

372805

P.- 43.033  
U.S. Ser. Nº  
770.201  
File: F-7084 Spain

13 DEC



**Memoria descriptiva**

ECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	<u>E21 H04</u>
SUBCLASE	<u>b r</u>

Gol  
v

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de MOBIL OIL CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 150 East 42nd Street, Nueva York, N.Y.,  
Estados Unidos de América.

por: "UN SISTEMA PARA REGISTRAR DATOS OBTENIDOS DE OPERACIONES DE EXPLORACION CICLICA"  
(Clase Internacional GOLv)

230



La presente invención se relaciona con un sistema para obtener una presentación de densidad variable, de la configuración de un pozo de sondeo.

5           La patente norteamericana 3.369.626 describe una técnica y un sistema de perfilaje acústico de pozos de sondeo, que explora periódicamente con energía acústica las paredes del pozo para obtener información de interés. En una de las formas de realización, un solo transductor, que hace tanto de transmisor cuanto el receptor, se hace girar en el pozo y se acciona periódicamente para producir impulsos acústicos que se aplican a la pared del pozo. Entre 10 los impulsos acústicos, el transductor detecta la energía reflejada y la convierte en señales de receptor que se emplean para modular en intensidad el haz electrónico de un osciloscopio, que barre a través de la pantalla del osciloscopio una vez por cada rotación del transductor. Se producen trazos sucesivos, representativos de anomalías o fracturas en la pared del pozo, percibidas por el transductor rotativo. Cada trazo sucesivo es fotografiado por medios apropiados, para producir una representación bidimensional plana de la pared del pozo. .

15           En una de las formas de realización, las señales moduladoras tienen amplitudes que dependen de la energía de los impulsos acústicos reflejados, detectados, debido a lo cual la imagen resultante tiene tonos de blanco, gris y negro. Los tonos de la imagen representan principalmente el tipo de la superficie reflectora, es decir, débil o fuerte, o la ausencia de una superficie reflectora cuando están presentes fracturas. Por tanto, estas imágenes son muy útiles para ubicar y definir fracturas en las formaciones.

**372805**

6



5 En ciertos casos se desea también información acerca del tiempo o la distancia entre el transductor y la superficie reflectora, al girar el transductor en el pozo. Además, esta información se desea en una forma que puede ser interpretada fácil y rápidamente a simple vista.

10 De acuerdo con la presente invención se provee, en un sistema de perfilaje que tiene medios transductores acústicos rotativos, que emiten periódicamente impulsos, un nuevo dispositivo y una nueva técnica para obtener un registro o una exhibición de densidad variable, que refleja el tiempo o la distancia entre el transductor rotativo y la superficie reflectora y, por ende, refleja la configuración del pozo de sondeo. El dispositivo comprende medios para producir periódicamente señales cuya amplitud es una función del tiempo entre la producción de impulsos de energía acústica y la detección de la energía reflejada. También se provee un aparato de utilización, que incluye un medio de registro visual para registrar por orden de sucesión datos en forma de densidad variable, y en forma representativa de la salida del transductor en su rotación de 360 grados en el pozo. Las señales de amplitud son aplicadas al aparato de utilización para producir un registro de densidad variable, en el cual la variación de los tonos representa diferentes distancias o tiempos entre el transductor y la superficie reflectora del pozo de sondeo.

20 En la forma de realización descrita, el aparato de utilización comprende un osciloscopio en el cual un haz electrónico barre a través de la pantalla por cada rotación del transductor. La señal de amplitud modula la intensidad del haz electrónico de tal manera que su intensidad es una

372805



función inversa del tiempo entre la producción de los impulsos acústicos y la detección de la energía acústica reflejada.

En los gráficos adjuntos:

5 La figura, 1 ilustran la presente invención empleada en combinación con una herramienta para perfilaje acústico de pozos.

La Figura 2 representa una curva, útil para la interpretación de la presente invención.

10 La figura 3 ilustra parte de una entubación, parcialmente aplastada adrede.

La Figura 4 es una vista en corte transversal de la entubación, corte practicado en la línea 4-4 de la figura 3.

15 La Figura 5 ilustra una representación del interior de la entubación de la figura 3, como la obtendría el dispositivo de la presente invención.

Las figuras 6A-6J representan formas de onda, útiles para la interpretación de esta invención.

20 La Figura 7 ilustra detalladamente circuitos de la presente invención; y

La figura 8 ilustra más detalladamente ciertos componentes de la herramienta de perfilaje.

25 Haciendo ahora referencia a la figura 1 se describirá sucintamente uno de los tipos de sistemas de perfilaje de pozos de sondeo, con el cual se puede emplear la presente invención. El sistema de perfilaje se describirá en la forma de realización preferida como un sistema destinado a realizar una inspección de la cañería de entubación. Con  
30 ciertas modificaciones, se lo puede emplear para perfilajes

21.10.69

372805

23



de pozos sin entubar. El pozo 10 a perfilar está revesti-  
do con una entubación metálica 11, y contiene inyección 12.  
El dispositivo de perfilaje del pozo comprende una herra-  
mienta de pozo 13 provista de un transductor acústico 14,  
5 que transmite y recibe energía acústica. Durante trabajos  
de perfilaje, el transductor 14 gira en 360 grados a razón  
de aproximadamente 180 revoluciones por minuto, por acción  
de un motor 15, una transmisión mecánica 16 (descripta de-  
talladamente en la patente norteamericana 3,378.097), un  
10 manguito 17, y un montaje 18 del transductor. El manguito  
17 gira en torno de un mandril 19, que conecta el elemento  
terminal 20 con la estructura 21. Durante cada ciclo de  
360 grados, el transductor 14 emite periódicamente impulsos  
a razón de aproximadamente 2000 por segundo, para aplicar  
15 impulsos acústicos a la pared del pozo por vía del fluido  
22 en la herramienta, la envoltura de goma 23, y el fluido 12  
en el pozo. El oscilador 24, que está acoplado al transduc-  
tor 14 por medio de un conductor 25 y anillos deslizantes  
(no representados) acciona periódicamente el transductor pa-  
20 ra producir impulsos acústicos. Entre la producción de los  
impulsos acústicos, el transductor 14 detecta la energía re-  
flejada y la transmite a la superficie por vía del conmuta-  
dor 25, los circuitos discriminadores y amplificadores 26,  
y el conductor de cable 27. Cuando el transductor 14 es  
25 accionado se obtienen del mismo impulsos de sincronización,  
los que también aplican al conductor 27.

El motor 15 pone también en rotación el brazo 29 de  
un potenciómetro 30, al que una fuente (no representada) a-  
plica tensión a través de susterrminales 31. La tensión ob-  
30 tenida en el brazo 29, al girar este, es una onda en diente

21.10.69

372893



23 OCT

de sierra cuyo período es igual al período de revolución del transductor 14. Esta tensión en diente de sierra se aplica al conductor del cable 32 por vía del conductor 33, para su transmisión a la superficie.

5                   Durante los trabajos de perfilaje, el tambor 40 accionado por el motor 41 y la conexión 42, enrolla y desenrolla el cable de soporte 43 de modo de mover la herramienta 13 continuamente por la perforación de pozo. En la superficie, los diversos impulsos y señales se toman, de los  
10                   conductores del cable por medio de anillos colectores y escobillas, ilustrados respectivamente en 44 y 45.

                  La tensión en diente de sierra es aplicada por el amplificador de potencia 50 a la placa deflectora horizontal del osciloscopio 52. Por tanto, la tensión en diente de sierra barre el haz electrónico del osciloscopio cuando está conectada.  
15

                  Las señales de salida del transductor 14, que representan la energía acústica reflejada desde la pared del pozo, son aplicadas a circuitos ilustrados en el diagrama de conjuntos, situados dentro de la porción 53 delimitada por la línea de trazos. Estos circuitos convierten las  
20                   señales de salida en señales moduladoras de la intensidad, cuya amplitud es una función del tiempo entre la transmisión de los impulsos acústicos y la recepción de la energía acústica reflejada. La relación entre la amplitud de  
25                   la señal moduladora y el tiempo está ilustrada por la curva 54 en la figura 2. El término delta representa el tiempo de propagación ida y vuelta, entre el transductor y la interfaz reflectora. Se ve que la amplitud de la señal  
30                   moduladora disminuye a medida que aumenta este tiempo de

372603



propagación o recorrido.

Las señales de salida de los circuitos 53 son aplicadas a la rejilla del osciloscopio 52, para modular la intensidad del haz electrónico al barrer éste a través de la pantalla 55. Así, durante cada ciclo de rotación del transductor se produce a través de la pantalla oscura 55 del osciloscopio 52 un trazo iluminador 56, cuya intensidad es variable. Los trazos sucesivos son escalonados verticalmente en función de la posición de la herramienta en el pozo, y son fotografiados por una cámara 57, para producir una impresión o exhibición bidimensional de trazos sucesivos, que es una representación de densidad variable de una sección desplegada de la configuración del pozo, explorada desde el interior de la perforación. Esta representación es representativa de la distancia o tiempo de propagación entre el transductor y la superficie reflectora.

La figura 5 ilustra tal representación, como sería de esperar en el perfilaje de la entubación parcialmente aplastada 60 de la figura 3. La figura 4 representa un corte transversal practicado por la entubación en la línea 4-4 de la figura 3. Como se puede ver en la figura 5, los tonos más oscuros en las áreas 70 y 71 reflejan respectivamente las correspondientes secciones 70' y 71' de la entubación, definidas entre las líneas radiales 70a-70b y 71a-71b de la figura 4, que están más alejadas del transductor que la sección 72' de la entubación, definida entre las líneas radiales 71b-70a de la figura 4. Además, el área 73 en la figura 5, que corresponde a la sección 73' de la entubación, definida entre las líneas radiales 70b-71a de la figura 4, tiene un tono más claro que las áreas 70-72, lo

372805



que indica que la sección 73' está más cerca del transductor.

5                   Se ve, pues, que la representación de densidad variable, que representa el tiempo o la distancia, es muy útil y eficaz para poder determinar la configuración del pozo de sondeo y obtener una medida de la extensión de la desviación del pozo, desde la configuración circular. Esto es particularmente importante en la inspección de la entubación, para determinar si ésta se ha reventado, ha sido aplastada, o parcialmente aplastada. Este tipo de representación es también útil en el perfilaje de pozos sin entubar, para determinar, por ejemplo, si la perforación se aparta de la forma circular.

10

                  Haciendo nuevamente referencia a la figura 1 y a las figuras 6A-6j se describirá sucintamente el dispositivo ilustrado en el diagrama de conjuntos, empleado para convertir el tiempo en amplitud, a fin de modular la intensidad del haz electrónico del osciloscopio. La salida del transductor 14, representativa de la energía acústica reflejada está ilustrada en 81a en la figura 6A. El impulso representado en 82a representa una porción de la salida producida por el transductor 14 cuando éste es accionado, y que se emplea como impulso de sincronización. Los circuitos de pozo abajo, ilustrados en el diagrama de conjuntos 26 (figura 1), detectan las señales resultantes para formar a partir de las señales 81a y 82a las señales envolventes 81b y 82b (figura 6B) respectivamente, para su transmisión a la superficie. En la superficie, los impulsos de sincronización y las señales representativas de la energía acústica reflejada se aplican al sistema 53 por medio de amplifica-

15

20

25

30

372805



dores 84 y 85 respectivamente, que actúan como inversores. El potenciómetro 86 se emplea para controlar el nivel de la señal acústica aplicada al sistema 53. Los impulsos de sincronización activan el multivibrador monoestable de sincronización 90, para producir impulsos de salida ilustrados en 90' en la figura 6C. El multivibrador de retardo 91 y el multivibrador 92 del circuito discriminador del barrido, cuyas salidas están ilustradas respectivamente en 91' y 92' en las figuras 6D y 6E, son activados en coincidencia por un impulso coincidente con el borde de entrada del impulso 90'. Este impulso activador es obtenido por el impulso diferenciador 90'. La salida del multivibrador 91 es diferenciada, y una punta obtenida del borde de salida de la señal 91' se emplea para activar el multivibrador monoestable 93, a fin de producir una señal ilustrada en 93' en la figura 6F. La señal proveniente del amplificador 85, representativa de la energía acústica reflejada se aplica entonces al amplificador 94. La salida del multivibrador 93 se aplica al amplificador 94 por vía del inversor 95, para abrir el amplificador 94 y permitir el paso de la señal del amplificador 85 al multivibrador 93 para la producción del impulso 94', representado en la figura 6G. Este impulso detiene el multivibrador 93, debido a lo cual su salida termina al comienzo del impulso 94', y por consiguiente termina la salida del amplificador 94 de modo que el impulso 94' es de corta duración. El impulso de salida 94' se emplea también para detener el multivibrador 92, debido a lo cual su impulso 92' termina cuando termina el impulso 94'. A su vez, el impulso 92' es aplicado al generador del barrido 96 para producir una forma de onda en diente

372805

23 00



de sierra 96' (figura 6H), que empieza cuando se produce el impulso de sincronización 82b y termina cuando comienza el impulso 81b del receptor. La salida del generador del barrido 96 se aplica, por vía del circuito intermedio 5 97, al detector de máximos 98 que produce una tensión de corriente continua cuya magnitud es proporcional a la tensión máxima obtenida por la onda en diente de sierra 96'. La magnitud de la tensión de corriente continua es, pues, proporcional a  $\Delta T$ . Es invertida y trabajada por el 10 amplificador 99, para producir una tensión de corriente continua cuya magnitud es una función inversa de  $\Delta T$ . La salida del amplificador 99 se aplica como tensión de referencia a un circuito de fijación de la amplitud, que comprende el diodo 100 y el resistor 101, que está acoplado 15 al multivibrador 102. Este multivibrador es activado periódicamente por impulsos 94' para producir impulsos 102' de ancho constante y de amplitud constante (figura 6I) que son aplicados al resistor 101. La salida tomada de entre el diodo 100 y el resistor 101 comprende impulsos 20 101' (figura 6J) cuya altura es igual a la magnitud de la tensión de referencia de corriente continua y, por ende, una función inversa de  $\Delta T$ . Estos impulsos se aplican a la rejilla del osciloscopio 52, para producir un haz electrónico y, por tanto, un trazo 56 de mayor intensidad 25 cuando  $\Delta T$  disminuye, y una haz electrónico de menor intensidad cuando  $\Delta T$  aumenta.

Haciendo ahora referencia a la figura 7 se describirán detalladamente los circuitos para convertir el tiempo en impulsos de amplitud. Los componentes que forman 30 los amplificadores y los multivibradores consisten esencial

372805



mente en un número de circuitos discriminadores de entrada  
dobles, cada cual formado por dos transistores n-p-n y los  
resistores asociados. Estos circuitos discriminadores se  
encuentran en venta comercial, siendo fabricados por la  
5 forma Fairchild Semiconductor, Mountain View, California,  
y llevan la designación  $\mu$  I-914. Los circuitos discrimi-  
nadores forman módulos o paquetes, cada uno de los cuales  
tiene dos pares de circuitos discriminadores. Los módulos  
tienen un número de terminales de conexión para fines de  
10 acoplamiento, de modo de obtener el funcionamiento desea-  
do.

Los circuitos discriminadores individuales pue-  
den trabajar de modo de producir una salida cuando dos en-  
tradas negativas les son aplicadas simultáneamente (circuitos  
15 discriminadores NAND lógicos negativos). Por ejemplo,  
los transistores 94Qa y 94Qb se acoplan juntos de modo de  
formar el amplificador 94, que tiene dos terminales de entra-  
da 94a y 94b y un terminal de salida 94c. Si cualquiera de es-  
tos transistores torna conductivo por aplicación de una se-  
20 ñal positiva a las entradas 94a o 94b, se obtiene de la sa-  
lida 94c una señal de bajo nivel o señal cero, sin cuidar de  
la entrada aplicada al otro transistor. Por otra parte,  
una señal positiva se obtendrá de la salida 94c solamente  
si ambos estos transistores tornan inconductivos por apli-  
25 cación de tensión negativa de cierto nivel a la entrada 94a  
y la entrada 94b. Normalmente, las señales aplicadas a las  
entradas 94a y 94b se encuentran en nivel alto o positivo,  
debido a lo cual los transistores 94Qa y 94Qb conducen y  
se obtiene de la salida 94c una señal de bajo nivel o señal  
30 cero. Durante la producción de una señal proveniente del

372805



2300

5 multivibrador 93, la salida del amplificador o inversor  
95 es negativa y se aplica a la entrada 94b. Así se des-  
conecta el transistor 94Qb, y el transistor 94Qa controla  
la salida. Una señal negativa de cierto nivel, que apare-  
ce en su entrada 94a, causará la producción de una señal  
positiva en la salida 94c. Así, cuando una señal negativa  
representativa de la energía acústica reflejada, se obtie-  
ne del amplificador-inversor 85 y del potenciómetro 86, y  
se aplica a la entrada 94a en coincidencia con la produc-  
10 ción de una señal negativa proveniente del inversor 95, se  
producirá en 94c una señal positiva.

15 Esta señal de salida se aplica a los multivibra-  
dores 92, 93 y 102 de la manera ya indicada. El multivibra-  
dor 93 comprende el par de transistores 93Qa-93Qb acoplado  
al par de transistores 93Qc-93Qd por medio de un capacitor  
temporizador RC  $C_{93}$  y un resistor  $R_{93}$ . La entrada 93a y la  
salida 93f y, por tanto, la entrada 93b se encuentran normal-  
mente en nivel bajo, debido a lo cual la salida 93c se encuen-  
tra normalmente en alto nivel. Además, la entrada 93e es  
20 normalmente baja, y el control del par de transistores 93Qc-  
93Qd se efectúa por el transistor 93Qc. Un impulso positi-  
vo, coincidente con el borde de salida del impulso 91' pro-  
veniente del multivibrador de retardo 91, cuando es aplica-  
do a la entrada 93a, inicia la acción del multivibrador y  
25 causa la disminución de la salida 93c. La entrada en 93d  
disminuye, y el transistor 93Qc es desconectado. Por con-  
siguiente, la salida 93f aumenta. La salida 93f es aplica-  
da de vuelta a la entrada 93b, para controlar el par de tran-  
sistores 93Qa-93Qb y mantener la salida 93c baja durante  
30 la acción RC. Si el ancho del impulso en 93f fuera contro-

372805



lado solamente por la acción RC, la salida en 93f quedaría alta hasta descargar lo suficiente el capacitor C<sub>93</sub>. Entonces, el transistor 93Qc conduciría, la salida 93f disminuiría, y la salida 93c aumentaría.

5                   En cambio, en respuesta a un impulso de entrada positivo 94' en 93e, el transistor 93Qd torna conductivo. Esto hace bajar la salida en 93f y, por tanto, termina prematuramente la acción RC. El impulso positivo 93' producido en la salida 93f, termina así en un momento que coincide con el comienzo del impulso positivo 94', como ya se indicó. Este impulso positivo 93' se aplica al inversor 95, como también ya se dijo.

10                   El inversor 95 comprende el par de transistores 95Qa-95Qb, que tienen entradas 95a y 95b normalmente en nivel bajo, debido a lo cual la salida 95c se encuentra normalmente en nivel alto. El impulso positivo 93' aplicado a la entrada 95a, causa la conducción del transistor 95Qa, produciendo así en el terminal 95c una salida negativa que es aplicada a la entrada del amplificador 94 (entrada 94b), como ya se mencionó.

15                   El multivibrador 92 del circuito discriminador del barrido, es similar al multivibrador 93. Su acción de multivibrador es iniciada por un impulso coincidente con el borde de entrada del impulso 90'. El impulso 94' termina prematuramente la acción del multivibrador, debido a lo cual el impulso 92' termina en el mismo momento en que termina el impulso 93'.

20                   El multivibrador 102 es similar al multivibrador 93, excepto que una de sus entradas 102e está conectada con masa, La acción del multivibrador es iniciada por el im-



pulso 94', debido a lo cual el multivibrador 102 produce un impulso 102' cuyo ancho está determinado por la constante de tiempo del capacitor  $C_{102}$  y del resistor  $C_{102}$ .

5 El generador del barrido 96 puede ser del tipo  
ilustrado, que comprende un resistor grande 110, un capacitor 111, y un rectificador controlado por silicio 112, cuyo ánodo está conectado con la unión del resistor 110 y del capacitor 111, y cuyo circuito discriminador está conectado con el multivibrador 92 por medio del inversor 113.  
10 Tensión relativamente alta se aplica al extremo superior del resistor 110. La tensión aplicada al circuito discriminador del rectificador controlado por silicio desde el inversor 113 mantiene normalmente conectado el rectificador, debido a lo cual la salida a través del rectificador es  
15 normalmente cero. El impulso 92', cuando es invertido y aplicado al circuito discriminador de este rectificador, lo desconecta, debido a lo cual el potencial a través del capacitor 111 empieza a aumentar mientras dura el impulso 92'.

20 El detector de máximos 98 puede ser del tipo descrito en página 148 de la publicación "Fairchild Semiconductor Linear Integrated Circuits Applications Handbook", James N. Giles, Catálogo de la Biblioteca del Congreso de los EE.UU., Nº 67-27446. La salida de este detector es una  
25 tensión de corriente continua, que es igual a  $K\delta t$  y, por tanto, es proporcional a  $\delta t$ , como lo indica la curva 116 en la figura 2. Esta salida es aplicada a la entrada inversora del amplificador 99, que puede ser un amplificador de servicio bien conocido en la técnica. Una tensión  
30 de polarización igual a  $K$  se aplica a la entrada no inversora

372805

23 0



5 del amplificador 99. El amplificador 99 invierte así  $k\delta T$ , como lo indica la curva 118 de la figura 2. La salida del amplificador 99 es la suma de la tensión de corriente continua 118 y de la tensión de polarización K. Por consiguiente, su salida es una tensión igual a  $K - k\delta T$ . Esta tensión es pues una función de  $\delta T$  y varía inversamente con  $\delta T$ , como lo indica la curva 54 en la figura 2.

10 La forma de realización arriba descrita es conveniente para efectuar trabajos de perfilaje en perforaciones de pozo con entubación. Para efectuar perfilajes en pozos sin entubar se empleará en la herramienta 13 un magnetómetro, en lugar del potenciómetro 30, y se hará girar mediante el motor 15. El magnetómetro y los circuitos asociados producirían un impulso cada vez que el transductor 15 14, al girar, pasa por el norte magnético. Este dispositivo se describe en la ya mencionada patente norteamericana 3.369.626. La señal del magnetómetro será transmitida pozo arriba, y se empleará para activar un generador del barrido cuya salida se aplicará a la placa deflectora horizontal del osciloscopio 52. Por tanto, el trazo 56 empezará en el norte magnético.

25 Haciendo ahora referencia a la figura 8, se describirá el dispositivo que produce las señales de sincronización. Tal como ilustrado, el oscilador 24 activa un circuito transmisor 120 para excitar el transductor 14. La alimentación, cruzada de los impulsos del transmisor se reduce al mínimo mediante el uso de circuitos discriminadores 121, que la bloquean y amplifican la señal recibida. La salida de los circuitos 121 es amplificada en 122 y aplicada 30

372035



a un circuito detector 123 para formar la envolvente de la señal reflejada recibida.

5 A fin de obtener un impulso de sincronización, la señal producida por el transductor 14, cuando éste dispara, es atenuada hasta un nivel bajo por la combinación del capacitor 124 y la impedancia de entrada del amplificador 122, y es aplicada al detector 123 donde se forma su envolvente.

10 Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, se describirá sucintamente el sistema empleado para escalar verticalmente los trazos 56 que se producen en respuesta a cada rotación del transductor 14. Este sistema comprende un potenciómetro 130, cuyo brazo está mecánicamente acoplado por un engranaje reductor 131 al carrete 132 accionado por el cable de perfilaje 43. Al moverse el cable 43 continuamente para mover la herramienta 13 en el pozo, el contacto del potenciómetro 130 se mueve a través del elemento de resistencia, generando así una tensión de barrido que cambia lentamente, y que es aplicada a la placa deflectora vertical del osciloscopio 52. El trazo inclinado indica el cambio continuo en la profundidad de la herramienta de perfilaje. Cada trazo empezará a una altura que se encuentra substancialmente donde termina el trazo precedente.

15

20

25 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha de 24 de Octubre de 1.968, bajo el número 770.201, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

372805

13 00



### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5  
10  
15  
20

1.- Un sistema para registrar datos obtenidos en operaciones de exploración cíclicas realizadas con un útil de perfilaje, angularmente alrededor de la pared una perforación de pozo, en una pluralidad de puntos y en cada una de una pluralidad de profundidades diferentes, que comprende: un sistema de exhibición que tiene un medio de exhibición; medios capaces de controlar dicho sistema de exhibición de modo que se produzca en dicho medio de exhibición, por cada ciclo de exploración, un dibujo de trazos, teniendo el dibujo una característica representativa de la distancia entre el útil de perfilaje y la pared de dicha perforación de pozo en cada punto de exploración; y medios capaces de registrar, en un medio registrador bidimensional, una pluralidad de dichos dibujos de trazos, de modo que se forme una representación de la configuración tridimensional de la pared de la perforación de pozo.

25

2.- Un sistema según la reivindicación 1, en el cual el sistema está destinado a producir un dibujo de trazos que tiene tonos que son representativos de la distancia entre el útil de perfilaje y la pared de la perforación de pozo en cada punto de exploración.

30

3.- Un sistema según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual el sistema de registro incluye un dispositivo de exhibición de haz electrónico en el cual la intensidad del haz electrónico está modulada para producir el dibujo de trazos.

372805



130

5 4.- Un sistema según la reivindicación 3, en el cual la intensidad del haz electrónico se aumenta durante cortos momentos entre la producción de los impulsos acústicos y la detección de los impulsos reflejados, y se disminuye durante largos momentos:

10 5.- Un sistema según las reivindicaciones 3 ó 4, en el cual el dispositivo de exhibición de haz electrónico produce un dibujo de trazos en cada rotación de 360° de la exploración cíclica, incluyendo también el sistema de registro una cámara que registra fotográficamente los dibujos de trazos.

15 6.- Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye un útil de perfilaje de perforación de pozo, que tiene un transductor giratorio para explorar cíclicamente en torno de la perforación de la pared de pozo.

20 7.- Un sistema según la reivindicación 6, que incluye un circuito para producir una señal de salida derivada de la señal del transductor, teniendo la señal de salida una amplitud que es inversamente proporcional al tiempo comprendido entre la producción de los impulsos acústicos y la detección de los impulsos reflejados.

25 8.- Un sistema según las reivindicaciones 6 ó 7, en el cual el circuito para producir la señal de salida incluye un generador de barrido que es controlado por puerta en respuesta a la producción de los impulsos acústicos y la detección de los impulsos reflejados.

30 9.- Un sistema según la reivindicación 8, que incluye un detector de picos para detectar la salida de pico del generador de barrido.

372805



10.- Un sistema según la reivindicación 9, que incluye un inversor conectado al detector de picos.

5 11.- Un método para registrar datos obtenidos de operaciones de exploración cíclicas realizadas con un útil de perfilaje, angularmente en torno a la pared de una perforación de pozo, en una pluralidad de puntos y en cada una de una pluralidad de diferentes profundidades que comprende: producir señales que tienen una característica que es función de la distancia entre el útil de perfilaje y la pared de perforación de pozo, en cada punto de explotación, y aplicar los sistemas a un sistema de registro para registrar una pluralidad de dibujos de trazos en un medio de registro bidimensional para formar una representación de la configuración tridimensional de la pared de la perforación de pozo, teniendo los dibujos tonos visibles que representan la distancia entre el útil de perfilaje y la pared de la perforación de pozo en cada punto de explotación.

10

15

20 12.- Un método según la reivindicación 11, en el cual los dibujos de trazos se registran de tal manera que formen tonos más brillantes representativos de distancia más cortas y tonos más oscuros, representativos de distancias más grandes, entre el útil de perfilaje y la pared de la perforación de pozo en cada punto de explotación.

25

13.- Un sistema para registrar datos obtenidos en operaciones de exploración cíclicas.

372805



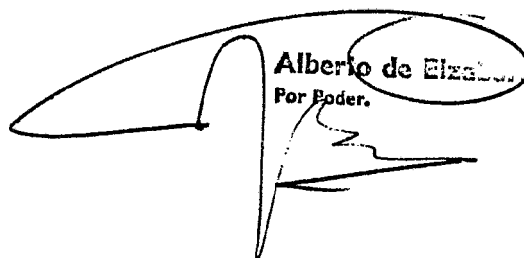
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

13 OCT. 1971

P.A.

  
Alberio de Elza  
Por Poder.

372805

9.10.71  
A.A.B.

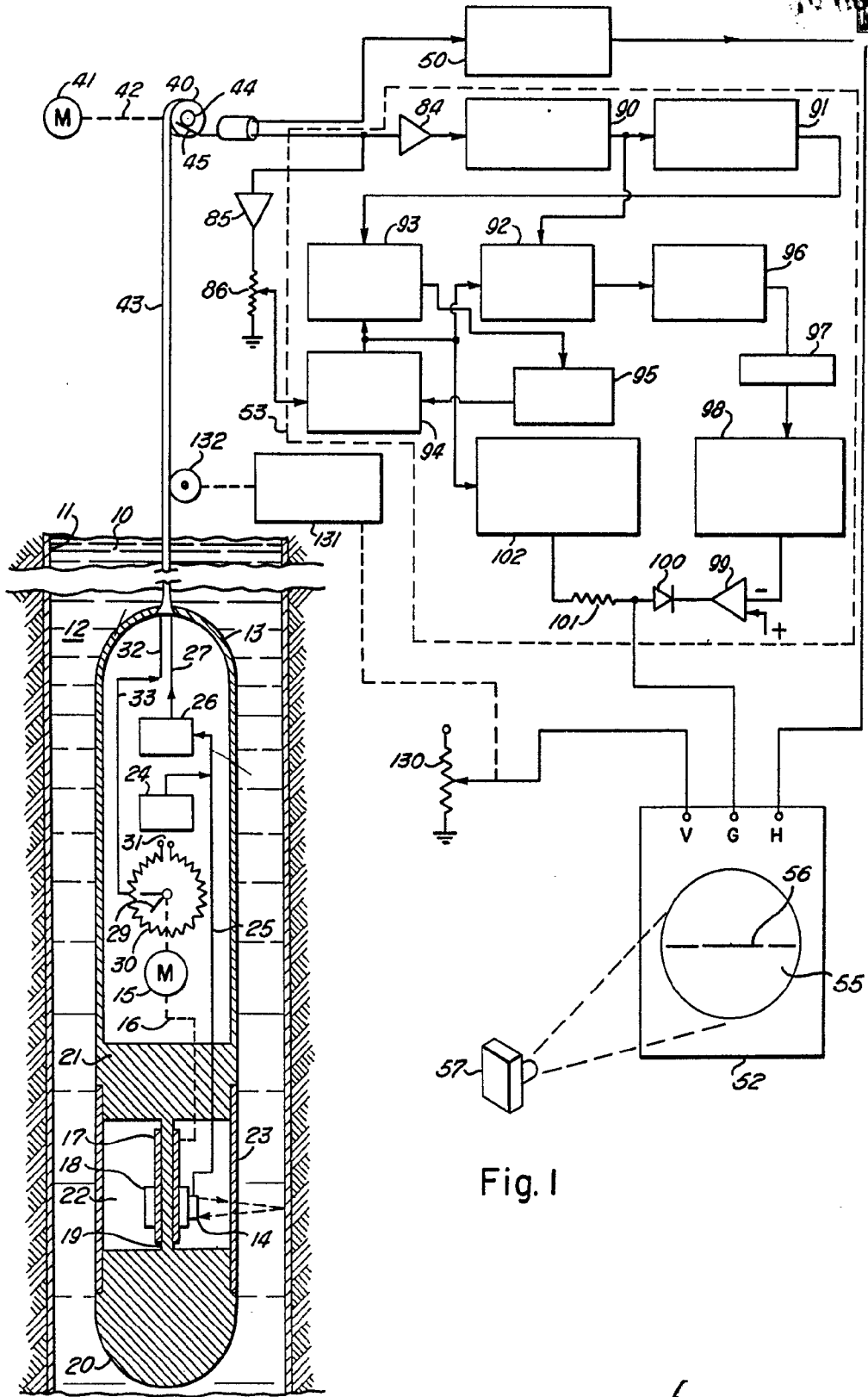


Fig. I

*Handwritten signature or initials.*

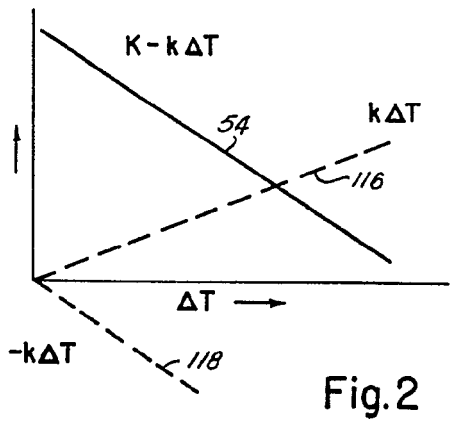


Fig. 2

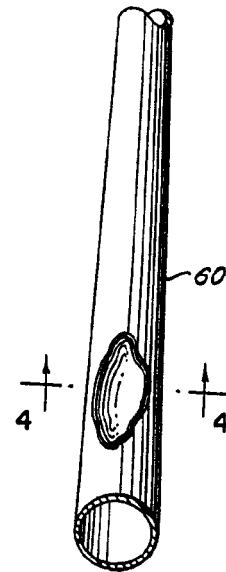


Fig. 3

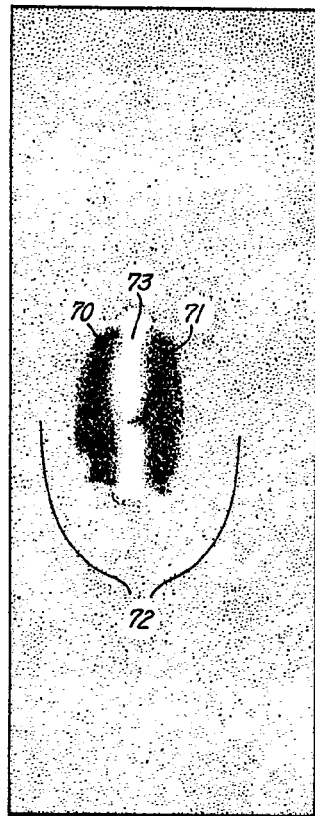


Fig. 5

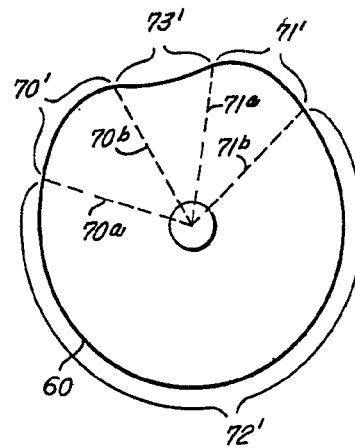


Fig. 4

*Handwritten signature or scribble at the bottom of the page.*



372005

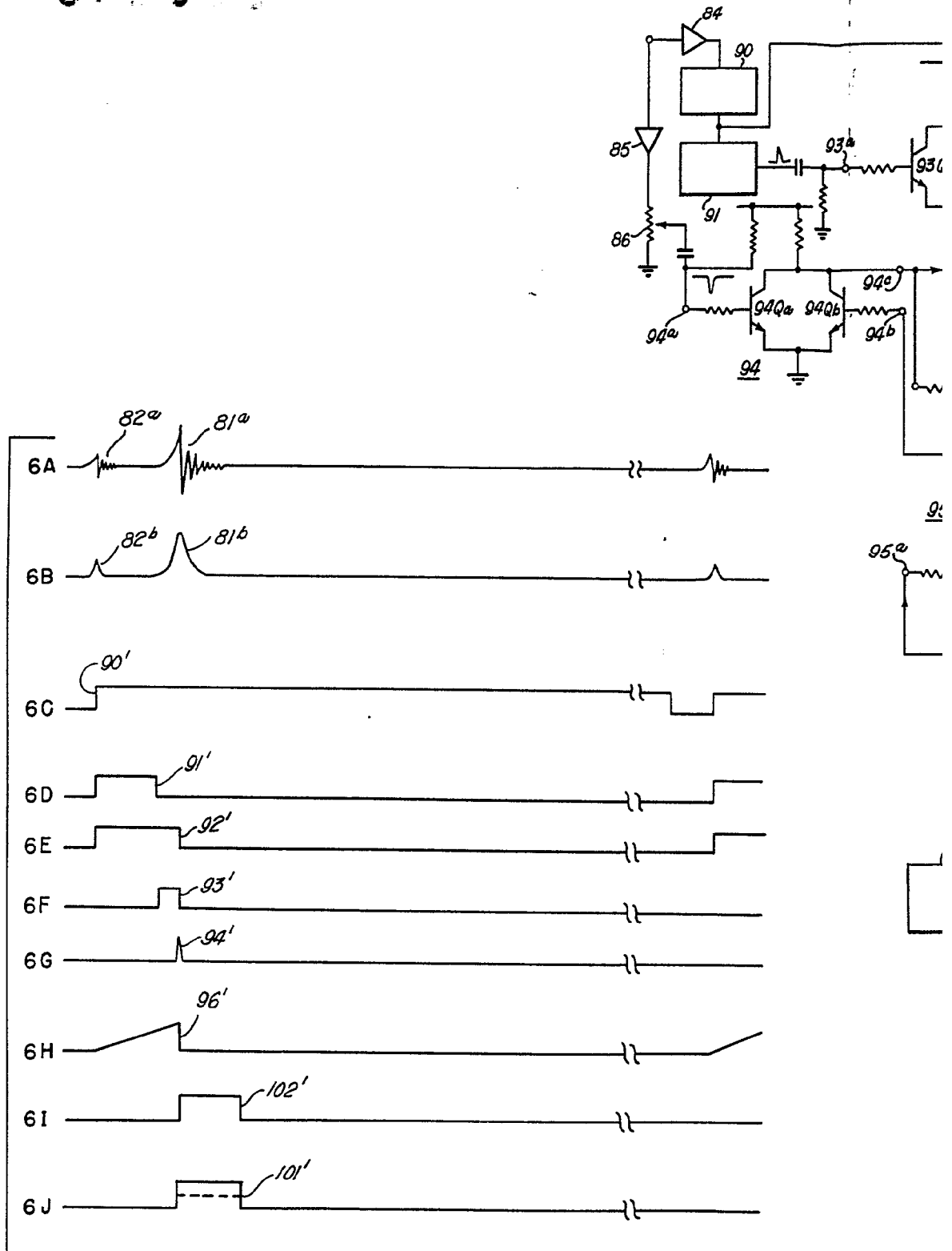


Fig. 6

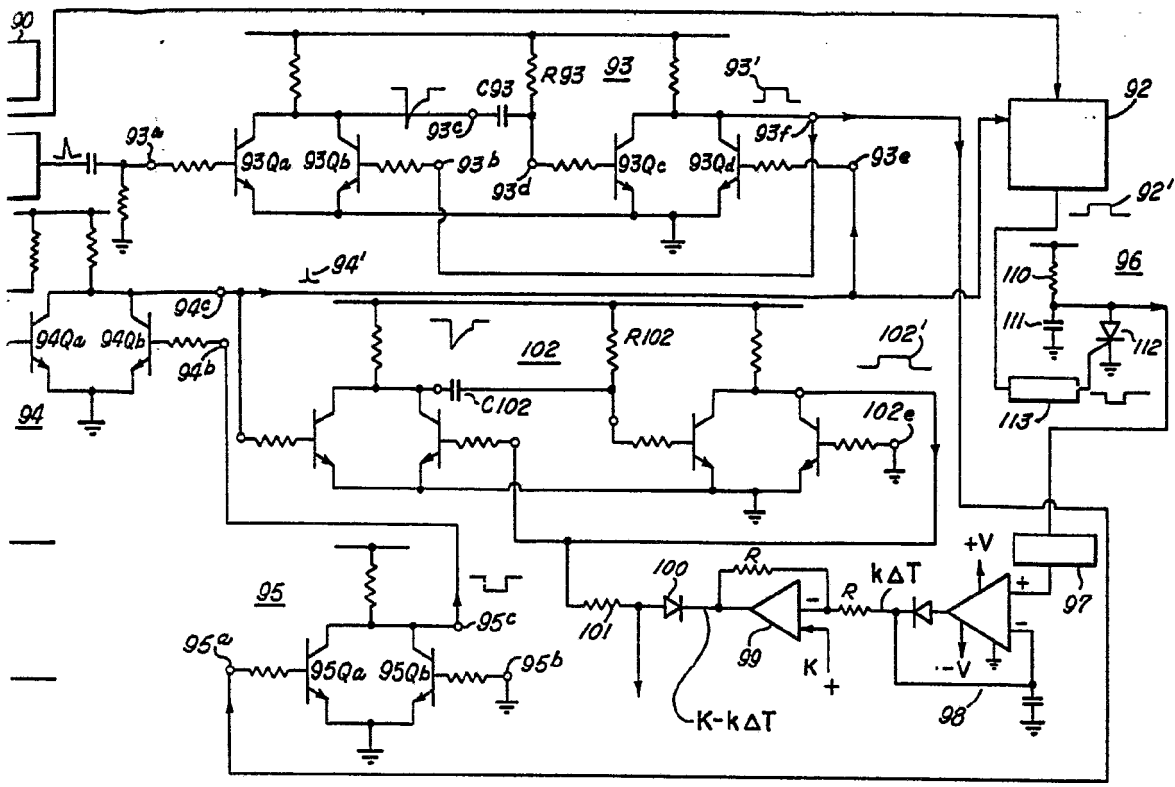


Fig. 7

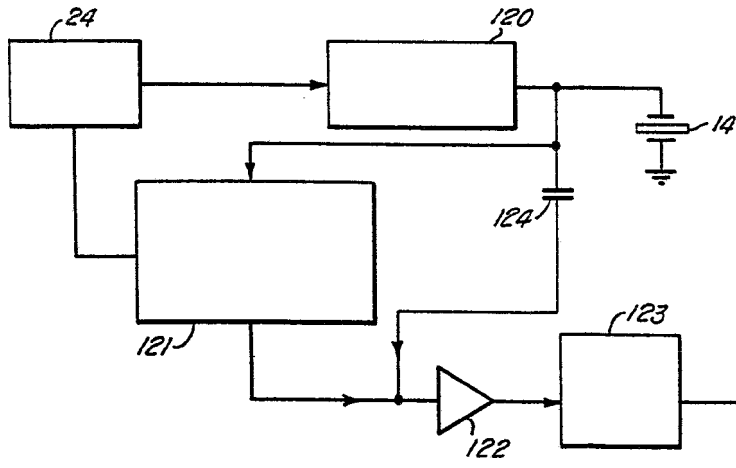


Fig. 8

*[Handwritten signature or mark]*