

O.G. 15.462/mjb.



PATENTE DE INVENCION

344938

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"APARATO REGULADOR DE LA PROFUNDIDAD DE UN CABLE SISMICO"

Solicitante: La Sociedad norteamericana CONTINENTAL OIL
COMPANY, domiciliada en 1000 South Pine --
Street, PONCA CITY, OKLAHOMA (U.S.A.)

Inventores: D. Jimmy Ray Cole y
D. Paul Leon Buller



Con el nombre de "paravane" designaremos a un aparato para mantener a una determinada profundidad el cable sísmico que se arrastra por el agua. El paravane está sujeto al cable y provee un lastre y aletas estabilizadoras, los cuales le mantendrán orientado verticalmente y, por tanto, no girará debido a la torsión del cable, ni cuando la dirección de movimiento del cable es variada al virar el barco que arrastra al cable. Dicho paravane dispone de aletas estabilizadoras que se extienden en ambos lados laterales del mismo y que están controladas por un dispositivo sensible a la presión montado en la carcasa del paravane. El dispositivo perceptor de presión es ajustable de tal forma que las aletas estabilizadoras girarán cuando el paravane tienda a subir o bajar de la profundidad predeterminada contrarrestando así las fuerzas exteriores que recibe el paravane y, por consiguiente, el paravane mantendrá la parte adyacente de cable a una determinada profundidad.

Base de la Invención

20. 1.- Campo técnico de la invención

Esta invención se refiere a un paravane perfeccionado destinado a mantener un cable sísmico arrastrado por el agua a cierta determinada profundidad.

25. 2.- Descripción de los antecedentes

Los detectores o hidrófonos empleados en las operaciones sísmicas marinas son normalmente remolcados a través de las aguas por, y forma parte de, un cable detector sísmico construido principalmente según reivindicado en la patente U.S.A. de Leroy C. Paslay, No. 2.465.699, expedida el 29 de Marzo de 1949. El problema que se tiene

344938 - 3 -

11 SEP.



5. con tal cable es el mantener el mismo a una profundidad seleccionada y predeterminada en el agua mientras el cable está siendo remolcado por el barco de estudios. Es normal el que un cable detector sísmico marino tenga una longitud de 1,5 Km. o incluso 3 Km. y la eficacia del estudio sísmico es afectada en gran parte por la habilidad de mantener los diferentes detectores o hidrófonos puestos a lo largo del cable a una predeterminada profundidad dentro del agua. En la práctica, ha sido imposible controlar suficientemente la gravedad específica del cable como para mantener todo el cable a una predeterminada profundidad.
10. Probablemente la técnica más popular hasta ahora empleada con objeto de tratar de mantener el cable detector sísmico a una profundidad predeterminada es mediante la utilización de una pluralidad de pesos atados al cable y espaciados con objeto de hacer al cable que sea negativamente flotante. Entonces se atan también al cable -
15. unas boyas o flotadores de forma espaciada, siendo la intención que los flotadores queden sobre la superficie del agua y sostengan al cable a una predeterminada profundidad. Sin embargo, los flotadores son agitados por la acción de las olas y, en consecuencia, no se pueden hacer estudios sísmicos en aguas agitadas. Asimismo, la gravedad específica del agua variará frecuentemente a lo largo
20. de la longitud total del cable y los flotadores se sumergirán a grados diferentes. Además se ha comprobado que estos estudios sísmicos tienen que ser efectuados solamente de día, si se emplea esta técnica, primeramente a causa del peligro de navegación que suponen los flotadores que se emplean normalmente para este trabajo. Finalmente, se
- 25.
- 30.



creo que el ruido que reciben los detectores en el cable es producido en gran parte por el choque de los flotadores con las olas de la superficie del agua, ya que al aumentar el número de flotadores aumenta el problema de ruidos.

5. Se ha tratado de utilizar otras técnicas para mantener el cable detector sísmico a una determinada profundidad en el agua, pero ninguna ha dado resultado satisfactorio. Por ejemplo, a veces se ha introducido en el agua un botalón por la popa del barco remolque a fin de mantener el extremo conductor del cable detector a la profundidad deseada, pero la mayor parte del cable varía en profundidad según se va efectuando el estudio. El uso de un paravane atado al extremo de arrastre del cable detector con posibilidades de controlar automáticamente la profundidad ha sido también descrito ya, pero tal paravane queda sujeto a movimientos torsionales del cable detector y no mantendrá de forma eficaz ni siquiera el extremo de arrastre del cable a la profundidad deseada.
- 10.
- 15.

Resumen de la Invención

20. De forma amplia, la presente invención se refiere a un paravane para un cable sísmico adaptado para ser arrastrado por el agua y que incluye una carcasa alargada fijada giratoriamente sobre el cable de forma que el cable puede tener torsiones que no harán girar el paravane, y es más las fuerzas verticales que actuarán sobre el paravane serán transmitidas al cable, y viceversa.
- 25.

30. El paravane incluye medios para mantener el paravane a una profundidad determinada en el agua según se mueven el cable y el paravane por el agua, por lo que el paravane mantiene la parte adyacente del cable a una

344938-5-



profundidad predeterminada deseada.

De forma más limitada y preferente, la presente invención se refiere a la carcasa de un paravane que tiene un alma axial a lo largo del mismo la cual está adaptada para recibir un cable sísmico, y una armadura de cojinetes situada dentro del alma axial para sujetar el paravane alrededor del cable e impidiendo cualquier movimiento longitudinal del paravane a lo largo del cable. Los medios sensitivos de presión son llevados por la carcasa del paravane y accionan a unas aletas estabilizadoras desde ambos lados de la carcasa a fin de controlar automáticamente la profundidad del paravane y la parte adyacente del cable.

Esta invención también abarca la combinación de un cable detector sísmico que sea remolcado por el agua y una pluralidad de paravanes fijados al cable a intervalos espaciados para mantener la longitud total del cable en el agua a la profundidad deseada.

Un objeto de la invención es el mantener un cable detector sísmico marino a una predeterminada profundidad en el agua según el cable es atrastrado por el agua.

Otro objeto de esta invención es el reducir el ruido que reciben los detectores en un cable detector sísmico marino.

Otro objeto más de esta invención es el permitir que los estudios sísmicos marinos sean llevados a cabo - tanto de día como de noche.

También objeto de esta invención es el proveer un paravane para un cable detector sísmico marino que no sea afectado por las torsiones del cable y que mantendrá la parte adyacente del cable a una profundidad predeterminada en el agua.



Otros objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes en la descripción detallada que sigue al considerarla conjuntamente con los dibujos que la acompañan, los cuales ilustran la invención.

5,

Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de estudios sísmicos, el cual incluye un cable detector que es mantenido a profundidad predeterminada en el agua mediante una pluralidad de paravanes construidas de acuerdo con esta invención.

10.

La figura 2 es una vista en planta de una estructura preferente de paravane montada sobre un cable detector.

15.

La figura 3 es una vista en sección vertical tomada a lo largo del eje longitudinal de la estructura de paravane preferida, representándose parte del cable detector en sección transversal.

20.

La figura 4 es una vista seccional tomada a lo largo de las líneas 4-4 de la figura 3.

La figura 5 es una vista seccional tomada a lo largo de las líneas 5-5 de la figura 3.

La figura 6 es una vista seccional tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 3.

25.

La figura 7 es una vista esquemática de un paravane ligeramente modificado montado sobre un cable detector sísmico.

30.

La figura 8 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una estructura de paravane modificada montado sobre un cable detector sísmico.

344938

- 7 -



La figura 9 es una vista esquemática y de sección transversal de otra estructura modificada de paravane montada sobre un cable detector.

5. La figura 10 es una vista esquemática de sección transversal tomada según las líneas 10-10 de la figura 9.

La figura 11 es una vista lateral, parcialmente en sección, de otra estructura modificada de paravane montada sobre un cable detector sísmico.

Descripción de la Realización Preferente

10. Refiriéndonos a los dibujos, y particularmente a la figura 1, la referencia numérica 20 indica un cable detector sísmico que es arrastrado por un cuerpo de agua 22 mediante un barco de estudios 24. Este barco de estudios también arrastra una fuente de energía sísmica 26 a través del agua 22. La fuente de energía 26, ya sea continua o periódicamente, genera ondas sonoras que penetran en la sub-superficie 28 debajo del agua 22 en forma de señales sísmicas y que son reflejadas hacia arriba según se indica por las diferentes flechas de los dibujos. Las señales reflejadas son detectadas por una pluralidad de detectores o geófonos (no mostrados) llevados por el cable 20 y que son convertidas en señales eléctricas que a su vez son conducidas por el cable 20 hasta el equipo registrador de estas señales adecuado existente en el barco de estudios 24. De acuerdo con la presente invención, el cable 20 es mantenido a una profundidad predeterminada en el agua 22 mediante una pluralidad de paravanes 30 fijados en relación espaciada a lo largo del cable.

25. Según se muestra en la figura 2, cada forma preferida del paravane 30 comprende una carcasa alargada 32 que

30.

5. tiene aletas estabilizadoras, fijas, verticales y horizontales 34 fijadas alrededor del extremo trasero 36 del mismo, y aletas estabilizadoras 38 soportadas por los ejes 40 sobre los lados opuestos del mismo, según se describirá más detalladamente después. También, se proveen salientes o protectores 42 en ambos lados de la carcasa 32 junto a la parte delantera de los bordes interiores de las aletas estabilizadoras 38 para reducir la posibilidad de que hierbas o similares se enreden entre las aletas estabilizadoras 38 y la superficie exterior de la carcasa 32.
10. La carcasa 32 es sustancialmente hueca y está preferiblemente formada por material ligero en peso, tal como el llamado material plástico. Por ejemplo, la carcasa 32 puede estar construída con Teflon o Nylon y reforzada adecuadamente si así se desea. Una pared tubular interior
15. 44 (Fig. 3) se extiende a lo largo de la carcasa 32 y forma un alma axial 46 en todo el largo de la carcasa con un diámetro tal que recibe holgadamente el cable detector sísmico 20. Además, según se muestra claramente en la figura 4, y 6, la carcasa 32 está formada en una sección superior 48
20. y una sección inferior 50 de iguales medidas. Es decir, la unión 52 entre las secciones de carcasa superior e inferior 48 y 50 está sustancialmente en la línea central del alma axial 46 que se extiende a lo largo de la carcasa, y las superficies expuestas de la carcasa 32 sobre y bajo la línea central del alma axial 46 son de área igual para reducir
25. la tendencia de la carcasa 32 a girar debido a las corrientes de agua, según se expondrá más detalladamente después. Las secciones de carcasa superior e inferior 48 y 50 están ensambladas alrededor del cable 20 por una
30. pluralidad de flejes metálicos 54 adecuadamente fijados a

344938 - 9 - ~~AS~~



- la sección inferior 50 de la carcasa y fijadas por sus extremos superiores a la sección superior de carcasa 48 mediante fiadores adecuados 56. Los fiadores 56 pueden ser
5. de cualquier construcción deseada que permita fácilmente su desmontaje y montaje de la carcasa completa 32 alrededor del cable 20. se observará también en la figura 6 que la pared interior tubular 44 de la carcasa 32 está dividida por la unión 52 entre las secciones de carcasa superior
10. e inferior 48 y 50, y las respectivas mitades de la pared tubular 44 están fijadas a la parte exterior de la carcasa 32 mediante nervaduras 58. Se observará que la pared tubular 44 está cortada por una sección 60 en la parte central de la carcasa 32, según se muestra en la figura 3, con objeto de que el agua en el alma axial 46 alrededor del cable
15. 20 tenga acceso a un dispositivo sensitivo de presión generalmente diseñado por la referencia numérica 62 en la fig. 3. El dispositivo sensitivo de presión 62 se describirá más abajo.
20. La carcasa 32 está fijada al cable 20 por un cojinete principal 64, algunas veces identificado como un cojinete de empuje axial, adyacente al extremo delantero de la carcasa 32, y un segundo cojinete 68 adyacente al extremo posterior 36 de la carcasa. El cojinete secundario
25. 68 puede estar formado simplemente por un anillo partido de material plástico fijado adecuadamente a la pared tubular 44 para rodear más bien holgadamente el cable 20 y simplemente tratar de retener el extremo posterior de la carcasa 32 sustancialmente centrado alrededor del cable 20.
30. Según se muestra en las figuras 3 y 6, el cojinete



- principal o de empuje axial 64 comprende un anillo-guía interior 70 y un anillo-guía exterior 72. El anillo-guía interior 70 tiene forma de anillo partido teniendo las mitades del mismo rígidamente fijadas alrededor de la superficie exterior del cable 20 mediante pernos o tornillos 72.
5. Se ha de observar también que el anillo de refuerzo 76 está preferiblemente empotrado en el cable 20 hacia el interior del anillo 70 para reforzar el cable en este punto y permitir que el anillo 70 sea firmemente fijado al cable.
10. El anillo interior 70 provee una ranura circunferencial 78 en la cara exterior del mismo de un tamaño tal que recibe sueltamente el anillo exterior 72. El anillo exterior 72 tiene forma de anillo arqueado rígidamente fijado a la parte adyacente de la pared tubular 44 mediante unos fiadores adecuados 80. En una construcción preferida, el anillo --
15. interior 70 está formado por un metal de peso ligero, tal como una aleación de aluminio, y el otro anillo exterior 72 está constituido por material plástico que puede ser el mismo material que el de la construcción de la carcasa 32 a fin de disponer de buenas superficies cooperantes de rodadura entre los anillos interior y exterior.
20. Según se ha indicado antes, el anillo exterior 72 se introduce holgadamente en la ranura 78 del anillo interior 70 para proveer de libertad total de giro al anillo exterior 72 sobre la superficie interior 70, y aún impide cualquier movimiento apreciable longitudinal de la carcasa 32 sobre el cable 20. Se podrá observar también en la
25. fig. 3 que la pared tubular 44 de la carcasa 32 puede estar arqueada hacia afuera en 81 alrededor del cojinete de empuje axial 64 para acomodar la estructura del cojinete
- 30.

344938 - 11 -



5. si fuere necesario. Se ha de observar, asimismo, que el cojinete de empuje axial 64 y el cojinete secundario 68 proveen holgura suficiente como para que el agua en la cual se ha sumergido el paravane 30 se transmita a lo largo de la carcasa 32 y penetre, en la sección 60 de la pared tubular durante la operación del paravane.

10. Según se ilustra en las figuras 3 y 4, el dispositivo sensitivo de presión 62 comprende un tanque o cámara 82 para guardar aire a presión, ajustándose este aire a presión mediante una válvula adecuada 84 la cual puede ser, por ejemplo, de una construcción similar a la empleada en cámaras y neumáticos de automóviles. Una abertura 86 está formada en la parte superior del tanque 82 y está tapada por un diafragma de material elástico 88. El diafragma 88

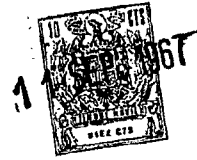
15. puede estar formado de, por ejemplo, de Neopreno, y los bordes del mismo están adecuadamente fijados en relación hermética con las partes adyacentes de la tapa del tanque 82, tal como por adhesión. Las placas de refuerzo superior e inferior 90 son fijadas a la parte superior y fondo, respectivamente, de la parte central del diafragma 88 y forman lo que

20. podemos considerar como un pistón que es continuamente presionado hacia arriba por la presión del aire en el tanque 82 y constantemente forzado hacia abajo por la presión del agua de la carcasa 32. Una varilla 92 se extiende hacia abajo desde las placas de refuerzo 90 a través de una abertura

25. 94 en el extremo superior del soporte 96. El soporte 96 está rígidamente fijado a la pared de fondo del tanque 82 y un pasador-tope 98 cruza transversalmente el extremo inferior de la varilla 92 para conectar el extremo superior del soporte 96 y limitar el movimiento ascendente de las placas

30.

344938¹² -



de refuerzo 90.

5. Se provee una horquilla en forma de U 100 que tiene su extremo inferior y cerrado 102, fijado rígidamente a la placa superior de refuerzo 90, y las patillas 104 de la horquilla se extiende hacia arriba desde las placas de refuerzo 90 por los lados opuestos del alma axial 46. Se observará en la figura 4 que las patillas 104 de la horquilla 100 están espaciadas lo suficiente como para no contactar el cable 20 cuando dicha horquilla es movida hacia arriba y hacia abajo debido al movimiento de las placas de refuerzo 90. El extremo superior de cada una de las patillas 104 de la horquilla está fijada por pasadores a un brazo 106 que se prolonga sustancialmente en forma horizontal cuando las placas de refuerzo 90 están en sus posiciones neutrales, según se ilustra en las figuras 3 y 4. El extremo delantero de cada brazo 106 está rígidamente fijado a un eje 40 de las aletas estabilizadoras en la parte lateral respectiva de la carcasa 32. Según se ilustra en la figura 5, cada eje 40 de la aleta estabilizadora está montado en un cojinete adecuado 108 en el lado respectivo de la carcasa 32 con las líneas centrales de los ejes 40 en alineación con la línea central del alma axial 46. Por tanto, cuando las placas de refuerzo 90 son movidas hacia arriba y hacia abajo, los brazos 106 estarán pivotados para hacer girar los ejes 40 de las aletas estabilizadoras en grado igual y en igual dirección para ajustar la colocación de las aletas estabilizadoras 38.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. En una estructura preferida, la abrazadera 110 en forma de U (véan la Fig. 5) tiene sus extremos libres fijados de forma rígida a los ejes 40 de las aletas estabilizadoras y se extienden hacia abajo alrededor del alma axial 46

344938

- 13 -

11 SEP



- fuera de contacto con el cable 20. La abrazadera 110 asegura además los movimientos simultáneos e iguales de las aletas estabilizadoras, en el caso de que exista desgaste en relación con la horquilla 100 y los brazos 106. Además, un muelle
5. 112 está preferiblemente fijado a la parte extrema inferior de la abrazadera 110 y una parte adyacente del tanque 82 para forzar a las aletas estabilizadoras 38 a moverse en las direcciones pertinentes para elevar automáticamente el paravane 30 en el caso de que descienda el diafragma 88. También, el
10. muelle 112 impide o reduce cualquier efecto de inercia magnética en el diafragma 88 al mantener el diafragma 88 en una posición conocida y asegura que un cambio dado en la diferencia de presión a través del diafragma provee un movimiento dado del pistón que comprende las placas de refuerzo 90. El
15. muelle 112 no forma parte de la presente invención, pues es invención de otros, pero es incluido en la presente memoria para proveer una exposición completa del mejor modo conocido para los presentes inventores.

- En la parte inferior de la carcasa 32 se fija lastre, en forma de pesos de plomo 114 o similares, para asegurarse que el paravane no girará durante su movimiento por el agua y que los ejes 40 de las aletas estabilizadoras quedarán extendidos horizontalmente.
- 20.

- Un material de flotación adecuada 116 rellena preferiblemente la carcasa 32, excepto la parte 118 de la carcasa alrededor de la parte seccionada 60 de la pared tubular 144. El material flotante 116 puede ser de cualquier tipo deseado que impida que la carcasa 32 se llene de agua, y, por tanto, aumenta la flotabilidad del paravane. Sin embargo, el paravane será normalmente de flotabilidad ligeramente negativa.
- 25.
- 30.



Operación de la Realización Preferida

- Según se ha indicado anteriormente, se utiliza una pluralidad de paravanes 30 sobre el cable 20. Por consiguiente, antes de que el cable 20 sea echado al agua, la presión del aire en el tanque 82 de cada paravane a utilizar es ajustada para que luego queden los paravanes a la profundidad deseada y, por tanto, a la profundidad deseada de operación del cable 20. Según se ha indicado anteriormente, la presión del aire puede fácilmente ajustarse mediante la válvula 84 en cada paravane. Se hace observar también que cuando cada tanque 82 es ajustado a la presión deseada, las aletas estabilizadoras 38 del paravane respectivo se girará en actitud estabilizadora ya que la presión del aire en el tanque será opuesta solamente por presión atmosférica sobre la parte superior del diafragma respectivo 88 y placas de refuerzo 90. Sin embargo, el pasador tope 98 conectado a las placas de refuerzo en cada paravane impedirán al diafragma respectivo 88 de ser sobrepresionado cuando el paravane está fuera del agua.

- En el uso, los paravanes 30 están fijados al cable 20 cuando éste es alargado del barco de estudios 24. Cada paravane es fácilmente instalado alrededor del cable 20 al colocar las secciones de carcasa superior e inferior 48 y 50 alrededor del cable con el anillo exterior de cojinete 72 acoplándose en el anillo interior de cojinete 70 fijado alrededor del cable 20, y entonces fijando los fiadores 56. A este respecto ha de observarse que los cojinetes interiores son normalmente dejados intactos sobre el cable 20 cuando los paravanes 30 son quitados, aunque estos cojinetes interiores pueden quitarse en el caso de que el cable necesite ser reparado.

344938 - 15 -



- Como cada paravane 30 es echado al agua 22 con el cable 20, las aletas estabilizadoras llevarán a cabo sus aptitudes, de forma tal que el paravane empezará a tratar de estabilizarse en la profundidad predeterminada de acuerdo con la presión regulada en el tanque de aire 82. Al introducir cada paravane 30 por primera vez en el agua 22 detrás del barco, la estela causada por el barco hará algunas veces que el paravane quede inestable y tienda a girar sobre el cable 20 durante un poco de tiempo. Sin embargo, debido a que el paravane está sujetado sobre el cable 20, el giro del paravane durante un rato no torsiona el cable. Tan pronto como el paravane es movido hacia atrás y queda fuera de la estela originada por el barco en movimiento y al soltar continuamente el cable 20, el paravane queda estable en el agua y orientado con los ejes 40 de aletas estabilizadoras que se extienden horizontalmente. Las aletas estabilizadoras 38 son entonces muy eficientes para forzar al paravane a sumergirse hasta la profundidad de operación predeterminada.
- 5.
- 10.
- 15.

- Cuando el cable 20 ha sido extendido en la longitud deseada con los paravanes 30 fijados al mismo, la presión del agua que rodea a cada paravane actuará sobre el diafragma 88 y sobre la placa reforzada superior 90 y forzará a las placas reforzadoras 90 a adoptar una posición neutral cuando la presión de los lados opuestos del diafragma 88 llega a ser igual. En este momento, las aletas estabilizadoras 38 quedarán extendidas horizontalmente, siempre que los ejes 40 de aletas estabilizadoras queden alineados con la línea central del cable 20 y la línea central del alma axial 46.
- 20.
- 25.

- En el caso de que un paravane 30 se mueva por debajo de la profundidad predeterminada, como por la acción de corrientes de agua, la presión hidrostática del agua será ma-
- 30.



- yor que la presión en el tanque 82; por consiguiente las placas de refuerzo 90 se moverán hacia abajo y mediante las horquilla 100 y los brazos 106 harán girar a las aletas estabilizadoras 38 a las posiciones más elevadas. El paravane 30 se moverá por tanto hacia arriba por la reacción del agua 22 sobre las aletas estabilizadoras 38 hasta que el paravane 30 alcance la profundidad deseada, en cuyo momento las aletas - estabilizadoras 38 serán giradas y volverán a las posiciones neutrales. Recíprocamente, en el caso de que el paravane 30 se mueva hacia arriba sobre la profundidad operante predeterminada, la presión en el tanque 82 será mayor que la presión hidrostática del agua 22 actuando sobre el diafragma 88 y sobre la placa de refuerzo superior 90, y las aletas estabilizadoras 38 volverán a las posiciones estabilizantes para poner de nuevo al paravane 30 a la profundidad operante deseada.

El diafragma 88 puede ser calibrado para controlar la profundidad operante del paravane 30 a más o menos variación que no afectará a la eficacia del estudio sísmico que se realice. Un cambio de 60 cm. de profundidad en el agua 22 trae consigo una variación de la presión hidrostática de aproximadamente 70,31 gramos por cm^2 . Por consiguiente, el area del diafragma 88 expuesto a la presión hidrostática del agua 22 y a la presión en el tanque 82 controlará la fuerza operante disponible para su aplicación en el ajuste a las aletas estabilizadoras 38. En una construcción del paravane 30, se ha utilizado un diafragma de una superficie de 45,16 cm^2 , y con esta superficie del diafragma, se mantendrá el paravane dentro de más o menos 60 cm. de la profundidad deseada para el estudio.

30. Se comprenderá que cuando cada paravane 30 es man-

344938-17 -



- tenido a una profundidad predeterminada, la parte adyacente del cable 20 será igualmente mantenido a la profundidad deseada, ya que cualquier movimiento vertical del paravane 30 será reflejado en la parte adyacente del cable 20 y viceversa. Por otro lado, cualquier torsión del cable 20 no afectará la orientación del paravane 30, ya que el cable 20 puede retorcerse y girar en el ánima axial del paravane y simplemente moverá el cojinete-anillo interior 70 respecto al cojinete-anillo exterior 72 y no girará el paravane. El paravane 30 quedará virtualmente inafectado por las corrientes, excepto cuando el paravane queda dentro de la estela del barco de estudios según se ha indicado antes, de forma que el paravane quedará orientado con los ejes 40 de aletas estabilizadoras extendidos horizontalmente, y las aletas estabilizadoras 38 controlarán efectivamente la profundidad de operación del paravane.
5. será reflejado en la parte adyacente del cable 20 y viceversa. Por otro lado, cualquier torsión del cable 20 no afectará la orientación del paravane 30, ya que el cable 20 puede retorcerse y girar en el ánima axial del paravane y simplemente moverá el cojinete-anillo interior 70 respecto al cojinete-anillo exterior 72 y no girará el paravane. El paravane 30 quedará virtualmente inafectado por las corrientes, excepto cuando el paravane queda dentro de la estela del barco de estudios según se ha indicado antes, de forma que el paravane quedará orientado con los ejes 40 de aletas estabilizadoras extendidos horizontalmente, y las aletas estabilizadoras 38 controlarán efectivamente la profundidad de operación del paravane.
10. será reflejado en la parte adyacente del cable 20 y viceversa. Por otro lado, cualquier torsión del cable 20 no afectará la orientación del paravane 30, ya que el cable 20 puede retorcerse y girar en el ánima axial del paravane y simplemente moverá el cojinete-anillo interior 70 respecto al cojinete-anillo exterior 72 y no girará el paravane. El paravane 30 quedará virtualmente inafectado por las corrientes, excepto cuando el paravane queda dentro de la estela del barco de estudios según se ha indicado antes, de forma que el paravane quedará orientado con los ejes 40 de aletas estabilizadoras extendidos horizontalmente, y las aletas estabilizadoras 38 controlarán efectivamente la profundidad de operación del paravane.
15. será reflejado en la parte adyacente del cable 20 y viceversa. Por otro lado, cualquier torsión del cable 20 no afectará la orientación del paravane 30, ya que el cable 20 puede retorcerse y girar en el ánima axial del paravane y simplemente moverá el cojinete-anillo interior 70 respecto al cojinete-anillo exterior 72 y no girará el paravane. El paravane 30 quedará virtualmente inafectado por las corrientes, excepto cuando el paravane queda dentro de la estela del barco de estudios según se ha indicado antes, de forma que el paravane quedará orientado con los ejes 40 de aletas estabilizadoras extendidos horizontalmente, y las aletas estabilizadoras 38 controlarán efectivamente la profundidad de operación del paravane.

- Como el cable 20 será mantenido a la profundidad deseada por el paravane 30, el cable 20 puede ser mantenido fuera de peligro de ser cortado o dañado por otro barco que se cruce por la popa del barco estudio 24, y el cable puede por tanto, dejarse en el agua por la noche, continuándose la operación de estudio sísmico si así se desea. Además, como el cable 20 es mantenido bajo la turbulencia de la superficie, el ruido detectado por los detectores del cable será mínimo. De hecho, en un ensayo, el cable mantenido a una profundidad predeterminada mediante los paravanes 30 experimentó una reducción del 10:1 de señal a ruido sobre una operación similar del cable cuando éste era soportado por los flotadores desde la superficie del agua.
20. fuera de peligro de ser cortado o dañado por otro barco que se cruce por la popa del barco estudio 24, y el cable puede por tanto, dejarse en el agua por la noche, continuándose la operación de estudio sísmico si así se desea. Además, como el cable 20 es mantenido bajo la turbulencia de la superficie, el ruido detectado por los detectores del cable será mínimo. De hecho, en un ensayo, el cable mantenido a una profundidad predeterminada mediante los paravanes 30 experimentó una reducción del 10:1 de señal a ruido sobre una operación similar del cable cuando éste era soportado por los flotadores desde la superficie del agua.
25. fuera de peligro de ser cortado o dañado por otro barco que se cruce por la popa del barco estudio 24, y el cable puede por tanto, dejarse en el agua por la noche, continuándose la operación de estudio sísmico si así se desea. Además, como el cable 20 es mantenido bajo la turbulencia de la superficie, el ruido detectado por los detectores del cable será mínimo. De hecho, en un ensayo, el cable mantenido a una profundidad predeterminada mediante los paravanes 30 experimentó una reducción del 10:1 de señal a ruido sobre una operación similar del cable cuando éste era soportado por los flotadores desde la superficie del agua.
30. fuera de peligro de ser cortado o dañado por otro barco que se cruce por la popa del barco estudio 24, y el cable puede por tanto, dejarse en el agua por la noche, continuándose la operación de estudio sísmico si así se desea. Además, como el cable 20 es mantenido bajo la turbulencia de la superficie, el ruido detectado por los detectores del cable será mínimo. De hecho, en un ensayo, el cable mantenido a una profundidad predeterminada mediante los paravanes 30 experimentó una reducción del 10:1 de señal a ruido sobre una operación similar del cable cuando éste era soportado por los flotadores desde la superficie del agua.

11 SEP. 1900.

344938 - 18 -



Realización de la Figura 7

5. Una estructura de paravane ligeramente modificada 120 se ilustra esquemáticamente en la figura 7. El paravane 120 está construido en igual manera que el paravane 30 anteriormente descrito, excepto en que el lastre 122 del paravane 120 es llevado debajo de la carcasa 32 por soporte 124, en vez de estar en la carcasa como en la realización anterior.

10. El colocar el lastre bastante más abajo que el cable 20, como en la figura 7, tiende a estabilizar la orientación del paravane que puede tender a volcarse por torsión del cable 20, y es por tanto deseable bajo ciertas condiciones. Por otro lado, las superficies expuestas del paravane 120 son mayores por debajo de la línea central del cable 20 -- que sobre la línea central del cable 20, de forma tal que el paravane 20 está más sujeto a la desorientación en respuesta a las corrientes transversales que en la estructura del paravane descrito en las figuras 1 a 6.

15. Realización de la Figura 8

Otra estructura modificada de una paravane es la 130 que se ilustra esquemáticamente en la Fig. 8. El paravane 20. 130 comprende una carcasa 132, generalmente en forma oval, fijada simétricamente al cable 20 mediante los cojinetes - frontales y traseros 134. Cada cojinete 134 comprende un cojinete-anillo exterior 136 fijado rígidamente a la superficie interior de una pared tubular 138 de la carcasa 132, y un 25. anillo-guía interior 140 rígidamente fijado alrededor del cable 20. El anillo-guía interior 140 del cojinete tiene una ranura circunferencial 142 en la superficie exterior del mismo que recibe holgadamente el anillo-guía exterior 136 del cojinete de forma similar al anteriormente descrito para fi- 30. jar eficientemente la carcasa 132 sobre el cable 20 e impedir no obstante el movimiento longitudinal de la carcasa 132 a lo



largo del cable.

344938

5. La carcasa 132 es sustancialmente hueca e incluye un brazo superior 144 y un brazo inferior 146. Un cilindro 148 está adecuadamente fijado en el brazo superior 144 en una posición fija y contiene un pistón 150 deslizante de forma hermética dentro del cilindro. El pistón 150 está continuamente forzado en una dirección por un muelle 152, la comprensión del cual puede ser ajustada por el tornillo de ajuste - 154 que está fijado mediante rosca en un extremo 156 del cilindro 148. El extremo opuesto del pistón 150 está expuesto a la presión hidrostática del agua en la cual el paravane es sumergido, ya que el agua comunica con esta cara del piston 150 a través de los orificios 158 formados en las paredes del brazo 144. Se puede también señalar que la colocación del tornillo de ajuste 154 puede ser controlado a través de una abertura 168 en el brazo 144 de la carcasa que está normalmente cubierto por una placa de quita y pon 170.

15. Una varilla 172 sobresale del pistón 150 y tiene su extremo libre 174 fijado por un pasador al brazo 176. Este brazo 176 está a su vez fijado rígidamente a un eje 178 que comporta las aletas estabilizadoras 180 situadas en los lados opuestos del brazo 144 de carcasa.

20.2 El brazo 146, inferior, de la carcasa 132 contiene lastre 182 en forma de un peso de plomo o similar que tiende a mantener la carcasa 132 orientada como se muestra en la fig. 8 con el eje 178 de las aletas estabilizadoras mantenido horizontalmente. Resultará también aparente que la carcasa 132 puede estar formada en secciones inferior y superior para que resulte fácil el montaje y desmontaje del paravane 130 sobre el cable 20 de manera similar a la descrita en las -

30.

- 20 -
344938



Figs. 1-6.

Antes de que el paravane 130 sea echado al agua - con el cable 20, el muelle 152 es ajustado mediante el - tornillo 154 para regular el grado de profundidad deseado.

5. Como la fuerza ejercida por el muelle 152 será prácticamente inopuesta cuando el paravane 130 esté fuera del agua, el pistón 152 será movido hasta el máximo por el muelle 152 para girar las aletas estabilizadoras 180 en actitud estabilizante cuando el paravane 130 es echado al agua. Por consiguiente, el paravane se estabilizará rápidamente.
- 10.

- Quando el paravane 30 se estabiliza, la presión hidrostática ejercida sobre el pistón 150 a través de los orificios 158 aumentará para mover el pistón 150 contra el muelle 152 y disminuirá gradualmente la acción estabilizante de las aletas 180. Cuando el paravane 130 alcanza la profundidad de operación deseada, la presión hidrostática del - agua sobre el pistón 150 equilibrará la fuerza del muelle 152 para dejar al pistón 150 en lo que podríamos decir una posición neutral, quedando las aletas estabilizadoras 180 en tales posiciones que el paravane 130 permanecerá en dicha profundidad.
- 15.
- 20.

- En el caso de que la profundidad de operación del paravane 130 sea aumentada, como las fuerzas impuestas - sobre el cable 120, la presión hidrostática en el agua aumentará hasta forzar el pistón en una dirección que comprima más el muelle 152 y ajuste las aletas estabilizadoras 180 a las posiciones pertinentes para elevar el paravane.
- 25.

- Recíprocamente, en el caso que el paravane 130 se mueva inadvertidamente hacia arriba dentro del agua, la presión hidrostática decrecerá y el muelle 152 forzará al pistón
- 30.

344938

11 SEP



150 en dirección tal que situará a las aletas estabilizadoras 180 en ciertas posiciones que harán bajar de nuevo al paravane hasta la profundidad deseada.

5. Los cojinetes 134 impiden un movimiento torsional del cable 20 de que sea transmitido a la carcasa 132, de forma tal que el paravane 130 quedará orientado en el agua con el eje 178 de aletas estabilizadoras extendido horizontalmente, y las aletas estabilizadoras 180 quedarán en las posiciones adecuadas para controlar la profundidad de operación del paravane. Por otro lado, cualquier fuerza vertical impuesta sobre el cable 20 tenderá a elevar o bajar el paravane 130, y viceversa, de forma tal que el paravane 130 mantendrá la porción adyacente del cable 20 a la profundidad deseada.

15. Realización de las Figuras 9 y 10

- En las figuras 9 y 10 se ilustra esquemáticamente una parte de otro paravane modificada 200. El paravane 200 comprende una carcasa hueca 202 que puede estar formada por secciones unidas a lo largo de la línea 204 para su fácil colocación sobre el cable 20. La carcasa 202 está sujeta al cable 20 por los cojinetes ilustrados esquemáticamente por 206 en los extremos delantero y trasero de la carcasa.

20. En esta realización de la invención, un anillo dentado 208 está fijado rígidamente alrededor del cable 20 dentro de la carcasa 202 y está engranado por una pluralidad de piñones igualmente espaciados circunferencialmente 210. Cada piñón 210 dispone de unos salientes 214 sobre los lados opuestos de los mismos de un tamaño que superpongan los extremos respectivos del anillo dentado 208 e impiden a la carcasa 202 de moverse en sentido longitudinal a lo largo
- 25.
- 30.

11 SEP 1951

344938⁻²²⁻

5. del cable 20. Cada piñón 210 está rígidamente montado sobre un eje 216 teniendo sus extremos opuestos apoyados en los cojinetes 218. Cada cojinete 218 está a su vez mantenido en la posición deseada en la carcasa 202 por una placa 220 que se extiende hacia dentro desde las paredes exterior de la carcasa en cualquier manera deseada. El eje 216 de uno de los piñones 210 está conectado por una transmisión por correa 222 al eje de salida del motor eléctrico de contramarcha 224. El motor 224 está rígidamente fijado en la carcasa 202 de cualquier forma que se desee.

10. Fijado adecuadamente sobre un eje 228 existe un péndulo 226 soportado en posición horizontal en la carcasa 202 por un par de cojinetes 230 y soportes 232, de forma tal que el péndulo 226 tenderá a balancearse transversalmente respecto al cable 20 siempre que la orientación angular de la carcasa 202 cambie. Según se ilustra esquemáticamente en la figura 10, el péndulo 226 está conectado a una fuente de energía eléctrica 234, tal como una batería. También, se proveen contactos opuestos 236 y 238 situados en los lados opuestos del péndulo 226 y están conectados a las entradas anterior y posterior 240 y 242, respectivamente, del motor de contramarcha 224,

15. Un paravane completo 200 incluirá también las aletas estabilizadoras y un dispositivo sensitivo a la presión similar a la correspondiente estructura previamente descrita en relación con la figura 1-6, o 8 para controlar la profundidad operante del paravane.

20. Durante la operación del paravane 200, el péndulo 226 permanecerá en posición vertical mientras la carcasa 202 esté orientada adecuadamente, es decir, siempre que la car-

30.

344938²³ -

11 SEP



5. casa 202 no sea girada sobre el cable 20. Si la carcasa 202 empieza a girar en una dirección, el péndulo 226 contactará uno de los contactos 236 o 238 para excitar el motor 224 en una dirección. El motor 224 a su vez accionará el piñón 210 conectado al mismo en una dirección establecida. El piñón 210 a su vez conectará el anillo dentado 208 y volverá la carcasa 202 a la orientación angular adecuada. En el caso de que la carcasa 202 empiece a girar en la dirección opuesta el péndulo 226 contactará los contactos opuestos 236 y 238 y excitará el motor 224 en una dirección opuesta para volver la carcasa 202 a la posición deseada a través de la transmisión del piñón 210 conectado al motor 224. Los restantes piñones 210 actúan como fuerzas locas y equilibradoras impuestas sobre el anillo dentado 208.

15. Realización de la Fig. 11

Otra estructura de paravane sería la ilustrada esquemáticamente con la referencia 200 en la Fig. 11. El paravane 300 comprende una sección de carcasa superior 302 y otra sección de carcasa inferior 304, interconectadas por las partes tubulares delanteras y trasera 306. La porción tubular 306 está montada alrededor del cable 20, mediante cojinetes 134 como los mostrados en la figura 8. La sección de carcasa inferior 304 contiene un lastre adecuado 308 que retendrá la sección de carcasa inferior 304 extendiéndose hacia abajo del cable 20 y retendrá la sección de carcasa superior 302 que se prolonga por encima del cable 20.

20. La sección de carcasa 302 contiene paredes que forman un paso de entrada 310 comunicándose con el extremo delantero 312 de la carcasa; un paso que se extiende hacia

30.



- arriba y hacia atrás 314 comunicando con el paso 310 y la cara o superficie exterior de la sección de carcasa 302; y un paso que se prolonga hacia atrás y hacia abajo 316 comunicándose con el paso de entrada 310 y la superficie exterior de la sección de carcasa 302. Una paleta 318 está fijada rotativamente en la sección de carcasa 302 por un eje 320 en posición para cerrar al menos parcialmente y de forma selectiva los pasos 314 y 316 desde el paso de entrada 310.
5. En otras palabras, haciendo referencia a la figura 11, cuando la paleta 318 es girada en dirección contraria a las manillas de un reloj, el paso 314 estará al menos parcialmente cerrada, y cuando la paleta 318 es girada en el sentido de las manillas de un reloj el paso 316 quedará al menos parcialmente cerrado desde el paso de entrada 310. El eje 320 está adecuadamente conectado a un dispositivo sensitivo a la presión del tipo mostrado en ya sea la figura 3 o la figura 8, de forma tal que la paleta 318 será girada por variaciones en la presión hidrostática del agua en la que opera el paravane 300.
10. Durante el funcionamiento del paravane 300, el dispositivo sensitivo de presión hará girar el eje 320 para girar la paleta 318 en una posición que parcialmente cierre el paso 316 desde la entrada 310 cuando el paravane 300 es introducido en el agua. Por tanto, cuando el paravane 300 es arrastrado por el agua, el agua que fluye por el paso de entrada 310 y después hacia arriba y hacia atrás a través del paso 314 creará una reacción en el paravane que hará llevar a éste hacia la profundidad de operación predeterminada. Cuando se ha alcanzado esta profundidad, la paleta 318 habrá sido movida a una posición neutral según se --
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



ilustra en la figura 11. En el caso de que el paravane 300 baje más de la profundidad deseada, la paleta 318 será girada por el dispositivo sensitivo de la presión para cerrar parcialmente el paso 314 desde el paso de entrada 310. Fluirá entonces el agua a través del paso de entrada 310 y se dirigirá hacia abajo por el paso 316 originando una fuerza reactiva para volver a elevar el paravane 300 a la profundidad operante deseada.

De lo anteriormente expuesto resultará aparente que la presente invención mantendrá eficientemente un cable detector sísmico marino a una profundidad predeterminada en el agua cuando el cable está siendo arrastrado por el agua. El ruido captado por los detectores en el cable quedará sustancialmente reducido sobre las técnicas anteriores, pudiéndose dejar el cable en el agua durante la noche y, de hecho, las operaciones de estudios sísmicos pueden continuarse por la noche, si así se desea. El paravane que se protege en esta invención no quedará afectado por las torsiones del cable, ni por el cambio de dirección del barco de estudios, ya que los medios para controlar la profundidad del paravane quedarán orientados en la posición adecuada y a pesar de tal cambio seguirán siendo efectivos para controlar la profundidad, aunque el cable gire.

Se pueden introducir cambios en la combinación o realización de partes o elementos hasta ahora descritos en la presente memoria e ilustrados en los dibujos, entendiéndose que los cambios pueden efectuarse en las realizaciones expuestas siempre que los mismos no alteren el espíritu y esencialidad de la invención según definida en las reivindicaciones siguientes.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte

344938 -



años, para España, de acuerdo con la Legislación vigente deberá recaer sobre: "APARATO REGULADOR DE LA PROFUNDIDAD DE UN CABLE SISMICO", con Prioridad de las demandas de patente en U.S.A. números 604.874 y 629.276 de fechas 27 de diciembre de 1.966 y 7 de abril de 1.967, respectivamente, según 5. las características esenciales de las siguientes:

REIVINDICACIONES

1ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, para un cable sísmico adaptado para ser arrastrado sustancialmente en sentido horizontal por el agua, el cual comprende: una carcasa que tiene un ánima axial que se extiende a lo largo de la misma, siendo dicha ánima de una medida tal que reciba el cable o elemento alargado y permita el giro del cable sin giro de la carcasa mientras transfiere las fuerzas ascendentes y descendentes entre la carcasa y las partes adyacentes de dicho cable; medios de cojinete para asegurar la carcasa al cable sísmico e impedir el movimiento de dicha carcasa a lo largo del cable; y medios que comporta la carcasa, incluyendo como mínimo una aleta para mantener al paravane a una profundidad predeterminada en el agua, al mismo tiempo que dicho paravane es movido a través del agua por el cable, y para contrarrestar las fuerzas ascendentes y descendentes y de giro que actúan contra la carcasa, por lo que el paravane mantiene las partes adyacentes del cable sísmico a dicha profundidad predeterminada.

10. 15. 20. 25.

2ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según la reivindicación 1ª, por lo que dichos medios últimamente enumerados incluyen: lastre llevado por la carcasa bajo el cable para contrarrestar las fuerzas de giro que recibe la carcasa; medios sensitivos a la profundidad que

30.

344938²⁷ -



- comprende la carcasa; y medios ajustables estabilizadores en contacto con el agua y conectados a los medios sensitivos de la profundidad para variar la profundidad del paravane como respuesta al movimiento transmitido por los medios sensitivos de la profundidad.
5. 3ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 2ª, caracterizado también porque incluye: aletas fijas verticales y horizontales fijadas al exterior de la carcasa para contrarrestar las fuerzas de giro que recibe la carcasa.
10. 4ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 2ª, caracterizado porque dichos medios estabilizadores ajustables comprenden: - aletas estabilizadoras con giro fijadas a los lados opuestos de la carcasa; y medios que interconectan las aletas estabilizadoras para ajustar uniformemente las aletas estabilizadoras en respuesta a los medios sensitivos de la profundidad.
15. 5ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 2ª, en el que dicha carcasa tiene un extremo delantero y otro trasero, en la cual dichos medios ajustables de estabilización comprenden: paredes en la carcasa que forman un paso de entrada para el agua en el extremo delantero de la carcasa, un paso que se extiende hacia atrás y hacia arriba comunicándose con el paso de entrada y el exterior de la carcasa, y un paso que se extiende hacia atrás y hacia abajo que se comunica con el paso de entrada y el exterior de la carcasa; y dicha paleta conectada a los medios sensitivos de la profundidad y fijada con giro en la carcasa en una posición para cerrar al menos parcialmente dichos pasos que se extienden hacia arriba y --
- 20.
- 25.
- 30.



hacia abajo a fin de controlar el flujo de agua que pasa por los mismos cuando la carcasa es movida por el agua.

- 6ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, adaptado para su arrastre por el agua, el cual comprende: una carcasa alargada con una parte superior, una parte inferior, un extremo delantero y otro trasero, y que tiene un ánima axial que se extiende a lo largo de la carcasa siendo de una medida tal que reciba el cable; medios de cojinete para fijar con giro la carcasa sobre el cable
5. al mismo tiempo que se impide cualquier movimiento longitudinal de la carcasa a lo largo del cable; medios estabilizadores comportados por la carcasa para que se impida que la carcasa gire mientras el cable está siendo arrastrado por el agua; y medios controladores de la profundidad comportados por la carcasa para mantener la carcasa, y por ende la parte adyacente del cable, a una profundidad predeterminada en el agua cuando el cable y la carcasa están siendo arrastrados por el agua.
10. 15.
- 7ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según reivindicación 6 en el que dicha carcasa comprende una sección superior, una sección inferior, fijadores para fijar la parte superior e inferior de la carcasa alrededor del cable.
- 20.
- 8ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 6ª, en el que los mencionados medios de cojinete comprende: un anillo-guía interior fijado rígidamente alrededor del cable; y otro anillo-guía exterior soportado en el anillo-guía interior y fijado rígidamente a la carcasa dentro de dicha ánima axial.
- 25.
- 9ª.- Aparator regulador de la profundidad de un cable
- 30.



sísmico, según definido en la reivindicación 8ª, en el que dicho anillo-guía interior está fijado en dicha ánima axial adyacente al extremo delantero de la carcasa.

5. 10ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 8ª, en donde dicho anillo-guía interior comprende un anillo que tiene una ranura circunferencial en la periferia exterior del mismo; y dicho anillo-guía exterior comprende un anillo de un material diferente del anillo-guía interior y de configuración tal que se
10. ajuste deslizadamente en dicha ranura circunferencial.

11ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 10, en el que dicha carcasa comprende una sección superior y otra inferior así como fiadores para fijar dichas secciones alrededor del cable, y en las cuales dicho anillo-guía exterior está formado en dos secciones, una sección fijada a la sección de la carcasa superior y la otra sección sujeta a la sección de carcasa inferior.
15.

12ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 6ª, donde dichos medios estabilizadores incluye un lastre llevado por la parte inferior de la carcasa por debajo del cable.
20.

13ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 12, en el cual el lastre está sujeto en la parte inferior de la carcasa y en el cual las superficies de la carcasa por debajo de la línea central de dicha ánima expuesta al agua son iguales al espacio de las superficies de la carcasa sobre la línea central de dicha ánima expuesta al agua.
25.

30. 14ª.- Aparato regulador de la profundidad de un

- 30 -
344938



cable sísmico, según definido en la reivindicación 13, caracterizado además por incluir aletas verticales y horizontales fijadas a la superficie exterior de la carcasa.

5. 15ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 12, donde dicho lastre está situado debajo de la carcasa.

10. 16ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 6ª, en el que los medios de control de la profundidad incluyen:
15. ejes horizontales sujetos en los lados opuestos de la carcasa; una aleta estabilizadora fijada rígidamente sobre cada eje; un pistón que comprende la carcasa con un extremo del mismo expuesto al agua por la que es arrastrado el paravane, medios elásticos ajustables que conectan el pistón según los cuales se moverá el pistón debido a los cambios en la profundidad del paravane respecto a una profundidad predeterminada; y una unión que conecta el pistón a dichos ejes a fin de girar los mismos y controlar las posiciones de las aletas estabilizadoras.

20. 17ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 16ª, en el que dicho pistón está sujeto en la carcasa a fin de tener un movimiento vertical con dicho extremo del mismo expuesto a dicha ánima axial, y en la cual el diámetro de dicha ánima axial es mayor que el diámetro del cable, por lo que el agua en la que se mueve el paravane contacta dicho extremo del pistón.

30. 18ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 16, en el que dichos ejes están alineados con la línea central de dicha

11 SEP 1957

344938

- ánima axial, y en el cual dicha unión incluye una horquilla en forma de U con sus extremos libres prolongándose hacia arriba y de configuración y tamaño tales que se pueden mover verticalmente sin interferir el mismo; medios que unan el extremo cerrado de la horquilla al pistón para el movimiento vertical de la horquilla con el pistón; y un brazo fijado con giro a cada uno de los extremos libres de la horquilla y sujetado fijamente al eje sobre el lado respectivo del cable para girar los ejes con el movimiento del pistón.
- 5.
10. 19ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 18, caracterizado por incluir una abrazadera de forma semi-circular que circunda sueltamente una mitad del cable y que tiene sus extremos fijados rígidamente a los ejes para asegurar un movimiento por igual de las aletas estabilizadoras.
15. 20ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 6, donde dicha carcasa es vacía y caracterizado además por incluir: material flotante relleno el espacio disponible en la carcasa y que no es necesitado para los medios de cojinete, ni para los medios estabilizadores ni para los medios controladores de profundidad.
20. 21ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según definido en la reivindicación 9, en donde un cojinete secundario es fijado en el alma axial de forma suelta alrededor del cable adyacente al extremo trasero de la carcasa.
25. 22ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según se arrastra el cable sustancialmente en sentido horizontal por el agua, el cual comprende: una plura-
- 30.



5. lidad de paravanes fijados en relación espaciada a lo largo del cable, cada uno de dichos paravanes comprendiendo: una carcasa que tiene un ánima axial que se extiende a lo largo de la misma, siendo de una medida tal que reciba el cable y permita el giro del cable sin giro de la carcasa mientras transfiere las fuerzas ascendentes y descendentes entre la carcasa y las partes adyacentes de dicho cable; medios de cojinete para asegurar la carcasa al cable sísmico e impedir el movimiento de dicha carcasa a lo largo del cable; y medios comportados por la carcasa incluyendo, como mínimo, una aleta para mantener el paravane a una profundidad predeterminada en el agua cuando el paravane es movido a través del agua por el cable, y para contrarrestar las fuerzas ascendentes, descendentes por lo que el paravane mantiene la parte adyacente del cable a dicha profundidad predeterminada.
10. 23ª.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, según el cable es arrastrado por el agua: comprendiendo: una pluralidad de paravanes fijados en relación espaciada a lo largo del cable, cada uno de dichos paravanes comprende: una carcasa alargada con una ánima axial que abarca toda su longitud y de una medida adecuada para recibir el cable; medios de cojinete fijados, pero con giro, a la carcasa y sujetando ésta al cable impidiendo el movimiento longitudinal de la carcasa a lo largo del cable; medios estabilizadores comprendidos por la carcasa para impedir que gire la carcasa mientras se arrastra por el agua mediante el cable; y medios controladores de profundidad comprendidos por la carcasa para mantener la carcasa, y por ende la parte adyacente del cable, a una profundidad predeterminada en el agua cuando el cable y la carcasa son arrastrados por el agua.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

344938 - 33 -



- 24a.- Aparato regulador de la profundidad de un cable sísmico, el cual comprende: una carcasa alargada comprendiendo un alma axial que la atraviesa longitudinalmente de un tamaño suficiente para recibir el cable; un anillo dentado rígidamente fijado alrededor del cable; un piñón en la carcasa en posición que engrane el anillo dentado y gire la carcasa alrededor del cable; medios motores de contra-marcha en la carcasa conectados por transmisión a dicho piñón; una fuente de energía eléctrica; un péndulo fijado en la carcasa para que se balancee cuando la carcasa gira sobre el cable y estando conectado a la fuente de energía eléctrica; contactos en la carcasa sobre los lados opuestos y colocados para ser contactados selectivamente por el péndulo al girar la carcasa sobre el cable, estando conectados dichos contactos a las tomas delantera y trasera del motor de contra-marcha para mantener la carcasa a una orientación angular predeterminada al ser torsionado el cable; y medios controladores de profundidad comprendidos por la carcasa para mantener la misma, y por ende la parte de cable adyacente, a una profundidad predeterminada en el agua cuando el cable y la carcasa son arrastrados por la misma.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

25a.- "APARATO REGULADOR DE LA PROFUNDIDAD DE UN CABLE SISMICO".

Según queda sustancialmente descrito en la presente

..//..

344938

- 34 -



Memoria, que consta de treinta y cuatro hojas, escritas a -
máquina por una sola cara, y dibujos.

Madrid, 11 de Septiembre de 1.967

CONTINENTAL OIL COMPANY
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERO
P P

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

344938



11 SEP. 1967

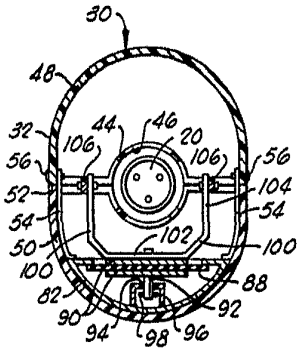


FIG. 4

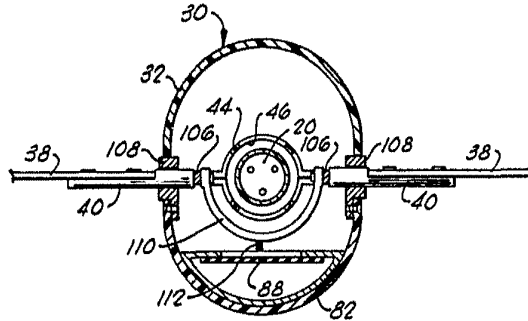


FIG. 5

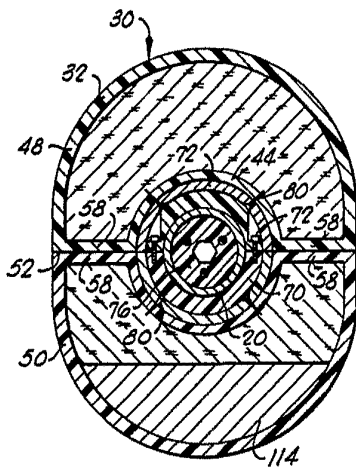


FIG. 6

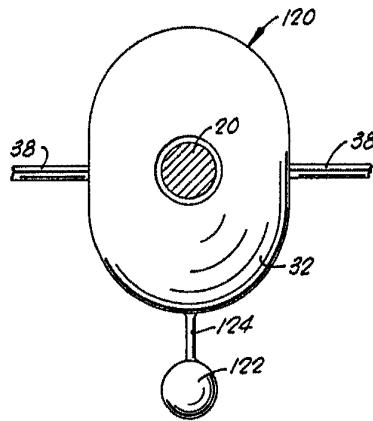


FIG. 7

Escala variable

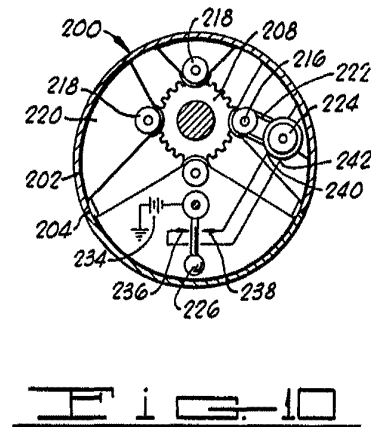
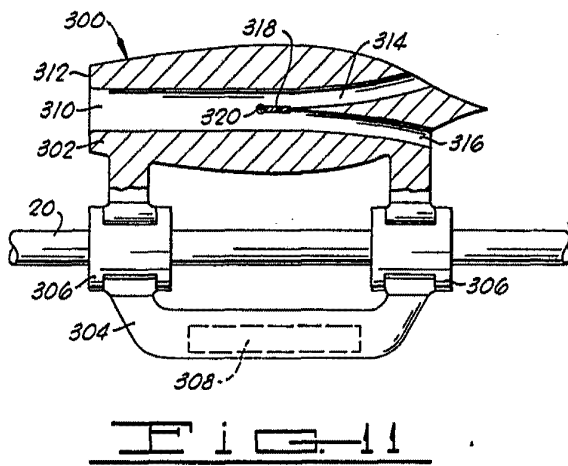
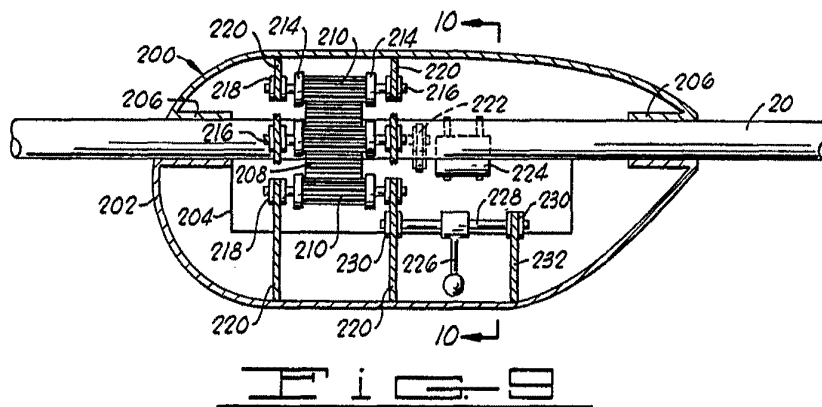
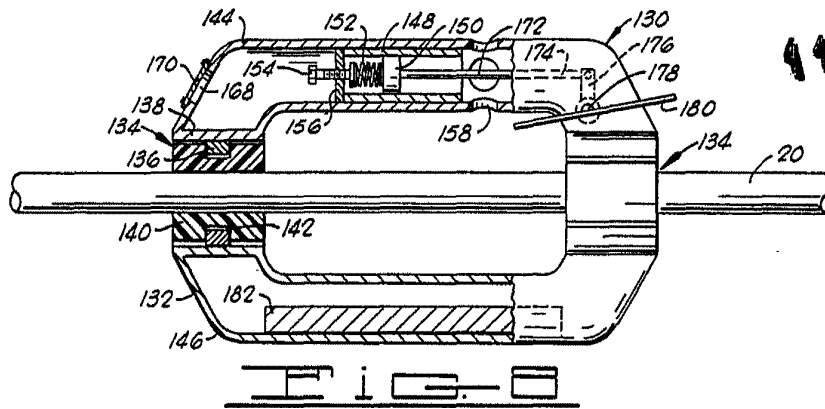
Madrid, 11 SEP. 1967
CONTINENTAL OIL COMPANY
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado: M.ª Dolores de Quera

344938

11 SEP 1957



Escala variable

11 SEP. 1957

Madrid,
CONTINENTAL OIL COMPANY

P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Attorador: M.ª Dolores Jorquera