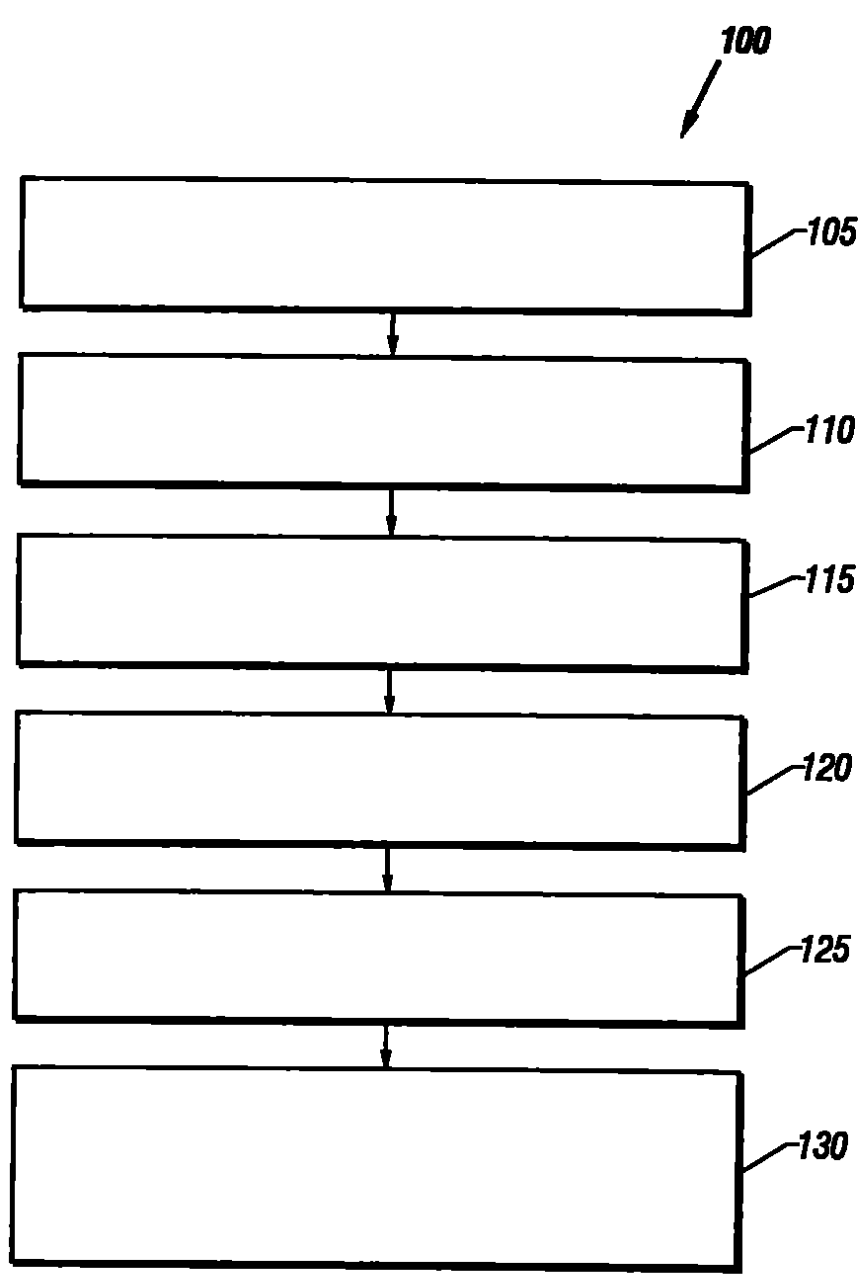


FIG 4

5/9

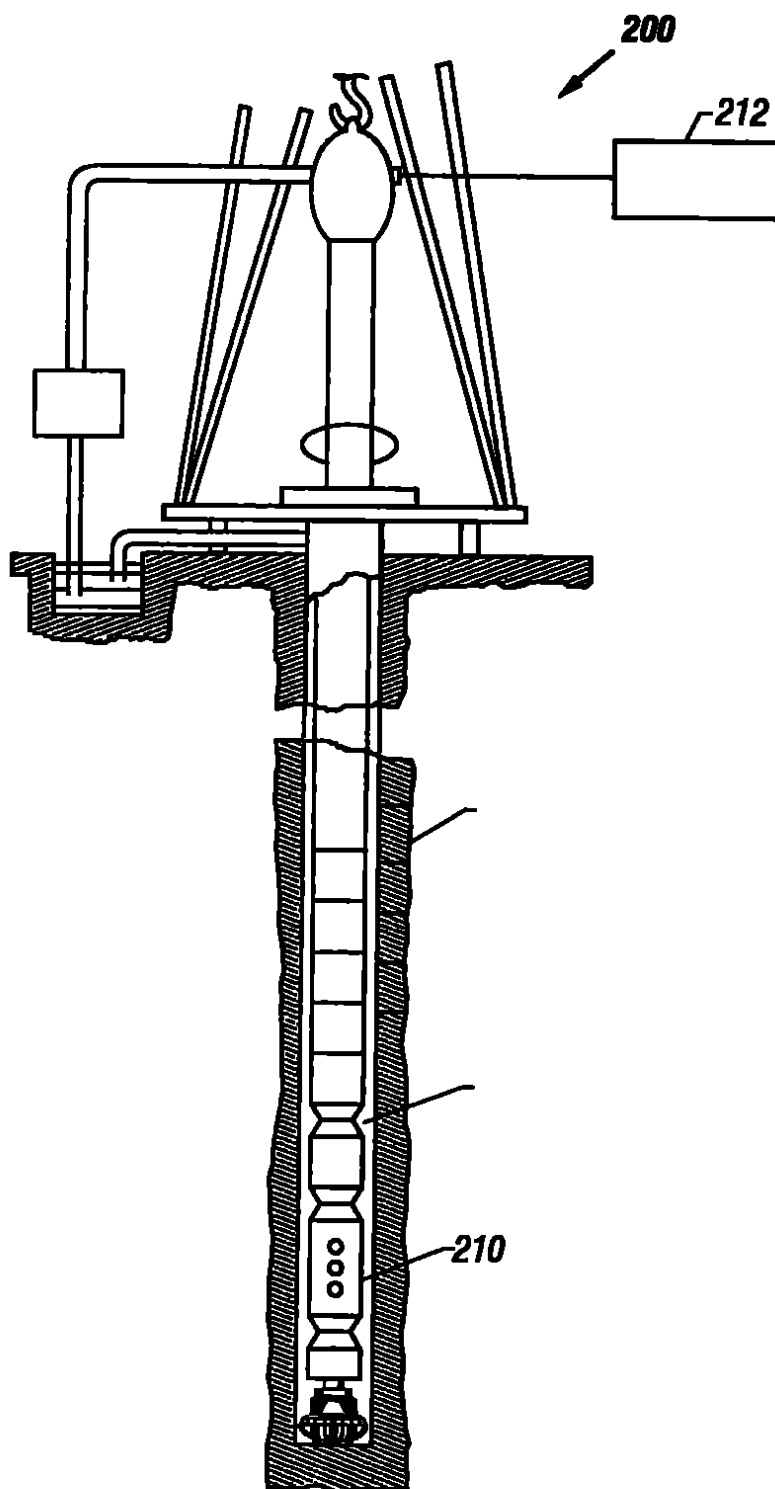


FIG 5

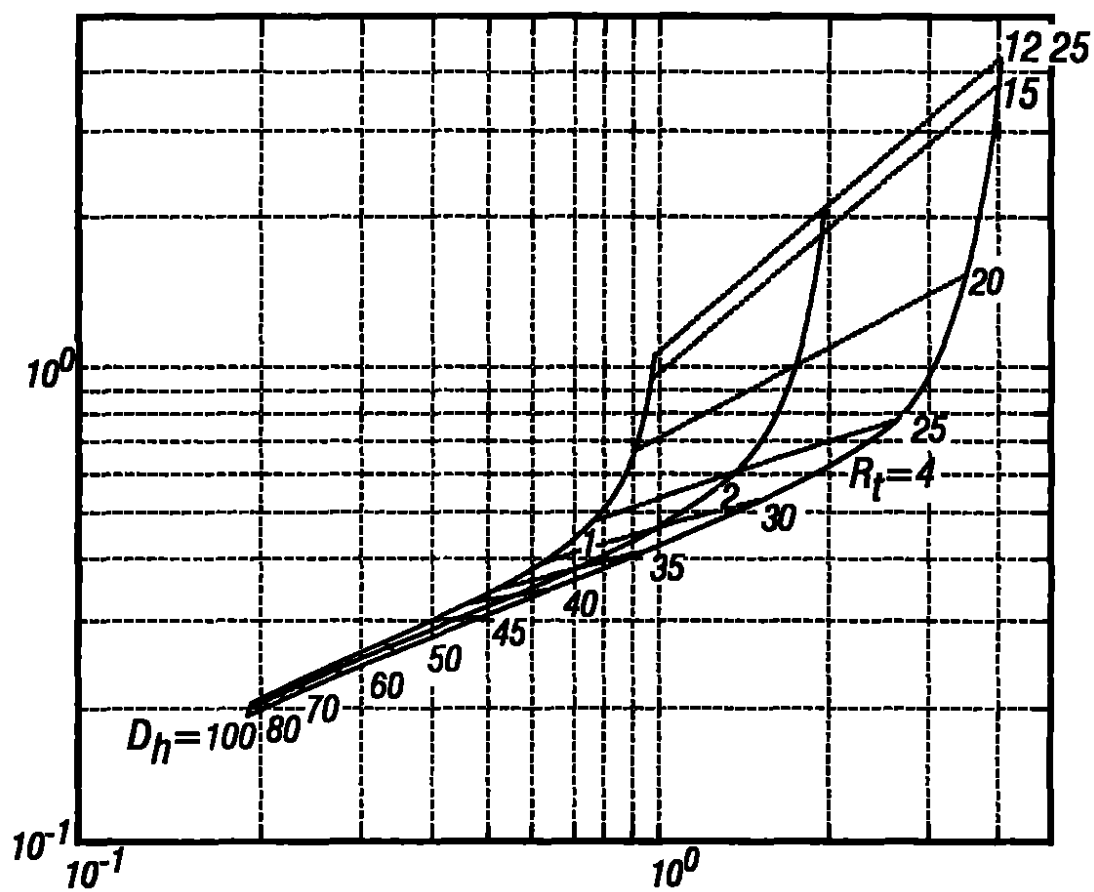


FIG 6

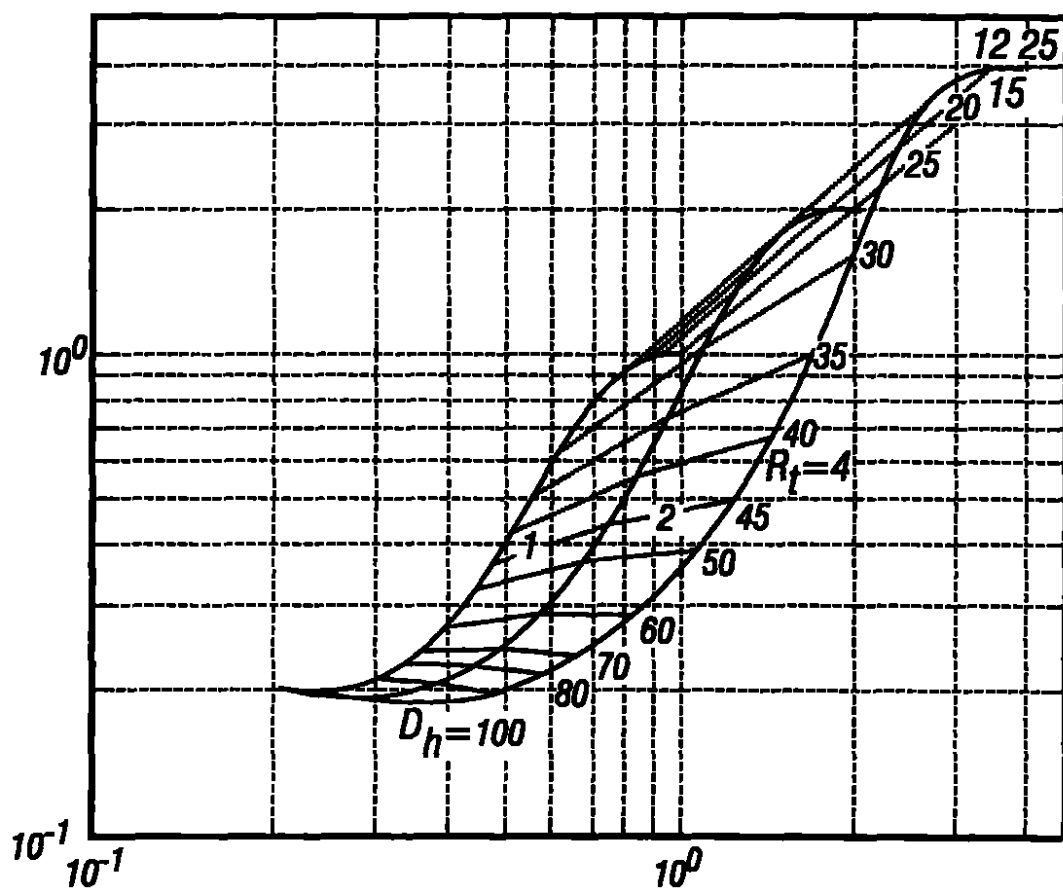


FIG 7

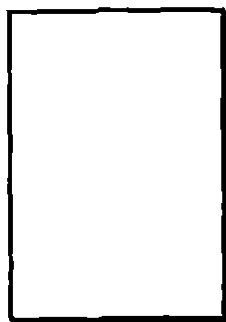
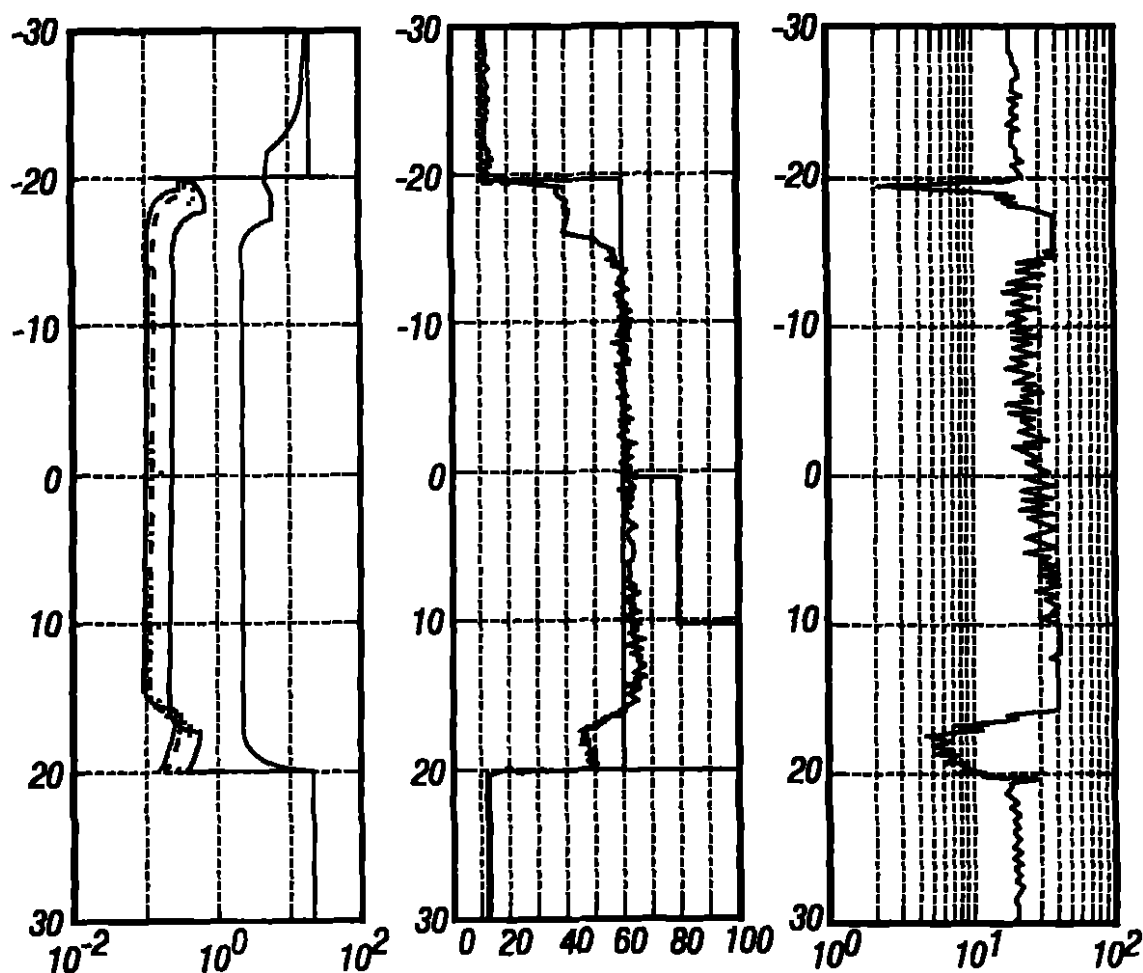


FIG 8

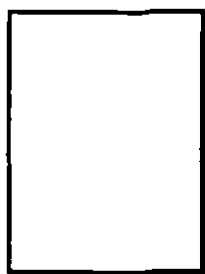
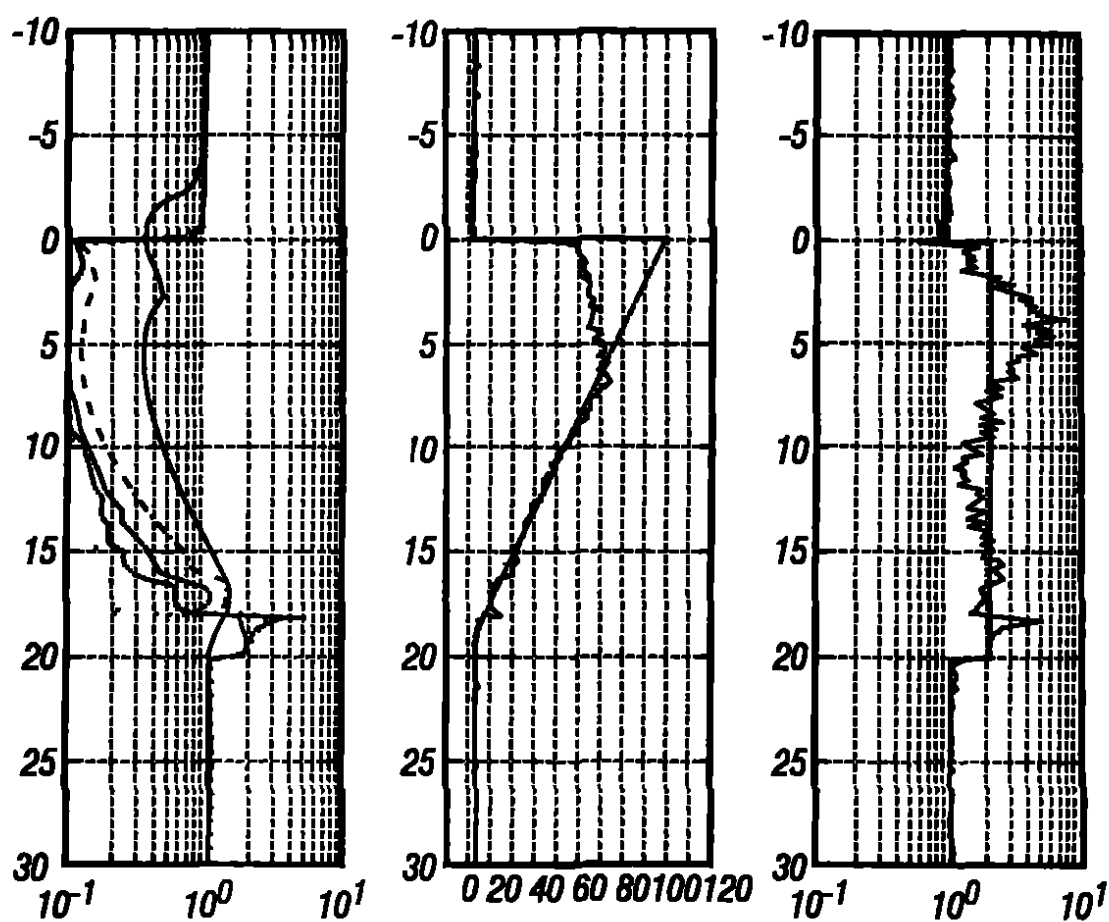


FIG. 9

EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN [**SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION**

**DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL**

(21) No. SOLICITUD

(51) INT CL

(22) FECHA DE PRESENTACIÓN

(71) SOLICITANTE

SCHLUMBERGER HOLDINGS LIMITED

(30) PRIORIDAD

(31) No DE SOLICITUD 09/393 559

(72) INVENTORES

Quiming LI

(32) FECHA DE PRESENTACIÓN Septiembre 10/99

(33) PAÍS E U A

(74) APODERADO

GERMAN CASTILLO GRAU

(54) TÍTULO SISTEMA Y MÉTODO PARA DETERMINAR UNA CARACTERÍSTICA DE UNA FORMACIÓN TERRESTRE Y/O DE UN POZO DE SONDEO QUE ATRAVIESA LA FORMACIÓN

(57) RESUMEN

1 Se presenta un método para determinar una característica de una formación terrestre y/o de un pozo de sondeo que atraviesa la formación utilizando una herramienta para pozos (10, 210) situada en el pozo de sondeo, dicho método se caracteriza por

- a) modelado de respuestas de la herramienta (10, 210) a diferentes parámetros del pozo de sondeo y de la formación,
- b) determinación de un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido,
- c) transmisión de energía electromagnética al pozo de sondeo desde una estación (14) en la herramienta (10, 210),
- d) recepción de energía electromagnética en estaciones arbitrarias de sensores múltiples (16, 18, 20, 22, 24) en la herramienta (10, 210),
- e) producción de datos de señales, asociados con la energía recibida desde la herramienta (10, 210), y
- f) correspondencia de los datos de señales y del parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido con respecto a las respuestas modeladas para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo

11 Un sistema para determinar una característica de una formación terrestre y/o de un pozo de sondeo que atraviesa la formación, el sistema incluye una herramienta para pozos (10, 210) de varios sensores (16, 18, 20, 22, 24) y un aparato (212) adaptado para conectarse a la herramienta para pozos situada en el pozo de sondeo en la formación terrestre y adaptado para transmitir energía electromagnética al interior de la formación desde una estación de la herramienta (14) y para recibir energía electromagnética en estaciones arbitrarias de varios sensores (16, 18, 20, 22, 24), el aparato está adaptado para responder a datos de señales producidas por la herramienta y asociadas con la energía recibida para determinar la característica de la formación y/o del pozo de sondeo, el aparato se caracteriza por

un medio para recibir los datos de señales,

un medio para recibir un parámetro de fluido de pozo de sondeo conocido,

un medio para almacenar datos de respuesta de la herramienta para pozos modelada, y

un medio para procesar los datos de señales, el parámetro de fluido conocido y los datos de la respuesta modelada para determinar el calibre del pozo de sondeo

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRÁMITE

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- Nombre e identificación del Solicitante ☐ 1
- Nombre e identificación del Inventor ☐ 1
- Título o nombre de la Invención ☐ (
- Descripción ☐ S
- Reivindicaciones ☐ 19
- Resumen ☐ 23
- Comprobante de Pago ☐ 4

COMPLETA ☒

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- Nombre e identificación del peticionario ☐
- Nombre e identificación del inventor o diseñador ☐
- Indicación del género de productos para los cuales debe utilizarse ☐
- Representación gráfica ☐
- Comprobante de pago ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
 Radicación: C0657783 C0657783 Folios: 36
 Fecha (RAD): 2023-09-08 12:58:18
 Trámite: C02 PATENTES D REGISTRO/ 411 PRESENTAC
 Dependencia: 2023 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Carrera 13 No 27-00 Piso 5 y 10
 Conmutador 334 12 21-2 3-4
 Fax 281 31 25 e-mail info@sic.gov.co
 Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

INFORME DE PROTOCOLO

Expediente 00-67783

Fecha 11 de septiembre del 2000

Se certifica que

Desde fecha 4 de Septiembre de 1997 ,
del folio 92984 **al folio** 92990 **del**
libro de Protocolo N° 320 **, obra el poder**
N° 17726 **conferido por** SCHLUMBERGER
HOLDINGS LIMITED

domiciliado(a) en Tortola, Islas Vírgenes
Británicas

al doctor German
Castillo Grau y/o Adriana Castillo Gibsone y/o
Luis Felipe Castillo Gibsone

Representante en Santafé de Bogotá D C los
mismos

Facultad para desistir Si

Revisado 202022

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

PRIMER EXAMEN DE FORMA

EXPEDIENTE 00-67783

Practicado el examen jurídico de acuerdo con lo establecido en el art 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención

SI ☒ NO ☐ NO APLICABLE ☐ Presentó los poderes necesarios en forma correcta (Decisión 344, art 14-a)

SI ☒ NO ☐ NO APLICABLE ☐ Acreditó, en forma correcta, la existencia y representación de la persona jurídica solicitante (art 14-c de la Decisión 344, literal g) del art 4 del Decreto 117/94)

SI ☒ NO ☐ NO APLICABLE ☐ Presentó, en forma correcta, el comprobante de pago por la tasa de presentación establecida (art. 13-f de la Decisión 344 y la Resolución 02 del 4 de Enero del 2000)

SI ☒ NO ☐ EXTEMPORANEAMENTE ☐ Revindicó prioridad, dentro del plazo y de acuerdo con lo previsto en el Artículo 4 del Convenio de París

SI ☐ NO ☒ NO APLICABLE ☐ Presentó copia, certificada su conformidad por la Administración que recibió la solicitud de la cual revindica prioridad, al momento de radicar la solicitud nacional

SI ☐ NO ☒ NO APLICABLE ☐ Presentó la traducción del capítulo reivindicatorio de la solicitud de la cual se revindica prioridad (Art. 4, D-3 Convenio de París, Concepto 5 de enero de 1999 SIC)

SI ☐ NO ☒ CUMPLE LOS REQUISITOS JURIDICOS

OBSERVACIONES JURÍDICAS CONVENIO DE PARIS Deberá presentar copia certificada su conformidad por la Administración que recibió la solicitud de la cual revindica prioridad, en cualquier momento dentro del plazo de tres (3) meses, contados a partir de la fecha de depósito de la solicitud posterior La omisión de esta formalidad implicará la pérdida del derecho de prioridad

En consecuencia, se conceptúa que esta solicitud

SI ☐ NO ☒ Se ajusta a los aspectos FORMALES indicados en la Decisión 344 y por tanto,

SI ☐ NO ☒ Se recomienda PUBLICAR el extracto correspondiente

Bogotá, D C , 11 de septiembre del 2000

EXAMINADOR JURIDICO
202022

DIVISIÓN NUEVAS CREACIONES

PRIMER EXAMEN DE FORMAEXPEDIENTE N° 2000-67 783CONCEPTO TÉCNICO N° 1525IPC: G01V 3/38

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención

- SI ☒ NO ☐ Contiene la identificación correcta del inventor (Art 8, Art 13-a)
- SI ☒ NO ☐ Contiene la identificación correcta del solicitante (Artículo 13-a)
- SI ☒ NO ☐ Contiene el resumen con el objeto y finalidad de la invención en forma correcta (Art 13-e)
- SI ☒ NO ☐ Contiene el título o nombre de la invención en forma correcta (Art 13-b)
- SI ☐ NO ☒ Contiene la descripción clara y completa de la invención (Art 13-c)
- SI ☐ NO ☒ Contiene los dibujos correctos (Art 14-c junto con el literal d) del Art 4 del Dto 117 del 94)
- SI ☐ NO ☒ Contiene las unidades de medida en el sistema exigido (Art 14-c junto con el Decreto 3464 del 26 de diciembre de 1980)
- SI ☐ NO ☒ Contiene una o más reivindicaciones, en forma correcta, que precisen la materia para la cual se solicita la protección mediante la patente (Art 13-d)
- SI ☐ NO ☒ Contiene el extracto de acuerdo con el literal c) del artículo 4 del Dto 117 /94
- SI ☐ NO ☒ Contiene el arte final del dibujo característico de acuerdo con el literal c) del artículo 4 y el artículo 27 del Dto 117 /94
- SI ☒ NO ☐ Contiene la tarjeta del Archivo Temático [formato P-104] en forma correcta (Art 14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto 117 /94)
- SI ☒ NO ☐ Contiene la tarjeta del Archivo de Propietarios [formato P-105] en forma correcta (Art 14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto 117 /94)
- SI ☐ NO ☒ CUMPLE LOS REQUISITOS TECNICOS

OBSERVACIONES Y OTROS SI ☒ NO ☐ ver hoja(s) anexa(s)

Santa Fe de Bogotá, D C ,

2000 09 13

202004
EXAMINADOR TÉCNICO

ANEXO

21 00-67 783

51 G01V 3/38

Observaciones técnicas del primer examen formal

La descripción, las reivindicaciones y los dibujos se presentaron en hojas tamaño carta, siendo usual el oficio

Tanto la descripción como las reivindicaciones contienen errores de transcripción, redacción y/o traducción, unidades de medida de un sistema diferente al internacional, etc los más relevantes se encuentran en las páginas 1, 4, 6 a 11, 13 reivindicaciones 1 y 11.

La 11 no es claro qué pretende definir si un sistema o un aparato, ahora bien en la descripción creemos no hay sustento para reclamar los "medios" relacionados

De preferencia, reemplazar totalmente todos los folios objeto de correcciones

Hace falta el arte final en dos reducciones fotográficas o, en papel similar, nítidas, tamaño 12 x 12 cm y una copia de 6 x 6 cm de la figura más representativa de la solicitud

Acorde a las correcciones a las reivindicaciones independientes reemplazar el extracto para publicación

202004

examinador

Santa Fe de Bogotá

13 de septiembre del 2000

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

EXPEDIENTE 00-67783

AUTO 3228

LA JEFE DE DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

DISPONE

ARTICULO PRIMERO Reconocer personería al doctor GERMAN CASTILLO GRAU como apoderado de la Sociedad solicitante, en los términos y para los efectos del poder conferido

ARTICULO SEGUNDO Conforme lo establece el artículo 22 de la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, requiérsele al solicitante, para que dentro del plazo de treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del auto, presente respuesta a las observaciones o complemente los antecedentes señalados en el examen de forma

ARTICULO TERCERO Notificar por estado el presente auto, advirtiéndole que contra el no procede recurso alguno en la vía gubernativa

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE 19 SET. 2000
Dado en Bogotá D C , a los _____

LA JEFE DE LA DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES,


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL

NOTIFICADO POR ESTADO

Bogotá D C, 21 SEP 2000 notificado por anotación en estado de esta misma fecha

VENCIMIENTO NOTIFICACION ESTADO

SOLICITO PRORROGA TERMINO SI _____ NO _____

VENCIMIENTO TERMINO PRORROGA