

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 747 576**

(51) Int. Cl.:

**B63B 35/32** (2006.01)  
**B63G 8/00** (2006.01)  
**E02B 15/04** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2017 PCT/EP2017/051644**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129680**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2017 E 17701505 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3408169**

---

(54) Título: **Vehículo subacuático teledirigido para la succión de petróleo en la parte inferior de una superficie de hielo**

(30) Prioridad:

**26.01.2016 DE 102016201102**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.03.2020**

(73) Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH (50.0%)**  
**Werftstrasse 112-114**  
**24143 Kiel, DE y**  
**THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

(72) Inventor/es:

**SCHIEMANN, MARC**

(74) Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 747 576 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).

## DESCRIPCIÓN

Vehículo subacuático teledirigido para la succión de petróleo en la parte inferior de una superficie de hielo

- 5 La invención se refiere a un vehículo subacuático teledirigido para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada, a un sistema para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada que consiste en un vehículo subacuático teledirigido y un submarino, y a un procedimiento para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada.
- 10 La explotación de los campos petrolíferos incluso bajo el hielo del Ártico se está volviendo cada vez más interesante económicamente. Sin embargo, un problema importante en la producción de petróleo marítimo son los peligros en caso de accidente. Por lo tanto, se están desarrollando métodos para succionar petróleo y extraerlo de los sistemas marítimos. Por el documento US 2008/0135494 A1 se conoce un aparato que presenta una unidad operativa subacuática y un vehículo de superficie.
- 15 Sin embargo, bajo una cubierta de hielo cerrada, la succión desde un barco de superficie no es posible. Además, el petróleo normalmente sube y se acumula directamente debajo de la cubierta de hielo. Por lo tanto, en caso de accidente, hoy en día se intenta llegar al petróleo a través de perforaciones o cortes en el hielo para succionarlo o aglutinarlo. Sin embargo, esto es laborioso, lento y no puede alcanzar completamente el petróleo de debajo de la capa de hielo.
- 20 Por el documento WO2012/168334 A1 se conoce un submarino para combatir la contaminación por petróleo. Este puede presentar, por ejemplo, una boca como parte de un dispositivo de succión de petróleo.
- 25 Sin embargo, se ha descubierto que un submarino es en sí mismo demasiado grande para succionar el petróleo que se ha acumulado en la parte inferior del hielo. A esto se añade que el submarino en sí mismo está expuesto al peligro debido a la propia superficie del hielo, a menudo muy irregular. Esto es así, en particular, porque una detección exacta de petróleo solo es posible a una distancia relativamente pequeña.
- 30 Por el documento US 2014/0183145 A1 se conoce un aparato que presenta un vehículo subacuático teledirigido y un vehículo de superficie.
- 35 El objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo para alcanzar, localizar y succionar de manera fiable el petróleo que se acumula en la parte inferior del hielo.
- 40 Este objetivo se logra mediante un vehículo subacuático teledirigido con las características especificadas en la reivindicación 1, un sistema con las características especificadas en la reivindicación 8 así como el procedimiento con las características especificadas en la reivindicación 10. Perfeccionamientos ventajosos se derivan de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción así como de los dibujos.
- 45 El vehículo subacuático teledirigido de acuerdo con la invención para la succión de petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada presenta medios de accionamiento, al menos una bomba, al menos un medio para localizar petróleo así como un medio de conexión a un vehículo principal. La bomba está configurada para la succión de fluido. El medio de conexión comprende al menos una primera conexión para comunicación, una segunda conexión para el suministro de energía al vehículo subacuático teledirigido y una tercera conexión para transportar el fluido succionado al vehículo principal. Además, el vehículo subacuático teledirigido presenta al menos un primer cuerpo de flotación, en donde el vehículo subacuático teledirigido presenta una fuerza ascensional bajo el agua.
- 50 En el sentido de esta invención, el fluido comprende, en particular, todas las mezclas de agua y petróleo así como agua y petróleo, pudiendo contener también componentes sólidos o muy viscosos. Además de los componentes del petróleo y sus productos de degradación o reacción, también pueden comprender plancton y/o partículas flotantes, presentes de forma natural en el agua de mar. En el sentido de la invención, el petróleo comprende todos los productos petroquímicos crudos, intermedios y finales, por ejemplo, petróleo crudo, diésel o aceite lubricante.
- 55 Debido a la fuerza ascensional, la embarcación teledirigida se impulsa automáticamente hacia arriba sin accionamiento activo, por lo que se acerca por sí sola a la parte inferior de una cubierta de hielo. Contra esta fuerza ascensional, la embarcación teledirigida puede mantenerse activamente en suspensión por medio de los medios de accionamiento, al generar el medio de accionamiento una fuerza descensional equivalente. Como resultado, se puede lograr un posicionamiento seguro de la embarcación teledirigida bajo la cubierta de hielo.
- 60 En particular, la fuerza ascensional es baja, por ejemplo en el intervalo de 0,05 a 0,1 m/s. Esta baja fuerza ascensional se puede ajustar mediante la colocación de cuerpos de flotación adecuados en la embarcación. La ventaja de la baja fuerza ascensional es que la embarcación puede flotar sola en caso de fallo en el funcionamiento y puede recuperarse fácilmente y, por otro lado, que los medios de accionamiento no tienen una gran demanda de energía para generar una fuerza descensional. Al mismo tiempo, la embarcación no tiene que generar una fuerza ascensional de forma activa, lo que permite ahorrar energía para el sistema de accionamiento.
- 65

- A través de la segunda conexión para el suministro de energía, se puede suministrar energía a la embarcación teledirigida. Como resultado, la embarcación teledirigida no necesita sus propios medios para el almacenamiento de energía y/o para la generación de energía y, por lo tanto, puede realizarse de forma compacta y portátil. Esto facilita la navegación bajo una cubierta de hielo, que normalmente está muy estructurada.
- En otra forma de realización de la invención, el medio para localizar petróleo se selecciona del grupo que comprende sonar, ecosonda multihaz (*multibeam sonar* en inglés), reómetro de perfil Doppler ultrasónico (*Acoustic Doppler Current Profiler* en inglés), espectrómetro de infrarrojo, cámara visual, cromatógrafo de gases y espectrómetro de masas.
- Los diferentes medios para la localización tienen alcances y precisiones muy diferentes para detectar la contaminación por petróleo. Por ejemplo, con el reómetro de perfil Doppler ultrasónico, se pueden localizar burbujas de gas o gotas de petróleo a una distancia de aproximadamente 700 m. La ecosonda multihaz permite una detección precisa a unos 30 m.
- El espectrómetro de infrarrojo y el espectrómetro de masas permiten una identificación exacta, pero solo tienen un alcance muy pequeño o nulo (toma de muestras en o junto al vehículo).
- De manera particularmente preferible, la embarcación teledirigida presenta una ecosonda multihaz. Más preferiblemente, la ecosonda multihaz es pivotante. De este modo es posible una navegación en las proximidades por la embarcación teledirigida de manera particularmente óptima.
- En caso de usar una cámara visual, la embarcación teledirigida dispone preferiblemente de medios de iluminación, por ejemplo al menos un faro.
- En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo subacuático teledirigido presenta al menos un primer medio para localizar petróleo y al menos un segundo medio para localizar petróleo, siendo el primer medio para localizar petróleo y el segundo medio para localizar petróleo, diferentes. Por ejemplo, el vehículo subacuático teledirigido dispone de una cámara visual y de un sonar multihaz.
- En una forma de realización adicional de la invención, la bomba o la boca de succión de la bomba están dispuestas en la parte superior de la embarcación teledirigida. Dado que la embarcación teledirigida está configurada para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada, sirve para aspirar el petróleo, que es específicamente más ligero que el agua y, por lo tanto, se acumula inmediatamente debajo del hielo. Por lo tanto, el petróleo se encuentra por encima de la embarcación teledirigida y, por lo tanto, tiene sentido la succión en la parte superior.
- En una forma de realización adicional, la bomba presenta un dispositivo para suministrar agua. Si solo se transporta petróleo en parte muy viscosa, esto puede generar una gran carga en la bomba. Al transportar simultáneamente agua y petróleo, aunque se transporta un mayor flujo volumétrico, se puede reducir, sin embargo, la viscosidad efectiva y, por lo tanto, la pérdida de energía.
- En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo subacuático teledirigido presenta un bastidor. Por bastidor ha de entenderse un chasis que rodea el vehículo subacuático teledirigido y está formado, por ejemplo, por varillas o tubos. Mediante este bastidor se crea una protección para el vehículo subacuático teledirigido con un peso relativamente bajo y una buena accesibilidad de todos los componentes, ya que una posible colisión generalmente tendrá lugar primero contra el bastidor.
- En una forma de realización adicional de la invención, el cuerpo de flotación consiste en una espuma. Las espumas tienen la ventaja de que combinan baja densidad y alta estabilidad. De manera particularmente preferida, la espuma consiste en un poliuretano sintético.
- En una forma de realización adicional de la invención, el medio de accionamiento consiste en al menos un primer propulsor (*thruster* en inglés). De manera particularmente preferible, el al menos un primer propulsor está dispuesto en la parte inferior de la embarcación teledirigida. Como resultado, se puede minimizar la probabilidad de contacto del al menos un primer propulsor con el petróleo.
- En otra forma de realización de la invención, los medios de accionamiento consisten en al menos un primer propulsor, en donde el al menos un primer propulsor está dispuesto verticalmente para generar fuerza ascensional o fuerza descensional.
- En una forma de realización adicional de la invención, el medio de accionamiento presenta un segundo propulsor, en donde el segundo propulsor está dispuesto horizontalmente para generar propulsión y puede pivotar a lo largo de un eje vertical.

En otra forma de realización alternativa de la invención, el medio de accionamiento presenta al menos dos segundos propulsores, en donde los al menos dos segundos propulsores están dispuestos horizontalmente para generar propulsión.

- 5 En una forma de realización adicional de la invención, la al menos una bomba está configurada para la separación de petróleo y agua. El transporte y la separación se pueden llevar a cabo mediante separación centrífuga (*centrifugal skimmer* en inglés).
- 10 En una forma de realización adicional de la invención, la embarcación teledirigida presenta un dispositivo para separar petróleo y agua. Preferiblemente, el dispositivo para separar petróleo y agua es una separación de fases.
- 15 En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo subacuático teledirigido está configurado para dispensar un dispersante para combatir el petróleo. Preferiblemente, en este caso, la bomba está configurada tanto para la succión de fluido como para expulsar el dispersante. En particular, el medio de conexión presenta un conducto de suministro adicional que suministra dispersante al vehículo subacuático. Se puede usar una válvula interpuesta opcional para alternar entre el conducto para el bombeo y para el suministro de dispersante.
- 20 En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo subacuático teledirigido presenta un tubo de succión dispuesto en la bomba, preferiblemente telescópico. Al usar un tubo de succión, se puede aumentar la distancia del vehículo subacuático teledirigido con respecto al hielo, reduciendo así el riesgo de colisión. Además, se reduce el riesgo de que el medio de accionamiento entre en contacto con el petróleo y, por lo tanto, pueda verse afectado en su funcionalidad.
- 25 En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo subacuático teledirigido presenta una lanza de chorro de agua. Con la ayuda de la lanza de chorro de agua, el hielo de la parte inferior se puede limpiar para que sea más fácil alcanzar y, por tanto, eliminar el petróleo adherido o atrapado.
- 30 En una forma de realización adicional de la invención, el vehículo subacuático teledirigido presenta un cepillo. Con la ayuda del cepillo, el hielo de la parte inferior se puede limpiar para eliminar el petróleo adherido.
- 35 En una forma de realización adicional de la invención, el submarino presenta medios para generar energía, medios para controlar el vehículo subacuático teledirigido, medios para almacenar petróleo, medios para localizar petróleo y medios para recoger el vehículo subacuático teledirigido.
- 40 La ventaja de tal sistema es el rápido despliegue del sistema para eliminar petróleo bajo hielo. Aunque el submarino puede sumergirse y alcanzar rápidamente el área de operación y dispone de los dispositivos de infraestructura necesarios, por ejemplo generación de energía y soporte vital para la tripulación, el submarino puede mantenerse a una distancia suficiente del hielo. En el lugar, el vehículo subacuático teledirigido puede ser expuesto y llevado deliberadamente a lugares contaminados. Para ello, el submarino localiza preferiblemente áreas potenciales con sus medios para localizar petróleo, operando preferiblemente estos medios a una distancia mayor. Por ejemplo, y preferiblemente, se trata de un reómetro de perfil Doppler ultrasónico (*Acoustic Doppler Current Profiler* en inglés). Los medios para almacenar petróleo del submarino están preferiblemente configurados en forma de un contenedor flexible, que aumenta su volumen al recibir el petróleo o la mezcla de petróleo y agua. Por ejemplo, los medios para almacenar petróleo pueden tener una capacidad total de 1.000 a 5.000 m<sup>3</sup>. El submarino puede disponer de un dispositivo para separar petróleo y agua.
- 50 En una forma de realización adicional de la invención, el sistema está configurado para espesar dispersante. Para ello, el submarino dispone de medios para almacenar el dispersante. El dispersante puede llevarse, a través de la tercera conexión para el transporte del fluido succionado o de otra conexión para el transporte del dispersante, al vehículo subacuático teledirigido.
- 55 Por supuesto, el submarino puede estar configurado para albergar más vehículos subacuáticos teledirigidos.
- 60 En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada. El procedimiento comprende las siguientes etapas:
- a) recalcar en el lugar del accidente ubicado bajo la cubierta de hielo cerrada con un submarino,
- b) determinar, mediante el submarino, la posición aproximada del petróleo en el lugar del accidente,
- c) dejar salir del submarino un vehículo subacuático teledirigido de acuerdo con la invención,
- d) acercarse, mediante el vehículo subacuático teledirigido, a la posición aproximada del petróleo,
- e) determinar, mediante el vehículo subacuático teledirigido, la posición exacta del petróleo,
- f) acercarse, mediante el vehículo subacuático teledirigido, a la posición exacta del petróleo,

g) succionar el petróleo mediante el vehículo subacuático teledirigido, transferir el petróleo al submarino a través de la tercera conexión para el transporte de fluido succionado y almacenar el petróleo,  
 h) recoger el vehículo subacuático teledirigido mediante el submarino.

5 En una forma de realización adicional de la invención, el procedimiento comprende adicionalmente la siguiente etapa:

i) recalcar en un lugar para la eliminación segura del petróleo recogido.

10 En otra forma de realización alternativa de la invención, el procedimiento comprende adicionalmente las etapas siguientes:

j) depositar el petróleo acumulado en al menos un contenedor de almacenamiento adecuado en el fondo,  
 k) esperar hasta que el hielo se derrita,

l) recoger el al menos un contenedor de almacenamiento mediante una embarcación de superficie.

15 Esta forma de realización tiene la ventaja de que la cantidad de petróleo limpiada no está limitada por la capacidad del submarino. De este modo también pueden eliminarse más rápidamente contaminaciones mayores. Sin embargo, este procedimiento solo es aplicable en áreas que no están bajo el hielo durante todo el año. Como contenedores de almacenamiento se utilizan preferiblemente contenedores de almacenamiento desplegables, ya que, de este modo,

20 se simplifica el transporte. De manera particularmente preferible, los contenedores de almacenamiento presentan una unidad de flotación desplegable. Tras desplegar la unidad de flotación desplegable, los contenedores de almacenamiento suben y pueden ser fácilmente recogidos por una embarcación de superficie. La recogida en este contexto también comprende un remolcado.

25 En una forma de realización adicional de la invención, antes, durante, después o interrumpiendo la etapa g), la superficie del hielo se puede limpiar, por ejemplo, mediante un cepillo, una lanza de chorro de agua o mediante la dispensación de dispersante.

30 En una forma de realización adicional de la invención, las etapas d) a g) se repiten para diferentes posiciones detectadas en la etapa b).

A continuación se explicará con más detalle el vehículo subacuático teledirigido de acuerdo con la invención haciendo referencia a ejemplos de realización representados en los dibujos.

35 Fig. 1 Vista en perspectiva de un vehículo subacuático teledirigido

Fig. 2 vista semitransparente de un vehículo subacuático teledirigido

Fig. 3 Vista en perspectiva de un vehículo subacuático teledirigido con tubo de succión

Fig. 4 Vista en perspectiva de un vehículo subacuático teledirigido con lanza de chorro de agua

Fig. 5 vista semitransparente de un vehículo subacuático teledirigido con separador

40 Fig. 6 Submarino con vehículo subacuático teledirigido

Fig. 7 procedimiento para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada

En la figura 1 se muestra un vehículo subacuático teledirigido 10 a modo de ejemplo. Este dispone de primeros medios para localizar petróleo 20, por ejemplo, una ecosonda multihaz, así como de segundos medios para localizar petróleo 22, por ejemplo, una cámara visual. Para iluminar el entorno, el vehículo subacuático teledirigido 10 dispone de faros 24. Para recoger el petróleo, el vehículo subacuático teledirigido 10 presenta una bomba 30. Unos cuerpos de flotación 40 generan una ligera fuerza ascensional para el vehículo subacuático teledirigido 10, de modo que este puede mantenerse suspendido fácilmente con la ayuda del primer propulsor 60 o puede moverse hacia arriba y hacia abajo. Unos segundos propulsores 62 sirven para el movimiento en el plano horizontal. Para la estabilización y para la protección, el vehículo subacuático teledirigido 10 está provisto de un bastidor 50 dispuesto externamente.

La figura 2 muestra adicionalmente una electrónica de evaluación 26 para los medios para localizar petróleo así como la tercera conexión para el transporte del fluido succionado 32, a través de la cual se lleva el petróleo transportado con la bomba 30 al submarino (no mostrado).

55 En la figura 3, el vehículo subacuático teledirigido 10 mostrado en la figura 1 se muestra con un tubo de succión 70 adicional. A través del tubo de succión 70 se puede aumentar la distancia con respecto la cubierta de hielo y al petróleo, por lo que se puede reducir la probabilidad de una colisión con el hielo así como de una contaminación del primer propulsor 60 y del segundo propulsor 62 con petróleo.

60 La figura 4 muestra el vehículo subacuático teledirigido 10 mostrado en la figura 1 con un dispositivo adicional para generar un chorro de agua 80.

65 Con ayuda del dispositivo para generar un chorro de agua 80, se genera un chorro de agua (lanza de chorro de agua) con el que se puede limpiar adicionalmente la parte inferior del hielo.

La figura 5 muestra el vehículo subacuático teledirigido 10 mostrado en la figura 2 con un separador 90 adicional. Mediante el separador 90, que está configurado como separador de fases.

- 5 La figura 6 muestra un submarino 100, que está conectado al vehículo subacuático teledirigido 10 a través de un medio de conexión 110. El vehículo subacuático teledirigido 10 elimina el petróleo 130 que se ha acumulado debajo del hielo 120.

En la figura 7 se muestra un procedimiento para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada.

- 10 En la etapa 200, el submarino recalca en el lugar del accidente ubicado debajo de la cubierta de hielo cerrada.

En la etapa 210, el submarino determina la posición aproximada del petróleo en el lugar del accidente.

- 15 En la etapa 220, el submarino deja salir el vehículo subacuático teledirigido.

En la etapa 230, el vehículo subacuático teledirigido se acerca a la posición aproximada del petróleo.

- 20 En la etapa 240, el vehículo subacuático teledirigido determina la posición exacta del petróleo.

- 25 En la etapa 250, el vehículo subacuático teledirigido se acerca a la posición exacta del petróleo.

En la etapa 260, el petróleo es succionado mediante el vehículo subacuático teledirigido y es transferido al submarino a través de la tercera conexión para el transporte del fluido succionado y para el almacenamiento del petróleo.

Se pueden repetir las etapas 230 a 260.

- 30 En la etapa 270, el vehículo subacuático teledirigido es recogido por el submarino.

- 35 En una forma de realización del procedimiento, en la etapa 280 se recalca en una ubicación para la eliminación segura del petróleo recogido.

- En otra forma de realización alternativa del procedimiento, en la etapa 290, el petróleo acumulado se deposita en al menos un contenedor de almacenamiento adecuado en el fondo, en la etapa 300 se espera hasta que se derrita el hielo y, en la etapa 310, el al menos un contenedor de almacenamiento de superficie es recogido por una embarcación de superficie.

#### **Lista de referencias**

- 40 10 vehículo subacuático teledirigido  
 20 primer medio para localizar petróleo  
 22 segundo medio para localizar petróleo  
 24 faros  
 26 electrónica de evaluación  
 30 bomba  
 32 tercera conexión para el transporte de fluido succionado  
 40 cuerpo de flotación  
 50 bastidor  
 60 primer propulsor  
 62 segundo propulsor  
 70 tubo de succión  
 80 dispositivo para generar un chorro de agua  
 90 separador  
 100 submarino  
 110 medios de conexión  
 120 hielo  
 130 petróleo  
 200 etapa a)  
 210 etapa b)  
 220 etapa c)  
 230 etapa d)  
 240 etapa e)

## ES 2 747 576 T3

250 etapa f)  
260 etapa g)  
270 etapa h)  
280 etapa i)  
290 etapa j)  
300 etapa k)  
310 etapa l)

## REIVINDICACIONES

1. Vehículo subacuático teledirigido (10) para la succión de petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada, en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta medios de accionamiento, en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta al menos una bomba (30), en donde la bomba (30) está configurada para la succión de fluido, en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta al menos un medio para localizar petróleo (20, 22), en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta un medio de conexión con un vehículo principal, en donde el medio de conexión presenta al menos una primera conexión para la comunicación, una segunda conexión para el suministro de energía al vehículo subacuático teledirigido (10) y una tercera conexión para el transporte del fluido succionado (32) al vehículo principal, en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta al menos un primer cuerpo de flotación (40), en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta una fuerza ascensional bajo el agua.
2. Vehículo subacuático teledirigido (10) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el medio para localizar petróleo (20, 22) se selecciona del grupo que comprende sonar, ecosonda multihaz, reómetro de perfil Doppler ultrasónico, espectrómetro de infrarrojos, cámara visual, cromatógrafo de gases, espectrómetro de masas.
3. Vehículo subacuático teledirigido (10) según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el vehículo subacuático teledirigido (10) presenta al menos un primer medio para localizar petróleo (20) y al menos un segundo medio para localizar petróleo (22), siendo el primer medio para localizar petróleo (20) y el segundo medio para localizar petróleo (22) diferentes.
4. Vehículo subacuático teledirigido (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio de accionamiento consiste en al menos un primer propulsor (60).
5. Vehículo subacuático teledirigido (10) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el medio de accionamiento consiste en al menos un primer propulsor (60), en donde el al menos un primer propulsor (60) está dispuesto verticalmente para generar fuerza ascensional o fuerza descensional.
6. Vehículo subacuático teledirigido (10) según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** el medio de accionamiento presenta al menos dos segundos propulsores (62), en donde los al menos dos segundos propulsores (62) están dispuestos horizontalmente para generar propulsión.
7. Vehículo subacuático teledirigido (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una bomba (30) está configurada para la separación de petróleo y agua.
8. Sistema para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada que consiste en un vehículo subacuático teledirigido (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores y un submarino, en donde el vehículo subacuático teledirigido (10) está conectado al submarino con el medio de conexión.
9. Sistema según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el submarino presenta medios para generar energía, medios para controlar el vehículo subacuático teledirigido (10), medios para almacenar petróleo, medios para localizar petróleo así como medios para recoger el vehículo subacuático teledirigido (10).
10. Procedimiento para succionar petróleo de la parte inferior de una cubierta de hielo cerrada, en donde el procedimiento comprende las etapas siguientes:
  - a) recalcar en el lugar del accidente ubicado bajo la cubierta de hielo cerrada con un submarino de acuerdo con la reivindicación 9,
  - b) determinar, mediante el submarino, la posición aproximada del petróleo en el lugar del accidente,
  - c) dejar salir del submarino un vehículo subacuático teledirigido (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
  - d) acercarse, mediante el vehículo subacuático teledirigido (10), a la posición aproximada del petróleo,
  - e) determinar, mediante el vehículo subacuático teledirigido (10), la posición exacta del petróleo,
  - f) acercarse, mediante el vehículo subacuático teledirigido (10), a la posición exacta del petróleo,
  - g) succionar el petróleo mediante el vehículo subacuático teledirigido (10), transferir el petróleo al submarino a través de la tercera conexión para el transporte de fluido succionado (32) y almacenar el petróleo,
  - h) recoger el vehículo subacuático teledirigido (10) mediante el submarino.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el procedimiento comprende además la siguiente etapa de procedimiento:
  - i) recalcar en un lugar para la eliminación segura del petróleo recogido.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** las etapas d) a g) se repiten para diferentes posiciones detectadas en la etapa b).

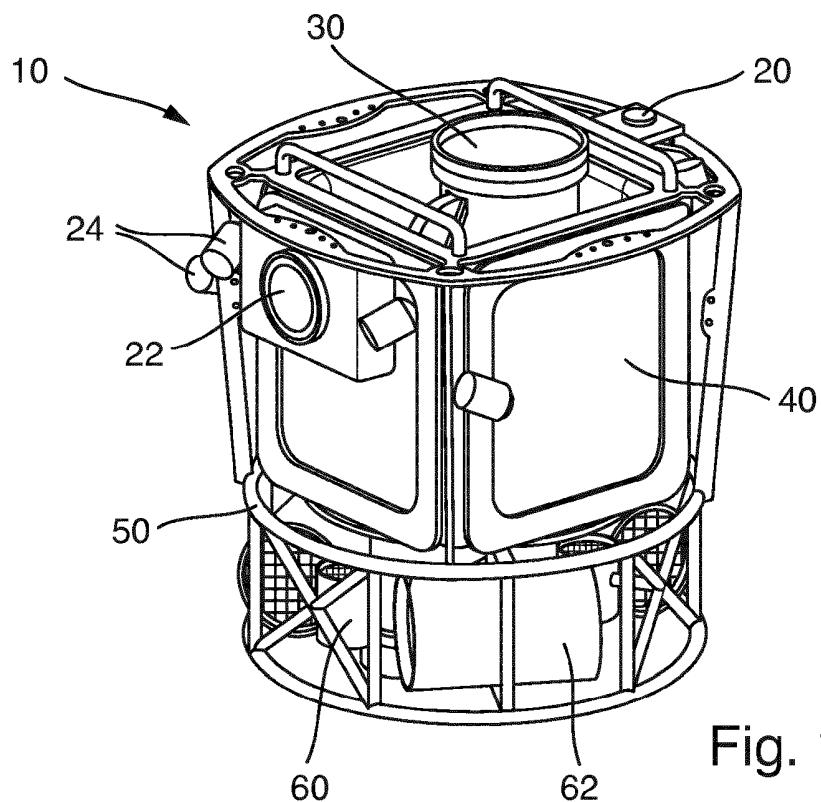


Fig. 1

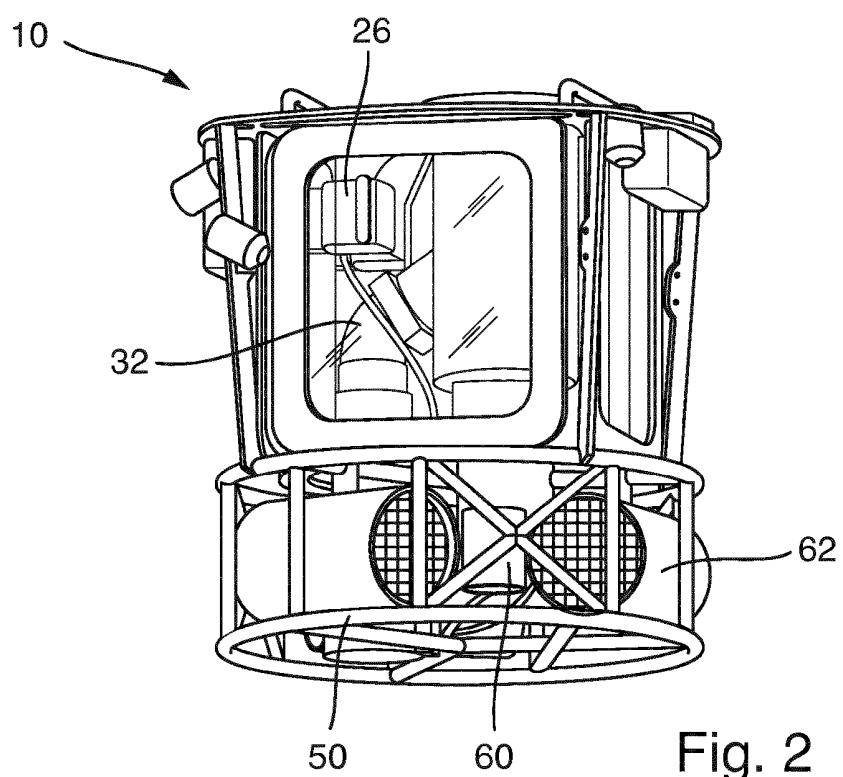


Fig. 2

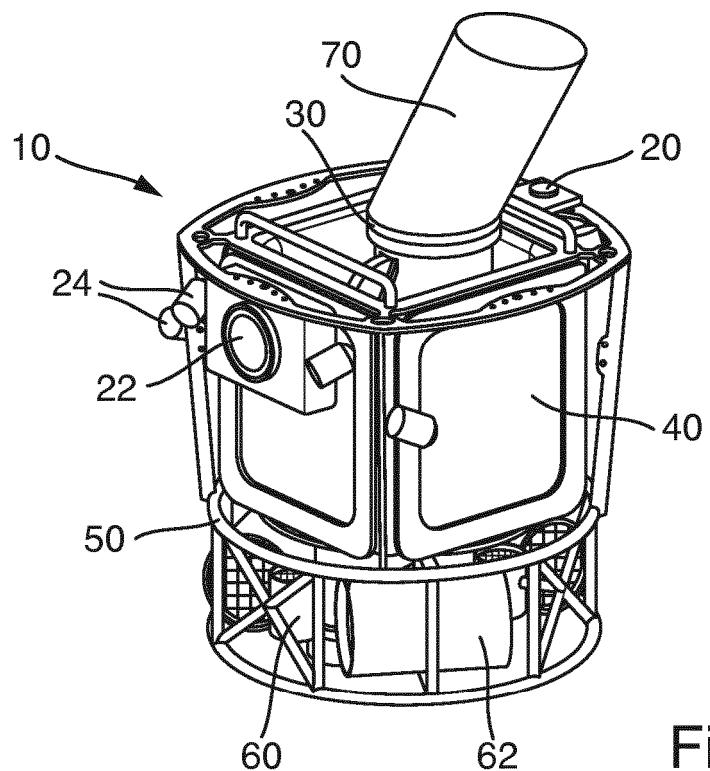


Fig. 3

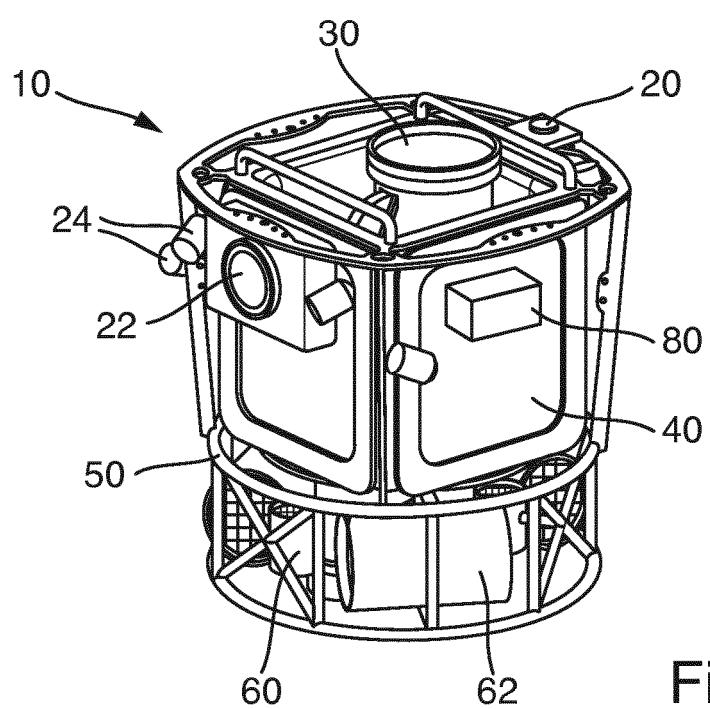


Fig. 4

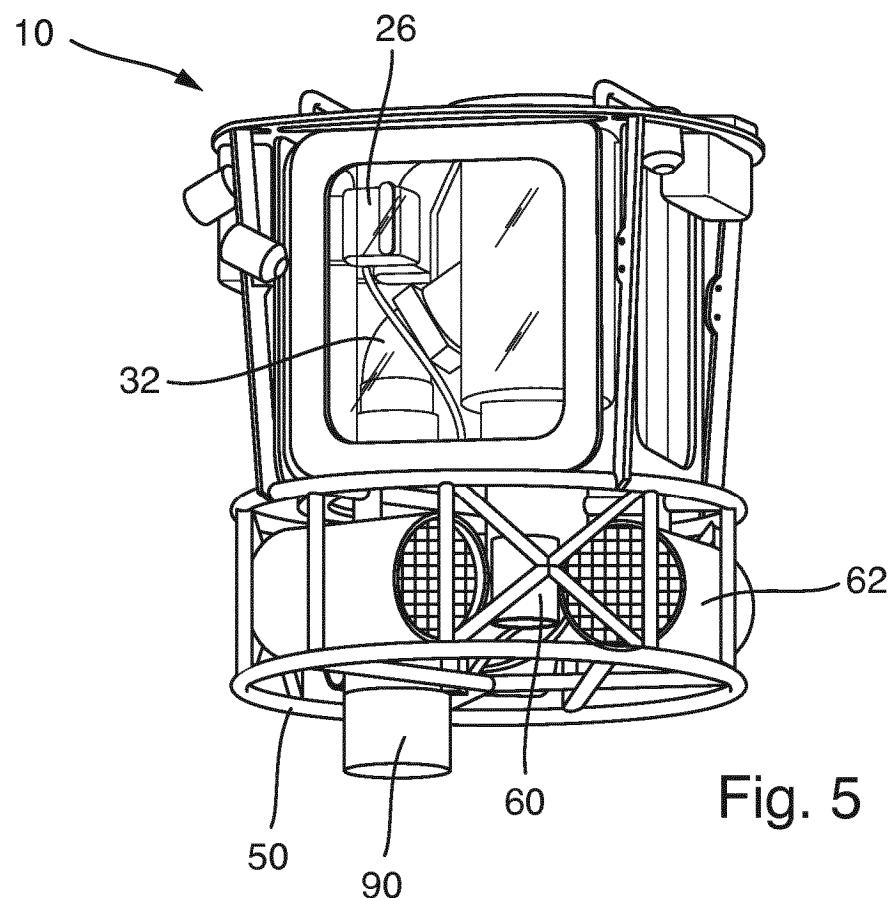


Fig. 5

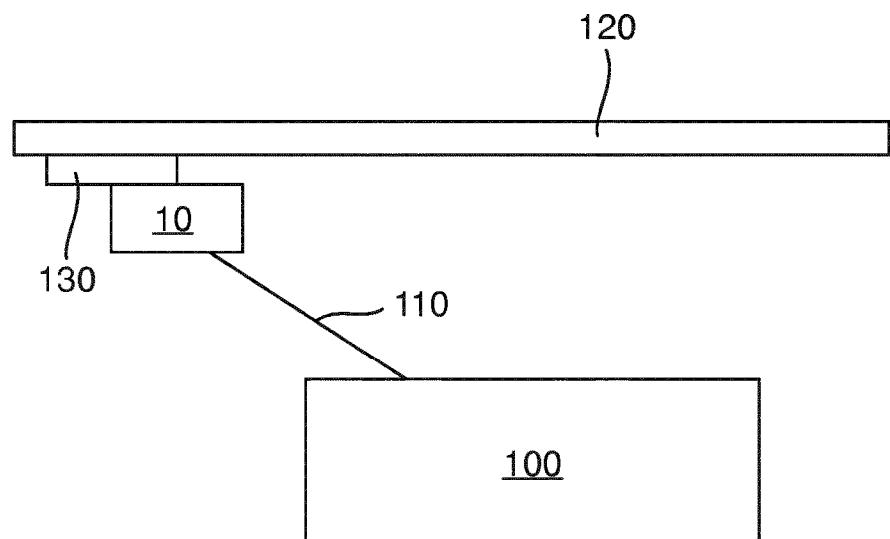


Fig. 6

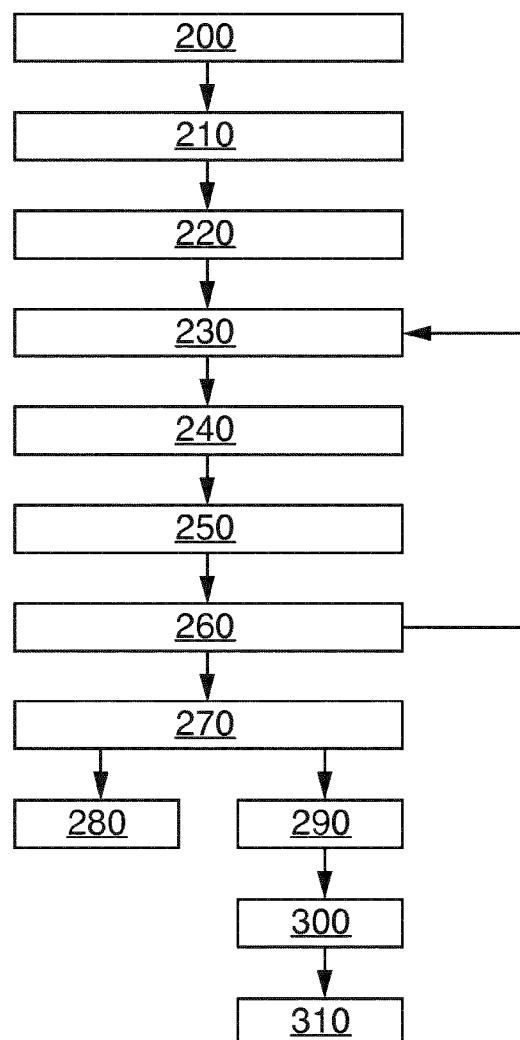


Fig. 7