

37645

11 FEB 1950



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLAS. <u>G 01</u>
SUBCLAS. <u>V</u>

PATENTE DE INVENCION

Dossier 893.

376453

## Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y dispositivo para la producción de ondas sísmicas de cadencia elevada.

*Solicitante:* SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE, entidad francesa, residente en: Tour Aquitaine 92 - COURBEVOIE, Francia.

La presente invención se refiere a un procedimiento destinado a crear ondas sísmicas de cadencia elevada utilizando la detonación sucesiva de explosivos fragmentados y al dispositivo para su realización.

5.



5. Por una parte, se conocia la creacion de ondas sismicas por medio de cargas de explosivos colocadas en el suelo o en el mar a una cierta profundidad. Estos explosivos son explosionados por detonadores primarios accionados por una corriente electrica por ejemplo.

10. Se conocian igualmente los explosivos conductores en los que una carga metalica oxidable y un material destinado a hacer el explosivo conductor de la electricidad se mezclan con un explosivo secundario. Estos explosivos pueden ser explosionados por la influencia de una descarga electrica de potencia suficiente, por ejemplo en el espacio comprendido entre dos electrodos.

15. Se conocia igualmente la emision sismica discontinua por medio por ejemplo de detonadores electricos pilotados. Tales fuentes permiten enviar en el suelo ondas sismicas con intervalos cortos. Sin embargo la potencia emitida por estas fuentes permanece pequena. Se llega a la alternativa siguiente, o bien utilizar una fuente de elevada potencia instantanea pero cuya potencia media este determinada por la potencia producida por el generador, lo que conduce a una emision de muy pequena cadencia, o bien utilizar una emision de elevada cadencia pero la potencia instantanea quede disminuida. La profundidad de la investigacion de estas fuentes es pequena. Su empleo no permite resolver los problemas de geofisica profunda que son los mas corrientes.

20. La presente invencion resuelve estos problemas y permite alcanzar profundidades de investigacion comparables a las profundidades alcanzadas por la utilizacion de los procedimientos con explosivos de fuerte carga haciendo explotar de forma repetida una carga de explosivo entre dos elec-

30.



trodos, sometidos a tensiones cuya variación está ligada a la presencia de explosivos entre los electrodos.

- El procedimiento de producción de ondas sísmicas según la presente invención consiste en colocar en un recipiente de alimentación una mezcla homogénea de un explosivo secundario adicionado con 1 a 30 % de una sustancia destinada a disminuir la resistividad y de 1 a 30 % de una sustancia oxidable, extraer la mezcla con el fin de asegurar su deslizamiento a través de un conducto, inyectar secuencialmente en este conducto una presión pulsada de gas comprimido con el fin de fraccionar la mezcla y animar la parte posterior de una velocidad importante, con el fin de posicionarla al cabo de un cierto tiempo en un espacio delimitado por dos electrodos, detectar el paso de la fracción así pulsada por el gas, conectar, a partir de esta detección y con un cierto retraso, la aparición de una tensión elevada entre la extremidad de la canalización y un electrodo colocado a una distancia conveniente de ésta, sincronizando la presencia de mezcla explosiva y la aparición de la tensión, teniendo por efecto la mencionada tensión hacer detonar el explosivo presente en el espacio que separa los dos electrodos.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- En un modo de realización preferido de la invención, se hace desembocar alrededor del chorro de mezcla que sale de la canalización un chorro anular de agua destinada a canalizar el chorro de mezcla con el fin de darle la forma de un cilindro alargado.
- 25.

- Según una característica de la invención el aire se inyecta en la corriente de mezcla a intervalos y durante duraciones determinadas.
- 30.

376453



Según otra característica de la invención los intervalos de inyección del aire y la duración de estas inyecciones están determinados por medio de un gráfico.

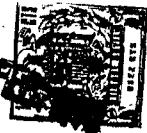
5. Según otra característica del procedimiento, el instante en que la tensión se aplica entre los dos electrodos se determina a partir de un detector de presencia de mezcla que emite una señal eléctrica, estando retrasada la citada señal y siendo utilizada para el accionamiento del circuito de puesta bajo tensión de los electrodos.

10. La invención se refiere igualmente al dispositivo de realización de este procedimiento constituido por un depósito de mezcla explosiva tal como la definida más arriba, una bomba de caudal constante, una canalización alimentada por esta bomba, una entrada de gas comprimido que desemboca en la canalización aguas abajo de la bomba, un detector de presencia de mezcla cuyas tomas de información se efectúan

15. en la proximidad de la canalización, emitiendo el citado detector una señal eléctrica, una fuente de alta tensión alimentada por un generador de tensión conectado a la canalización por una parte y por otra parte a un electrodo colocado en los alrededores de la canalización, poseyendo la fuente de alta tensión un sistema de accionamiento de descarga pilotado por el detector de presencia de la mezcla explosiva, un perno de tope colocado sobre la entrada de gas comprimido, que modula el paso del gas comprimido según un código de tiempo emitido por un órgano de lectura de un gráfico.

20. La invención será mejor comprendida por medio de la descripción que sigue de un modo de realización del dispositivo y de un modo de realización del procedimiento, la descripción está ilustrada por las figuras adjuntas.

30.



La figura 1, representa un modo de realización del dispositivo.

La figura 2, representa la salida de la mezcla explosiva en el instante precedente a su explosión.

5. La figura 3, representa las diferentes tensiones que aparecen en el dispositivo, y la figura 4, representa las ondas de presión que resultan de la explosión de la mezcla explosiva.

10. En la figura 1, se ha representado una tolva mezcladora que sirve de almacenamiento para la mezcla explosiva, esta tolva alimenta en carga una bomba de caudal constante 2 que alimenta una canalización 3 de forma groseramente cilíndrica.

15. En esta canalización 3 desemboca un conducto 4 que lleva el aire comprimido proporcionado por un compresor. Sobre este conducto 4 está colocada una válvula 5 maniobrada por una bobina 6, la citada bobina está accionada por la lámina 7 de un relé 8 que recibe su alimentación de una fuente de tensión 9 pilotada por los gráficos existentes en una banda 10 leída por una cabeza de lectura 11 mientras que la banda 10 es arrastrada a velocidad constante por un motor 12.

20. El relé 8 acciona al mismo tiempo que la electroválvula 5 la alimentación eléctrica de la bomba 2 por los cables 13. La alimentación de la bomba 2 es complementaria del cierre de la electro-válvula 5, es decir que la bomba 2 gira cuando la válvula 5 está cerrada y la bomba 2 está detenida cuando la válvula 5 está abierta. Una bomba 14 que funciona de forma continua inyecta agua en una canalización 13 que rodea la canalización 3. El agua que circula así viene a constituir un chorro que tiene la forma de un cilindro anu-

25.

30.

- 6 376453



lar que desemboca en la extremidad anular 16 de los conductos. El detector 17 con umbral de resistencia por ejemplo, posee dos electrodos 18 y 19 colocados en el conducto 3. Este detector con umbral emite una señal eléctrica cuando la resistencia entre 18 y 19 salga de límites dados.

5.

Esta señal eléctrica está retrasada en un monoestable 20, después es amplificada por medio de un generador de potencia 21 accionado por la señal que sale de 20 y la señal resultante se aplica al electrodo central 22 de un conector 23 de accionamiento de descarga. Este conector 23 acciona la descarga de un condensador 24 alimentado por un transformador 25 seguido de dos rectificadores 26a y 26b. El primario del transformador 25 está alimentado por una fuente de tensión alterna 27. Un electrodo 28 conectado a la batería de condensador 24 por intermedio del conector 23 recibe la alta tensión emitida por la batería de condensadores cuando 23 es conductor.

10.

15.

El funcionamiento de este dispositivo es el siguiente:

20.

Se coloca en la tolva 1 una mezcla explosiva, polvo oxidable y material destinado a disminuir la resistencia de la mezcla.

25.

Por ejemplo, se utiliza como explosivo una mezcla de pentrita, de nitrato amónico en estado pulverulento a los cuales se adiciona grafito, naftaleno ó sulfuros metálicos, la sustancia oxidable es bien magnesio ó aluminio en polvo. La tolva mezcladora hace permanentemente homogénea la mezcla y la bomba 2 inyecta a caudal constante esta mezcla en la canalización 3. La mezcla se continúa hasta la unión de la canalizaciones 3 y 4.

30.



11 FEB 1978

- Suponiendo que la bomba 2 alimenta. La electroválvula 5 está cerrada. La mezcla sobrepasa la unión de las canalizaciones 3 y 4. Una orden procedente de 11 conecta 9. La electroválvula 5 se abre mientras que la bomba se detiene.
5. En una realización la bomba continúa girando y alimenta en by pass que se abre al mismo instante que la electroválvula 5. Este by pass no está representado en la figura. La fracción de mezcla que ha sobrepasado la unión de las canalizaciones 3 y 4 se fracciona con aire comprimido y se propulsa
10. a gran velocidad al interior de la canalización 3. Algunos instantes más tarde, ésta fracción pasa a través de los electrodos de medida 18 y 19 que están posicionados de tal forma que la distancia entre 18 y 19 corresponde sensiblemente a la longitud del tapón de mezcla explosiva que se desea utilizar. Resulta del paso del tapón una variación de resistencia que es detectada por 17 y a través de 20 y 21 hace aparecer una tensión sobre el electrodo 22 de accionamiento del conector de descarga 23. Los condensadores 24 previamente
15. puestos bajo tensión por el dispositivo de carga 25, 26, 27 liberan una tensión elevada que es aplicada entre el electrodo 16 constituido por las llegadas concéntricas de las tuberías 3 y 15 y el electrodo positivo 28. En este preciso instante, la mezcla explosiva se encuentra igualmente situada entre estos dos electrodos rodeada por una vaina de agua proyectada por el conducto 15.
20. 25.

La alta tensión pasa a través del explosivo y provoca la explosión de éste como se ha indicado en la patente americana nº 3.374.127 del 19 de marzo de 1968.

30. El explosivo es explosionado y provoca una onda mecánica que se propaga en el medio circundante. La explo-

376453



sión está limitada a la cantidad de mezcla presente entre los electrodos, el aire de propulsión detiene la propagación de la explosión hacia el dispositivo.

5. En el momento en que tiene lugar la explosión la electroválvula 5 se vuelve a cerrar, el relé 6 no es alimentado. La bomba 2 alimenta de nuevo una cierta parte de mezcla explosiva que sobrepasa la unión de las canalizaciones 3 y 4. Un cierto tiempo después, la orden de apertura de la electroválvula 5 es de nuevo dada y una nueva cantidad de explosivo es empujada por el aire comprimido entre los electrodos 16 y 28. La explosión se provoca de nuevo, el ciclo comienza. Se pueden pues realizar una serie de explosiones sucesivas, estando limitada la explosión a la zona comprendida entre los electrodos 16 y 28 como consecuencia de la presencia de aire y de agua en las canalizaciones 3 y 4, lo que permite no explotar más que la cantidad deseada.
- 10.
- 15.

20. Para este dispositivo son convenientes todos los tipos de explosivos. En particular, se puede utilizar en mezcla con un explosivo de base (pentrita, tolita) un cuerpo con descomposición exotérmica tal como los glicoles, los nitratos, los cloratos.

La figura 2, representa la posición de la mezcla explosiva en el instante precedente a su explosión.

25. Algunas referencias son las mismas que en la figura 1, se ha anotado en 18, 19 los electrodos de medida de variación de resistencia y en 17 el dispositivo que emite un impulso en función de la variación de resistencia medida entre los electrodos 18 y 19. La canalización 3 de llegada de la mezcla explosiva está rodeada de la canalización 15 de entrada de agua. Estas canalizaciones desembocan en el medio
- 30.

376453



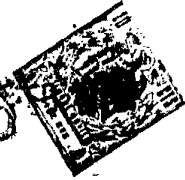
exterior por dos orificios concéntricos representados en 16. Se ha representado un par de protección 29 destinado a evitar la propagación de la onda explosiva hacia el dispositivo.

El chorro de explosivo está representado en 30.

5. Está localizado entre la entrada 16 que sirve de electrodo negativo y el electrodo 28 que está polarizado positivamente por la alta tensión. Se ha representado en 31 el chorro de agua que forma una especie de vaina de la mezcla explosiva. Bajo el efecto de la alta tensión aplicada entre los electrodos 16 y 28, el tapón 30 de mezcla explosiva va a explosionar y los gases que resultan van a dispersarse formando burbujas en el medio circundante.

10. El aire que ha servido para empujar el tapón 30 desemboca entonces en la burbuja que contiene los gases de explosión. El chorro de agua 31 llena el centro de la burbuja que se desprende así de la zona de explosión tanto mejor cuanto el dispositivo está en movimiento. Este es el caso en sísmica marina donde el dispositivo se desplaza aproximadamente un metro entre dos explosiones separadas por un intervalo de 200 milisegundos.

15. Un cierto tiempo después de la explosión, un nuevo tapón de mezcla explosiva llega a través de la canalización 3 y reemplaza el tapón representado en 30. La explosión de este nuevo tapón se efectúa por aplicación de la alta tensión entre los electrodos 16 y 28 (aplicación que coincide con la entrada de la mezcla explosiva en este recinto) y el ciclo puede de este modo recomenzar indefinidamente. El chorro de agua procedente de la canalización 15 permite llenar casi inmediatamente la parte central de la burbuja recreando de este modo un medio continuo por el cual una nueva onda mecánica
- 20.
- 25.
- 30.



será transmitida al medio circundante. La duración de la explosión está fijada por una parte por el volumen del tapón 30 y por otra parte por la tensión aplicada a los electrodos 16 y 28 y la potencia disipada en el arco toma nacimiento en la masa de la mezcla explosiva. El intervalo entre dos tapones de mezcla explosiva está regulado por la repartición de los gráficos de accionamiento leídos por la cabeza de lectura 11 representada en la figura 1.

En la figura 3, se ha representado la forma de las diferentes tensiones de diversos puntos del dispositivo.

En 32 están representados dos dientes correspondientes a la tensión emitida por la cabeza de lectura 11. En 33 están representadas dos tensiones pertenecientes a los bornes de la bobina de accionamiento 6 de la electroválvula 5. Estas dos tensiones son concordantes con el tiempo de respuesta cerca del relé 8.

En 34 está representada la tensión de alimentación de la bomba 2. Esta tensión puede ser independiente de la tensión de alimentación del relé 33. También puede realizarse de forma complementaria. La duración de funcionamiento de la bomba acciona la cantidad de explosivo que será desprendida por el chorro de gas comprimido, y explotará entre los electrodos 16 y 28. En efecto, el volumen de cada fracción de mezcla explosiva es el producto de la sección del tubo 3 por la longitud que sobrepasa la unión de los tubos 3 y 4. Se puede utilizar una duración de funcionamiento fija con el fin de obtener una cantidad constante de explosivo. Se puede también, modulando la duración de funcionamiento de la bomba 2, obtener en límites definidos por el espacio inter-electrodos 16-28, una cantidad variable de explosivo.

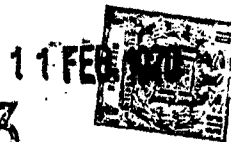


- En 35 se han representado los impulsos procedentes del conector de umbral 17. El hecho de que una resistencia superior ó inferior a un valor predeterminado sea detectada entre los electrodos de medida 18 y 19 provoca una basculación del conector que emite de este modo un punto de tensión 35. La curva 36 representa esta punta de tensión retardada a través de la báscula monostable 20 tras amplificación en 21. Esta punta de tensión se aplica al electrodo 22 de accionamiento del circuito de descarga de la alta tensión. La curva 37 representa la alta tensión emitida en el espacio inter-electrodos 16-28 que sirve para la explosión del explosivo. Esta tensión es del orden de 10.000 voltios y la capacidad inter-electrodos de 2 microfaradios. La onda de presión nace pues sensiblemente en el instante de aplicación de la alta tensión y dura durante la combustión rápida del explosivo. Se vé de este modo el defasado que es constante entre la aplicación de la tensión a la electroválvula 5 y el comienzo de la explosión. Por el contrario el intervalo de tiempo que separa el comienzo de los dos dientes 32 puede regularse a voluntad, es decir que la cadencia de explosión puede ajustarse de la forma que se desee en función del programa fijado sobre la banda 10.
5.      culación del conector que emite de este modo un punto de tensión 35. La curva 36 representa esta punta de tensión retardada a través de la báscula monostable 20 tras amplificación en 21. Esta punta de tensión se aplica al electrodo 22 de accionamiento del circuito de descarga de la alta tensión.
10.     sión. La curva 37 representa la alta tensión emitida en el espacio inter-electrodos 16-28 que sirve para la explosión del explosivo. Esta tensión es del orden de 10.000 voltios y la capacidad inter-electrodos de 2 microfaradios. La onda de presión nace pues sensiblemente en el instante de aplicación de la alta tensión y dura durante la combustión rápida del explosivo. Se vé de este modo el defasado que es constante entre la aplicación de la tensión a la electroválvula 5 y el comienzo de la explosión. Por el contrario el intervalo de tiempo que separa el comienzo de los dos dientes 32 puede regularse a voluntad, es decir que la cadencia de explosión puede ajustarse de la forma que se desee en función del programa fijado sobre la banda 10.
15.     ción de la alta tensión y dura durante la combustión rápida del explosivo. Se vé de este modo el defasado que es constante entre la aplicación de la tensión a la electroválvula 5 y el comienzo de la explosión. Por el contrario el intervalo de tiempo que separa el comienzo de los dos dientes 32 puede regularse a voluntad, es decir que la cadencia de explosión puede ajustarse de la forma que se desee en función del programa fijado sobre la banda 10.
20.     tes 32 puede regularse a voluntad, es decir que la cadencia de explosión puede ajustarse de la forma que se desee en función del programa fijado sobre la banda 10.

Este método permite pues realizar explosiones con cadencias regulables cuya energía unitaria está determinada. Se reemplaza ventajosamente multiplicando la energía por factores que van de 5 a 100 las fuentes clásicas de chispas ó los cañones de gas. Se llega a matricular la cantidad de explosivo por explosión unitaria y la cadencia de repetición de cada una de estas explosiones.

25.     Se reemplaza ventajosamente multiplicando la energía por factores que van de 5 a 100 las fuentes clásicas de chispas ó los cañones de gas. Se llega a matricular la cantidad de explosivo por explosión unitaria y la cadencia de repetición de cada una de estas explosiones.

30.                La figura 4 representa un ciclo de explosión deter



minado por gráfico, existente en la banda 10, sobre la curva 38. Se distinguen diferentes ondas de presión cuya duración están representadas en 39, 41, 43, 45, 47, 49, separadas por intervalos 40, 42, 46, 48.

5. Mientras que la duración 39, 41, 43, 45, 47, 49, son sensiblemente constantes, los intervalos 40, 42, 46, 48, pueden ser regulados sensiblemente a voluntad. Existe un límite inferior de estos intervalos que corresponde al tiempo de transporte de la mezcla explosiva por el gas comprimido a través del conducto 3. Por el contrario no hay límite superior de estos intervalos.

Se pueden programar los intervalos entre explosión y explosión de forma que el reparto temporal de las ondas mecánicas emitidas siga una ley determinada.

15. Se realiza así un tiro de explosión según un programa que permite utilizar los métodos de correlación óptico ó matemático.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Francia, con fecha 12 de febrero de 1969, nº 6903276, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: Procedimiento y dispositivo para la producción de ondas sísmicas de ca-
- 25.
- 30.



dencia elevada; caracterizándose por lo siguiente

- 1.- Procedimiento para la producción de ondas sísmicas de cadencia elevada, que utilizada la detonación sucesiva de explosivos fragmentados, en el cual, se coloca en un
5. recipiente de alimentación una mezcla de un explosivo secundario adicionado del 1 al 30 % de una sustancia destinada a disminuir la resistividad del explosivo secundario y del 1 al 30 % de una sustancia oxidable, se extrae la mezcla homogénea
10. con el fin de asegurar el deslizamiento de ésta a través de un conducto, caracterizado porque se inyecta secuencialmente en este conducto una presión pulsada de gas comprimido con el fin de fraccionar la mezcla y animar la parte posterior de esta mezcla de una velocidad importante, con el fin de
15. posicionar al cabo de un cierto tiempo en un espacio delimitado por la extremidad del conducto que sirve de peimer electrodo y un segundo electrodo colocado a una distancia conveniente de este en la zona que recibe el chorro de fluido que sale del conducto, se detecta el paso de la fracción así pul
20. sada por el gas, se conecta a partir de esta detección, y con un cierto retraso, la aparición de una tensión elevada entre la extremidad del conducto y la del segundo electrodo colocado a una distancia conveniente de éste, sincronizando de este modo la presencia de la mezcla explosiva entre los
25. electrodos y la aparición de la tensión elevada sobre los electrodos, teniendo por efecto la citada tensión detonar el explosivo presente en el espacio que separa los dos electrodos.

- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se hace desembocar alrededor del eje de la
30. mezcla explosiva que sale de la canalización un chorro anular



de agua destinado a canalizar el chorro de mezcla explosiva con el fin de darle la forma de un cilindro alargado.

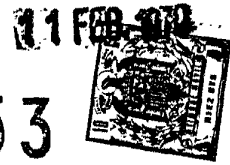
5. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un gas se inyecta en la corriente de mezcla a intervalos y durante duraciones determinadas.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque los intervalos de inyección de gas y la duración de estas inyecciones están determinadas por medio de un gráfico.

10. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en el instante en que la tensión se aplica entre los dos electrodos está determinado a partir de un detector de presencia de mezcla explosiva, emitiendo el citado detector una señal eléctrica que, tras ser retrasada,  
15. se utiliza para el accionamiento del circuito de puesta bajo tensión de los electrodos.

20. 6.- Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está constituido por un depósito de mezcla explosiva en forma de una tolva mezcladora, una bomba de caudal constante, una canalización en la cual alimenta ésta bomba, una entrada de gas comprimido que desemboca en la canalización  
25. aguas abajo de la bomba, un detector de presencia de mezcla cuyas tomas de información están en las proximidades de la canalización, emitiendo el citado detector una señal eléctrica, una fuente de alta tensión alimentada por un generador de tensión conectado a la canalización por una parte y por otra parte a un electrodo colocado en los alrededores de la canalización, poseyendo la fuente de alta tensión un  
30. sistema de accionamiento de descarga pilotado por el detec-

376453



tor de presencia de la mezcla explosiva, un perno de tope colocado sobre la entrada de gas comprimido que modula el paso del gas comprimido según un código de tiempos emitido por un órgano de lectura de un gráfico.

5. 7.- Procedimiento y dispositivo para la producción de ondas sísmicas de cadencia elevada; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria é ilustrado en los adjuntos dibujos.

10. Esta memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11 FEB. 1970

SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE.

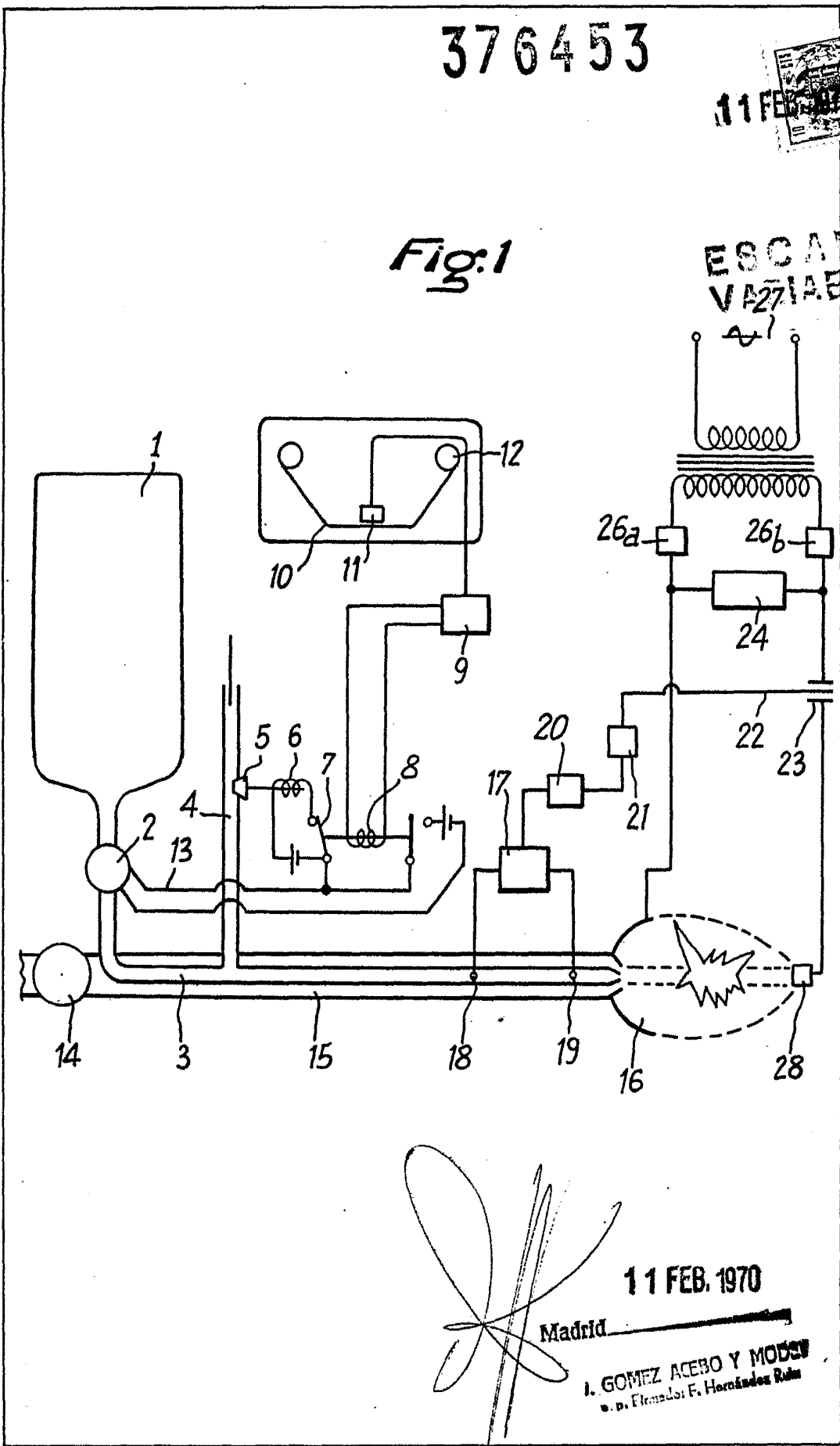
L. GOMEZ ACEBO Y MODEV  
F. Firmado: F. Hernández Rufé

376453

11 FEB 1970

Fig.1

ESCALA VARIABLE



*[Handwritten signature]*

11 FEB. 1970

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODER  
c. d. Encarnación F. Hernández Ruiz

11 FEB 1970

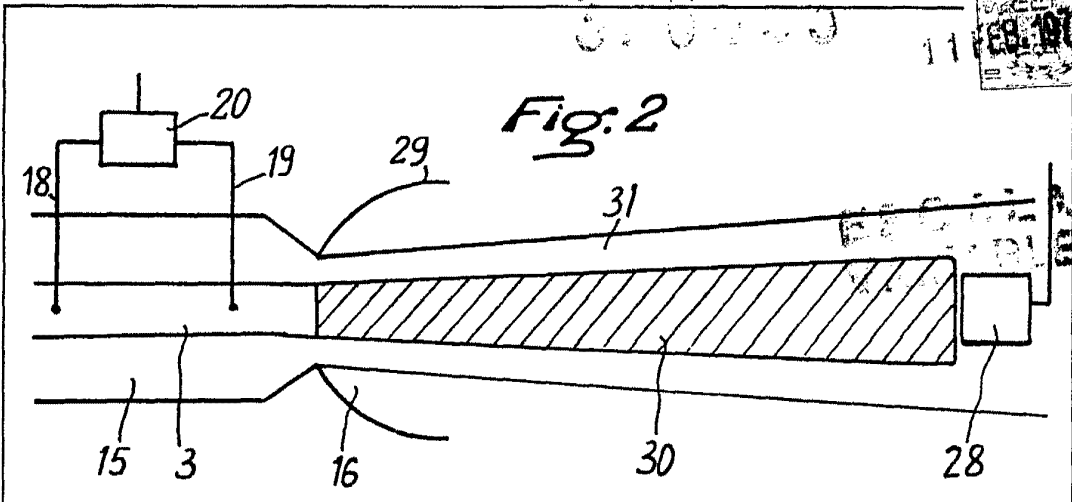


Fig. 3

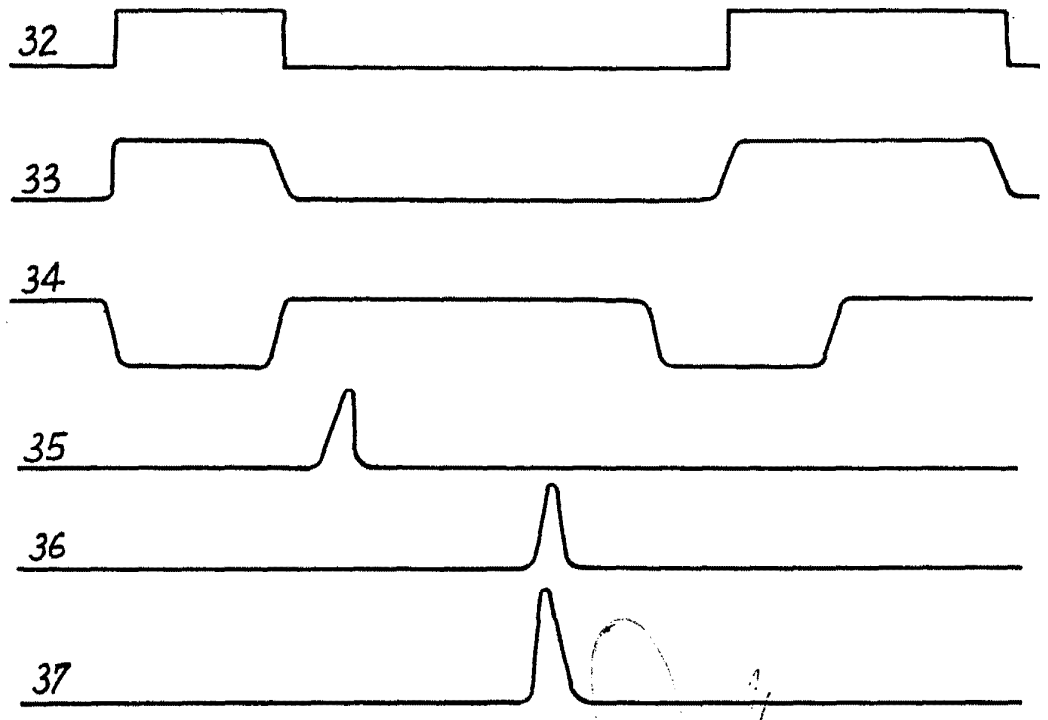
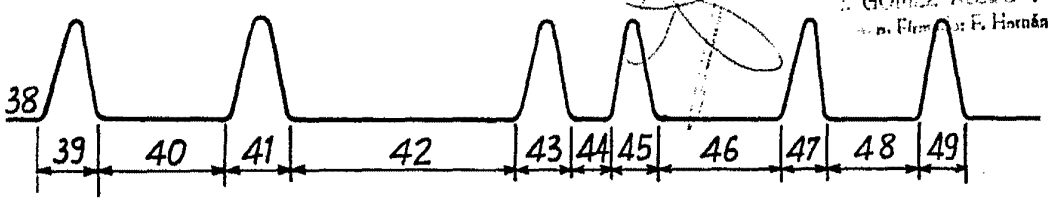


Fig. 4



11 FEB. 1970

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODER  
Ingenieros de E. Hernández Ruiz