

352322

P.- 37.678

U.S. Serial
Nº 668.582

Memoria descriptiva



3 ABR 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCION por veinte años

a nombre de MANDREL INDUSTRIES, INC.

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en Post Office Box 36.306, 6909 Southwest
Freeway, Houston, Tejas, Estados Unidos
de América,

por:

" UN GENERADOR SISMICO SUBMARINO POR AIRE "
(Clase Internacional G01v)

ANTECEDENTES DEL INVENTO



Están disponibles diversos aparatos para generar señales sísmicas en un medio fluido, tal como se hace en la exploración sísmica submarina, en la cual tales aparatos utilizan diversas teorías de funcionamiento. Típicos de los generadores sísmicos marinos son los que utilizan dinamita, gases combustibles o aire comprimido para generar una explosión o burbuja que se expande dentro del agua. Si se forma una burbuja de gas bajo el agua por la explosión de una carga explosiva o la repentina liberación de una cantidad de gas a alta presión, la elasticidad del gas conjugada con la masa inerte del agua que le rodea, forma un sistema oscilatorio. La burbuja aumentará y disminuirá en su período natural hasta que la disipación de energía a causa de la viscosidad del agua y la energía acústica radiada, la lleve gradualmente a su volumen de equilibrio, según viene determinado por la cantidad de gas en la burbuja y la presión hidrostática ambiente del agua. Estas oscilaciones son indeseables porque en cada pulsación se genera una señal sísmica oscilante, mientras que se desea un impulso sísmico único.

Como se sabe en la técnica, es deseable obtener un sólo eco, distinto, de cada capa de formación, lo que se consigue más fácilmente proporcionando un impulso sísmico distinto único. Una serie de impulsos sísmicos incontrolados tendería a generar una serie asociada de ecos desde una de las capas de la formación, con lo que los ecos de las capas debidos a impulsos secundarios se solaparían y ocultarían así los ecos generados por el impulso primario inicial y deseable.



Los métodos existentes para ³suprimir la
oscilación de las burbujas son, en el caso de explosivos,
detonar la carga bastante cerca de la superficie, de modo
que la burbuja rompa la superficie para disiparse antes de
5 que puedan ser generados impulsos secundarios, o rodear la
carga por un recinto perforado para suprimir las oscilacio
nes secundarias. El primer método es el que se usa en ope-
raciones marinas sísmicas normales que utilizan explosivos.
El segundo método se describe en la Patente Norteamericana
10 Nº 2.877.859 de W.C. Knudsen y utiliza explosivos.

De igual forma, cuando se utilizan gases
combustibles o fuentes de aire comprimido, se generan im-
pulsos secundarios como cuando se emplean explosiones de
dinamita, los cuales también van en detrimento del procedi-
15 miento de exploración sísmica submarina. Así, se han desa-
rrollado varios medios para impedir la generación de im-
pulsos secundarios cuando se usan gases combustibles o ai-
re comprimido. Típico de tales medios es el que se mues-
tra por ejemplo, en la Patente Norteamericana nº 3,292.140
20 de F.A. Angona y colab., que proporciona, en combinación
con una fuente sísmica de gas unos medios que incluyen un
conducto que se extiende hacia el fondo desde la superfi-
cie, para dirigir gas desde la superficie del agua a la bur-
buja que se forma por la fuente sísmica, por ejemplo, la
25 explosión del gas, lo que reduce la contracción de la bur-
buja para impedir que se formen impulsos secundarios.

Sin embargo, los dos sistemas anteriores
que utilizan dinamita o gases combustibles tienen varias
desventajas inherentes. Por ejemplo, la dinamita es de uso
30 engorroso, es cara, es peligrosa de manejar y por lo tanto,



debe ser manipulada de acuerdo con varias normas y, en general, provoca una cierta destrucción de la vida marina. Los gases combustibles, por otra parte, requieren una cantidad excesiva de equipo necesario para manipular los constituyentes que se utilizan, son caros de usar, e igualmente de manipulación peligrosa.

RESUMEN DEL INVENTO

El presente invento proporciona un generador sísmico submarino mejorado, que utiliza una válvula de aire de acción rápida soportada dentro de un cuerpo perforado de diseño y tamaño particulares. El cuerpo tiene una forma que le permite ser fácilmente remolcado bajo el agua y la válvula de aire está montada contra choques dentro del cuerpo para permitir el uso de un cuerpo de peso razonable y sin embargo resistente incluso para soportar el choque que ocurre cuando es accionada la válvula de aire.

El presente invento proporciona ventajas sobre el generador explosivo de dinamita blindado, o el generador del tipo de gas combustible puesto en comunicación con la atmósfera, porque no se necesitan precauciones especiales al manipular el medio operante y solamente se necesita un aparato compresor de aire para suministrar aire comprimido a la válvula del aire. El invento provee además una gama de frecuencias generalmente deseable y controlable, mientras que impide la formación de impulsos secundarios para generar así un impulso de señal sísmica óptico.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista en sección transversal del generador sísmico submarino operado por aire



brio o se rompe de alguna forma. Si no se ha previsto una
amortiguación, la frecuencia de la señal resultante varía
en general con el tamaño de la burbuja formada, que a su
vez, depende de la profundidad a que se ha formado la bur-
5 buja, a saber, la presión hidrostática exterior y el valor
o capacidad de salida de la válvula de aire.

La salida acústica generada por la burbu-
ja formada por explosivos o cañones de aire a alta presión
tiene lugar principalmente cerca de los tiempos de volúmen
10 mínimo. Así, un impulso sísmico fuerte (definido aquí co-
mo el impulso inicial deseado) es generado por la expan-
sión inicial de la burbuja a partir de un pequeño volúmen
en el momento en que es introducido aire en el agua, y ade-
más, son generados impulsos secundarios a cada retorno
15 subsiguiente de la burbuja de aire a su pequeño volúmen.
Es por ello, el objetivo de los métodos de supresión impe-
dir que la burbuja ejecute la primera y subsiguientes con-
tracciones, o si no es posible la supresión completa, re-
ducir estas contracciones hasta el punto en el que la sa-
20 lida sísmica de ellas sea aceptablemente pequeña con rela-
ción a la salida del impulso inicial.

El método por el cual un recinto perfora-
do suprime la oscilación de la burbuja, se basa en la re-
sistencia opuesta por el recinto al paso del agua. A me-
25 dida que la burbuja se expande y contrae, el agua debe pa-
sar a través de los agujeros del recinto. Tal paso requie-
re una diferencia de presiones a través de los orificios
y esta diferencia de presión es en tal sentido que frena
al crecimiento así como la contracción de la burbuja. Cuan-
30 do la burbuja es pequeña, la velocidad de paso por los agu-



5 jeros es pequeña, y el efecto retardador es pequeño, y el efecto sobre la amplitud del impulso sísmico inicial es correspondientemente pequeño. A medida que la burbuja se expande, la velocidad de paso aumenta, y el efecto amortiguador se hace apreciable. Este efecto puede hacerse suficientemente grande de modo que la primera y subsiguientes contracciones sean mucho menores que en ausencia de amortiguación y la salida sísmica debida a estas contracciones es correspondientemente muy reducida.

10 En consecuencia, el presente invento proporciona un generador sísmico de válvula de aire, que incluye un cuerpo amortiguador eficaz que consiste en un recinto metálico de volumen y forma elegidos para suprimir las contracciones de la burbuja formada por la válvula de
15 aire. En una realización de éste invento, el cuerpo está perforado en toda la superficie del mismo con agujeros de un diámetro y separación tales que se elimine aproximadamente la mitad de la superficie total del material que forma el cuerpo.

20 De acuerdo con el invento, la cantidad de material superficial quitado del cuerpo, es decir, el número y disposición de las perforaciones, es regulada en general por el tipo de prospección a realizar. Por ejemplo, si se desea una exploración muy resolutive, se requiere un
25 espectro de señal amplio, lo que se consigue con un grado de amortiguación relativamente alto, lo que a su vez, sin embargo, disminuye la intensidad de la señal. Es decir, si se deja que las oscilaciones secundarias ocurran sin suprimirlas, se genera un espectro de frecuencia estrecho,
30 que en este caso es indeseable. Así, las perforaciones se



3
hacen de pequeño tamaño en número menor, y/o el cuerpo se
hace de diámetro menor para proporcionar una supresión au-
mentada de las oscilaciones secundarias y un espectro de
señal relativamente amplio. En éste caso, el porcentaje
5 de superficie del cuerpo que habrá de quitarse se aproxi-
maría, por ejemplo, a un límite inferior del orden de 11%.

Por otra parte, si se han de realizar ex-
ploraciones a profundidades extremas, es deseable conser-
var toda la potencia de señal disponible producida por el
10 generador de válvula de aire. Así, se requiere un espec-
tro de señal relativamente estrecho y en consecuencia só-
lo se desea un grado modificado de amortiguación. Con és-
te fin, las perforaciones se hacen mayores o en mayor nú-
mero, y/o el cuerpo se hace de diámetro mayor. En este
15 caso, el porcentaje de superficie del cuerpo eliminada es
del orden de desde 50-80%.

Así, el espectro de frecuencia de la se-
ñal sísmica generada puede estar en la gama de desde 10 a
100 Hz o desde 10 a varios cientos de Herzios; dependien-
20 do del grado de amortiguación proporcionado por el cuerpo.

Con referencia al dibujo, en él se mues-
tra un generador sísmico submarino mejorado, formado gene-
ralmente de unos medios amortiguadores 12 encerrados, en
los cuales está suspendida, por medio de ménsulas de so-
25 porte 14 una válvula 16 de aire a alta presión, de acción
rápida. El invento utiliza los medios amortiguadores 12
para suprimir impulsos secundarios debidos a la generación
de una burbuja de aire dentro del agua, en que los medios
amortiguadores están separados alrededor de los medios 16
30 de válvula de aire en una distancia elegida. La elección



apropiada del tamaño y porosidad de los medios amortiguadores 12 proporciona una amortiguación excelente sin degradar seriamente el rendimiento normal del generador sísmico. La amortiguación de las oscilaciones secundarias usuales es provocada por la diferencia de presiones generada cuando el agua pasa a través de las perforaciones de los medios amortiguadores 12 como se describió en lo que antecede.

Más particularmente, con respecto a los medios amortiguadores 12 se ha provisto un miembro 18 en general cilíndrico, en uno de cuyos extremos está asegurado de forma enteriza un miembro de cono truncado 20. El extremo menor del miembro de cono truncado 20 está provisto con una placa extrema llena 22 que está soldada o asegurada a él de otro modo. Una cúpula 24 está atornillada o asegurada de otro modo al extremo opuesto del miembro cilíndrico 18, con lo cual el miembro cilíndrico 18 el miembro cónico 20, la placa extrema 22 y la cúpula 24 definen un cuerpo perforado que comprende, en efecto, los medios amortiguadores 12. Todos los distintos componentes que forman el cuerpo, a excepción de la placa extrema 22 están provistos con múltiples perforaciones 26 para definir así un "tamiz" que encierra completamente los medios de válvula 16 de aire. Las perforaciones 26 pueden estar dispuestas en un orden o disposición elegidos y están separadas para dar un área restante de superficie de cuerpo que puede ser generalmente la mitad de la superficie total del cuerpo. Sin embargo, como se indicó previamente, la cantidad de área superficial eliminada puede variar desde 11 a 80% dependiendo de la cantidad de amortiguación de-



seada. A modo de ejemplo solamente, las perforaciones 26 pueden ser de 5 cm de diámetro, y pueden estar separadas de 3,8 a 5 cm. Tal disposición elimina solamente la mitad de la superficie del cuerpo. Unas argollas de remolque 27
5 están aseguradas de forma enteriza a la cúpula 24 en posiciones elegidas para proporcionar medios para fijar un cable 29 de remolque al generador. Como puede verse, la cúpula redondeada 24, el miembro cilíndrico alargado 18 y el miembro cónico 20, proporcionan una configuración que es
10 remolcada fácilmente bajo el agua.

Volviendo ahora a los miembros 14 de ménsula, de soporte, mencionados previamente, se ha provisto una placa de montaje 28 que es de forma generalmente circular que está asegurada como por soldadura a la cúpula 24.
15 Una pluralidad de barras 30 están soldadas en uno de sus extremos a placas de base 32, que a su vez están montadas contra choques en la placa de montaje 28 por varios montajes amortiguadores respectivos 34, tales como por ejemplo, los montajes de celosía que son fabricados por Lord Manufacturing Co., Eric, Pennsylvania, EE.UU. Los otros extremos de las barras 30 están asegurados rígidamente en una
20 placa de válvula 36.

La válvula de aire 16 antes mencionada, está atornillada o soldada en forma segura a la placa 36
25 y se extiende en general coaxialmente dentro de los medios amortiguadores 12. Es alimentado aire comprimido desde la superficie del agua a la válvula de aire 16 por una manguera 38, y la válvula de aire es excitada por medio de un conductor eléctrico 40. La manguera de aire 38 y el conductor eléctrico están asegurados preferiblemente al cable
30



de remolque 29.

Aunque el invento se ha descrito aquí con respecto a una sola realización, ha de comprenderse que podrían hacerse varias modificaciones dentro del espíritu del invento. Por tanto, no se intenta limitar el invento excepto según se define en las reivindicaciones siguientes.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 18 de Septiembre de 1967, bajo el nº 668.582, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1.- Un generador sísmico submarino por aire para comunicar un impulso sísmico óptimo a un medio circundante utilizando una burbuja de aire que se expande rápidamente, mientras que se suprimen oscilaciones secundarias provocadas por las contracciones de la burbuja de aire, que comprende la combinación de medios de válvula de aire para introducir un impulso de aire en el medio circundante; medios amortiguadores que incluyen un cuerpo



que tiene múltiples perforaciones formadas en él, dispues
to alrededor de dichos medios de válvula de aire y separa
do en todos los puntos a lo largo de él en una distancia
elegida desde los medios de válvula de aire, y medios de
5 montaje amortiguadores de choque asegurados dentro de di-
chos medios amortiguadores, estando dichos medios de vál-
vula de aire asegurados rígidamente a ellos en una posición
elegida dentro de dichos medios amortiguadores.

2.- El generador según la reivindicación 1, en
10 el cual dichas perforaciones son de un tamaño y disposi-
ción elegidos para eliminar un porcentaje preseleccionado
del área superficial del cuerpo, estando dicho porcentaje
en la gama de desde 11 a 80%, en que el porcentaje de á-
rea superficial eliminada viene determinada por el grado
15 de amortiguación deseado y proporciona un espectro de fre-
cuencia seleccionable para el impulso sísmico óptimo.

3.- El generador según la reivindicación 2, en
el cual dicho cuerpo define en general un miembro cilíndri-
co que tiene un extremo cónico, en que el diámetro del mien-
20 bro cilíndrico es sustancialmente menor que el diámetro má-
ximo de una burbuja primaria formada por el impulso de ai-
re.

4.- El generador según la reivindicación 3, en
el cual el diámetro del miembro cilíndrico es menor de la
25 mitad del diámetro máximo de la burbuja.

5.- "UN GENERADOR SISMICO SUBMARINO POR AIRE".

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

30 Esta Memoria consta de trece hojas escritas a

máquina por una sola cara.

13 MAY. 1969



Madrid,

P.A.

Alberto de Eizaburu
For Poder *Ariz*

20.4.69
INT

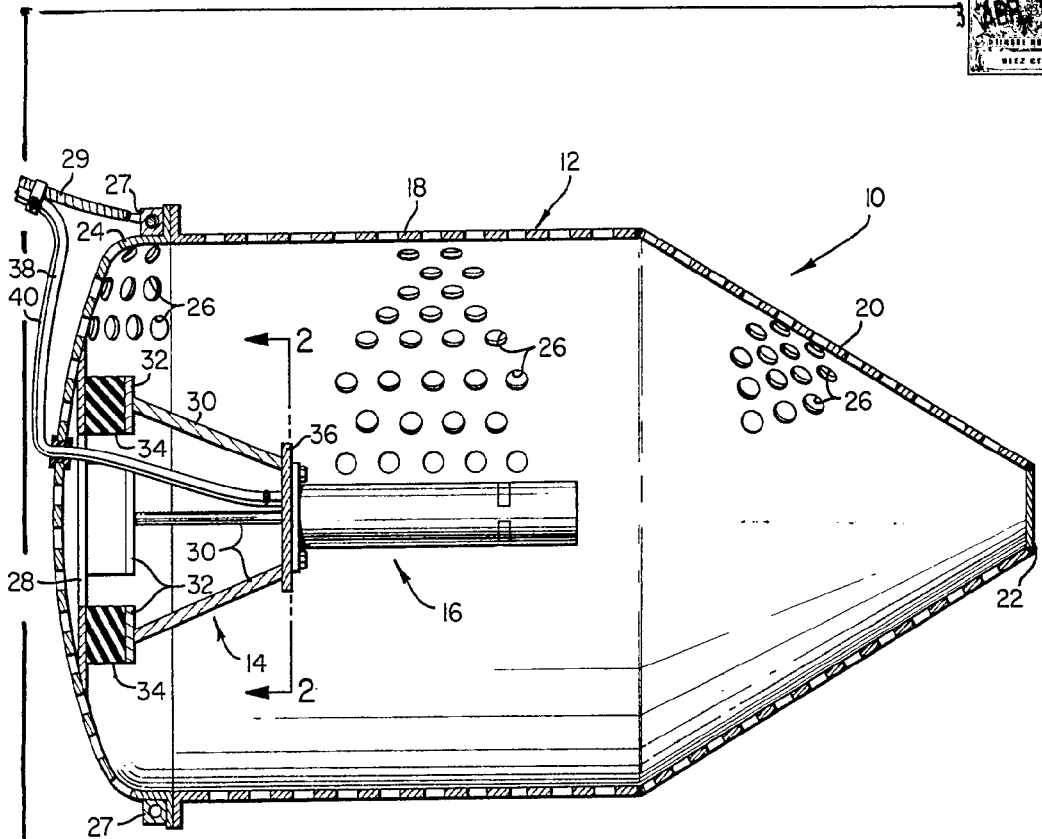
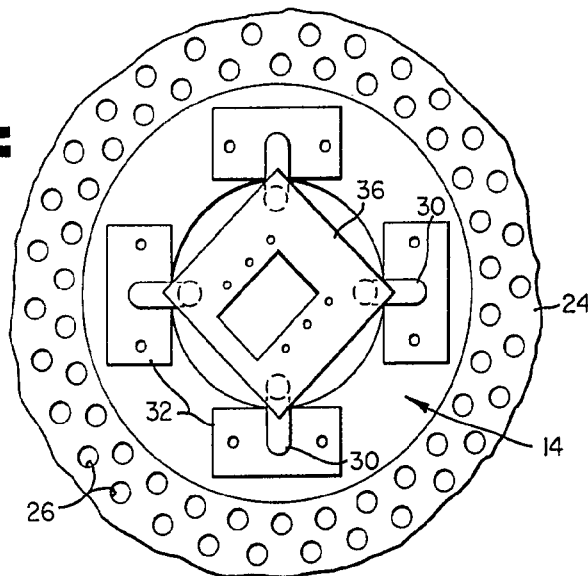


FIG. 1

FIG. 2



Albe
Albe