



P - 23.499

29 DIC. 1962

281199

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 1 de Octubre de 1962, con el n<sup>o</sup> 281.199

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE e INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, DES CARBURANTS ET LUBRIFIANTS (I.F.P.), entidades francesas, establecida la 1<sup>a</sup> en 50, rue Fabert, Paris, y la 2<sup>a</sup> en 1 & 4, Avenue de Bois Préau, Rueil-Malmaison (S & O), ambas en Francia, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE EXPLORACION SISMICA"

---

Como se sabe, el procedimiento clásico de prospección sísmica consiste en disponer sobre el terreno, por una parte, una carga de explosivo más o menos enterrada y, por otra parte, a cierta distancia, geófonos o sismógrafos.

5

La explosión de la carga provoca la creación de ondas sísmicas que se hunden en el suelo y sufren reflexiones al pasar por las discontinuidades; las ondas así reflejadas

21 DIC 1957



son captadas por los sismógrafos de manera que de los registros efectuados se llegan a deducir las posiciones de las superficies de discontinuidad.

5 Estos procedimientos presentan la ventaja de -  
permitir determinar en una sola operación, por lo menos-  
teóricamente, el conjunto de las superficies de disconti-  
nuidad en la región donde se opera, y esto por medio de -  
una sola explosión.

10 En cambio, las informaciones obtenidas son con  
frecuencia poco precisas y poco seguras y no permiten en  
muchos casos hacerse una idea precisa de la discontinuidad  
que existe a tal e cual profundidad.

15 El presente invento se refiere a un procedimien-  
to diferente de prospección sísmica que se limita volun-  
tariamente desde el cominzo al estudio de las discontinui-  
dades que pueden existir a una profundidad determinada, -  
ofreciendo esta limitación como contrapartida la ventaja  
de permitir una exploración mucho más exacta y que por --  
consiguiente proporciona más información, sobre una región  
20 determinada del subsuelo.

Conforme al invento, se utiliza en combinación:

25 1ª) - En el puesto emisor de ondas sísmicas, no  
ya una carga de explosivo, sino un generador que puede en-  
viar a intervalos regulares trenes de ondas amortiguadas  
al suelo,

30 2ª) - en el punto de recepción, un sismógrafo -  
que alimenta un amplificador a través de una puerta que -  
no está abierta más que durante un tiempo muy breve, del-  
orden de magnitud de la duración de los trenes de ondas -  
amortiguadas del emisor, no siendo abierta la puerta más

21 DIC



que después de un tiempo  $\theta$  siguiente a la emisión de un tren de ondas, siendo elegido este tiempo  $\theta$  igual a la duración de trayecto de ida y vuelta de la onda sísmica hasta la superficie de discontinuidad que se propone estudiar; este amplificador va seguido de una línea de retardo cuya salida reacciona sobre la entrada del amplificador de manera que produce un efecto acumulativo para las ondas que son recibidas por el sismógrafo, durante el tiempo de apertura de las puertas.

10 El invento será descrito con más detalle y otras características expuestas en el curso de la descripción que será hecha más abajo de los órganos utilizados, en relación con la figura única de los dibujos adjuntos.

15 Por parte de la emisión, un generador eléctrico de impulsión I acciona un vibrador 2 de cualquier tipo apropiado, que transforma estos impulsos eléctricos en desplazamientos de un órgano unido al suelo de manera que genera allí ondas sísmicas.

20 Este vibrador puede ser, por ejemplo, ventajosamente, del tipo descrito en la patente francesa número 1.215.880 del 21 de noviembre de 1958 a nombre de la solicitante.

25 El generador 1 está constituido para producir impulsos, es decir, trenes de ondas amortiguadas, que se repiten de manera regular, siendo hecho regulable el intervalo de tiempo entre dos impulsos consecutivos y extendiéndose por ejemplo de 100 milisegundos a 2 segundos, siendo la duración del impulso creado del orden de 10 milisegundos.

30 Además, los impulsos proporcionados por 1 sir-

1958

29 DIC



ven para modular un emisor de radio 3.

Por parte de la recepción, las ondas sísmicas creadas en el suelo por el vibrador 2 son recibidas por un sismógrafo o geófono 4.

5 Un receptor de radio 5 recibe por su parte las ondas enviadas por 3 y las detecta; se tiene por consiguiente a la salida de 5 un impulso que repite el que hay a la salida de 1.

10 El impulso en la salida de 5 es enviado a una línea de retardo 12 que lo retarda en una cantidad regulable, cantidad que es elegida precisamente igual a la duración del trayecto de ida y vuelta de las ondas, hasta la superficie de discontinuidad que se propone descubrir.

15 El impulso así retardado sirve para originar la apertura de una puerta 6 colocada a la salida del sismógrafo 4.

20 La puerta 6 permanece abierta durante un tiempo predeterminado igualmente regulable. Este tiempo es del orden de magnitud de la duración del impulso creado por 1, pero puede ser elegido menor con objeto de proceder a un análisis más exacto del subsuelo.

25 La tensión en los bornes del sismógrafo 4, cuando encuentra la puerta 6 abierta, llega a un sumador 7, la suma de las tensiones es amplificada por un amplificador 8 cuya salida está unida a una línea de retardo 9 - que introduce un retardo de duración  $t$  regulable, siendo esta duración  $t$  igual al intervalo de tiempo que separa dos impulsos consecutivos del generador 1.

30 La salida de la línea de retardo está unida a

21 DIC



un registrador 11. Además, está unida a partir del punto de conexión 10 por medio del conductor 13 a la segunda - entrada del sumador.

5 El funcionamiento del sistema se comprende fácilmente: el vibrador envía al suelo trenes de ondas sísmicas regularmente espaciadas en el tiempo. El sismógrafo recibe las ondas en retorno, pero la tensión en sus - bornes no es transmitida a los órganos 7 y siguientes -- más que cuando la puerta 6 está abierta, y esta puerta -  
10 no se abre más que en el momento preciso en que pueden - llegar las ondas creadas por la superficie de discontinuidad que se propone estudiar, estando fijada la profundidad de esta superficie por la regulación de la línea de retardo 12.

15 Siendo elegida la duración del retardo introducido por la línea de retardo 9 igual a la diferencia de tiempo  $t$  entre dos impulsos emitidos por 1, se ve que el impulso en retorno llevado por el conductor 13 a la entrada de 6, coincide en el tiempo con el impulso debido  
20 al tren siguiente de ondas sísmicas creado por el generador 1; de esto se sigue un efecto de acumulación que - hace aumentar en función del número de impulsos recibidos por 4 la tensión en los bornes de 9, es decir, la - tensión registrada en 11, no pudiendo interferir los im-  
25 pulsos que proceden de otras superficies de discontinuidad, puesto que estos impulsos transmitidos por 4 encuentran la puerta 6 cerrada.

Por el hecho de este efecto acumulativo, la amplitud de la tensión en los bornes de salida de 9 aumenta como el número  $N$  de trenes de ondas emitidos por 1, -  
30

281199

21 DI 

mientras que el ruido parásito no aumenta, como es bien sabido, mas que como  $\sqrt{N}$  de donde se deriva una mejora de la relación señal a ruido.

5 Se observará que existe interés en proceder a dos series de experimentos modificando el valor  $t$  (duración entre dos impulsos emitidos por 1), para evitar la influencia parásita de una superficie de discontinuidad situada a una profundidad  $y$  tal que el retardo que ocasiona sea igual a  $t + \theta$  ó  $2t + \theta$ , ó mas generalmente, a  
10  $mt + \theta$ , siendo  $m$  un número entero.

En efecto, una onda que sufre un retardo  $mt + \theta$  llega al sismógrafo cuando la puerta 6 está abierta.

Se observará que la unión por radio (órganos 3 y 5) puede ser sustituida, llegado el caso, por una unión  
15 por alambre que lleve directamente el impulso en los bornes de 1 a la entrada de 12, eventualmente después de una atenuación conveniente.

Se tiene interés, en general, en tomar  $t$  ligeramente superior a  $\theta$ ; se puede tomar incluso  $t = \theta$ .

20 Las líneas de retardo utilizadas pueden ser de cualquier tipo convencional. Dados los retardos importantes que ha de introducir, la línea 9 puede estar constituida por un tambor magnético que gire regularmente y que lleve una banda de ferrita; la salida de 8 está unida en  
25 tonces a una cabeza de registro y la salida de 9 a una cabeza de lectura dispuesta después de la cabeza de registro en el sentido de desenrollamiento del tambor, para realizar el retardo deseado.

Se puede utilizar igualmente una línea de retardo que tenga elementos activos, por ejemplo transsis  
30

21 DIC



tores, para realizar retardos importantes por medio de elementos capacitivos e inductancias, de dimensiones corrientes.

5 La presente solicitud, que corresponde a la -  
presentada en Francia, el 7 de Noviembre de 1961, bajo  
el número P.V. 878.133, se acoge a los beneficios del -  
artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-  
trial.

10

N O T A

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

20 1.- Un procedimiento de exploración sísmica  
que permite proceder a un análisis minucioso de una re-  
gión determinada del subsuelo, que consiste esencialmen-  
te en enviar al suelo, a intervalos regulares, trenes de  
ondas amortiguadas, en recoger las ondas reflejadas, pe-  
ro únicamente durante un periodo muy corto que sobrevie-  
ne después de un tiempo igual a la duración de un trayec-  
to de ida y vuelta de las ondas hasta la región que se -  
25 desea examinar y en sumar por medio de una línea de re-  
tardo y de un bucle de reacción las indicaciones propor-  
cionadas por varios impulsos sucesivos.

30 2.- Un procedimiento según el punto 1 que com-  
prende un emisor de impulsos con un transductor, un sig-  
mógrafo seguido de una puerta que no es abierta, gracias

281199

21 DIC



5 a una unión conveniente, por ejemplo por radio, más que después del tiempo deseado y durante el periodo deseado, accionando la tensión que ha atravesado la puerta un amplificador y una línea de retardo que introduce un retardo igual al tiempo que separa dos impulsos sucesivos enviados al suelo, estando provisto el conjunto de amplificador y línea de retardo de un bucle de reacción, siendo registrada convenientemente la tensión a la salida de la línea de retardo.

10 3.- Un procedimiento de exploración sísmica.  
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 DIC. 1962

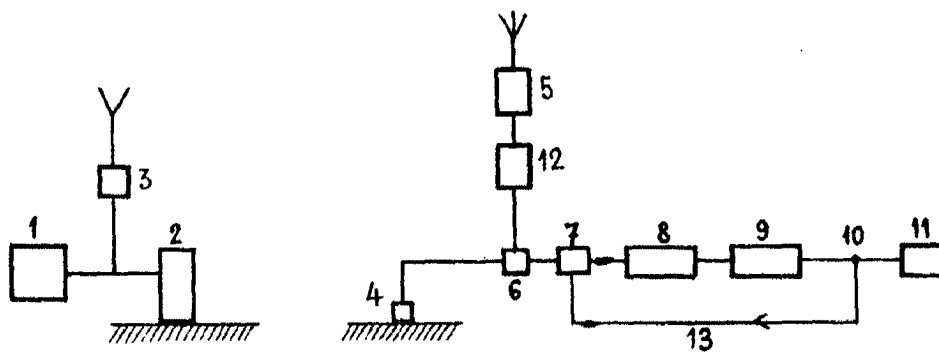
P.A.

Alberto de Elzabur  
Por Foda

281199



21 DIC



281199

*Albert de Humbert*  
Albert de Humbert  
Ingénieur