

338049

P.- 34.655

50.937-9

(Div.)



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de PETTY GEOPHYSICAL ENGINEERING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en P.O Box 2061, San Antonio, Tejas, Estados Unidos de América, por:

" UN METODO DE CREAR IMPULSOS SISMICOS "

Este invento se refiere a la provisión de señales sísmicas por medio de impacto en la tierra con una masa en movimiento tal como un martillo.

5 En el pasado se han desarrollado señales para uso en sistemas de exploración o estudios sísmicos por impacto en la tierra con un peso que cae o alguna otra masa en movimiento. Ha sido difícil con tales generadores de impulsos, sin embargo, generar señales de buena uniformidad en diferentes lugares, debido a las variaciones en las características de
10 la superficie de la tierra. Se ha propuesto mantener una pla-



ca metálica de acoplamiento firmemente en contacto con la tierra densificada para mejorar el rendimiento y la uniformidad de los impulsos sísmicos producidos por la masa en movimiento. No obstante, en ciertas condiciones el propio dispositivo de impacto puede resultar dañado por esfuerzos excesivos después de uso repetido chocando con la placa metálica con el mayor impacto posible, con el que se trata de desarrollar impulsos sísmicos de gran amplitud y de breves tiempos de propagación.

Es por tanto un objeto general del presente invento proporcionar dispositivos sísmicos de impacto mejorados, los cuales proporcionan mayor intensidad de señal sin aumentos apreciables en esfuerzo sobre la masa de impacto.

Otro objeto del invento es proporcionar mejoras apreciables en la amplitud y la forma de las señales sísmicas que pueden ser usadas en los sistemas sísmicos usuales de prospección.

Otro objeto del invento es proporcionar métodos y aparatos para mejorar las señales de impacto sísmico y para proporcionar resultados uniformes.

Así, de acuerdo con el presente invento, se han provisto dispositivos de impacto sísmico con una disposición de acoplamiento intermedia entre el martillo de impacto y la tierra. Esa disposición de acoplamiento sirve para mejorar la uniformidad del rendimiento de la generación de impulsos sísmicos en la tierra, para uso en sistemas para estudios sísmicos usuales. En general, el sistema de acoplamiento dispone de una placa de acoplamiento rígida en contacto íntimo con la superficie de la tierra y un material amortiguador elástico entre esa placa y el martillo de impacto, para dis-

338049



minuir los esfuerzos inducidos en el martillo. Por consiguiente, de acuerdo con una sucesión típica de operaciones puestas en práctica de acuerdo con los principios de este invento, se densifica la superficie de la sierra para proveer un lecho
5 para una placa de acoplamiento rígido en contacto íntimo con la tierra. La disposición de martillo se mueve entonces a impacto con el material amortiguador para crear ondas de choque sísmico por medio del movimiento resultante de la placa de acoplamiento.

10 Otra operación consiste en controlar elásticamente los esfuerzos de impacto sobre la masa en movimiento, al tiempo que se mantienen una amplitud y un tiempo total de propagación de impulsos sísmico no disminuidos apreciablemente con respecto a los obtenidos con el impacto del martillo sobre la placa de acoplamiento rígida sobre tierra densificada.
15 Esta operación del método se lleva a cabo en la práctica proporcionando un material amortiguador elástico entre una placa de acoplamiento rígida y el martillo que recibe el impacto, y que por tanto disminuye los esfuerzos que de otro modo serían inducidos en el martillo.
20

Las anteriores características del invento, junto con otras ventajas, están definidas pormenorizadamente en la Memoria Descriptiva que sigue, considerada con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

25 La Fig. 1 es un esquema de un dispositivo móvil para impacto sísmico que puede ser usado de acuerdo con los principios de este invento;

La Fig. 2 es una vista en alzado en corte de un dispositivo de acoplamiento para recibir el golpe de impacto de un martillo sísmico, de acuerdo con una realización típica de
30

338049



este invento; y

La Fig. 3 es una vista en alzado, parcialmente en corte, de una realización alternativa de este invento.

Refiriéndonos ahora en particular a la vista representada en la Fig. 1, se ha provisto un martillo sísmico 10
5 llevado por un camión 11 o algún otro dispositivo que puede mover el mecanismo 12 de impacto de un lugar a otro en el campo. En la estación 14 representada sobre la tierra 13, el impulso es introducido dejando caer el martillo 10 y se usa en
10 un sistema de prospección sísmico en la confección de un registro sísmico. Normalmente el martillo 10 se deja caer o es llevado a impacto con la velocidad típica de 7,6 a 30,5 metros por segundo en un instante particular de tiempo, y por tanto introduce una onda de choque sísmico en la tierra que
15 es recogida y registrada sobre una base de tiempos sincronizados en un sistema para estudios sísmicos usual. La tierra es previamente desnificada por la masa 10 como se ha ilustrado mediante la huella 14 para recibir una placa de acoplamiento 21 ilustrada en posición en la Fig. 2. Como se ha ilustrado
20 en la Fig. 3, la placa de acoplamiento puede ser retenida en posición por el peso del vehículo y puede soltarse el martillo para impacto accionado por muelle.

En funcionamiento se emplea una placa amortiguadora 22 entre la placa de acoplamiento 21 y la masa en movimiento
25 del martillo, para recibir su impacto. Esta puede emplearse ya sea como parte del conjunto de martillo, como se ha ilustrado en la Fig. 1, o ya sea como parte de la placa de acoplamiento como se ha ilustrado en la Fig. 2.

Para fines de ilustración específica con la realización de la placa amortiguadora 22 aquí descrita, el grueso
30

338049



eficaz de la masa de impacto o cabeza 10 podría ser, por ejemplo, de 140 mm. El mecanismo de impacto 12 no se ha representado, pero podría ser o bien un dispositivo de disparo para dejar caer el martillo 10, o bien, como alternativa, un martillo accionado.

Como puede verse en la Fig. 2, el dispositivo de acoplamiento se inserta en la huella de la tierra densificada en la estación 14 y se usa para recibir el impacto de la masa en movimiento. Esta realización particular tiene una placa de contacto rígida 21, la cual podría ser una placa de acero en contacto íntimo con la tierra en el área densificada 14. En general, el grueso de esa placa es igual al grueso eficaz de la cabeza, a fin de proporcionar un impacto apropiado sin vibración. Una capa amortiguadora elástica 22 está introducida entre esa placa de acoplamiento rígido y la superficie 23 de impacto del martillo, a fin de absorber elásticamente el impacto del martillo para evitar esfuerzos excesivos en el martillo. Aunque la consistencia de esa capa puede variar, en esta realización descrita la capa amortiguadora elástica puede consistir en una capa de arena, la cual está encerrada en un recipiente adecuado en una capa de caucho, o en una capa de agua que está también convenientemente encerrada en un recipiente metálico, o en una combinación de las mismas, como se ha ilustrado mediante la disposición típica 25, 26 y 27. Si se desean pueden sustituirse por aceite, esponja, plástico u otros materiales.

En general se ha comprobado que no se producirán perjuicios apreciables de los estudios sísmicos si no se exceden tiempos de propagación del orden de 0,6 milisegundos. Este principio se usa en relación con la preparación del ma-

338049



terial elástico 22. Así, si este material tiene la velocidad de propagación de 914 metros por segundo, y es de tal grueso crítico que el tiempo de recorrido será igual al tiempo de reflexión a través de la cabeza del martillo, el nivel de esfuerzos en la máquina o cabeza de martillo es disminuido en una relación de 6 a 1, y en tales circunstancias el esfuerzo sobre el suelo y la amplitud sísmica resultante son ligeramente aumentados. El tiempo de propagación del impulso sísmico en estas circunstancias será aumentado hasta aproximadamente 0,3 de milsegundo, lo que supone una brevedad sobradamente adecuada para fines de exploración sísmica. El nivel de esfuerzos puede disminuirse todavía más a costa de aumentar el tiempo de propagación del impulso sísmico. En la tabla que sigue se dan cifras típicas para esfuerzo en la cabeza y en el suelo y los tiempos de propagación asociados:

Con	<u>ESFUERZOS</u>		
	Cabeza	Suelo	Tiempo de Propagación
Placa	4410 Kg/cm ²	90 kg/cm ²	Rápido
Placa y Amortiguador N = 1	700 " "	94 kg/cm ²	0,3 m.s.
N = 3	420 " "	69 kg/cm ²	0,6 m.s.

Para el valor n de la tabla anterior, que es la relación de los tiempos de recorrido de la onda de impulso sísmico en el amortiguador y en la cabeza respectivamente, pueden usarse los siguientes materiales en la zona amortiguadora elástica típica 22:

338049



<u>Material</u>	<u>n = 1</u>	<u>n = 3</u>
Agua (1463 m/seg.)	43,2mm.	127 mm
Caucho (914 m/seg.)	25,4mm.	78,7 mm.
Arena, seca (762 m/seg.)	22,9mm.	66,0 mm.

5 Puede observarse de los datos consignados en las
tablas que anteceden, que los esfuerzos en la cabeza son con-
siderablemente disminuidos proporcionando la zona amortigua-
dora elástica 22 con un tiempo de recorrido para la onda
sísmica tan grande al menos como el de recorrido a través
10 de la placa de acoplamiento rígido y la masa de impacto, y
sin embargo el impulso sísmico en el suelo no resulta perjudi-
cado gravemente en amplitud sobre la gama en que es aceptable
su tiempo de propagación para uso en sistemas de estudios sísmi-
cos. Debe reconocerse asimismo que con el aparato y los mé-
15 todos que anteceden, proporcionados de acuerdo con este inven-
to, se mantendrá uniformidad en la introducción de impulsos
sísmicos en diversos tipos de condiciones de suelo en diferen-
tes lugares de estudio. Por otra parte, el invento proporciona
una vida más larga del aparato de impactos sísmicos dado que
20 los esfuerzos experimentados por el mecanismo de impacto 12 o
la cabeza 10 son disminuidos apreciablemente. Ello es de im-
portancia especial en relación con el uso de la cabeza sísmi-
ca accionada mecánicamente.

25 Como se ha ilustrado en la Fig. 3, el material amor-
tiguador elástico puede comprender una sola capa 22' de mate-
rial plástico que produce un grueso y un tiempo de propaga-
ción eficaces para satisfacer los requisitos de alivio del
esfuerzo elástico y equilibrar la impedancia entre el marti-
llo 10' y la placa de acoplamiento 21'.

30 Habiéndose por tanto proporcionado medios y métodos

338049



mejorados para generar señales de impacto sísmico, aquellas características de novedad que se consideran descriptivas de la naturaleza y el alcance del presente invento se definen detalladamente en las reivindicaciones que siguen.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 16 de junio de 1.965 N° 464.406, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

10 1.- Un método de crear impulsos sísmicos que comprende las operaciones de (1) densificar la superficie de la tierra, (2) poner en contacto íntimo la superficie densificada con un material de acoplamiento rígido, (3) producir un impacto en dicho material de acoplamiento con una masa en
15 movimiento para crear ondas de choque sísmico, y (4) absorber elásticamente una parte del impacto entre la masa en movimiento y el material de acoplamiento sin alterar perjudicialmente la amplitud o el tiempo de propagación resultantes de los impulsos sísmicos.

20 2.- Un método según el Punto 1, en que la operación de absorber elásticamente el impacto de dicha masa en movimiento se efectúa estableciendo una relación de una a cinco veces entre el tiempo de recorrido de la onda sísmica a través de una capa elástica intermedia y el tiempo de recorrido
25 a través del espesor de la cabeza de la masa móvil:

338049



3.- Un método de crear impulsos sísmicos.

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

5 Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

15 MAR 1967

Alfredo
Alfredo de los Ríos
P.A.

338049



FIG. 1.

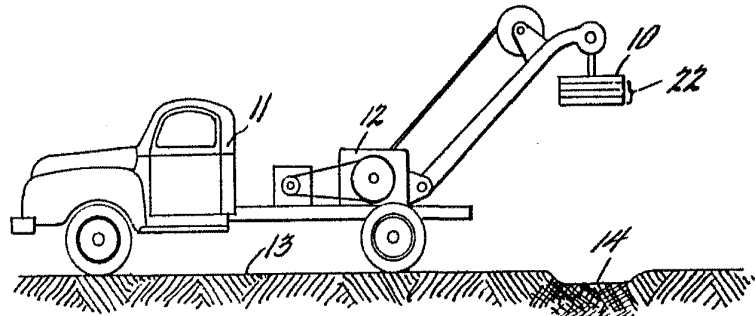


FIG. 2.

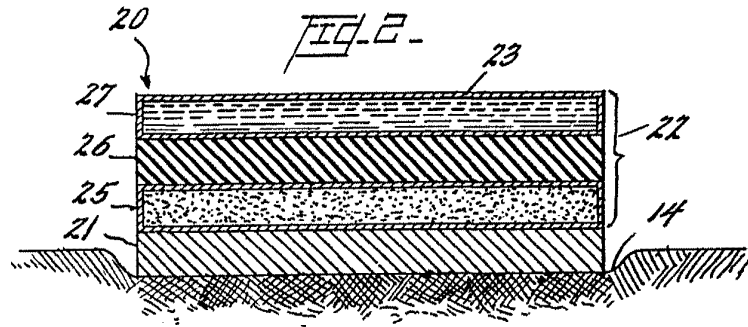
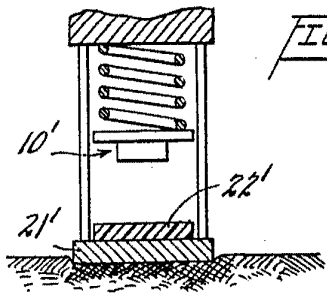


FIG. 3.



338049