
50081-9



MEMORIA DESCRIPTIVA
que se presenta para unir a la solicitud
de
PATENTE DE INVENCION
formulada el 15 de Junio de 1.966, con el Nº 327.941
en
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:
"UNA DISPOSICION COMBINADA PARA CREAR IMPULSOS SISMICOS"

Este invento se refiere a la previsión 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 movi-
miento. Ha sido difícil con tales generadores de impulsos,
sin embargo, generar señales de buena uniformidad en diferen-



tes lugares, debido a las variaciones en las característi-
cas de la superficie de la tierra. Se ha propuesto mante-
ner una placa metálica de acoplamiento firmemente en contacto
con la tierra densificada para mejorar el rendimiento y la
5 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 me-
tálica con el mayor impacto posible, con el que se trata de
10 desarrollar impulsos sísmicos de gran amplitud y de breves
tiempos de propagación.

Es por tanto un objeto general del presente inven-
to proporcionar dispositivos sísmicos de impacto mejorados,
los cuales proporcionan mayor intensidad de señal sin aumen-
15 tos apreciables en esfuerzo sobre la masa de impacto.

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

20 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 pro-
visto dispositivos de impacto sísmico con una disposición
25 de acoplamiento intermedia entre el martillo de impacto y
la tierra. Esa disposición de acoplamiento sirve para mejo-
rar la uniformidad del rendimiento de la generación de im-
pulsos sísmicos en la tierra, para uso en sistemas para es-
tudios sísmicos usuales. En general, el sistema de acopla-
30 miento dispone de una placa de acoplamiento rígida en contac-

28 JUN 1952

to íntimo con la superficie de la tierra y un material amortiguador elástico entre esa placa y el martillo de impacto, para disminuir 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 tierra para proveer un lecho 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:

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 sísmicos no disminuídos apreciablemente con respecto a los obtenidos con el impacto del martillo sobre la placa de acoplamiento rígida sobre tierra densificada. 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.

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:

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

La figura 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 este invento; y

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

Refiriéndose ahora en particular a la vista representada en la figura 1, se ha provisto un martillo sísmico 10 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 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 es recogida y registrada sobre una base de tiempos sincronizados en un sistema para estudios sísmicos usual. La tierra es previamente densificada por la masa 10 como se ha ilustrado mediante la huella 14 para recibir una placa de acoplamiento 21 ilustrada en posición de la figura 2. Como se ha ilustrado en la figura 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.

10
15
20
25

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

30

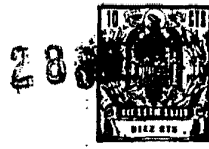


plamiento como se ha ilustrado en la figura 2.

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

10 Como puede verse en la figura 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
15 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 rígida y la superficie 23 de impacto del martillo, a fin de
20 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
25 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.

30 En general se ha comprobado que no se producirán per-



juicios apreciables de los estudios sísmicos si no se exceden tiempos de propagación del orden de 0,6 de milisegundo, Este principio se usa en relación con la preparación del material 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 disminuído 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 milisegundo, 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:

20

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



5 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:

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

10 Puede observarse de los datos consignados en las tablas que anteceden, que los esfuerzos en la cabeza son considerablemente disminuídos proporcionando la zona amortiguadora elástica 22 con un tiempo de recorrido para la onda sísmica tan grande al menos como el de recorrido a través de la

15 placa de acoplamiento rígido y la masa de impacto, y sin embargo el impulso sísmico en el suelo no resulta perjudicado gravemente en amplitud sobre la gama en que es aceptable su tiempo de propagación para uso en sistemas de estudios sísmicos. Debe reconocerse asimismo que con el aparato y los métodos que anteceden, proporcionados de acuerdo con este invento, se mantendrá uniformidad en la introducción de impulsos sísmicos en diversos tipos de condiciones de suelo en diferentes lugares de estudio. Por otra parte, el invento proporciona una vida más larga del aparato de impactos sísmicos

20 dado que los esfuerzos experimentados por el mecanismo de impacto 12 o la cabeza 10 son disminuídos apreciablemente. Ello es de importancia especial en relación con el uso de la cabeza sísmica accionada mecánicamente.



5
Como se ha ilustrado en la figura 3, el material amortiguador elástico puede comprender una sola capa 22' de material plástico que produce un grueso y un tiempo de propagación eficaces para satisfacer los requisitos de alivio del esfuerzo elástico y equilibrar la impedancia entre el martillo 10' y la placa de acoplamiento 21'.

10
Habiéndose por tanto proporcionado medios y métodos 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.

15
La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 16 de Junio de 1.965 bajo el Nº 464.406 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

20
Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

25
1.- Una disposición combinada para crear impulsos sísmicos, que comprende una placa de acoplamiento rígida en contacto íntimo con la tierra, al menos una capa de material amortiguador intermedio con propiedades elásticas para absorber golpes, y una masa de impacto dispuesta para hacer impacto en dicho material amortiguador, en que dicha capa de material
30
amortiguador tiene un tiempo de recorrido de onda sísmica (n)



tan grande al menos como el tiempo de recorrido a través del espesor de dicha placa de acoplamiento rígida.

5
2.- Una disposición combinada según el punto 1, en que el tiempo de recorrido de la onda sísmica a través de la capa amortiguadora es tan grande al menos como el tiempo de recorrido a través del espesor de dicha masa de impacto.

3.- Una disposición combinada según el punto 1, en que la masa de impacto tiene un grueso eficaz igual al grueso de dicha placa de acoplamiento.

10
4.- Una disposición combinada según el punto 1, en que los tiempos de recorrido de onda sísmica a través de la placa de acoplamiento rígida y del grueso eficaz de la masa de impacto, son sustancialmente iguales, y el tiempo de recorrido de la onda sísmica a través del amortiguador es tan grande al menos como cualquiera de ellos.

15
5.- Una disposición combinada según el punto 1, en que dicho material amortiguador intermedio comprende capas múltiples de materiales elásticos tales como agua, caucho, arena, aceite o plástico esponjoso.

20
6.- Una disposición combinada según el punto 1, en que el factor n tiene un valor comprendido entre 1 y 5.

7.- Una disposición combinada según el punto 1, en que la tierra en contacto con dicha placa es densificada antes de la iniciación del impacto útil.

25
30
8.- Una disposición combinada para crear impulsos sísmicos, que comprende una placa de acoplamiento rígida en contacto íntimo con la tierra, una capa al menos de material amortiguador intermedio con un tiempo de recorrido de onda sísmica (n) tan grande al menos como dicha placa y con propiedades elásticas para absorber golpes, y una disposición



de masa de impacto dispuesta para hacer impacto en dicho material amortiguador.

5
10
9.- Una disposición combinada para crear impulsos sísmicos, que comprende, en un sistema de generación de señales sísmicas, una masa de impacto, una placa de acoplamiento rígida en contacto con la tierra, una capa interpuesta de material amortiguador elástico de dimensiones adecuadas para disminuir los esfuerzos en dicha masa al tener lugar el impacto, sin alterar perjudicialmente la amplitud ni el tiempo de propagación del impulso sísmico producido en la tierra por el impacto de dicho martillo sobre dicha capa interpuesta con relación al impacto de dicho martillo directamente sobre la placa de acoplamiento rígida.

15
10.- Una disposición combinada según el punto 9, en que el tiempo de recorrido de la onda sísmica a través del material elástico es del mismo orden de magnitud que el tiempo de recorrido a través del martillo de impacto.

20
11.- Una disposición combinada para crear impulsos sísmicos.

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

La presente memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

15 MAR 1967

25

Alberto de Elorza



28

FIG. 1 -

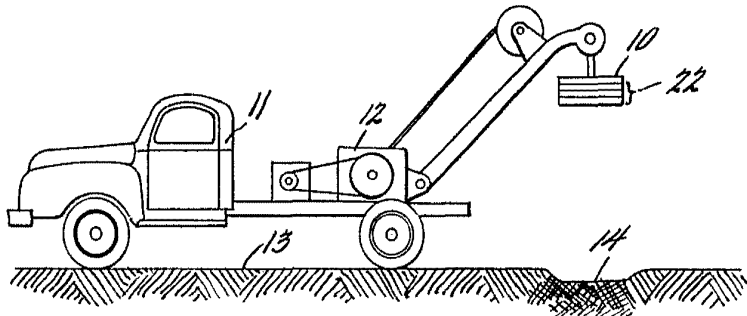


FIG. 2 -

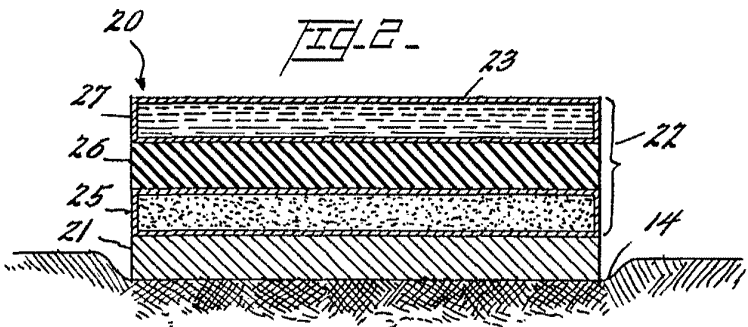
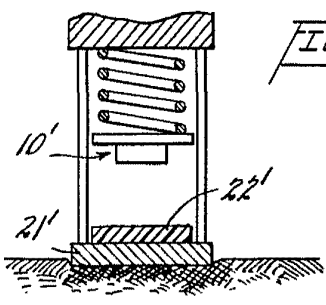


FIG. 3 -



Alberto de Elizaburu
Per For.