

PATENTE DE INVENCION
=====

(B.A. Nº 31.619/54)

225281

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en ecómetros o sondas sonoras"

=====

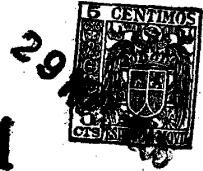
SOLICITANTES: THE MARCONI SOUNDING DEVICE COMPANY LIMITED, entidad británica, domiciliada en Marconi House, Strand, Londres, Inglaterra.

====

- Este invento se refiere a sistemas de sondeo por medio del eco, o ecómetros y, especialmente, a dispositivos de esta índole empleados para determinar la forma de la superficie del fondo del mar, en los que la energía se transmite al fondo marino, en forma de ondas de presión, desde la superficie, por medio de un transductor electromecánico y se recibe la energía reflejada por el fondo marino; el tiempo que transcurre entre la transmisión y la recepción de la energía es proporcional al espesor de la capa de agua en el punto en que se realiza la observación.
- 5.
 - 10.



- Los ecómetros conocidos, utilizan generalmente un solo transductor de cara plana accionado a una frecuencia tal que se "ilumina" con energía sonora una gran superficie del fondo marino y, por tanto, se recibe una señal reflejada que empieza con energía reflejada desde el punto más próximo del fondo marino de la zona iluminada o afectada, y termina en el punto más alejado en dicha zona. Así, pues, no es posible una determinación exacta del contorno del fondo marino.
- 15.
20. La función senoidal de la mitad del ángulo en el vértice del haz de ondas de presión transmitido desde un transductor, es aproximadamente proporcional a la relación entre la longitud de la onda de presión y el radio de la superficie vibrante del transductor (en este caso se supone una superficie circular), Aplicando esto a un caso práctico de un transductor con una superficie vibrante de 18 cm. de diámetro y que funcione a una frecuencia de 25 kilociclos/segundo, la longitud de la onda de presión es de 6 cm. prácticamente y el ángulo en el vértice del haz es de 48° aproximadamente. La anchura efectiva del haz, puede considerarse referida al punto en que la energía es la mitad de la máxima. Así, el ángulo en el vértice del haz efectivo en el ejemplo anterior, puede considerarse que es de unos 24° que, a una profundidad de 30,5 m. daría una anchura efectiva del haz en el fondo marino de 12,81 m.
- 30.
- 35.
40. De lo anterior se desprende que incluso siendo completamente plano el fondo marino, el eco recibido tendría un tiempo de duración, debido a la diferencia en longitud de trayectoria entre el eco del centro de la superficie iluminada y el eco del perímetro de la misma. Si en la zona



iluminada existiera alguna colina o valle, no podría obtenerse con facilidad la colocación exacta de estos accidentes. En otros términos, la discriminación efectiva es lenta. Aunque la discriminación podría desde luego aumentarse disminuyendo el ángulo del haz en el vértice, aumentando las dimensiones de la cara del transductor en función de la longitud de onda, existen límites prácticos e inconvenientes, para ello y, además, la disminución del ángulo en el vértice implica un aumento en el número de sondeos precisos para reconocer un área dada de fondo marino a una profundidad determinada, y, por tanto, un aumento en el tiempo necesario para realizar el reconocimiento.

Este invento trata de proporcionar ecómetros capaces de realizar reconocimientos a profundidad, con buena discriminación y en un tiempo reducido.

De acuerdo con este invento, un ecómetro comprende por lo menos un transductor de transmisión y por lo menos un transductor de recepción, adaptados para producir o recibir (según el caso) un haz de ondas de presión cuya sección es estrecha en un plano y ancha en el plano de sección perpendicular al primero; los transductores citados están dispuestos formando un ángulo apreciable entre sí - con preferencia un ángulo recto - para que, aunque el transductor de transmisión ilumina una tira estrecha y alargada de fondo marino, el transductor de recepción solamente recibe los ecos de una corta longitud de dicha tira.

Una cifra práctica para la dimensión estrecha de cada transductor, es 3 longitudes de onda, y para la dimensión más larga, 20 longitudes de onda, de tal modo



que sus superficies combinadas serán inferiores a la de un transductor cuadrado o circular, de 20 longitudes de onda de lado o de diámetro, corrientemente usado para la transmisión y la recepción.

75. Estos dos transductores pueden colocarse, convenientemente, uno con su dimensión mayor en la dirección axial del buque, y el otro con su dimensión más grande en el sentido de babor a estribor. Con esta disposición, cualquiera de ellos puede emplearse para la transmisión y el otro para la recepción. Si el barco avanza, por encima del fondo marino, el contorno o forma de éste se observará con una gran discriminación en una tira cuya longitud se encuentra en la dirección de movimiento y cuya anchura puede ser, en un caso práctico, del orden de 1,80 m. a una profundidad de 30,5 m. Debido al tamaño y forma de los transductores resulta sin embargo bastante práctico aumentar el número de transductores en forma de faja, para la transmisión o la recepción (o ambos) y aumentar así de modo correspondiente la anchura de la tira al avanzar el barco. Evidentemente, si el barco permanece fijo, esta multiplicación de transmisores (o receptores) permitirá el examen de una superficie mayor, en un tiempo dado, desde luego más reducido que en otros casos. Así, empleando un número de fajas transmisoras sucesivamente excitadas, con sus dimensiones mayores de babor a estribor, haciendo oscilar cada una de las fajas un ángulo distinto, se producirá una serie de haces cuyas dimensiones estrechas se suman para obtener una zona observada cuya dimensión en la dirección de babor a estribor es grande. Un transductor de recepción dispuesto con su dimensión mayor en la dirección
- 80.
- 85.
- 90.
- 95.
- 100.



- de popa a proa, recibirá ecos ocasionados por todos estos haces transmitidos. Los transductores de transmisión funcionan en sucesión con intervalos adecuados entre transmisiones separadas y, si así se procede, puede usarse un solo amplificador y registrador de recepción, para obtener registros separados con respecto a ecos debidos a las transmisiones distintas. Como variante, el transductor en forma de faja colocado en el sentido de popa a proa, puede utilizarse para la transmisión y los transductores inclinados de babor a estribor pueden emplearse para la recepción, y conectando cada uno de estos a su propio registrador separado, pueden obtenerse simultáneamente varios registros. En ambos casos, el movimiento de avance del barco se traducirá en una observación continua de una amplia tira de fondo marino.
- 105.
- 110.
- 115.

- Además, si se desea, puede haber varios transmisores en forma de faja de inclinaciones distintas, y varios receptores análogos de inclinación diferente. Esta disposición permitirá la observación de una amplia zona, cuando el barco está fijo, transmitiendo desde los transmisores simultáneamente, como grupo, y recibiendo de modo análogo en los receptores, como grupo, teniendo cada receptor su propio aparato de registro.
- 120.

- En todos estos casos, el efecto equivalente al obtenido por varios transductores en forma de faja distintamente inclinados y accionados sucesivamente, puede obtenerse con un solo transductor en forma de faja excitado sucesivamente por medio de redes de fases ajustadas de modo distinto para que, de modo conocido en esencia, los haces sucesivos del transductor se proyecten (o reciban,
- 125.
- 130.



según el caso) con diferentes ángulos de inclinación.

Este invento se representa en el dibujo esquemático adjunto, en el que la fig. 1 muestra una construcción; las figuras 2 y 3, una modificación y las figs. 4 y 5 otra construcción. En las figuras 3 y 5, se han suprimido algunos transductores para conservar la claridad. En todas las figuras, los elementos correspondientes llevan las mismas referencias.

135.

140.

145.

150.

155.

160.

Con referencia a la fig. 1, en 2 se representa el barco y 3 indica su dirección de movimiento; 1 es un transductor electromecánico de transmisión, que transmite hacia abajo (en dirección perpendicular al plano del papel) y tiene una superficie vibrante de forma rectangular de muchas longitudes de onda de longitud, y de solamente pocas longitudes de onda de anchura. Este transductor se hace vibrar, a su frecuencia resonante, por circuitos electrónicos transmisores adecuados, conocidos en esencia y alojados en el bloque 4, "iluminando" con ello una tira del fondo marino estrecha en la dirección de popa a proa, y ancha en el sentido de babor a estribor. Se dispone además un segundo transductor 5 de dimensiones y frecuencia resonante análogas a las del transductor 1, pero montado de tal modo que sea prácticamente perpendicular al transductor 1, de modo que se excitará por ondas reflejadas de una tira del fondo marino ancha en la dirección de popa a proa y estrecha en la de babor a estribor. El transductor 5 alimenta un circuito 6 receptor de ecos de sondeo de tipo conocido y adecuado, que acciona un aparato registrador 7 conocido y apropiado, por ejemplo del tipo bien conocido en el que un estilete o punzón se desvía a través de una



tira de papel de registro que se mueve a velocidad constante y en dirección perpendicular a la de desviación del punzón.

Así, cuando un impulso pase del transmisor 4 al transductor de transmisión 1, éste enviará una onda sonora desde el barco al fondo marino. Al llegar a éste, la onda sonora se reflejará y parte de la energía chocará con el transductor de recepción 5 haciéndole vibrar y consiguiendo que el estilete del registrador 7 haga una señal.

Sin embargo, debido a la orientación de los transductores uno con respecto a otro y a la forma de sus superficies, el transductor de recepción 5 solamente recibirá energía reflejada de la parte de tira iluminada del fondo marino que coincide con la intersección de los campos de actuación de los dos transductores. De este modo, se emplean transductores de grandes campos de actuación en sí mismos, para dar un resultado equivalente a uno o más transductor o transductores dispuestos para tener pequeños campos de actuación, sin el coste y la complejidad de aquellos. Por ejemplo, el transductor de transmisión 1 podría estar dispuesto para iluminar (a una profundidad de 30,5 m. por ejemplo) una tira de fondo marino de 1,80 x 12,20 m., y el transductor de recepción 5 con un campo de actuación análogo pero orientado perpendicularmente a la tira iluminada del fondo marino, recibiría solamente de una zona iluminada de 1,80 x 1,80 m. Así, con el barco en movimiento, puede obtenerse un registro casi continuo de una tira estrecha de fondo marino de longitud paralela a la trayectoria del barco y de una anchura de 1,80 m. transmitiendo una sucesión de impulsos con una frecuencia

165.

170.

175.

180.

185.

190.



de repetición de los mismos adecuada para la velocidad de la embarcación y recibiendo los ecos.

195. Las figuras 2 y 3 son vistas esquemáticas, perpendiculares entre sí, de una disposición en la que la transmisión se lleva a cabo por varios (en este caso cinco) transductores de transmisión 1A a 1E, todos accionados por un transmisor común 4 y que se distribuyen el tiempo total de transmisión, de tal modo que en un momento dado solamente vibra un elemento de transmisión; el intervalo entre transmisiones sucesivas es suficiente para permitir la recepción de cada impulso transmitido, antes de enviar el siguiente. Estos elementos están diferentemente inclinados, de tal modo que cada uno ilumina una tira distinta del fondo marino, paralela a la trayectoria del
200. barco y prácticamente adyacente a las inmediatas. Las reflexiones respectivas de energía de cada tira iluminada, se reciben sucesivamente por el transductor 5 y se descubren y registran de modo análogo al indicado para el montaje de la fig. 1.
205. Las figuras 4 y 5 son vistas perpendiculares entre sí de una nueva construcción en la que se emplea un transductor de transmisión 1 para iluminar una tira del fondo marino perpendicular a la trayectoria del barco, y varios (en este caso cinco) elementos de transductores de recepción
210. 5A a 5E, diferentemente inclinados, se disponen formando ángulos tales que el campo de actuación de cada uno de ellos corte a la tira iluminada de fondo marino en una superficie distinta a lo largo de su longitud. Cada uno de los elementos receptores, alimenta su propio circuito de recepción 6A a
215. 6E, y las señales resultantes de estos pasan a registradores
- 220.



separados 7A a 7E respectivamente. Así, si se combinan las inscripciones de todos los registradores después de avanzar el barco alguna distancia, y de transmitirse varios impulsos, se obtendrá un mapa de contornos del fondo marino en una amplia zona. Si se precisa, los registros pueden ser cortes o trazas y encontrarse a las distancias apropiadas unos de otros proporcionando así un mapa de contornos tridimensionales de la parte del fondo marino investigado.

225.

Evidentemente, si el barco está fijo puede investigarse detalladamente una gran superficie, empleando el sistema transmisor de la fig. 2, en combinación con el sistema receptor de la fig. 4, mandando sucesivamente un impulso de cada uno de los transductores de transmisión.

230.

Evidentemente resultarán ventajosos los estabilizadores giroscópicos u otros para los transductores empleados en las construcciones de este invento, y en algunos casos será necesario (especialmente para transductores con su dimensión mayor de babor a estribor) reducir o eliminar los efectos indeseados debidos al cabeceo y al balanceo.

235.

Los transductores de las construcciones descritas se ha supuesto que tienen superficies vibrantes planas. Sin embargo, para aumentar la profundidad de registro, sin sacrificar la calidad de la definición, las superficies vibrantes pueden ser curvas para poder obtener un enfoque parcial de los haces.

240.

245.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indi-

250.



cadasson susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España:

255. "PERFECCIONAMIENTOS EN ECOMETROS O SONDAS SONORAS"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Perfeccionamientos en ecómetros o sondas sonoras, caracterizados porque estos aparatos comprenden por lo menos un transductor de transmisión y por lo menos un transductor de recepción, adaptados para producir o recibir (según el caso) un haz de ondas de presión, cuya sección es estrecha en un plano y ancha en el plano de sección perpendicular al primero; los transductores citados están dispuestos formando un ángulo apreciable entre sí, para que, aunque el transductor de transmisión ilumina una tira estrecha y alargada de fondo marino, el transductor de recepción recibe solamente ecos de una corta longitud de dicha tira.

2º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque los transductores de transmisión y de recepción son prácticamente perpendiculares entre sí.

3º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizados por existir una serie de transductores de transmisión del tipo de faja, uno junto a otro.

4º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por existir una serie de transductores de recepción tipo faja, uno junto a otro.

280.



225281

5^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 3^a, caracterizándose porque dichos transductores están dispuestos para funcionamiento sucesivo y existe un solo transductor de recepción.

285.

6^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 4^a, caracterizándose por existir un solo transductor de transmisión y cada transductor de recepción está preparado para accionar un registrador separado.

290.

7^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 3^a, ^{o 5^a} caracterizándose porque los transductores de transmisión están diferentemente inclinados.

295.

8^a.-Perfeccionamientos, según lo especificado en las reivindicaciones 4^a o 6^a, caracterizándose porque los transductores de recepción están diferentemente inclinados.

300.

9^a.- Perfeccionamientos en ecómetros o sondas sonoras; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos. Esta memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

29 NOV. 1955

THE MARCONI SOUNDING DEVICE
COMPANY LIMITED.

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET

P. I.



FIG. 1

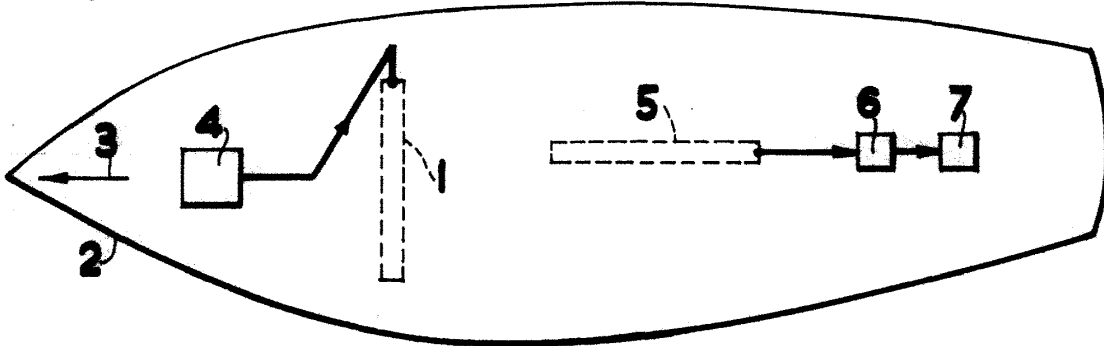


FIG. 2

225281

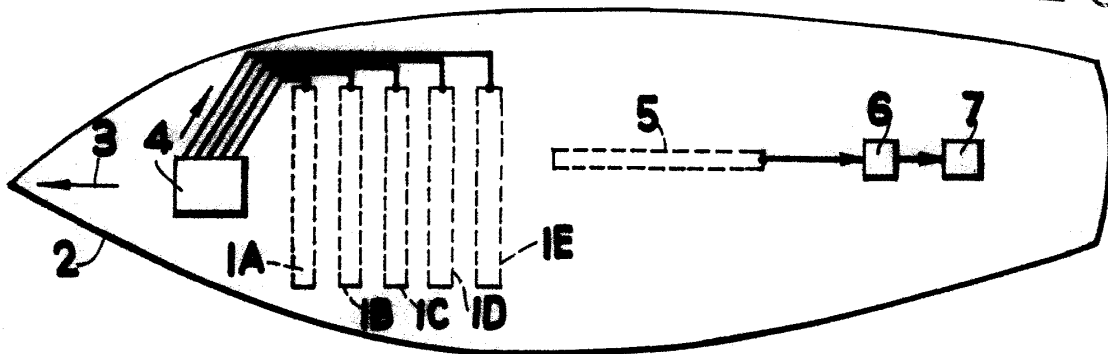


FIG. 4

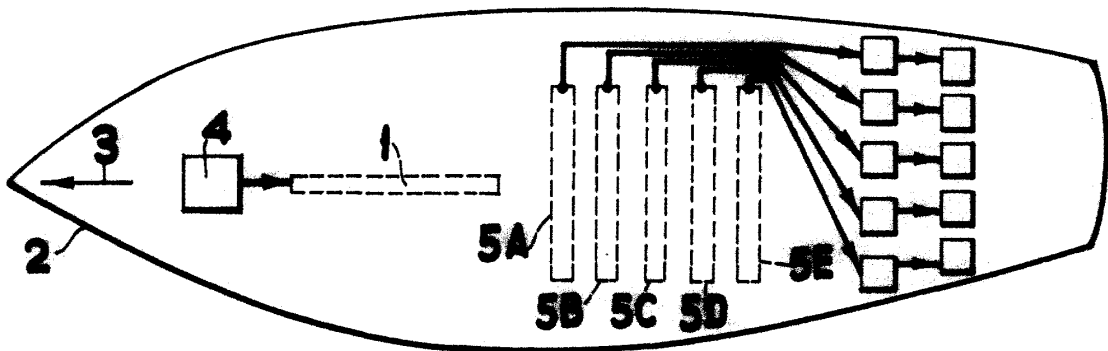
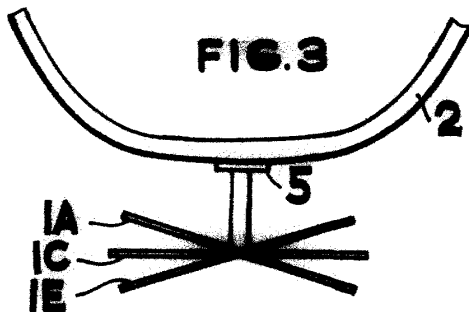
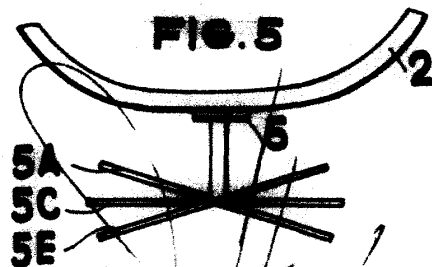


FIG. 3



ESCALA VARIABLE.

FIG. 5



29 NOV. 1955

MADRID DE
 THE MARCONI SOUNDING DEVICE
 COMPANY LIMITED DE 1955

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET
 P.F.