



2 361
P A T E N T E

D E

269430

I N V E N C I Ó N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LA EXPLORACIÓN SÍSMICA CONTINUA",
a favor de la firma estadounidense SOCONY MOBIL OIL COMPANY,
INC., domiciliada en "150, East 42nd Street," New York 17,
New York, Estados Unidos de América.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en
la exploración sísmica continua.

Más particularmente concierne esta invención a la combi-
nación y registro de señales sísmicas producidas repetidamen-
te en tiempos uniformes e intervalos espaciados.

Los avances en el arte de la exploración sísmica por con-
sideraciones técnicas han conducido, desde la detección en u-
nas pocas estaciones detectoras de ondas sísmicas resultantes
de detonación de una sola carga explosiva, hasta el empleo de
una pluralidad de cargas y gran número de detectores. Tales
cambios han sido encaminados hacia el mejoramiento en la rela-
ción señal-a-ruido y más exactamente, para delinear formacio-
nes subsuperficiales. En operaciones más recientes, han sido
desarrolladas y registradas técnicas basadas sobre orígenes
que implican repetido impacto de un peso en la superficie de



200

269430

la tierra en puntos espaciados.

La presente invención representa una mejora sobre lo anterior, particularmente en operaciones donde un sistema sísmico es continuamente movido durante el curso de operaciones sísmicas, siendo el último primaria y más generalmente característico de operaciones en las proximidades de tierras marinas y pantanosas.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

Más particularmente, de acuerdo con la presente invención, son generadas perturbaciones sísmicas preferiblemente en intervalos de tiempo uniformemente espaciados con una perturbación en cada una de posiciones separadamente espaciadas a lo largo de una transversal. Las ondas sísmicas resultantes son detectadas en diferentes puntos para producir señales separadas en tiempo. Cada una de tales señales es representativa de ondas sísmicas en una perturbación sísmica dada. Son entonces producidas señales de salida mediante combinación o composición de una pluralidad de señales separadas en tiempo en determinadas relaciones de tiempo con respecto a la iniciación de cada perturbación. Cada combinación de tales señales incluye señales resultantes de una determinada sucesión de las perturbaciones sísmicas, llevando cada sucesión la misma relación con respecto a las perturbaciones más recientes. Entonces son registradas las señales de salida en correlación con las posiciones de los puntos de generación de las perturbaciones sísmicas.

En un aspecto más específico de la invención, las señales distanciadas en tiempo que son combinadas para producir señales de salida están limitadas a un determinado número de aquellas señales que preceden inmediatamente a la perturbación más reciente.

De acuerdo con un ulterior aspecto de la invención, hay



269430

provisto un sistema explorador sísmico en el cual está dispuesto un foco sísmico para ser repetidamente excitado al serle aplicado un impulso iniciador. Con respecto al citado foco y en predeterminada relación están mantenidos detectores que generan

5. señales sísmicas correspondiendo a ondas desde el referido foco. Un registrador, incluyendo un medio de escritura, está dispuesto cíclicamente para registrar en medio registrador y para generar un impulso de arranque para el foco sísmico en predeterminada relación de tiempo con respecto a cada ciclo escudriñador. Es
10. tá provisto un medio de almacenaje temporal con un transductor conectado a los detectores para impresionar señales encima. Medios reproductores espaciados a lo largo del medio almacenador temporal de señales detectan multiplicadamente las señales almacenadas. Medios impulsores para el medio de almacenamiento mueven al mismo de uno a otro de dichos medios reproductores en un
15. intervalo que preferiblemente corresponden al intervalo de escudriñamiento del citado medio registrador. Una combinada red es empleada para combinar señales desde el medio reproductor y aplicar las mismas a los medios de escritura con lo cual será
20. provista una representación visual de las formaciones terrestres sobre las que dicho sistema pasa.

Con objeto de que la invención sea más completamente entendida y prontamente llevada a efecto, damos a continuación una descripción detallada con referencia a las figuras de las tres

25. láminas de dibujos dobles que se acompañan, ilustrándola como ejemplo no limitativo.

En los dibujos:

La Fig. 1ªA es un bloque esquematizado de una parte del sistema que constituye la presente invención:

30. La Fig. 1ªB es un bloque esquematizado de la restante par-



265430

te del sistema que constituye la presente invención:

La Fig. 2ª es un más detallado esquema del circuito del sistema de la fig. 1ª;

La Fig. 3ª es un circuito esquematizado de un canal amplificado de la Fig. 2ª;

La Fig. 4ª es una vista de un sistema de almacenamiento temporal;

La Fig. 5ª es una vista de la Fig. 4ª tomada a lo largo de la línea 5-5 de aquella;

La Fig. 6ª ilustra una modificada operación de composición;

La Fig. 7ª es una vista de extremo del compositor de la Fig. 6ª.

Refiriéndonos al sistema mostrado en las figuras 1ªA y 1ªB, una embarcación 10 soporta un foco sísmico 11 y está dispuesta para remolcar una extendida pluralidad 12 de detectores sísmicos. El foco 11 puede convenientemente comprender un alargado cañón con su boca sumergida en agua. Una mezcla de gas combustible fluye a través del foco 11. Repetida generación de una descarga en chispa en el extremo superior del foco 11 por aplicación al mismo de impulsos de encendido en canal 14 inician la combustión de la mezcla de gas. Conforme la combustión progresa hacia abajo se produce una onda de detonación. Por el impacto acústico de la misma es transmitida energía en el agua. Aunque pueden ser empleadas otras formas de focos repetidores tal como una abertura en chispa o un sistema electromecánico, es preferida una unidad tipo detonación a causa de que la frecuencia de la señal acústica está en una deseable graduación y es aprovechable un nivel de energía relativamente alto.

Las ondas acústicas marchan entonces desde el foco 11 hacia abajo a horizontes reflectantes subsuperficiales. Las ondas

26-430

28 JUN



sísmicas reflejadas son entonces detectadas conforme chocan con la extensión 12. Señales eléctricas así generadas por medidores sísmicos en la extensión 12 son aplicadas por medio de canal 15 a un sistema registrador.

5. Como después se describirá, los impulsos de control aplicados por medio de canal 14 están uniformemente espaciados en tiempo de suerte que en canal 15 aparecen repetidamente señales sísmicas separadas en tiempo. Preferiblemente el funcionamiento es tal que una perturbación sísmica se producirá por el foco 11 a intervalos del orden de alrededor de 3 segundos, permitiendo a las ondas sísmicas resultantes marchar a lechos de sustancial profundidad. El intervalo de tiempo entre sucesivas perturbaciones sísmicas dependerá de los objetivos de cualquier operación dada, profundidad a la cual la subsuperficie haya de ser planificada y el detalle con el que una sección dada haya de ser retratada.
- 10.
- 15.

- Cada una de las señales sísmicas espaciadas en tiempo que aparecen en canal 15 representa señales desde una perturbación sísmica. Tales señales espaciadas en tiempo son aplicadas a un amplificador sísmico 16 y después, por medio de un conmutador 17 selector de entrada, a un amplificador registrador 18. La salida de amplificador 18 es entonces aplicada, por medio de canal 29, a una cabeza registradora 30 de una unidad 31 de almacenamiento temporal que incluye un tambor 32 de almacenamiento magnético. Para conveniencia de ilustración, la superficie del tambor 32 ha sido ilustrada en un plano de suerte que la relación entre posiciones de los varios transductores de registro y detección puede ser más claramente mostrada. El tambor 32, en la forma ilustrada, tiene dos canales registradores o pistas, el primero de los cuales está asociado con el transductor 30 re-
- 20.
- 25.
- 30.

209430 28



gistrador.

5. Asociadas con la primer pista registradora están cabezas detectoras 40-47 y una cabeza 48 borradora. Las cabezas reproductoras 40-47 están uniformemente espaciadas alrededor de la de la periferia del tambor 32, siendo el espaciamiento el mismo que hay entre la cabeza registradora 30 y la cabeza detectora 40. La cabeza borradora 48 está en posición entre la última cabeza reproductora 47 y la cabeza registradora 30.

10. Cooperando con una segunda pista registradora en el tambor 32 hay una cabeza registradora 50 y una cabeza reproductora 51, alineadas en posición con la cabeza registradora 30 y la última cabeza reproductora 47 de la Pista 1, respectivamente. Una segunda cabeza borradora 52 está en posición entre la cabeza reproductora 51 y la cabeza registradora 50.

15. La rotación del tambor es tal que el movimiento del medio registrador relativo a los transductores se realiza en la dirección de la flecha 53. Las señales sísmicas distanciadas en tiempo desde el amplificador 18 son inicialmente almacenadas en el tambor magnético 32 por el transductor 30. El tambor 32 es impulsado por motor 33 a una velocidad tal que un punto dado en la periferia del mismo es movido durante el intervalo de tiempo entre cada uno de los impulsos de control en canal 14 una distancia igual al espacio entre los transductores 30 y 40. El funcionamiento de la unidad ilustrada en la fig. 1^aA, conteniendo ocho cabezas reproductoras en Pista 1, resultará en aplicación simultánea de ocho señales al selector de juego en retroceso 55. Las ocho señales son las señales más recientes relativas a cualquier perturbación dada generada por el foco 11. Después de la detección por la cabeza detectora 47, la señal más avanzada almacenada en el tambor 32 es borrada por la cabeza 48. Así, la infor-

20.

25.

30.



26 430

nación almacenada en el tambor 32 cambia continua y progresivamente conforme el barco 10 transporta el foco 11 y extensión 12 a lo largo de una transversal dada. En cualquier momento dado, las señales desde las ocho más recientes perturbaciones sísmicas son retenidas en el tambor.

5.

Las señales desde el selector de cabeza de juego en retroceso son aplicadas, por medio de un demodulador 56, a un conmutador de forma 57 y, por medio de amplificador 58, a un segundo transductor registrador 50. Las señales aplicadas al selector de cabeza en retroceso son adicionadas juntas de suerte que una señal compuesta de carácter selectivo aparecerá en la salida de amplificador 58. Así una señal compuesta, por ejemplo de las ocho perturbaciones más recientes, será registrada en la segunda pista por el transductor 50.

10.

15.

Ocho señales compuestas serán entonces registradas en la segunda pista en el espacio entre el transductor 50 y la cabeza reproductora 51. Las señales compuestas en la segunda pista son entonces detectadas por el reproductor 51 y aplicadas, por medio de un demodulador 60, al conmutador de forma 57. Las dos señales desde el conmutador de forma 57 son entonces aplicadas, por medio de canales 61 y 62, a una unidad 63 mezcladora y amplificadora.

20.

Dependiendo de la selección hecha en el conmutador de forma, la salida del amplificador-mezclador 63 puede comprender, o la salida del selector de retroceso 55 o la combinación de tal salida del selector con la salida de demodulador 60. De otra manera esta-

25.

blecido, las señales compuestas se aplicarán al terminal D las cuales son representativas de cualquier número desde una a ocho señales, o dos veces aquel número. En el sistema mostrado, un funcionamiento máximo implicará la producción de una señal compuesta representativa de la suma de señales separadas en tiempo, re-

30.

26 430



sultantes de las dieciséis perturbaciones sísmicas más recientes.

La señal compuesta que aparece en terminal D' (fig. 2ª), es aplicada, por medio de amplificador 70 de escritura, a una espiral conductiva montada en la periferia de un tambor 72. El borde de un electrodo de escritura 71 esté situado adyacente a la periferia de un cilindro 72. Elementos 71-73 comprenden unidades de un registrador electrosensible en el cual una carta de papel 74 es impulsada por un motor 75 sobre la superficie del tambor 72, siendo el movimiento de la carta en la dirección de la flecha 76, con movimiento de la superficie del tambor 72 preferiblemente en la misma dirección. El cilindro 72 está impulsado por motor 77 de suerte que un punto de la hélice adyacente al borde del electrodo 71 se mueve a través de la carta 74 a una velocidad uniforme sirviendo así para escudriñar linealmente la carta 74 con respecto al tiempo. Como la señal compuesta variable en tiempo desde el amplificador 70 es aplicada a la espiral 73, fluye una corriente o descarga entre el electrodo 71 y la espiral 73 cuyo flujo de corriente marca la carta 74 para proveer una indicación visual de la señal compuesta.

De acuerdo con la presente invención, la rotación del cilindro 72, llevando la espiral 73, y tambor 32 están sincronizadas de suerte que hay coincidencia entre (1) el instante de generación de cada perturbación sísmica, (2) el principio de un ciclo escudriñador por la espiral 73 y (3) la reproducción de señales espaciadas en tiempo almacenadas en el tambor 32.

Más particularmente, hay provisto una leva de encendido 80 montada en eje 81 que está impulsado por motor 77. Un conmutador 82 en el circuito de control de una puerta 83 de encendido sirve para completar un circuito a través de dicha puerta 83 de suerte que un impulso de encendido puede pasar a su través. Impulsos



26.430

- de encendido son generados por medio de un generador 84 impulsado desde el eje 81. Una unidad recogedora magnética 85 que comprende un arrollamiento devanado en un núcleo magnético, aplica la señal así generada a un amplificador 86 desde el cual
5. están provistos impulsos formados. Impulsos de salida desde el amplificador 86 son aplicados, por medio de canal 87, a la entrada de la puerta 83 de encendido. Preferiblemente, la leva de encendido 80 cerrará el conmutador 82 una vez por cada ciclo que la espiral 73 escudriñe en la carta 74. El generador 84 de impulsos provee así impulsos bases de tiempo formados en el amplificador 86. Los impulsos base de tiempo tienen preferiblemente una
10. velocidad de repetición de alrededor de 10 impulsos por segundo. Uno de tales impulsos, el que ocurre durante el cierre de conmutador 82, es aplicado, por medio de canal 89, a una unidad pulsora 90. La unidad pulsora 90, esencialmente un amplificador de potencia y conformador de impulso, aplica un impulso penetrante de alta potencia por medio del canal 91 al terminal E. Este impulso es entonces aplicado desde el terminal E' (fig. 1A), al canal 14 y desde allí a un encendedor tipo clavija de chispa (no
15. mostrado) en el foco 11.
- 20.

El motor 75 impulsando la carta 74 es así regulado como para proveer una escala a lo largo de la dirección de la flecha 76 que es representativa del movimiento del barco 10 a lo largo de transversal seleccionada o, alternativamente, es representativa

25. de tiempo. El motor 75 puede así ser impulsado por un aparato medidor de posición controlada o puede ser impulsado desde un origen independiente con un operador proveyendo indicaciones de estaciones conocidas a lo largo de dicha ruta.

Aunque sería posible impulsar a la vez tambor 32 y cilindro

30. 72 desde un solo motor adecuadamente dotado de engranajes para



269430

proveer deseable relación de velocidad, en esta invención se prefiere emplear unidades impulsoras separadas. Siendo así el caso es necesario proveer sincronización entre la unidad 31 de almacenamiento temporal y la unidad registradora permanente.

5. El sistema fijando velocidad de la presente invención tiene, para referencia, una precisión de 100 como frecuencia standard, preferiblemente en forma de un oscilador de horquilla afinador. La salida del oscilador antedicho, indicado en 100, es aplicada, por medio de un amplificador de potencia 101 y canal 102, al motor 77 de impulsión en espira. La salida del oscilador 100 está también aplicada, por medio de canal 103, a la entrada de un detector de fase 104. La segunda entrada del detector de fase es una señal derivada desde un generador de tono 105 el cual es impulsado por motor 33, (fig. 1ªA). La salida del generador de tono 105 está aplicada, por medio de canal 106, al terminal A y desde allí desde el terminal A' (fig. 1ªB) y amplificador 107, a una unidad escaladora 108 cuya salida está aplicada, por medio de canal 109, al detector de fase 104.
- 10.
- 15.

20. La frecuencia tipo 100 está seleccionada para proveer una salida que guarda una relación no armónica con respecto a las convencionales frecuencias de potencia tales como potencia de ciclo 60 de suerte que habrá un mínimo de refuerzo de señales innecesarias en las operaciones reproductoras de registro repetido en la unidad 31. Más particularmente, la señal que aparece en la salida de amplificador 101 es seleccionada para tener una frecuencia de 44.9 ciclos por segundo y está provista con suficiente potencia en la salida del amplificador de potencia 101 para impulsar el motor 77. La segunda armónica de la misma señal, por ejemplo, una señal de 89.8 ciclos por segundo, es aplicada, por medio de canal 103, al detector de fase 104. El gene-
- 25.
- 30.



25 1430

rador de tono 105 impulsado por motor 33 (fig. 1ªA), en una realización preferida de la invención, tiene una frecuencia de salida de 179.6 ciclos por segundo. La última señal, aplicada al amplificador 107 y escalador 108, es reducida a una frecuencia de

5. 89.8 ciclos por segundo en el canal de salida 109 de escalador 108. La salida de detector de fase 104 es un voltaje D.C. proporcional en magnitud a la diferencia entre las frecuencias de las señales desde orígenes 100 y 105 y de signo dependiente del sentido de tal diferencia. El voltaje desde el amplificador 110 es

10. entonces aplicado, por medio de canal 111, al terminal de control de multivibrador 112. El multivibrador 112, bajo el control del voltaje de salida desde el amplificador 110, genera una señal A. C. que es aplicada, por medio de canal 113, amplificador de potencia 114 y canal 115, al motor 33. Así hay provista una vuelta de alimentación en retroceso de velocidad controlada en la que el motor 33 causa una señal a ser generada, cuya señal es comparada con la señal de salida desde la frecuencia standard 100.

15. Refiriéndonos ahora a la fig. 2ª, el sistema que antes ha sido descrito está ilustrado con más detalle. Donde es adecuado, partes similares han sido designadas con las mismas referencias en caracteres que las de las figuras 1ªA y 1ªB.

20. Impulsos acústicos desde el foco 11 son detectados por la extensión de detectores 12. Las señales resultantes son aplicadas, por medio de amplificadores 16 y 18, a la cabeza registradora 30 en la entrada de esta cabeza. El amplificador 16, que es un amplificador sísmico convencional, está preferiblemente provisto con filtros que pueden ser empleados para seleccionar la banda de frecuencia de señales a ser registradas. El amplificador 18 incluye un tubo de entrada o lámpara 120 que tiene la salida de amplificador 16 aplicada a la rejilla de control del mis-

25.

30.



30 y 30

mo. El tubo 120 está acoplado en su anodo directamente a la rejilla de control de un cátodo de tubo 121 seguidor. La señal que aparece a través de la resistencia de cátodo 122 es entonces aplicada, por medio de conductor 123, a los terminales segundo y tercero de Sección A de un conmutador 124 selector de tres polos o sección de tres posiciones. La señal de salida es también aplicada al primer terminal de Sección B de conmutador 124 y al primer terminal de Sección C de dicho conmutador. El brazo selector de Sección A de conmutador 124 está conectado, por medio de un acoplamiento en capacidad al arrollamiento primario de un transformador 125. El arrollamiento secundario de transformador 125 está conectado en un terminal a tierra-ómnibus 126 y el otro terminal está conectado a un conductor 127 que está conectado a la cabeza registradora 30. Así, las señales desde la extensión 12 son amplificadas en amplificador 18 y, en una u otra posición 2 o 3 del conmutador 124, son aplicadas a la cabeza registradora 30. En la posición 1, el cátodo de tubo 121 está conectado, a través de una alta resistencia, al primer terminal de Sección A de conmutador 124 que a su vez está conectado, por medio de condensador 128, a tierra. La resistencia 127 desconecta efectivamente la cabeza registradora desde el tubo 121, siendo directamente conectada la señal a las Secciones B y C para el funcionamiento que después se describe.

Señales registradas en tambor 32 por cabeza registradora 30 son detectadas por cabezas recogedoras 40-47. Con todos los conmutadores, tal como el conmutador 55a, en selector 55 de cabeza de juego en retorno en posición cerrada, la suma de ocho señales será aplicada al demodulador 56. La salida de demodulador 56 es aplicada, por medio de conductor 131, a la rejilla de control de un tubo amplificador 132. El ánodo de tubo 132 está directamente



conectado a la rejilla de control de un cátodo de tubo seguidor 133. El voltaje de señal que aparece a través de la resistencia de cátodo 134 es entonces aplicado, por medio de un acoplamiento en capacidad, al arrollamiento primario de un transformador 136. El arrollamiento secundario del transformador 136 está conectado en un terminal a tierra-omnibus 126 y en el otro terminal a un conductor 137 que está conectado a la segunda cabeza registradora 50 en tambor 32.

La señal en la salida de demodulador 56 es también aplicada, por medio de conductor 150, al segundo terminal de Sección B y al segundo y tercero terminales de Sección C del conmutador 124.

Señales registradas en tambor 32 por cabeza registradora 50 son detectadas en cabeza recogedora 51 y aplicadas a un demodulador 60. La salida de demodulador 60 está aplicada, por medio de conductor 152, al tercer terminal de la Sección B de conmutador 124.

En el sistema hasta aquí descrito, señales desde la extensión detectora 12 son inicialmente registradas por cabeza registradora 30. Cada señal es reproducida una pluralidad de veces conforme pasa las cabezas recogedoras 40-47. La suma de una sucesión seleccionada de las señales detectadas por las cabezas recogedoras 40-47 es aplicada, por medio de amplificador 58, a la segunda cabeza registradora 50. Las señales registradas por la cabeza registradora 50 son detectadas por cabeza registradora 51 y aplicadas a demodulador 60. Las señales desde ambos demoduladores 56 y 60 son aplicadas a Secciones B y C del conmutador selector 124.

En Sección A de conmutador 124 está la entrada al tambor 32 y Secciones B y C son la salida del mismo. El conmutador



26430

selector 124 en la primer posición aplica la señal desde el cátodo de tubo 121 directamente a los brazos selector 160 y 163 que están en el circuito de entrada de un amplificador-mezclador 63, pasando así por paso derivado al tambor de almacenamiento 32.

5.

En posición 2 las señales desde el cátodo de tubo 121 son aplicadas, a través de Sección A de conmutador 124, a la cabeza registradora 30. La salida desde el demodulador 56 está aplicada a los brazos selectores 160 y 163 de suerte que será aplicada al amplificador-mezclador 63 solamente aquellas señales registradas en la Pista 1 de tambor 32.

10.

En posición 3 las señales son aplicadas desde el cátodo de tubo 121 a la cabeza registradora 30. Señales desde el demodulador 56 son aplicadas al brazo selector 163, y señales desde el demodulador 60 son aplicadas, a través de Sección B de conmutador 124, al brazo selector 160.

15.

Las señales que aparecen en brazos selectores 160 y 163 son aplicadas a la rejilla de control de tubo 162 por medio de respectivas resistencias mezcladoras 161 y 164, estando conectada la rejilla de control de tubo 162 a la junta entre las resistencias 161 y 164.

20.

El cátodo de tubo 162 está conectado, por medio de resistencias en serie 165 y 166, a tierra-omnibus 167. La junta entre resistencias 165 y 166 está conectada, por medio de condensador 168 y resistencia en serie 169, a tierra-omnibus 167. El conmutador 170 está conectado, por medio y a través de la resistencia 169, y está adaptado selectivamente a la última resistencia en corto-circuito y cambia la amplificación de señales en tubo 162.

25.

30.

El ánodo de tubo 162 está directamente conectado a la

269430

28



- rejilla de control de un cátodo de tubo seguidor 175, es decir, tubo auxiliar. La rejilla de control de tubo 175 está conectada, por medio de resistencia 176, a la junta entre resistencias de cátodo 177 y 178. El cátodo de tubo 175 está conectado a un brazo selector 180 de un conmutador 181 de doble polo a doble disparo. Un conductor sirve para interconectar los primeros terminales del conmutador 181. Así, en una primer posición, una señal desde el tubo 175 pasa directamente desde el brazo selector, en su entrada, 180 a la salida del brazo selector 182 y de allí, por medio de condensador 183, a la rejilla de control del primer tubo 184 de amplificador de escritura 70. En la segunda posición de brazos selectores 180 y 182 pasa la señal a través de un amplificador A.V.C. 69 que está mostrado en detalle en la fig. 3ª.
- 5.
- 10.
15. En el amplificador de escritura 70 la rejilla de control tubo 184 está conectada, a través de resistencia 185, a la junta entre resistencias de cátodo 186 y 187. El cátodo de tubo 184 está directamente acoplado al cátodo de tubo 190. La junta entre resistencias de anodo 191 y 192 está conectada, por medio de conductor 193, al primer terminal de un conmutador 194 de polo simple y doble disparo. El anodo de tubo 190 está directamente conectado al segundo terminal de dicho conmutador 194 que provee para inversión de polaridad de la alimentación de señal para subsiguientes circuitos y últimamente a la unidad registradora.
- 20.
- 25.
30. El brazo selector de conmutador 194 está conectado, por medio de capacidad 200 y potenciómetro 201, a la rejilla de control de una salida de tetrodo 202. La rejilla de control de tubo 202 está conectada al cátodo por medio de una red de pre-disposición que incluye potenciómetro 203 y batería impulsora

28 JUL



26.430

204. El potencial rejilla-cátodo para tubo 202 puede ser variado mediante ajuste de potenciómetro 203. El cátodo de tubo 202 está conectado a un terminal 205 el cual es de potencial altamente negativo respecto a tierra colectora u ómnibus 167.
5. La rejilla pantalla de tubo 202 está conectada, por medio de resistencia 206, a tierra colectora u ómnibus 167 y, por medio de tubo de descarga de gas 207, al cátodo. El anodo de tubo 202 está conectado, por medio de resistencia 208, a un cepillo 209 que hace contacto eléctrico con un anillo de deslizamiento 210. Este anillo de deslizamiento 210 gira con el tambor 72 y está eléctricamente conectado a la espiral conductiva 73. El electrodo de escritura 71, que coopera con la espiral 73, está conectado a tierra colectora 167 o tierra ómnibus.
- 10.
- Por medio del sistema así descrito, señales desde la extensión 12 pueden ser compuestas en el funcionamiento de tambor 32. Señales compuestas pasan a través del amplificador-mezclador 63 y amplificador escritor 70 y son aplicadas a la espiral 73 para producir descargas de corriente entre la espiral 73 y el electrodo de escritura 71.
- 15.
20. El sistema que fija la velocidad en la fig. 2ª es el mismo mostrado en las figuras 1ªA y 1ªB en que los motores 77 y 33 están primeramente controlados por frecuencia standard tal como un oscilador en horquilla 100. El generador de tono 105 incluye una rueda dentada 105a que coopera con una unidad 105b de recogida magnética, un arrollamiento devanado en un núcleo magnético, para producir impulsos en la entrada de amplificador 107 a una velocidad proporcional a la de revolución del tambor 32. La función de encendido está realizada por la acción del generador de impulsos 84,85. La rueda dentada 84 coopera con un recogedor magnético 85 que comprende un arrollamiento deva-
- 25.
- 30.



225 224 3 0

nado en un núcleo magnético, para producir impulsos a razón de diez impulsos por segundo o treinta impulsos por cada revolución del cilindro 72.

- Impulsos desde el recogedor 85 son utilizados en el circuito de cátodo de rejilla de tubo 220 en la primer puerta de encendido 83. El cátodo de tubo 220 está conectado a través de una resistencia a una tierra colectora ómnibus 221. El ánodo está conectado, por medio de resistencias de carga 222 y 223, a un origen de potencial positivo. El ánodo de tubo 220 está directamente conectado a la rejilla de control de tubo 225 que es un cátodo seguidor o auxiliar. El cátodo de tubo 225 está conectado, por medio de resistencias 226 y 227, a tierra colectora u ómnibus 221. Impulsos de voltaje, generados a razón de diez impulsos por segundo y que aparecen en el cátodo del tubo 225, son aplicados, por medio de conductor 230 y condensador 231 y resistencia 232, al circuito de rejilla de control de tiratron 233. La rejilla de control de tubo 233 está conectada, por medio de resistencia 234, a la tierra colectora 167. La resistencia 232 está adaptada para ponerse en corto-circuito por conmutador 82 bajo el control de la leva de encendido 80. La resistencia 232 es de muy alta impedancia comparada a la impedancia en el circuito entre el cátodo de tubo 225 y tierra. Así, la rejilla de control de tubo 233 no será sustancialmente afectada por impulsos de voltaje desde el tubo 225 en tanto que el conmutador 82 esté abierto. El cierre de conmutador 82 aplica un corto-circuito a través de la resistencia 232. Como resultado, un impulso de voltaje seleccionado aparece en el cátodo de tubo 225 y se aplica a la rejilla de control de tubo 233 para encender el tiratrón 233. La salida de tiratrón 233 comprende una sola clavija de bajo voltaje que aparece a través
5.
10.
15.
20.
25.
30.



26 4 3 0

de resistencia de cátodo 241 y es aplicado, por medio de conductor 240 y amplificador de potencia 90, al terminal de encendido del foco 11. En funcionamiento, un impulso de cada ciclo de cilindro 72 es seleccionado desde el recogedor 85 por la leva 84 para el foco 11 en instantes que tienen una determinada relación con respecto al paso de espiral 73 a lo largo de la longitud del electrodo de escritura 71.

El tubo 233 está conectado en cátodo del mismo por medio de conductor 241 a tierra colectora 167, a la rejilla pantalla por medio de conductor 241, y al terminal de B+ por medio de resistencia 242. El anodo de tubo 233 está conectado al terminal de B+ por medio de resistencia 243 y a tierra por medio de la red R-G 244. Una resistencia 245 está conectada entre la rejilla de control de tubo 233 y la junta entre resistencias 232 y 234. Impulsos de voltaje desarrollados en el cátodo de tubo 233 son aplicados al foco 11 por medio de conductor 240 y amplificador de impulsos 90.

Aunque el sistema así descrito provee para señales compuestas y registro de las mismas en una carta impulsada sobre tambor 72, hay también provistos medios para visualizar instructivamente las operaciones del sistema por señales presentadas para exhibición en un osciloscopio de rayos catódicos 250. Más particularmente, aparecen señales en la entrada en canal del tambor registrador 32, veribigracia en conductor 123, y estas señales son aplicadas por medio de conductor 251 a una entrada de un conmutador electrónico 252. Señales a ser aplicadas a la espiral 73 son aplicadas, por medio de conductor 253, a un segundo terminal de entrada de conmutador 252, estando el conductor 253 conectado a la junta entre la capacidad 200 y el potenciómetro 201 en el amplificador de escritura 70. Así



26,430

señales de entrada y señales de salida pueden ser retratadas en la cara del osciloscopio 250. Se apreciará que los conductores 251 o 252 pueden estar no permanentemente conectados y pueden comprender pruebas de ensayo que pueden ser aplicadas a cualquier punto deseado en el sistema para ensayar finalidades tales como en relación con la alineación inicial de las cabezas recogedoras registradoras, la leva de control y los generadores de tono.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

Refiriéndonos ahora a la fig. 3ª, en ella se ilustra con detalle el circuito esquematizado del amplificador A.V.C. 69. Señales de entrada aplicadas al conmutador 181 pasarán a través del amplificador 69 cuando los brazos conmutadores 180 y 182 estén en posición a la derecha. Señales de entrada son aplicadas al amplificador 69 por medio de condensador 300 y resistencia 301, estando la última resistencia conectada a la rejilla de control de tubo 302. El cátodo de tubo 302 está directamente conectado al cátodo de tubo 303 y a tierra por medio de resistencia 304. El ánodo de tubo 302 está conectado a colector B+ 305 y, por medio de resistencia 306, al ánodo de tubo 303. La señal desde el ánodo de tubo 303 es aplicada, por medio de condensador 307, a la rejilla de control de un tubo 308 divisor de fase. El cátodo de tubo 308 está conectado, por medio de resistencias en serie 309 y 310 a tierra. La resistencia 311 interconecta la rejilla de tubo 308 y la junta entre resistencias 309 y 310. El ánodo de tubo 308 está conectado, por medio de resistencia 312, al colector B+ 305.

Las señales que aparecen en el ánodo y cátodo de tubo 308 son rectificadas para producir un voltaje de control D.C. que es alimentado en retroceso a tubos 302 y 303. Más particularmente, capacitancias 315 y 316 acoplan los cátodo y ánodo, respectivamente, a resistencias en serie 317 y 318. Rectificadores 319 y 320 rectifican señales que aparecen a través de resistencias 317



269430

y 318 y aplican la señal rectificadada al terminal superior de la red R-C 321. La junta entre resistencias 317 y 318 está conectada al otro terminal de la red R-C 321 mediante conductor 322. El terminal superior de red 321 está conectado, por medio de resistencia 323 y conductor 324, a la rejilla de control de un tubo 326. La capacidad 325 está conectada entre la rejilla de control y el anodo de tubo 326. El terminal inferior de red 321 está conectado a un terminal de la capacidad 327, cuyo otro terminal está conectado a tierra. Un potenciómetro 328, cuya derivación variable está conectada al conductor 322, está conectado en un terminal a tierra y en el otro terminal a una resistencia 329 que conduce a colector ómnibus B+ 305.

- 5.
- 10.

Un voltaje D.C. proporcional en magnitud a la señal rectificadada, es aplicado al tubo amplificador 326, el cátodo del cual está conectado a tierra y el ánodo del mismo directamente a la rejilla de control de tubo 330. El cátodo de tubo 330 está conectado al terminal 331 de un puente 332. El terminal 333 de puente 332 está conectado a la rejilla de control de tubo 302. Un circuito en serie que incluye resistencia 334 y condensador 335, conecta el terminal 333 al cátodo de tubo 330. El terminal 336 de puente 332 está conectado a la rejilla de control de tubo 303.

- 15.
- 20.
- 25.

Brazos puente 342 y 343 comprenden resistencias de características conductivas no-lineales. Más particularmente, las últimas resistencias en una realización de la invención fueron tiritas que tenían mayor resistencia para señales de bajo nivel que para señales de alto nivel.

- 30.

28



26 y 430

- El voltaje desde el tubo 330 aplicado al puente 332, sirve para reducir las impedancias de elementos no lineales 342 y 343 de suerte que señales en la rejilla de tubo 302 son derivadamente controlables. Adicionalmente, una porción de los voltajes de control que aparecen en el cátodo de tubo 330 es aplicada a las rejillas de control de tubos 302 y 303 por medio de conexiones a puntos 333 y 336, respectivamente. Los voltajes de control que se aplican al amplificador diferencial comprendiendo tubos 302 y 303, están entonces mutuamente anulados y no son aplicados al condensador 307. Por otra parte, señales son aplicadas a la salida de este condensador 307 y están mantenidas a un nivel sustancialmente constante, estando fijado el tiempo de respuesta del sistema de control por la resistencia 323 y condensador 325. La señal controlada aplicada al tubo 308 está también aplicada, por medio de conductor 350 a la rejilla de control de un cátodo de tubo auxiliar o seguidor 351 en su salida. El cátodo de tubo 351 está conectado, por medio de conductor 352, al terminal de salida de conmutador 181.
- Así hay provistos medios para limitar la magnitud del voltaje de señal aplicado a la espiral de escritura 73. Cuando se emplea el sistema A.V.C., verbigracia con el conmutador 181 en la posición de la derecha, una ganancia aumentada es deseada para el funcionamiento del circuito A.V.C. Para esta finalidad está provisto un enlace común 355 entre conmutador 181 y conmutador 170. Cuando el conmutador 181 está en la posición de la derecha, el conmutador 170 está cerrado, aplicando un cortocircuito a través de resistencia 169 de suerte que la ganancia en el escalón que comprende tubo amplificador 162 es sustancialmente mayor que cuando el conmutador 170 está abierto. En la práctica, se ha encontrado que un aumento en ganancia por un factor de cinco es

26430

28 JU



deseada. Para este propósito, las resistencias 165, 166 y 169 son seleccionadas de manera de proveer la antedicha relación.

Las figuras 4ª y 5ª ilustran algunas características estructurales de un sistema de almacenamiento temporal que incluye el

5. tambor 32. La periferia de tambor 32 puede verse en la fig. 4ª con las cabezas de registro y recogida de la primer pista visible. Con la rotación de tambor en una dirección horaria, la cabeza registradora de entrada 30 está en posición adyacente a la periferia del tambor 32 y está soportada por un brazo influido por muelle 30a que está montado mediante un asidor 30b fijado al anillo de montaje 32a. Las cabezas detectoras 40-47 están similarmente montadas desde el anillo 32a en puntos uniformemente espaciados alrededor de la periferia del tambor 32. La cabeza borradora 48 está situada entre la cabeza detectora 47 y la cabeza registradora 30. El tambor 32 está enmangado para rotación en eje 32b dentro del marco 32c.
- 10.
- 15.

Señales registradas en la superficie del tambor 32 son sucesivamente detectadas por las cabezas detectoras 40-47, estando la salida de las cabezas detectoras conectada como se ilustra en la fig. 2ª.

20.

Refiriéndonos a la fig. 5ª, que está mostrada parcialmente seccionada, dos elementos de marco 32c están mantenidos en posición relativa fija mediante una pluralidad de pernos espaciadores 32d. El anillo de montaje 32a está soportado por pernos 32d, y a su vez soporta las cabezas registradoras, de juego en retorno y borradoras. Transductores 40 y 30 pueden verse al lado izquierdo del anillo 32a mientras que la cabeza registradora 50 puede verse al lado derecha del anillo 32a. El motor 33 está enlazado por engranajes al tambor 32 mediante un anillo dentado 32e, habiendo provisto un adecuado reductor de velocidad 32f

25.

30.

26.430

28



para ajustar la velocidad del tambor a un deseado nivel. La rueda de generador de tono 105a de la fig. 2ª no está mostrada en la fig. 5ª pero está acopiada al motor 33 por medio de un engranaje loco que corre en el anillo dentado 32e.

5. Las figuras 6ª y 7ª ilustran un sistema de registro en alternativa el cual, en contraste con el tambor 32 dotado con cabezas espaciadas alrededor de la periferia, está provisto con una cabeza registradora que puede ser movida a lo largo de la longitud de un tambor. Más particularmente, el tambor 300 montado en un eje 301 está impulsado por motor 302. Una cabeza registradora 303 y una cabeza borradora 304 están montadas en una hembra de tornillo viajera 305 que está soportada en un eje fileteado 306. Una leva 307 montada en el eje 301 actúa un conmutador 308 que está en el circuito de control de una unidad pulsadora 309. La salida de la unidad pulsante 309 incluye un trinquete en escalones en cuyos medios se incluye un relevador 310. Este relevador 310 está acoplado, como se indica en línea de trazos de enlace 311, al eje fileteado 306. El funcionamiento del sistema es tal que por cada revolución de tambor 300 la cabeza registradora 303 y la cabeza borradora 304 darán un paso a una nueva pista de registro a lo largo de la longitud del tambor 300.
- 10.
- 15.
- 20.

En la forma mostrada se emplean dieciseis pistas. Asociada con cada una de tales pistas hay una cabeza reproductora tal como la cabeza 320. Cada cabeza reproductora está conectada a un colector o barra ómnibus de salida 321 de suerte que las señales detectadas desde el tambor 300 serán sumadas y valederas para aplicación a medios de registro de tipo permanente.

- 25.
- 30.
- En un modo preferido de funcionamiento, la cabeza registradora 303 es movida a lo largo de la longitud del tambor 300 en forma intermitente para registro en pistas alternas. Por este medio



269430

- la cabeza podría avanzar a pasos desde la posición mostrada a través de la cara del tambor, registrando una pista sí y otra no. Podría entonces ser retrocedida en igual forma registrando las pistas intermedias. Siguiendo tal programa, las señales registradas en el tambor 300 estarían cambiando continuamente. Más particularmente, en cada revolución del tambor 300 señales desde la más reciente perturbación sísmica sería registrada mientras que la señal más antigua en el tambor sería borrada. La leva 307 esté preferiblemente dispuesta para el avance a pasos de la cabeza registradora 303 de una pista a otra durante un intervalo de tiempo limitado precediendo inmediatamente la iniciación de cada perturbación sísmica. Un circuito de encendido puede ser accionado en respuesta a la leva 307 o por un sistema tal como el mostrado en la fig. 2ª.
- 5.
- 10.
15. Un modo alternativo de funcionamiento implica el mover paso a paso la cabeza registradora 303 a través del tambor mientras registra en cada pista. Cuando ha sido registrada una señal en la última pista podrá ser retornada la cabeza registradora paso a paso por la total longitud del tambor para repetir el mismo ciclo. En cualquier caso, un foco sísmico y sistema detector están moviéndose continuamente a lo largo de una transversal para producir una perturbación en cada una de una pluralidad de espaciadas colocaciones. Señales generadas en la detección de cada perturbación sísmica son almacenadas temporalmente. Se producen entonces señales de salida mediante combinación de señales registradas en predeterminada relación de tiempo con la iniciación de cada perturbación, forman tales señales de salida la combinación resultante de sucesiones predeterminadas de la perturbación mientras que cada sucesión lleva la misma relación con respecto a la perturbación más reciente. Las señales de
- 20.
- 25.
- 30.



265430

salida son entonces registradas en correlación con los puntos de generación de las perturbaciones sísmicas.

- La velocidad a la cual el medio registrador magnético es relativamente impulsado para una cabeza registradora o detectora dependerá de la fidelidad deseada, y en algunos casos de la razón repetidora de impulsos. Se notará que en la fig. 2ª se ha hecho provisión en la unidad 108 para medir por escala la señal desde el generador de tono 105. El sistema de escalas 108 está provisto con objeto de permitir dos diferentes velocidades de registro en el tambor 32. Una velocidad de tambor lenta puede ser empleada cuando los impulsos sísmicos se generan cada tres segundos. Cuando es este el caso, las señales desde el generador de tono 105 tienen una frecuencia de 89.8 ciclos por segundo. Cuando se desea trabajar a razón de impulsos sísmicos más altos, por ejemplo un impulso cada segundo y medio, la impulsión del tambor 32 es modificada de suerte que la señal de salida desde el generador de tono 105 es de 179.6 ciclos por segundo. La última señal es entonces aplicada al sistema de escalas 108 de suerte que la salida puede ser aplicada al detector de fase 104 para generación de una señal de salida que puede ser empleada para control de la velocidad del tambor 32.

- En el funcionamiento del presente sistema se verá ahora que un foco sísmico repetidor y detector son movidos en una relación fija con separación a distancia a lo largo de la superficie de una zona a ser explorada. Hay generado un juego de funciones sísmicas por un detector que representa retorno a la superficie de ondas acústicas que han sido reflejadas desde intercaras sub-superficiales. Desde el juego de funciones sísmicas así producido y ocurriendo en serie en tiempo hay formada, mediante almacenamiento y reproducción de cada elemento del juego de funcio-



nes, una colección de secuencias de sub-juegos de funciones. El sub-juego comprende una secuencia predeterminada de las ondas sísmicas reflejadas, cuya secuencia es efectivamente movida a través del juego de funciones sísmicas como una simple operación de promedio de movimiento. Elementos de cada sub-juego son entonces combinados para producir una señal de salida, cuya señal de salida es registrada en el orden en que ocurren los sub-juegos en el juego de funciones.

10. Se notará que el sistema de almacenamiento ilustrado en las figuras 2ª y 6ª son del tipo de tambor magnético. Representan sistemas de almacenamiento adecuados para realizar la presente invención. En general, tales sistemas son adecuados por ser capaces de aceptar señales sísmicas en forma reproducible fonográficamente conforme aquel vocablo es conocido en la exploración sísmica.

15. El almacenamiento en forma devanada, como contraste con el almacenamiento en tambor, puede ser empleado donde los datos hayan de ser suministrados desde el campo a una central donde se prosigue centralizado para la compilación en secuencia de sub-juegos de funciones sísmicas obtenidas en el curso de operaciones en el campo.

20.

La combinación de elementos de cada sub-juego planificado, por ejemplo, en carta 74 (fig. 1ªB), provee una representación tri-dimensional de las propiedades acústicas de la zona sobre la que la exploración ha sido conducida. Puntos a lo largo de la carta 74 representan la posición del sistema foco-detector. La posición puede estar basada solo en tiempo si el motor 75 esté controlado por el control de tiempo 340 por medio de conmutador 342 y conductor 343. Alternativamente, a través del uso de una posición de sistema supervisor acompañando al sistema explorador,

25.

30. puede estar la longitud de la carta directamente en términos



26430 28 JUL

de la posición exacta del sistema explorador. Tal control está genéricamente representado por la posición de unidad de control 341 de la fig. 1^aB.

5. La dimensión a lo largo del ancho de la carta 74 es una representación a escala del tiempo de recorrido de las ondas acústicas hacia y desde los horizontes reflectantes subsuperficiales. La intensidad o el desplazamiento de la señal en cualquier punto de tiempo a lo largo del ancho de la carta representa la amplitud de las señales desde los detectores. Por este medio, puede ser provista una representación gráfica o sección transversal sísmica.
- 10.

N O T A

Hecha la descripción del presente invento se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

15. 1.- Perfeccionamientos en la exploración sísmica continua, cuyo procedimiento comprende el movimiento de un foco y detectores en relación espaciada fija a lo largo de una superficie a ser explorada, caracterizados porque se generan sucesivamente ondas sísmicas a intervalos de tiempo uniformemente espaciados, ocurriendo una onda sísmica en cada uno de
20. una pluralidad de lugares espaciados a lo largo de dicha superficie, detectando ondas sísmicas reflejadas para producir señales separadas en tiempo representativas de una onda sísmica dada, y produciendo señales de salida mediante combinación de las citadas señales separadas en tiempo en determinada relación
25. de suerte que cada señal de salida incluye señales separadas en tiempo resultante de determinadas sucesiones de dichas ondas



en las que cada secuencia guarda la misma relación con respecto a la onda sísmica más reciente.

5. 2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, c a r a c t e r i z a d o s por el hecho de que las señales separadas en tiempo son temporalmente almacenadas, y una sucesión seleccionada de las señales almacenadas es reproducida para obtener las señales de salida.

10. 3.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 o 2, c a r a c t e r i z a d o s por el hecho de que las señales de salida son producidas por combinación de las señales separadas en tiempo en predeterminada relación de tiempo con respecto a la iniciación de cada onda sísmica.

15. 4.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1, 2 o 3, c a r a c t e r i z a d o s por el hecho de que las señales de salida son producidas por combinación de las señales separadas en tiempo representativa de la onda sísmica dada y las señales separadas en tiempo resultante de un predeterminado número de ondas precediendo inmediatamente a la citada onda sísmica dada.

20. 5.- Perfeccionamientos, según alguna de las reivindicaciones precedentes, c a r a c t e r i z a d o s por registrar las señales de salida en correlación con las posiciones de los puntos de generación de dichas ondas sísmicas.

25. 6.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, en que el sistema de exploración sísmica continua realizador del procedimiento y que comprende un foco y detectores que se mueven en relación de espaciado fija a lo largo de una superficie a ser explorada se c a r a c t e r i z a por un dispositivo de control para excitar periódicamente el foco para generar una serie de ondas sísmicas espaciadas en tiempo, y teniendo medios medidores para
30. conocer exactamente en tiempo los compuestos ecos de retorno re-

26-430²⁸ JU



sultantes de las preseleccionadas secuencias de ondas, guardando cada secuencia la misma relación con respecto a la onda sísmica más reciente.

5. 7.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de que los detectores generan señales correspondientes a ondas sísmicas reflejadas, y están conectados transductores a dichos detectores para imprimir las señales generadas en un medio de almacenamiento.
10. 8.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 7, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de haber provistos reproductores para detectar multiplicadamente las señales almacenadas y para aplicar una composición de dichas señales a un registrador.
15. 9.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 8, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de que el registrador incluye medios de escritura para cíclicamente escudriñar un medio de registro.
20. 10.- Perfeccionamientos, según alguna de las reivindicaciones 6 a 9, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de que el dispositivo de control para excitar periódicamente el foco de generar inicialmente ondas sísmicas genera dichas ondas en determinada relación de tiempo con respecto a cada ciclo escudriñador.
25. 11.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 8, 9 o 10, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de que
- 30.

26.430

28



los reproductores están uniformemente espaciados a lo largo del medio de almacenamiento, y hay provistos medios para mover un punto en dicho medio de almacenamiento con velocidad uniforme desde registro con un reproductor hasta registro con otro reproductor cada vez que el medio registrador es escudriñado.

5.

12.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 9, 10 u 11, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de que los medios de escritura escudriñan cíclicamente el medio registrador a lo largo de una dimensión del mismo uniformemente en tiempo, y hay provistos medios para impulsar el medio registrador pasados dichos medios de escritura a lo largo de una segunda dimensión del mismo en proporción al movimiento del foco de ondas sísmicas.

10.

15.

13.- Perfeccionamientos, según alguna de las reivindicaciones 7 a 12, con arreglo a los cuales el sistema realizador del procedimiento explorador se caracteriza por el hecho de que el medio de almacenamiento está dispuesto en un tambor señal-almacenamiento que es impulsado a velocidad uniforme para mover la periferia del mismo a distancia igual al espacio entre los transductores durante cada ciclo escudriñador.

20.

14.- Perfeccionamientos en la exploración sísmica continua.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas dobles de dibujos.

Madrid, a 28 de Julio de 1961.

SOCONY MOBIL OIL COMPANY, INC.

p. a.

JAIKE ISEAN IBRALES
P.R.

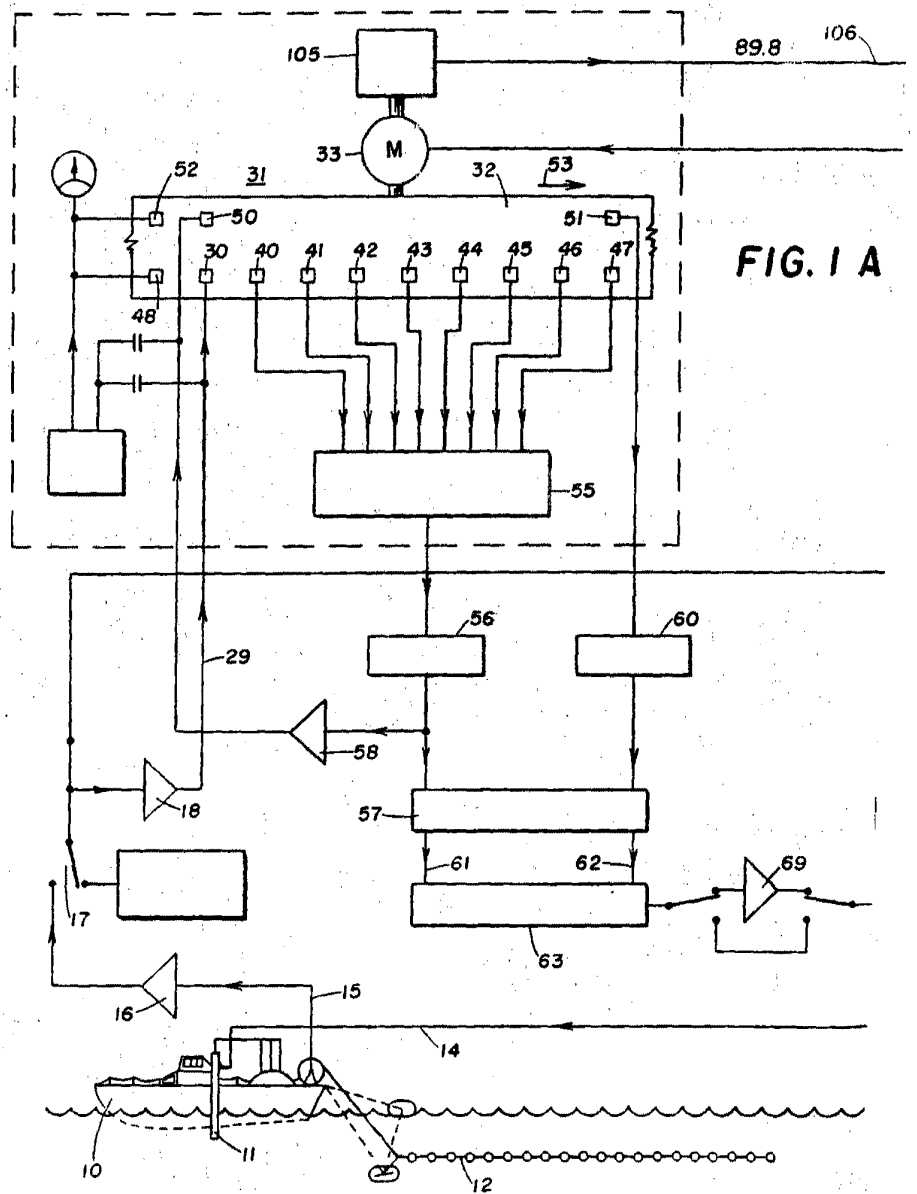
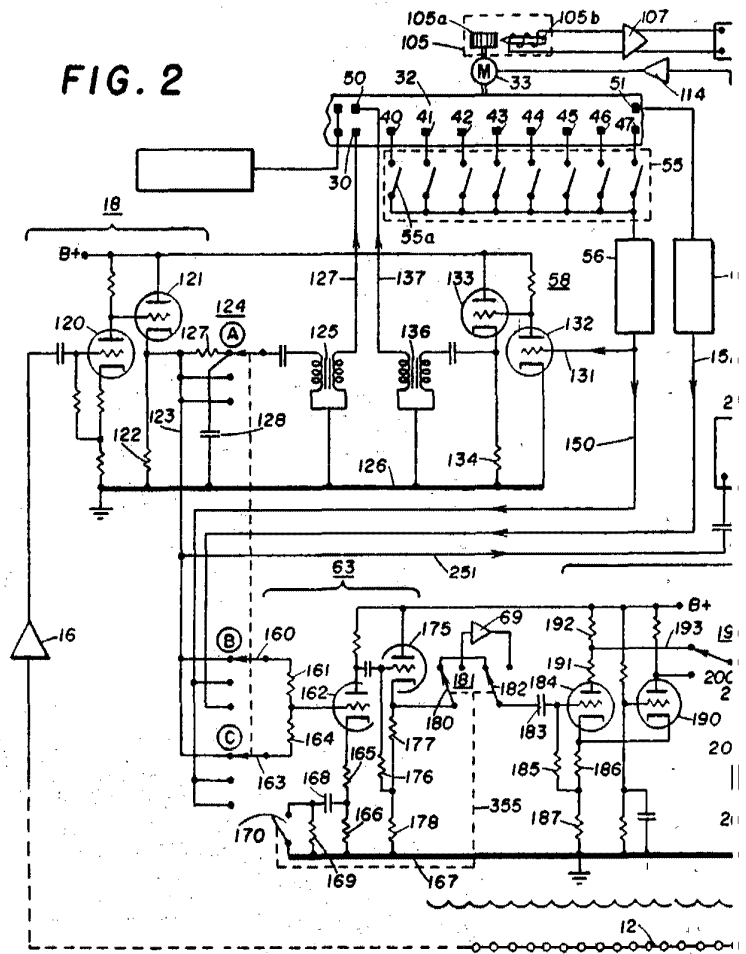
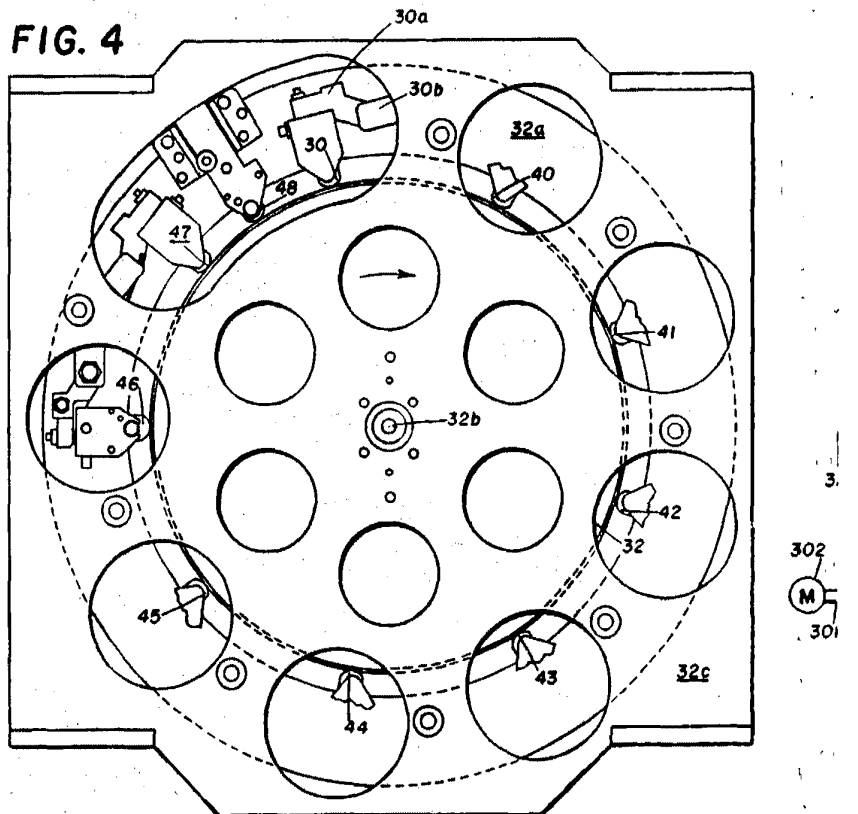
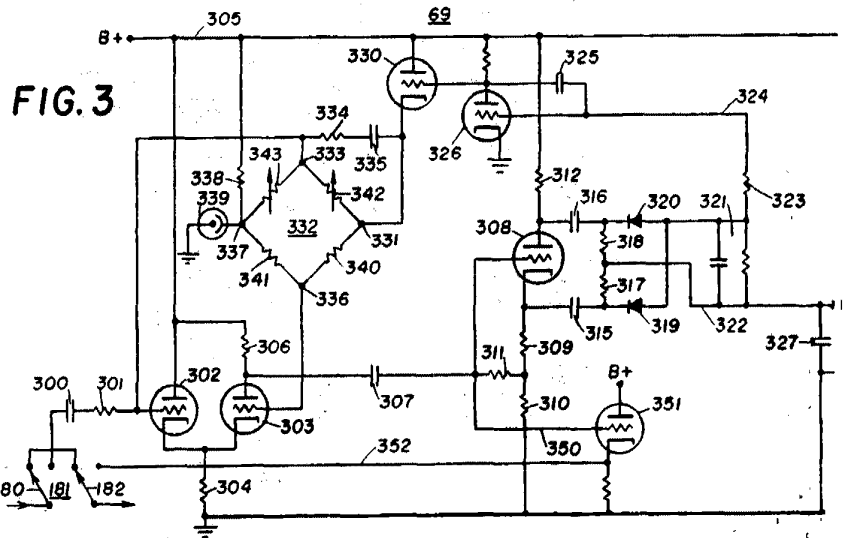


FIG. 2





Madrid, a 28 de Julio de 1961

JUAN DE LOS RIOS Y CAJAL
S.A. INGENIEROS

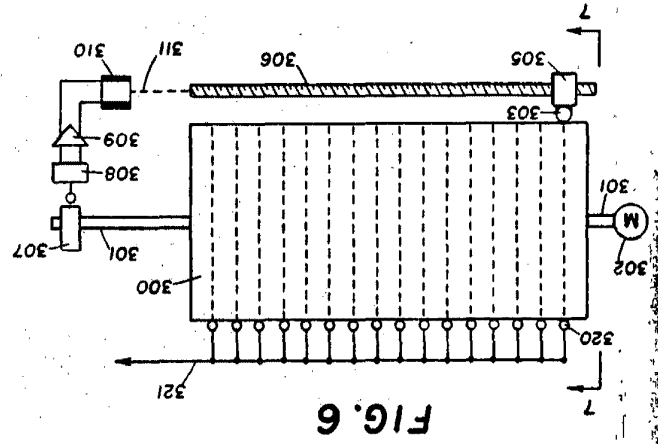


FIG. 6

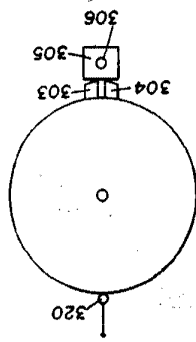


FIG. 7

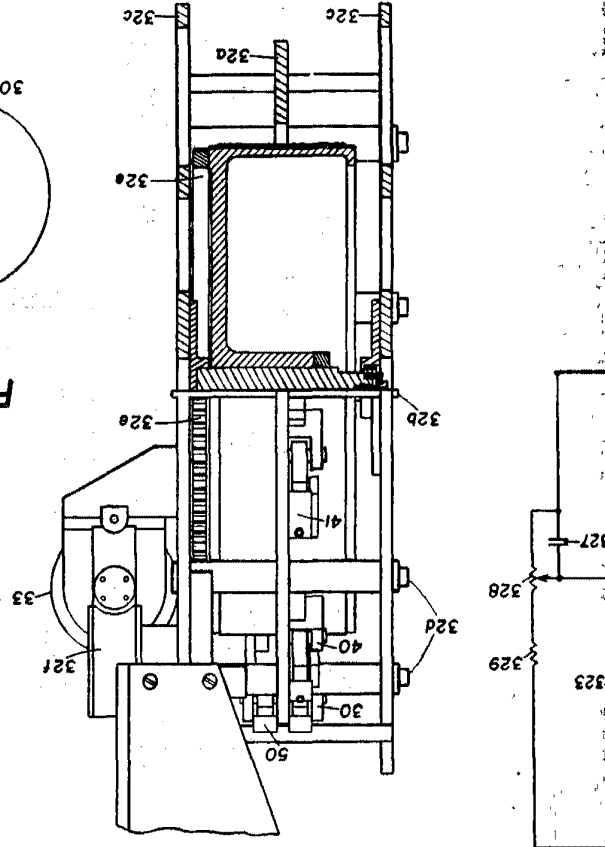


FIG. 5

263430

