



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 120**

51 Int. Cl.:  
**B63G 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06709215 .5**

96 Fecha de presentación : **01.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1851107**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de identificación y de neutralización de una mina submarina.**

30 Prioridad: **21.02.2005 FR 05 01735**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2009**

73 Titular/es: **DCN**  
**2 rue Sextius Michel**  
**75015 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Fournier, Jean-Claude**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 312 120 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

# ES 2 312 120 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de identificación y de neutralización de una mina submarina.

5 La presente invención se refiere a la identificación y a la neutralización eventual de un objeto submarino susceptible de ser una mina submarina, de la cual, previamente, la presencia ha sido detectada y la posición de terminada.

10 Con el fin de preparar ciertas operaciones de carácter militar, puede ser necesario despejar zonas marítimas que previamente han sido minadas.

15 Para despejar estas zonas, se efectúa, generalmente, un primer dragado seguido de un despeje complementario para eliminar las minas que podrían subsistir después del primer dragado. Para efectuar el despeje complementario, primero es preciso detectar las minas que pueden estar presentes, localizar sus posiciones, identificarlas, después destruirlas o como mínimo neutralizarlas.

20 Para reconocer la presencia de minas y localizar sus posiciones se puede utilizar robots tales como robots telemandados por cables o vehículos submarinos automatizados equipados de medios de detección, en particular de detección acústica, así como medios para determinar con precisión las posiciones de los robots, estando estos medios en comunicación con un buque acompañante.

25 Los medios de posicionamiento precisos son por ejemplo unos sistemas de posicionamiento global por satélites tal como el sistema GPS, y con preferencia, unos medios de posicionamiento global diferenciales, es decir unos medios comprendiendo unas balizas cuya posición está conocida con precisión y que sirven a determinar por diferencia la posición del vehículo móvil del cual se quiera conocer la posición precisa en cada instante.

30 Los robots telemandados son, por ejemplo, sonares delanteros llevados por buques cazadores de minas, es decir buques teniendo una resistencia a los choques.

35 Los vehículos submarinos automatizados equipados de medios de detección de minas y de determinación de sus posiciones son pequeños submarinos de dimensiones relativamente importantes, que pueden alejarse de algunos kilómetros o unas decenas de kilómetros. Por esto pueden sumergirse sea a desde la tierra sea desde un buque acompañante que no necesita ser particularmente resistente a los choques.

40 Con estos dispositivos, se detecta unos objetos que se parecen a minas pero que no son necesariamente minas (habitualmente, estos objetos se designan por MLO lo que significa en inglés "Mines Like Objects").

45 Generalmente, estos objetos son numerosos. Por esto, antes de intervenir para neutralizarlos, conviene primero identificarlos con el fin de verificar si se trata efectivamente de minas.

50 Para identificar y eventualmente neutralizar o destruir las minas presumidas que se han localizado, se puede utilizar diferentes medios y en particular unos robots submarinos autopropulsados, reutilizables o de uso único. Medios de este tipo se describen por ejemplo en el documento US 3880103.

55 Pero este método presenta varios inconvenientes, especialmente la necesidad de sumergir estos robots a una distancia importante de las minas a destruir. Además, las condiciones meteorológicas desfavorables o las corrientes contrarias reducen sensiblemente la eficacia de estos dispositivos. Es especialmente el caso cuando la velocidad de las corrientes contrarias es próxima o superior a la de los robots. En efecto, en este caso, los robots pueden no llegar nunca su blanco o nunca llegar a estabilizarse en su cercanía.

60 El objetivo de la invención es remediar a estos inconvenientes proponiendo un medio para identificar y eventualmente neutralizar objetos susceptibles de ser minas submarinas, que pueden acercarse a un objeto y estabilizarse en su proximidad, independientemente de las condiciones meteorológicas o marinas, utilizando un vehículo portador que queda fuera de la zona de acción de la eventual mina.

65 A tal efecto la invención tiene por objeto un procedimiento para identificar y eventualmente neutralizar un objeto submarino susceptible de ser una mina submarina, cuya posición geográfica es conocida, según el cual se utiliza un robot de intervención submarina suspendido debajo de una aeronave capaz de vuelo estacionario tal como un helicóptero mediante el cual se viene a colocar el robot perpendicularmente al objeto a identificar y, eventualmente, a neutralizar, luego se identifica el objeto y, eventualmente se le neutraliza.

Con preferencia, utilizando medios de posicionamiento geográfico precisos, se dispone a la vertical de la posición geográfica conocida del objeto submarino un robot de intervención submarina suspendido a un cable de soporte montado sobre un torno llevado por una aeronave capaz de vuelo estacionario, comprendiendo el robot de intervención submarina al menos unos medios de visualización y/o de detección y eventualmente unos medios de intervención sobre una mina submarina unidos a unos medios de mando, el robot de intervención submarina tiene un peso en el agua suficiente para formar un péndulo rígido cuando está sumergido. Después mediante el torno, se baja el robot de intervención submarina con el fin de disponerlo a proximidad del objeto submarino; mediante unos medios de visualización y/o de detección, se localiza el objeto submarino y, desplazando el helicóptero y accionado el torno, se

## ES 2 312 120 T3

5 dispone el robot de intervención en una posición con relación al objeto submarino permitiendo una identificación y una intervención eventual de los medios de intervención del robot de intervención sobre el objeto submarino; mediante medios de visualización, se identifica el objeto submarino, eventualmente se inicia la intervención de los medios de intervención del robot de intervención sobre el objeto submarino, y se aleja el robot de intervención del objeto submarino.

10 Con preferencia, los medios de intervención del robot de intervención submarina comprenden al menos un medio de neutralización de una mina submarina, y la puesta en marcha de la intervención de los medios de intervención del robot de intervención consiste en depositar sobre el objeto un medios de neutralización de una mina submarina y en activar un dispositivo de mando del medio de neutralización de una mina submarina.

El medio de neutralización de una mina submarina es por ejemplo una carga destructora de tipo omnidireccional o de tipo de energía dirigida, comprendiendo unos medios de fijación sobre la mina submarina.

15 Con preferencia, los medios de posicionamiento geográfico precisos comprenden unos medios de posicionamiento global diferencial.

20 La invención se refiere también a un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento según la invención que comprende un robot de intervención submarina pendular telemandado unido por un cable de suspensión a un torno que puede ser llevado por un vehículo de transporte así como unos medios de mando conectados al robot y al torno por unos medios de transferencia de datos y de señales de mando, comprendiendo el robot de intervención al menos un medio de visualización y eventualmente un medio de detección de un objeto submarino y al menos un medios de localización del rumbo del robot.

25 Con preferencia, el robot comprende además al menos un medio de intervención sobre una mina submarina.

Con preferencia, al menos un medio de visualización está constituido de una cámara de televisión de eje vertical y de medios de iluminación asociados.

30 Además, al menos un medio de visualización puede ser una cámara de televisión cuyo eje de visión está inclinado con relación al eje vertical de manera a permitir una vista panorámica, asociada a unos medios de iluminación, y al menos un medio de detección puede ser un sonar de alta frecuencia.

35 Con preferencia, el robot de intervención submarina comprende al menos un medio de estabilización del posicionamiento en rumbo y/o en profundidad.

40 El medio de estabilización del posicionamiento en rumbo puede comprender dos brazos provistos de paletas, desplegables en horizontal y fijados sobre el árbol vertical de un motor eléctrico, así como unos medios de regulación de mando del motor.

45 El dispositivo asociado a un medio de posicionamiento preciso comprende por ejemplo un medio de posicionamiento global diferencial instalado sobre el vehículo de transporte del dispositivo, o al menos una boya de localización acústica asociada a una baliza activa dispuesta en el robot de intervención submarina así como medios de conexión con unos medios de mando y de intercambios de información con un operario, o también, un sonar de un cazador de minas asociado a unos medios de comunicación con los medios de pilotaje del vehículo de transporte del dispositivo.

50 El dispositivo puede comprender un medio de detección de la desviación del cable de suspensión con relación a la vertical, unido a los medios de mando, permitiendo valorar la distancia entre la posición del robot y la del vehículo de transporte.

Con preferencia, el robot de intervención submarina tiene una densidad sensiblemente superior a 1 y un peso aparente cuando está sumergido suficiente para que el dispositivo se comporte como un péndulo.

55 Los medios de transferencia de datos y de señales de mando pueden comprender dos partes unidas por un medio de conexión rápida.

60 Los medios de mando comprenden en general unos medios electrónicos e informáticos especialmente de alimentación y de intercambios de informaciones con un operador comprendiendo unos medios adaptados para la ayuda al pilotaje del vehículo de transporte, dispuestos a proximidad de los medios de pilotaje del vehículo de transporte.

Los medios de mando pueden comprender al menos una servidumbre del torno para el pilotaje en altitud del robot de intervención submarina.

65 Al menos un medio de intervención sobre una mina submarina comprende un medio de lanzamiento de al menos un medio de neutralización de una mina submarina constituida por ejemplo de una carga destructora de mina submarina que puede ser una carga explosiva omnidireccional eventualmente de forma anular, o que puede ser una carga hueca provista de al menos un medio de enganche sobre una mina submarina, tal como un brazo de puesta en marcha automática o mandada al contacto de la mina, equipado o no de al menos un medio de enganche mecánico o magnético,

## ES 2 312 120 T3

o tal como una ventosa hidrostática. La carga destructora de mina submarina comprende, generalmente, un medio de mando de encendido con retraso como una minutaría, o un medio de puesta en marcha acústica en un plazo de tiempo predeterminado, y eventualmente una seguridad tal como una seguridad hidrostática por presostato.

5 Con preferencia el dispositivo está asociado a un vehículo de transporte que es una aeronave capaz de vuelo estacionario tal como un helicóptero o un dron.

La invención ahora se describirá de manera más precisa pero no limitativa haciendo referencia a las figuras anexas, en las cuales:

- 10 - la figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo de neutralización de mina en curso de utilización;
- la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un primer modo de realización de un robot de intervención submarina para la localización y la destrucción de minas submarinas;
- 15 - la figura 3 es una vista esquemática en sección de un segundo modo de realización de un robot de intervención submarina para la destrucción de una mina submarina, equipado de una carga hueca;
- la figura 4 es una vista esquemática de una carga hueca para la destrucción de una mina submarina.
- 20

Con el fin de reconocer y destruir un objeto submarino 1, que es una mina submarina, dispuesto bajo el nivel del mar 2, se utiliza un dispositivo denominado generalmente 3, constituido de un robot de intervención submarina 4 suspendido por un cable 5 a un torno 6 llevado por un helicóptero 7 equipado para poder efectuar vuelos estacionarios incluso en malas condiciones meteorológicas.

25 El robot submarino 4 comprende medios denominados generalmente por 10 de visualización y de detección de una mina, dispuestos en su parte inferior. Comprende igualmente unos medios de estabilización en posición bajo el agua denominados generalmente por 11, permitiendo un posicionamiento en rumbo, e igualmente unos medios de posicionamiento en profundidad (no visibles en la figura). Además, lleva unos medios 12 de destrucción de minas submarinas. El robot es de materiales amagnéticos y comprende suficientemente pocos equipamientos eléctricos o electrónicos para tener una señal magnética débil.

30

El cable 5 está destinado por una parte a soportar el robot submarino 4 y por otra parte a transmitir informaciones entre el robot 4 y un panel 9 de mando y de intercambios con un operador, dispuesto en el interior del helicóptero 7. Comprende un ramal final 5A y un ramal principal 5B unidos por un dispositivo de conexión rápida 8.

35

El helicóptero está equipado al menos de medios de comunicación con unos medios de posicionamiento geográfico preciso 15.

40 Para levantar las minas de una zona en la cual se han localizado objetos potencialmente peligrosos, se pone a disposición del piloto del helicóptero la lista de los objetos a identificar, localizados por sus posiciones geográficas precisas en forma por ejemplo de relación de sus posiciones GPS. Esta es, generalmente en forma de fichero informático.

Luego, con el helicóptero y utilizando los medios de posicionamiento geográfico preciso, se transporta el robot submarino 4 encima del nivel del mar hasta traerlo a la vertical de la posición teórica de un objeto 1 a identificar y eventualmente destruir. Cuando el helicóptero está en la posición deseada, mediante el torno 6, se hace bajar el robot submarino hasta que esté sumergido a una profundidad en la cual se encuentra en principio el objeto a identificar. Mediante medios de visualización y/o de localización, que se describirán más adelante, un operador intenta entonces localizar el objeto. Cuando el objeto está localizado, indicaciones precisas se transmiten al piloto, o generalmente a los medios de pilotaje del helicóptero para que éste, desplazando el helicóptero y eventualmente actuando sobre el torno, acerque el robot submarino 4 al objeto 1 de manera que los medios de visualización del robot permitan ver suficientemente bien el objeto 1 para poder identificarlo. Esta identificación visual puede ser asistida por logicales de análisis de imagen especializados.

50

55 Una vez el objeto 1 identificado, y se trata de una mina, el operador envía como instrucción al robot submarino 4 de depositar sobre la mina al menos un medio 12 de neutralización de una mina constituida por ejemplo de una carga de explosivo, del cual activa un medio de encendido comprendiendo al menos una temporización. Una vez el medio de encendido del medio de neutralización activado, el operario acciona la subida del robot de intervención submarina 4 enrollando de nuevo el cable 5 alrededor del torno 6 de manera a sacarlo del agua y alejarlo de la zona en la cual la mina puede explotar.

60

El helicóptero puede entonces alejarse de la zona en la cual se encuentra la mina y puede, sea volver a su base, sea intervenir para identificar y eventualmente destruir otro objeto.

65 Siendo el helicóptero capaz de vuelo estacionario y no estando sometido a las corrientes marinas, es fácil llevar el robot a proximidad del objeto a identificar y mantenerlo en esta posición, lo que no puede siempre hacer un robot submarino autopropulsado.

## ES 2 312 120 T3

Si el helicóptero vuela a más de 50 metros, y con preferencia más de 100 m, encima del nivel del mar, se puede considerar que está fuera del alcance de la explosión de una mina submarina. La invención puede entonces hacerse con toda seguridad.

5 Para razones diversas, el robot puede ser dañado durante la misión. El cable en dos partes permite sustituir el robot dañado por un robot nuevo, sin tener que cambiar todo el cable.

10 Los medios de visualización y/o de detección de las minas son, por una parte una o varias cámaras de televisión miniaturizadas acompañadas de un medio de iluminación, y por otra parte, eventualmente, un sonar alta frecuencia.

15 Las cámaras de televisión de las cuales las disposiciones se describirán con más detalle ulteriormente, están destinadas a observar la cercanía del robot de intervención submarina 4 al menos en un campo de visión que se define con relación a la vertical sea por un cono teniendo un ángulo en la cúspide de aproximadamente 45°, sea por un campo de visión panorámica que permite observar el mar en una semi-esfera debajo de un plano horizontal.

Todas las cámaras están equipadas de medios de iluminación para permitir ver unas profundidades relativamente importantes y hasta distancias de una decena de metros.

20 Estos medios de visualización y de detección pueden comprender igualmente un sonar alta frecuencia a fin de poder detectar objetos en la cercanía del robot a unas distancias que pueden comprenderse entre una veintena de metros y una centena de metros, sensiblemente superiores a las distancias asequibles por la visión mediante cámaras de televisión.

25 Además de estos medios de localización y de detección, el robot de intervención submarina 4 dispone de medios de detección de su rumbo, necesarios para definir las coordenadas de los objetos que podrá localizar. Estos medios de detección del rumbo incorporan por ejemplo un compás magnético.

30 Con el fin de facilitar la utilización de los medios de visualización y de detección, el robot de intervención submarina 4 está equipado de medios de estabilización en posición 11 que, en particular, son medios de estabilización en rumbo destinados a impedir la rotación del robot alrededor de su eje vertical. En efecto, en ausencia de tales medios, el robot suspendido en la extremidad de un cable de gran longitud tendría tendencia a girar sobre sí mismo, lo que haría muy difícil la explotación de las imágenes y necesitaría permanentemente unos medios complejos de medida de la orientación de los medios de detección con relación a un rumbo determinado.

35 Estos medios de estabilización del rumbo son medios conocidos, constituidos especialmente por paletas montadas a brazos horizontales y montados sobre un motor de eje vertical cuyo movimiento está sometido a una medida de orientación de un punto de referencia del robot con relación a un rumbo determinado mediante medios de medida del rumbo.

40 Con el fin igualmente de facilitar la localización y la observación del objeto a identificar, el robot está estabilizado en profundidad utilizando unas medidas que pueden ser la posición del robot con relación al fondo del mar medida mediante un sondeador o la posición del robot con relación a la superficie del mar medida por la presión. Estas medidas están utilizadas para accionar el torno de manera a someter la longitud del cable a una posición precisa del robot.

45 La posición del objeto 1 está localizada con relación a su posición geográfica absoluta asimismo como la posición del helicóptero 7 está determinada igualmente por su posición geográfica absoluta. Se puede por consiguiente disponer el robot de intervención submarino 4 encima del objeto 1 haciendo coincidir las posiciones geográficas absolutas del objeto 1 y del helicóptero 7 en ausencia de corriente.

50 Sin embargo, si la zona en la cual se encuentra el objeto es una zona atravesada por corrientes, el robot 4 puede ser arrastrado por la corriente de tal manera que el cable de soporte 5 ya no sea vertical. Cuando el robot 4 se encuentra a proximidad del objeto 1, el helicóptero ya no está a la vertical del objeto 1. Con el fin de compensar estos efectos debidos a la corriente y facilitar el posicionamiento del robot 4 con relación al objeto 1, se puede medir la desviación del cable 5 con relación a la vertical mediante detectores 13 dispuestos en una barquilla 14 situada debajo del torno 6.

55 Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo está asociado a unos medios 15 de posicionamiento geográfico preciso. Estos medios de posicionamiento geográficos precisos 15 son especialmente medios de posicionamiento geográfico precisos diferenciales (GPS diferenciales), que permiten al piloto del helicóptero conocer con precisión la posición de su aparato. Tales medios de posicionamiento geográfico precisos absolutos o diferenciales, son conocidos de por sí.

Varios modos de realización y de funcionamiento son posibles.

60 En un primer modo de realización y de funcionamiento, la posición geográfica precisa del objeto 1 está determinada mediante un medio de posicionamiento geográfico diferencial preciso. Las coordenadas del objeto están entonces enviadas al helicóptero. A partir de estos datos y de información proviniendo del sistema de posicionamiento geográfico preciso del helicóptero así como, eventualmente, de información proviniendo del captador 13 de los desplazamientos del cable con relación a la vertical, el piloto lleva el robot a la vertical del objeto 1.

## ES 2 312 120 T3

En un segundo modo de realización y de funcionamiento, se ha, previamente, dispuesto unas balizas de posicionamiento acústico a proximidad del objeto y se ha dispuesto una baliza activa sobre el robot de intervención submarina 4.

5 Las balizas de posicionamiento acústico, que, con preferencia, son como mínimo tres, permiten determinar la posición precisa del robot de intervención submarina por las interferencias con la baliza activa del robot.

10 Esta posición precisa del robot está enviada a un medio de tratamiento de información dispuesto por ejemplo en un buque de acompañamiento situado a cierta distancia. Estas informaciones están traducidas en forma de consignas de posicionamiento enviadas al helicóptero, el cual aplica estas nuevas consignas utilizando su medio de posicionamiento geográfico preciso diferencial.

15 En un tercer modo de realización, la posición relativa del objeto 1 con relación al robot 4 está determinada mediante el sonar de un buque cazador de mina acompañante que transmite las informaciones correspondientes, por radio, al helicóptero.

20 El vector correspondiente a la distancia de posición entre el robot de intervención submarina 4 y el objeto 1 está entonces utilizado por un medio adaptado para determinar un ajuste de la consigna de posicionamiento del helicóptero, dicha consigna está entonces aplicada por el piloto del helicóptero.

25 Cuando el robot de intervención submarina 4 comprende a la vez una cámara vertical, unas cámaras de televisión panorámicas y un sonar, la búsqueda de un objeto a proximidad de su posición teórica, se efectúa por etapas sucesivas que se van a describir ahora.

30 Primero, cuando el robot está a una distancia del objeto demasiado importante para poder ver el objeto con las cámaras de televisión, la presencia de éste se detecta por el sonar alta frecuencia que reenvía hacia el cuadro de mando unas indicaciones sobre la distancia del objeto con relación al robot y el azimut de la posición del objeto con relación a un rumbo de referencia del robot. La determinación del azimut del objeto con relación al rumbo de referencia se realiza gracias al medio de medida del rumbo del cual el robot está provisto.

35 Mediante estas informaciones, unas indicaciones están transmitidas al piloto del helicóptero para que desplace el helicóptero de manera a acercar el robot del objeto. Cuando el robot está suficientemente cerca del objeto, éste ya es visible por las cámaras de televisión panorámica que se utilizan entonces para localizarlo. Eventualmente mediante un logicial de análisis de imagen, se deducen de las imágenes unas indicaciones referentes a los desplazamientos ha hacer efectuar al helicóptero para afinar el posicionamiento del robot de intervención submarina con relación al objeto, eventualmente modificando su inmersión interviniendo mediante el torno 6.

40 Cuando el objeto es suficientemente visible por la cámara vertical, ésta está analizada por el operador que verifica que se trata efectivamente de una mina y la identifica. Para este análisis, el operador puede estar asistido por un logicial especial.

45 Cuando la mina ha sido bien identificada, el operador envía al robot 4 una orden de depositito sobre la mina de un medio de neutralización, tal como una carga 12 de destrucción de la mina, la cual está entonces accionada.

50 Como se verá más adelante, los medios de neutralización de la mina son o bien cargas omnidireccionales de forma anular que se encajan sobre la mina, o bien cargas huecas provistas de medios de fijación sobre la mina.

55 Los medios de activación de estos medios de destrucción de la mina son por ejemplo minuterías de encendido que dejan entre el momento en que se ha depositado la carga sobre la mina y el momento en que explota, un plazo suficientemente para poder alejar el robot.

60 Con el fin de mejorar la seguridad del dispositivo, el medio de activación del medio de neutralización o de destrucción de la mina puede ser un medio de activación acústico en plazo de tiempo predeterminado, completado eventualmente por una seguridad tal como una seguridad hidrostática por presostato.

65 El interés de un medio de activación acústico en un plazo de tiempo predeterminado es que solamente se acciona cuando recibe una señal acústica que puede ser enviada a discreción por un operador, por ejemplo por el operador que está en el helicóptero. Esto puede permitir depositar unos medios de neutralización sobre un conjunto de minas y accionarlos todos simultáneamente. Esto también puede permitir al helicóptero atrasar o anular la puesta en acción de la explosión del dispositivo de destrucción de la mina cuando tiene dificultades, de manera a asegurar su propia seguridad.

70 Se describirá ahora en detalle un primer modo de realización de un robot de intervención submarina representado a la figura 2.

75 Este robot representado generalmente por 4 comprende un cuerpo 40 cilíndrico, vertical, comprendiendo, en su parte superior, unos medios representados por 11 de estabilización en rumbo constituidos de dos brazos móviles 11A comprendiendo cada uno en su extremidad una paleta 11B y unidos al eje de un motor 11C pilotado mediante una

## ES 2 312 120 T3

regulación, no representada en la figura, destinada a asegurar la estabilidad del rumbo de un punto de referencia del robot. Esta regulación utiliza un dispositivo de medida del rumbo y un medio de medida del ángulo que hace la dirección de un punto de referencia del robot y un rumbo de referencia.

- 5 El robot está suspendido al ramal inferior 5A de un cable 5, como se ha indicado anteriormente, estando el cable destinado por una parte a asegurar la suspensión mecánica del robot y por otra parte a transmitir informaciones, y eventualmente energía eléctrica entre el robot y un cuadro de mando.

10 La parte inferior del cuerpo 40 del robot comprende unos medios de visualización y de localización representados generalmente por 10, constituidos por una cámara de televisión vertical 101 acompañada de medios de iluminación que miran en una dirección vertical, por varias cámaras de televisión panorámicas 102 acompañadas igualmente de medios de alumbrado adaptados, y por un sonar alta frecuencia 103 montado móvil de manera a poder barrer el horizonte alrededor del robot 4.

- 15 El conjunto de estos medios de visualización y de localización están conectados al cuadro de mando del dispositivo (no representado en la figura), mediante el cable. Estando el mínimo de equipamientos electrónicos asociados situado en el cuerpo del robot.

20 El cuerpo del robot comprende en su periferia los medios generalmente representados por 12 de destrucción o de neutralización de una mina. Estos medios están constituidos por dos cargas explosivas 121 y 122 de forma anular, comprendiendo cada una un medio de encendido temporizado o de activación por señal acústica en una ventana de tiempo 150 y 151 respectivamente, mantenidas sobre el robot por unos medios de sujeción que pueden desbloquearse separadamente uno tras otro, de manera a poder dejar caer una carga sobre una mina particular.

- 25 Así, cuando se trae el robot encima de una primera mina, se puede desbloquear la primera carga explosiva 121 que se desliza a lo largo del cuerpo del robot y se deposita sobre la cabeza de la mina y que se mantienen ahí debido a su forma anular. Esta carga explosiva puede ser ligada al robot por un hilo de mando unido a través del cable 5A al cuadro de mando del dispositivo, de manera que el operador pueda accionar el medio de encendido de la carga. La puesta en marcha del medio de encendido de la carga (en particular su minutería), puede igualmente ser automática  
30 en el momento del lanzamiento de la carga. En el ejemplo descrito. El robot comprende dos cargas explosivas, pero puede comprender un número más importante.

35 Este robot que comprende dos cargas explosivas 121 y 122, puede utilizarse para neutralizar una segunda mina. En este caso, después de haber depositado la primera carga 121 sobre una primera mina, se desplaza el robot para traerlo encima de una segunda mina. Se desbloquea entonces la segunda carga 122 de manera que se deslice a lo largo del cuerpo del robot y venga a depositarse sobre la segunda mina, y se activa la segunda carga.

40 Los medios de bloqueo y desbloqueo de diferentes minas son medios conocidos que el especialista puede fácilmente realizar y que consiste eventualmente en brazos o peones accionados por gatos electromagnéticos.

Aunque no esté visible en la figura, el robot contiene en el interior de su cuerpo 40 una fuente de electricidad para el motor 11C del medio de regulación en rumbo y eventualmente para el mando de los medios de bloqueo y desbloqueo de las cargas explosivas. Esta fuente de electricidad es por ejemplo una pila. El robot puede igualmente comprender unos medios de alimentación eléctrica de las cámaras de televisión, de sus medios de alumbrado, del sonar, constituidos igualmente por pilas. Finalmente, el robot comprende unos medios de determinación del rumbo, por ejemplo un compás magnético, y medios de determinación de la posición del robot, por una parte con relación al fondo del mar, por ejemplo un sondeador acústico, y por otra parte con relación a la superficie del mar, por ejemplo un medio de medida de la presión. Estos medios comprenden igualmente sus alimentaciones eléctricas.

- 50 En una variante de realización, el robot puede alimentarse en electricidad por el cable de unión con el helicóptero.

El robot puede utilizarse tanto para neutralizar minas de orinque que minas dispuestas en el fondo del mar.

Se describirá ahora haciendo referencia a las figuras 3 y 4, un segundo modo de realización del robot.

55 El robot representado generalmente por 4' a la figura 3 comprende un cuerpo 40' en forma de campana cuya parte superior está equipada de un medio de estabilización en rumbo 11' idéntico al medio descrito en el modo de realización precedente y comprendiendo dos brazos articulados 11A', provistos de paletas 11'B'. Este cuerpo del robot está suspendido al ramal inferior 5A de un cable 5 idéntico al cable precedente. Una cámara de televisión vertical 101',  
60 unas cámaras de televisión panorámicas 102' y un sonar alta frecuencia 103' están dispuestos en la parte inferior del cuerpo 40'. Unos medios electrónicos y de medidas 42', 43', 44' están destinados a asegurar el funcionamiento de las cámaras de televisión 101', 102' del sonar 103', de un medio de medida del rumbo tal como un compás magnético, de un medio de medida de la profundidad bajo el agua tal como un captador de presión, y de un medio de medida de la distancia con relación al fondo tal como un sondeador.

65 El cuerpo del robot contiene igualmente fuentes de potencia eléctrica, por ejemplo pilas, para accionar las cámaras de televisión, los sonares, los otros equipamientos electrónicos, así como diferentes motores que equipan el robot a fin de simplificar la concepción del cable, de los conectores y del conector giratorio.

## ES 2 312 120 T3

En una variante de realización, la alimentación en electricidad puede asegurarse desde el exterior por el cable 5.

Además de estos medios de medida y de detección, el robot comprende en el interior de la campana 40' un medio 12' de destrucción de una mina constituido de una carga hueca 121' provista de un dispositivo de encendido temporizado 150', comprendiendo una ventosa hidráulica destinada a aplicar la carga hueca sobre una mina de orinque 1'. La ventosa hidráulica está constituida de un faldón 130' unido por un tubo 131' a una bomba 132'. La carga 12' está suspendida en el interior del robot por un dispositivo 41' que permite hacerla bajar y lanzarla y abandonarla, aplicada sobre una mina que se desea destruir. Contrariamente al caso precedente, el robot solo lleva una sola carga hueca y solo puede, en este caso, destruir una mina a la vez. Como en el caso precedente, el esencial del cuerpo del robot está realizado en materiales amagnéticos y los equipamientos eléctricos o electrónicos están reducidos al mínimo de manera a tener un robot cuya espectro magnético es el más débil posible.

En todos los casos, los equipamientos electrónicos dispuestos en el interior del robot son los equipamientos que necesitan estar situados en el robot para asegurar su funcionamiento. Los equipamientos complementarios están situados lejos del robot, por ejemplo en el cuadro de mando situado en el helicóptero, y están conectados al robot por el cable 5.

Con preferencia, el cuerpo del robot y todos los equipamientos que pueden serlo, están constituidos de materiales amagnéticos de manera a asegurar un espectro magnético el más débil posible.

En todos los casos, la densidad del robot debe ser sensiblemente superior a 1 y su peso aparente suficientemente para asegurar un comportamiento de péndulo, pero no demasiado elevado para quedar compatible con el uso de un helicóptero.

Generalmente, el robot no dispone de medios de propulsión propios. Pero, sin embargo, puede ser útil prever unos pequeños propulsores, tales como hélices, para facilitar los movimientos finos de acercamiento final de la posición de la mina a destruir. Sin embargo, estos medios, cuando existen, quedan notablemente insuficientes para asegurar la autonomía de desplazamiento del robot.

En lo que se refiere a los medios de mando y de intercambios de informaciones con el operador, el dispositivo puede comprender unos medios informáticos y de visualización dispuestos en el helicóptero.

Estos medios informáticos y de visualización pueden utilizar logicales de análisis de imagen y de localización de imagen para facilitar la interpretación de las imágenes televisivas. Pueden igualmente utilizar logicales que explotan los datos relativos a la detección de la mina, a la posición de ésta y a la posición del helicóptero, especialmente los datos proporcionados por los dispositivos de posicionamiento preciso, para mostrar consignas para el piloto del helicóptero, incluso enviar consignas a un sistema de pilotaje automático. Estos medios pueden igualmente proporcionar señales de mando al torno y a los medios de pilotaje del helicóptero para estabilizar automáticamente el robot en profundidad.

Esta descripción de medios no es exhaustiva y el especialista podrá y sabrá prever todos los medios de mando y todos los automatismos necesarios.

Asimismo, la descripción de los equipamientos dispuestos en el robot no es limitativa, y el robot puede ser equipado de cualquier dispositivo que cumpla con las funciones deseadas, siempre y cuando sus características estén compatibles con la utilización del robot submarino suspendido a un helicóptero.

Por otra parte, el robot puede concebirse únicamente para la identificación de los objetos susceptibles de ser minas. En este caso, no comprende medios de lanzamiento de una carga de destrucción de una mina. Si una mina está identificada y debe ser destruida, está destruida utilizando otro robot capaz de lanzar una carga de destrucción de la mina.

Finalmente, la invención se ha descrito con la utilización de un helicóptero. Pero cualquier aeronave capaz de transportar el robot encima del mar y de mantenerse en vuelo estacionario puede utilizarse. La aeronave puede ser pilotada tanto por un piloto embarcado como ser telemandado. En particular puede tratarse de un dron.

El robot puede utilizarse y maniobrarse por un operador que puede ser eventualmente el piloto de la aeronave o ser un operador especializado.

El piloto de la aeronave y el operador pueden tanto estar a proximidad uno de otro que alejados. En particular, los automatismos y los medios de mando y de intercambios de información con un operador pueden estar dispuestos tanto en la aeronave como en un buque de acompañamiento o un puesto de mando en tierra en conexión radio con la aeronave. En este último caso, si la aeronave es un helicóptero, el piloto y el operador están alejados uno de otro. Finalmente el operador puede, eventualmente, sustituirse por automatismos.

65

# ES 2 312 120 T3

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para identificar y eventualmente neutralizar un objeto submarino (1,1') susceptible de ser una mina submarina cuya posición geográfica es conocida, según el cual se utiliza un robot de intervención submarina (4,4') suspendido debajo de una aeronave capaz de vuelo estacionario tal como un helicóptero (7) o un dron, mediante el cual se dispone el robot (4,4') perpendicularmente al objeto (1,1') a identificar y, eventualmente a neutralizar, se identifica el objeto y eventualmente se neutraliza, siendo el procedimiento **caracterizado** porque el robot de intervención submarina (4,4') tiene una densidad sensiblemente superior a 1 y un peso aparente cuando está sumergido suficiente para que el dispositivo se comporte como un péndulo tirante.

2. Procedimiento para identificar y eventualmente neutralizar un objeto submarino susceptible de ser una mina, cuya posición geográfica es conocida, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque:

- utilizando unos medios de posicionamiento geográfico precisos (15), se dispone a la vertical de la posición geográfica conocida del objeto submarino (1,1'), un robot de intervención submarina (4,4') suspendido a un cable de soporte (5) montado sobre un torno (6) llevado por una aeronave capaz de vuelo estacionario (7), comprendiendo el robot de intervención submarina al menos unos medios (10,10') de visualización y/o de detección y eventualmente unos medios (12,12') de intervención sobre una mina submarina, unidos a unos medios de mando (9), teniendo el robot de intervención submarina (4,4') un peso en el agua suficiente para formar un péndulo tirante cuando está sumergido;

- mediante el torno (6), se baja el robot de intervención submarina a fin de disponerlo a proximidad del objeto submarino;

- mediante unos medios (10,10') de visualización y/o de detección, se localiza el objeto submarino y, desplazando la aeronave capaz de vuelo estacionario (7) y accionando el torno (6), se dispone el robot de intervención en una posición con relación al objeto submarino permitiendo una identificación y eventualmente una intervención de los medios de intervención del robot submarino sobre el objeto submarino;

- mediante unos medios de visualización (10,10'), se identifica el objeto submarino,

- eventualmente se pone en marcha la intervención de los medios de intervención (12,12') del robot de intervención submarina sobre el objeto submarino y,

- se aleja el robot de intervención del objeto submarino.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los medios (12,12') de intervención del robot de intervención submarina comprenden al menos un medio (121',121, 122) de neutralización de una mina submarina y porque la puesta en marcha de la intervención de los medios de intervención del robot de intervención submarina consiste en depositar sobre el objeto submarino (1,1') un medios de neutralización de una mina submarina y en activar un dispositivo (150, 151,150') de mando del medio de neutralización.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el medio de neutralización de una mina es una carga destructiva por ejemplo de tipo omnidireccional (121, 122) o de tipo a energía dirigida (121'), comprendiendo unos medios (130') de fijación sobre la mina submarina.

5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque los medios de posicionamiento geográfico precisos (15) comprenden unos medios de posicionamiento global diferencial.

6. Dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque comprende un robot de intervención submarina (4,4') pendular, telemandado, unido por un cable (5) de suspensión a un torno (6) pudiendo ser transportado por un vehículo de transporte (7), y unos medios de mando (9) conectados al robot (4,4') y al torno (6) por unos medios (5) de transferencia de datos y de señales de mando, el robot de intervención comprende al menos un medio (10,10') de visualización y eventualmente al menos un medio de detección de un objeto submarino, al menos un medio de localización (42') del rumbo del robot estando el dispositivo **caracterizado** porque el robot de intervención submarina (4,4') tiene una densidad sensiblemente superior a 1 y un peso aparente cuando está sumergido suficiente para que el dispositivo se comporte como un péndulo tirante.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque comprende, además, al menos un medio de intervención (12,12') sobre una mina submarina.

8. Dispositivo según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, **caracterizado** porque al menos un medio de visualización (10,10') está constituido de una cámara de televisión de eje vertical (101,101') y de medios de iluminación asociados.

9. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado** porque al menos un medio (10,10') de visualización es al menos una cámara de televisión (102,102') cuyo eje de visión está inclinado con relación al eje vertical, de manera a permitir una vista panorámica, asociada a unos medios de iluminación.

## ES 2 312 120 T3

10. Dispositivo según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, **caracterizado** porque al menos un medios (12,12') de detección es un sonar alta frecuencia (103,103').

5 11. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado** porque el robot de intervención submarina (4,4') comprende al menos un medio de estabilización del posicionamiento de rumbo (11,11') y/o en profundidad.

10 12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el medio de estabilización del posicionamiento de rumbo (11,11') comprende dos brazos (11A,11A') provistos de paletas (11B,11B'), desplegadas en horizontal y fijados sobre un árbol vertical de un motor eléctrico (11C,11C'), así como unos medios (44') de mando del motor y de regulación.

15 13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, **caracterizado** porque está asociado a un medio de posicionamiento preciso (15) comprendiendo un medio de posicionamiento global diferencial instalado sobre un vehículo de transporte del dispositivo, o al menos una boya de localización acústica asociada a una baliza activa dispuesta en el robot de intervención submarina y a unos medios de conexión con unos medios de mando y de intercambios de información con un operador, o un sonar de un cazador de minas y asociado a unos medios de comunicación con los medios de pilotaje del vehículo de transporte del dispositivo.

20 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, **caracterizado** porque comprende un medio (13) de detección de la desviación del cable de suspensión (5) con relación a la vertical, unido a los medios de mando (9).

25 15. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, **caracterizado** porque los medios (5) de transferencia de datos y de señales de mando comprenden dos partes (5A,5B) conectadas por un medio de conexión rápido (8).

30 16. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 15, **caracterizado** porque los medios de mando (9) comprenden unos medios electrónicos e informáticos en particular de servidumbre y de intercambios de información con un operador comprendiendo unos medios adaptados para la ayuda al pilotaje del vehículo de transporte.

17. Dispositivo según la reivindicación 16, **caracterizado** porque los medios de mando comprenden al menos una servidumbre del torno para el pilotaje en altitud del robot de intervención submarina.

35 18. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 17, **caracterizado** porque al menos un medio de intervención (12,12') sobre una mina submarina (1,1') comprende un medio de lanzamiento de al menos un medio de neutralización de una mina submarina constituida de una carga destructora de mina submarina que es por ejemplo una carga explosiva omnidireccional (121,122) pudiendo ser de forma anular, o que es hueca (121') provista de medios de enganche sobre una mina submarina siendo, por ejemplo, un brazo de puesta en marcha automática o mandada al contacto de la mina, equipado o no de al menos un medio de enganche mecánico o magnético, o una ventosa hidrostática, comprendiendo la carga destructora de mina submarina un medio (150,151,150') de mando de encendido retardado tal como una minutería, o un medio de puesta en marcha acústica en una ventana de tiempo predeterminado y eventualmente una seguridad tal como una seguridad hidrostática por presostato.

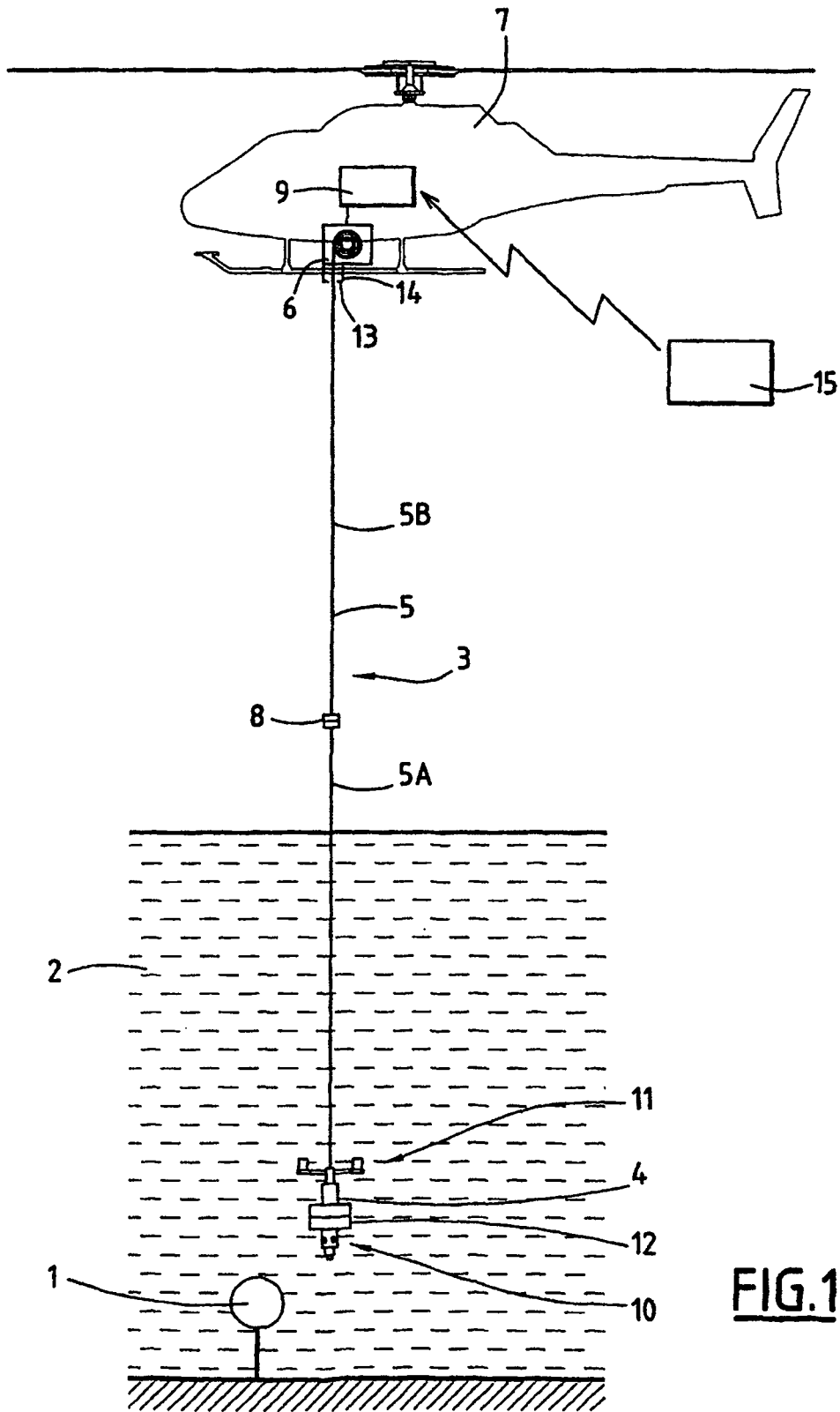
45 19. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 18, **caracterizado** porque está asociado a un vehículo de transporte que es una aeronave capaz de vuelo estacionario, tal como un helicóptero (7) o un dron.

50

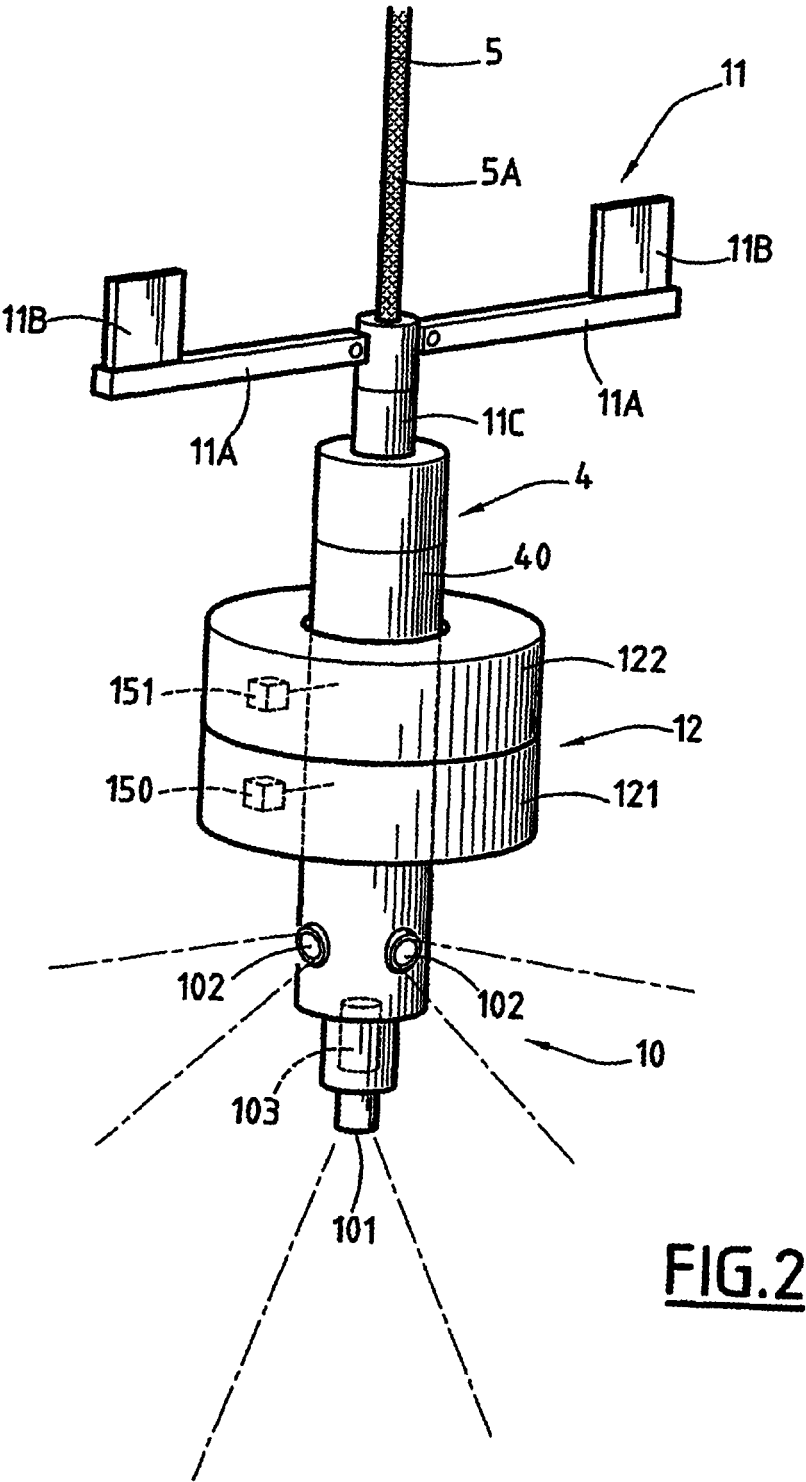
55

60

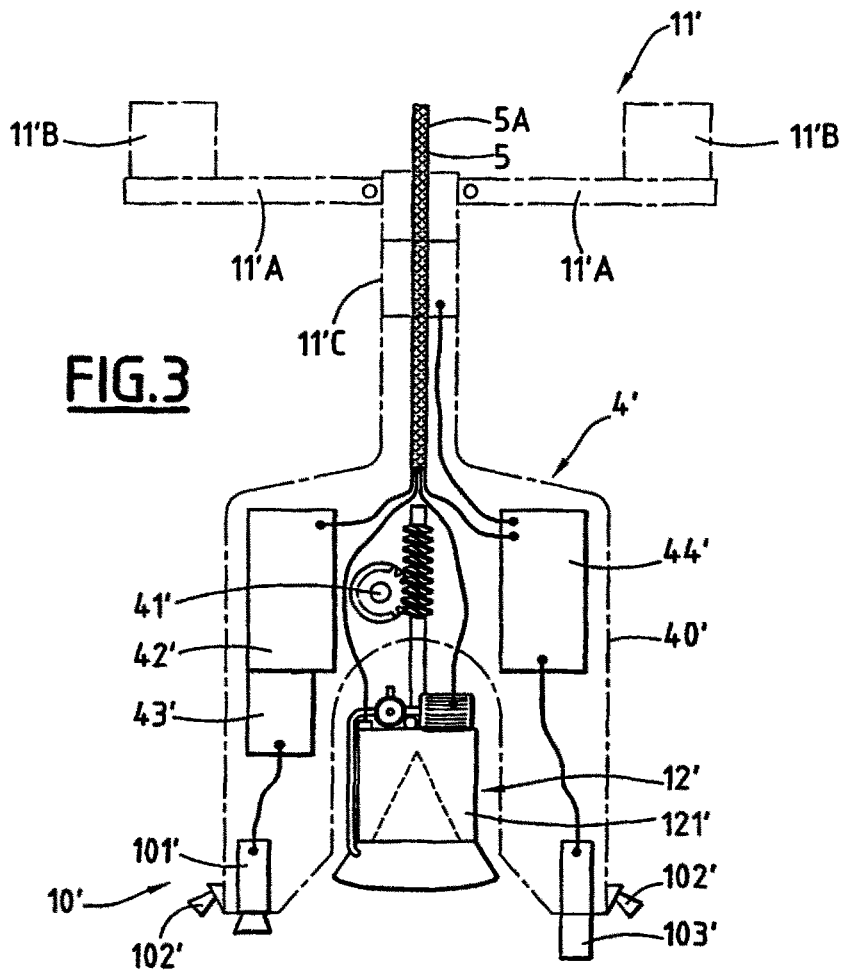
65



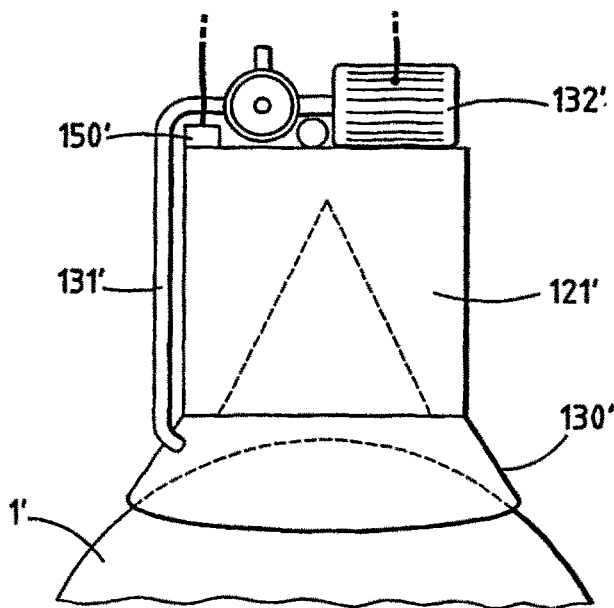
**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**