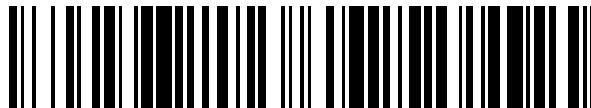


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 644**

51 Int. Cl.:

B63C 11/34 (2006.01)

B63G 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2012 PCT/EP2012/071608**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068293**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2012 E 12783949 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2776311**

54 Título: **Refugio seco para incrementar la capacidad operativa de un submarino**

30 Prioridad:

07.11.2011 ES 201131783 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.08.2018

73 Titular/es:

NAVANTIA S.A. (100.0%)

C/ Velázquez 132

28006 Madrid, ES

72 Inventor/es:

MARTÍNEZ CONESA, EUSEBIO;

CÁRCELES ALONSO, ÁNGEL y

GARCÍA PELAEZ, JAVIER

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 678 644 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

Refugio seco para incrementar la capacidad operativa de un submarino

5 La presente invención se refiere a submarinos y más en particular a submarinos capaces de desplegar y recuperar medios operativos tales como vehículos submarinos autónomos (Unmanned Underwater Vehicle o UUVs) o fuerzas de operaciones especiales (Special Operations Forces o SOFs).

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La utilización de submarinos como plataforma de despliegue y recuperación de medios operativos como los mencionados para, muy particularmente, misiones de inteligencia y combate viene adquiriendo creciente importancia en las últimas décadas.

10 Un motor relevante de esta tendencia ha sido la aparición de UUVs de muy distinta naturaleza y de hecho se conocen en la técnica anterior distintas propuestas para la incorporación de UUVs en submarinos.

15 Uno de los enfoques seguidos en la técnica anterior se basa en modificar la estructura del submarino para permitir la incorporación de UUVs bien exteriormente como el sistema de fijación de una o más plataformas submarinas autónomas, no tripuladas, con forma hidrodinámica a la proa de un submarino que se describe en US 5.964.175 o bien habilitando una unidad de alojamiento para una carga útil, como un arma, unas contramedidas o un vehículo submarino autónomo (UUV) y un método para utilizar la unidad para desplegar la carga útil como se describe en US 2011/083600.

Otro de los enfoques seguidos en la técnica anterior es la utilización del tubo de torpedos para el despliegue y la recuperación de UUVs. Un ejemplo al respecto se describe en US 7.798.086.

20 Ninguna de esas propuestas permite que submarinos convencionales puedan ampliar su capacidad operativa utilizando UUVs sin realizar modificaciones sustanciales en su diseño.

Por su parte, la capacidad de los submarinos convencionales conocidos como plataforma de despliegue y recuperación de SOFs se ve limitada por su baja capacidad de evacuación que impide, por ejemplo, el despliegue simultáneo de un comando de seis buceadores.

25 El documento EP 1 457 419 A1, que describe un refugio seco que se puede montar en la superficie exterior de un submarino, se considera como el estado de la técnica más cercano.

La presente invención está orientada a la solución de esos inconvenientes.

SUMARIO DE LA INVENCION

30 Es un objeto de la presente invención proporcionar un refugio seco instalable en un submarino no preparado para llevar a cabo misiones que precisen de UUVs o SOFs que le permita asumir esas misiones sin afectar a sus capacidades de salvamento y rescate.

35 En el contexto de la invención, se entiende por refugio seco a un refugio inundable que permita la operativa de desplegado y recuperación de vehículos submarinos autónomos (UUVs) y de personal militar, como por ejemplo fuerzas de operaciones especiales (SOFs). Del mismo modo, se entenderá por espacio seco, al propio espacio del refugio inundable, que permite las referidas operativas.

Ese y otros objetos se consiguen mediante un refugio seco instalable sobre la superficie exterior de un submarino según la reivindicación 1 y un submarino según la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la invención.

40 Concretamente, en un primer aspecto inventivo el refugio seco instalable sobre la superficie exterior de un submarino comprende:

a) un compartimento estanco;

45 b) una cámara operacional, dispuesta en el interior de dicho compartimento estanco, que comprende una primera vía de acceso al exterior, para desplegar/recuperar al/desde el exterior a través de dicha primera vía de acceso al exterior, un medio operacional, cuando el submarino está sumergido;

c) un tanque de compenso para el almacenamiento de agua de un volumen ligeramente mayor que el de dicha cámara operacional dispuesto en el interior de dicho compartimento estanco y en comunicación de fluido con la cámara operacional; y

d) medios de inundación y achique para, inundar dicha cámara operacional con agua almacenada en el tanque de

compenso para que dicho medio operacional pueda ser desplegado/recuperado a través de dicha primera vía de acceso al exterior y, para achicar el agua de dicha cámara operacional en dicho tanque de compenso para poder albergar a dicho medio operacional en un espacio seco.

5 El tanque de compenso para el almacenamiento de agua presenta un volumen ligeramente mayor que el de dicha cámara operacional para poder compensar los volúmenes liberados en las operaciones de despliegue y por pérdidas en los procesos de achique e inundado de las cámaras operacional y compenso.

En una realización de la invención, el compartimento estanco comprende unos medios de unión/fijación con el submarino, preferentemente un polín de unión.

10 En una realización de la invención el compartimento estanco está configurado con el volumen suficiente para conferir la característica de autocompensado y que pueda ser instalado en el submarino evitando una penalización en peso del dicho submarino. Se consigue con ello un refugio seco que puede instalarse en submarinos convencionales sin plantear problemas de trimado en el submarino.

15 En una realización de la invención, dicho compartimento estanco y dicha cámara operacional están configurados con forma de cilindros alargados con domos en sus extremos. En otra realización de la invención, el compartimento estanco y la cámara operacional están dispuestos de tal modo que sus ejes longitudinales son paralelos al eje longitudinal del submarino cuando están acoplados a éste. Se consigue con ello un refugio seco con una configuración apropiada para instalarse en el exterior de un submarino, particularmente, a popa de la vela.

Preferentemente la cámara operacional debe tener una longitud mayor de 5m y un diámetro interior mayor de 1,6m.

20 En una realización de la invención, dicha cámara operacional y dicho tanque de compenso están dispuestos en el interior de dicho compartimento estanco en unas posiciones en las que sus centros de gravedad quedan situados por debajo del centro de gravedad de dicho compartimento estanco. Se consigue con ello un refugio seco que puede instalarse en submarinos minimizando los momentos transmitidos al submarino.

En una realización de la invención, dichos medios de inundación y achique comprenden:

25 un sistema de tuberías entre la cámara operacional y el tanque de compenso controlado por una válvula de inundación y achique;

un dispositivo de inyección de aire comprimido en el tanque de compenso y en la cámara operacional para llevar a cabo dichas operaciones de inundación o achique;

un dispositivo de ventilación para la evacuación del aire de la cámara operacional y del tanque de compenso cuando se llenan de agua; y

30 un dispositivo de igualación de presiones de la cámara operacional con el exterior para permitir la apertura de la primera vía de acceso al exterior.

En una realización de la invención los medios de inundación y achique son controlados desde el interior de la cámara operacional. En otra realización, los medios de inundación y achique son controlados desde el interior del submarino.

35 Ventajosamente, dicho medio operacional es un UUV. Se consigue con ello un refugio seco mono-funcional.

En una realización de la invención, el refugio seco también comprende una vía de acceso al submarino, preferentemente dotada de una escotilla, para que el refugio seco pueda ser instalado en el submarino en una posición que permite conectar esa vía de acceso con una exclusiva de salvamento del submarino para permitir la entrada/salida de un medio operacional al/del refugio seco.

40 Ventajosamente con dicha vía de acceso al submarino, dicho medio operacional es un UUV y/o un comando de SOFs, esto es, se faculta el embarque y desembarque de UUVs y/o un comando de SOFs. Se consigue con ello un refugio seco multi-funcional para UUVs y/o SOFs.

45 En una realización de la invención, el refugio seco también comprende una segunda vía de acceso al exterior, preferentemente dotada de una escotilla, en la superficie superior del refugio seco para que el refugio seco pueda ser acoplado con un vehículo de salvamento y rescate para llevar a cabo operaciones de escape. Se consigue con ello un refugio seco que puede ser usado tanto para misiones operacionales, tales como misiones de inteligencia o misiones de combate, como para operaciones de escape de la tripulación del submarino.

En otro aspecto inventivo, los objetos antes mencionados se consiguen con un submarino que tiene instalado el refugio seco del primer aspecto inventivo en su superficie exterior.

50 En una realización de la invención, la vía de acceso al submarino está acoplada a una escotilla de salvamento del submarino.

Preferiblemente el desplazamiento en inmersión del refugio seco debe ser menor del 5% del desplazamiento en inmersión del submarino.

5 Todas las características descritas en esta memoria (incluyendo las reivindicaciones, descripción y dibujos) pueden combinarse en cualquier combinación, exceptuando las combinaciones de tales características mutuamente excluyentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada de una realización ilustrativa y no limitativa de su objeto en relación con las Figuras que se acompañan.

10 Las Figuras 1a y 1b son, respectivamente, vistas esquemáticas en sección transversal y en planta de un refugio seco según la presente invención.

Las Figuras 2a, 2b y 2c son vistas esquemáticas en sección transversal de un refugio seco según la presente invención en tres diferentes momentos del proceso de despliegue de un medio operacional.

15 Las Figuras 3a y 3b son vistas esquemáticas en sección transversal de un refugio seco según la presente invención que incluyen los medios utilizados para inundar y achicar la cámara operacional ilustrando su funcionamiento en cada caso.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

20 Los principales componentes del refugio seco 10 instalado en la superficie exterior de un submarino 12 según una realización preferente de la presente invención, mostrados en las Figuras 1a y 1b, son los siguientes:

- Un compartimento estanco 11 con forma de cilindro alargado con domos en sus extremos y con su eje dispuesto paralelamente al eje longitudinal del submarino.

25 - Una cámara operacional 13 con forma de cilindro alargado con domos en sus extremos con su eje dispuesto paralelamente al eje longitudinal del submarino con una primera vía de acceso al exterior 21 en un extremo lateral del refugio seco 10, una segunda vía de acceso al exterior 25 en la superficie superior del refugio seco 10 y una vía de acceso al submarino 23 en la superficie inferior del refugio seco 10.

- Un tanque de compenso 15.

- Un polín de unión 19 al submarino 12.

30 La cámara operacional 13 se utiliza para desplegar/recuperar un UUV o un comando de SOFs (no representados) a través de la primera vía de acceso al exterior 21. La vía de acceso al submarino 23 permite los desplazamientos de los miembros del comando de SOFs del submarino a la cámara operacional 13 y viceversa. Por su parte la segunda vía de acceso al exterior 25 proporciona la comunicación con un vehículo submarino de rescate y la realización de operaciones de escape.

35 El tanque de compenso 15 se usa como medio de almacenamiento del agua necesaria para inundar la cámara operacional 13 cuando se despliega un UUV o un comando de SOFs a través de la primera vía de acceso al exterior 21. El tanque de compenso 15 dispone de una válvula externa 31 para tomar/expulsar agua del exterior/interior. El tanque de compenso 15 debe tener un volumen ligeramente mayor que el de la cámara operacional 13 para permitir realizar varias misiones sin usar la válvula externa 31 para expulsar agua al exterior para evitar la producción de señales de la presencia del submarino en el área de la misión.

40 La cámara operacional 13 y el tanque de compenso 15 están fijados interiormente al compartimento estanco 11 que tiene el volumen necesario para que el empuje del refugio seco 10 cuando está instalado en un submarino sumergido compense su peso total. Ello implica que dentro del compartimento estanco haya un espacio interior vacío no ocupado por la cámara operacional 13 y el tanque de compenso 15.

El despliegue de un UUV o un comando de SOFs se haría en los siguientes pasos.

45 En el primer paso (ver Figura 2a) el UUV o el comando de SOFs están ubicados en la cámara operacional 13 que se encuentra en estado seco y el tanque de compenso 15 está lleno de agua. En su caso, el comando de SOFs habría accedido a la cámara operacional 13 desde el interior del submarino a través de la vía de acceso 23 que se cierra tras ello. En este paso solo el compartimento estanco 11 está sometido a la presión exterior.

50 En el siguiente paso (ver Figura 2b) se procede a la inundación de la cámara operacional 13 con el agua del tanque de compenso 15. En este paso solo el compartimento estanco 11 está sometido a la presión exterior. En la Figura

2b se muestra el tanque de compenso 15 totalmente vacío a efectos ilustrativos aunque en realidad el tanque de compenso 15 debería contener un volumen de agua equivalente al volumen desalojado por el UUV o el comando de SOFs presente en la cámara operacional 13.

5 En el tercer paso (ver Figura 2c) se procede a la igualación de presiones con el exterior en la cámara operacional 13 y a la apertura de la primera vía de acceso al exterior 21 permitiendo el despliegue del UUV o del comando de SOFs. En este paso tanto el compartimento estanco 11 como la cámara operacional 13 están sometidos a la presión exterior.

La recuperación del UUV o del comando de SOFs se haría en los siguientes pasos:

10 En el primer paso, con la cámara operacional 13 llena de agua, se abriría la primera vía de acceso al exterior 21 permitiendo la entrada del UUV o del comando de SOFs.

En el segundo paso, se cerraría la primera vía de acceso al exterior 21 y se procedería al achique del agua de la cámara operacional 13 al tanque de compenso 15.

En el tercer paso, la cámara operacional 13 quedaría en estado seco de manera que pudiera abrirse la vía de acceso al submarino 23.

15 El refugio seco 10 objeto de la presente invención permite utilizar distintos tipos de UUV que pueden necesitar o no que la cámara operacional disponga de medios específicos para su despliegue y recuperación que, en su caso, se incorporarían a ella. A los efectos de la presente invención no se considera necesario una descripción detallada de ellos.

Siguiendo las Figuras 3a y 3b puede observarse que la cámara operacional 13 comprende:

20 - Una válvula de inundación y achique 33 que permite controlar el paso del flujo de agua del tanque de compenso 15 a la cámara operacional 13 y viceversa.

25 - Un dispositivo de inyección de aire comprimido en el tanque de compenso 15 o en la cámara operacional 13 para llevar a cabo dichas operaciones de inundación o achique que comprende una tubería 41 alimentada por unas botellas de aire comprimido 43 y controlada por una válvula de alimentación 45 y una válvula de distribución de tres vías 47 que permite dirigir el aire comprimido hacia la parte superior del tanque de compenso 15 o hacia la parte superior de la cámara operacional 13.

30 - Un dispositivo de ventilación para la evacuación del aire de la cámara operacional 13 o del tanque de compenso 15 cuando se procede a su llenado de agua que comprende una tubería 51 con bocas de entrada en la cámara operacional 13 y en el tanque de compenso 15 y que bajo el control de una válvula de distribución de tres vías 53 lleva el aire evacuado a la válvula de ventilación 57. Una mirilla 55 permite observar el paso de aire/agua por la tubería 51.

- Un dispositivo de igualación de presiones con el exterior que incluye una válvula de equilibrio 61.

Con esos medios, la inundación de la cámara operacional 13 se lleva a cabo como sigue:

35 - La válvula de distribución de tres vías 47 debe estar en una posición que permite soplar en el tanque de compenso 15 y la válvula de distribución de tres vías 53 debe estar en una posición que permite evacuar el aire de la cámara operacional 13.

- Se abre la válvula de ventilación 57.

- Se abre la válvula de inundación y achique 33.

40 - Se abre la válvula de alimentación 45 y se dirige el aire proporcionado por las botellas de aire 43 hacia el tanque de compenso 15 mediante la válvula de distribución 47.

- Ese aire empuja el agua del tanque de compenso 15 hacia la cámara operacional 13 a través de la válvula de inundación y achique 33.

- Al tiempo que se va llenando de agua la cámara operacional 13 se evacúa aire de ella utilizando el dispositivo de ventilación mencionado.

45 - Cuando la cámara operacional 13 se ha inundado (lo cual puede detectarse a través de la mirilla 55 por la presencia de agua fluyendo por la tubería 51) se puede proceder a cerrar la válvula de ventilación 57, la válvula de alimentación 45 y la válvula de inundación y achique 33.

- Se igualan presiones con el exterior abriendo la válvula de equilibrio 61 y la cámara operacional 13 queda dispuesta para proceder a la apertura de la primera vía de acceso al exterior 21.

Por su parte, el achique de la cámara operacional 13 se lleva a cabo como sigue:

- La válvula de distribución de tres vías 47 debe estar en una posición que permite soplar en la cámara operacional 13 y la válvula de distribución de tres vías 53 debe estar en una posición que permite evacuar el aire del tanque de compenso 15.

5 - Se abre la válvula de ventilación 57 estando la válvula de equilibrio 61 cerrada.

- Se abre la válvula de inundación y achique 33.

- Se abre la válvula de alimentación 45 y se dirige el aire proporcionado por las botellas de aire 43 hacia la cámara operacional 13 mediante la válvula de distribución 47.

10 - Ese aire empuja el agua de la cámara operacional 13 hacia el tanque de compenso 15 a través de la válvula de inundación y achique 33.

- Al tiempo que se va llenando de agua el tanque de compenso 15 se evacúa aire de él utilizando el dispositivo de ventilación mencionado.

15 - Cuando la cámara operacional 13 se ha vaciado (lo cual puede detectarse a través de la mirilla 55 por la presencia de agua fluyendo por la tubería 51) se puede proceder a cerrar la válvula de ventilación 57, la válvula de alimentación 45 y la válvula de inundación y achique 33.

20 La segunda vía de acceso al exterior 25 en la parte superior del refugio seco 10 permite llevar a cabo, adicionalmente a las misiones llevadas a cabo por un UUVs y un comando de SOFs, misiones de salvamento y rescate mediante un vehículo submarino de salvamento y rescate que podría acoplarse al refugio seco 10. La cámara operacional 13 permite agilizar el traslado de la tripulación del submarino al vehículo submarino de salvamento y rescate.

Como ya se ha dicho anteriormente, la invención también comprende realizaciones en las que el refugio seco 10 solo incluye la primera vía de acceso al exterior 21 para realizar únicamente misiones con UUVs. En este caso, los medios de inundación y achique de la cámara operacional estarían controlados y comandados remotamente desde el submarino.

25 El compartimento estanco 11 y la cámara operacional 13 deben tener la misma capacidad resistente del submarino, esto es, debe ser resistente a la misma cota operativa del submarino. Ventajosamente, la cámara operacional 13 debe ser resistente a la cota prevista para dichas misiones operacionales y/o dichas operaciones de escape, que puede ser distinta a la del submarino. En este sentido se contempla que el despliegue de UUVs pueda llevarse a cabo a cualquier cota. El despliegue de comandos de SOFs se llevaría a cabo, obviamente, a cotas inferiores.

30 El peso total del refugio seco 10, con la totalidad del agua necesaria para su operatividad, está compensado por el empuje proporcionado por el volumen del compartimento estanco 11 no creando por ello problemas de estabilidad, flotabilidad o trimado que, como ha sido mencionado, es comparativamente mucho mayor en eslora y manga.

35 Los momentos ocasionados por el peso adicional del UUV o del comando de SOFs pueden ser absorbidos fácilmente por el sistema de trimado del submarino. La variación de peso que experimenta el refugio seco 10 durante operaciones de despliegue o recuperación tiene un efecto pequeño en la condición de equilibrio del submarino y, en todo caso, puede ser corregida por los sistemas de compensación y trimado del submarino.

40 La influencia de las operaciones de inundación y achique de la cámara operacional 13 sobre el trimado longitudinal del submarino dependen de los desplazamientos en eslora. Dado que los desplazamientos del tanque de compenso 15 a la cámara operacional 13 y viceversa son relativamente pequeños se puede considerar que prácticamente no afectan al trimado longitudinal del submarino.

En tránsitos en superficie de larga duración o con mala mar es conveniente vaciar de agua el tanque de compenso 15 para reducir al máximo los pesos altos.

45 En submarinos convencionales, el refugio seco 10 tiene que ser instalado en el lugar donde se encuentra la esclusa de salvamento. En aquellos submarinos convencionales que tienen la esclusa de salvamento situada a popa de la vela, la primera vía de acceso al exterior 21 estará ubicada en el extremo a popa del refugio seco.

Se considera que las mínimas dimensiones interiores de una cámara operacional cilíndrica 13 para llevar a cabo las misiones mencionadas anteriormente deben ser una longitud de 5m y un diámetro interior de 1,6m y que el desplazamiento en inmersión del refugio seco debe ser menor del 5% del desplazamiento en inmersión del submarino para evitar problemas de trimado.

50 En submarinos nucleares, el refugio seco podrá estar instalado a proa o a popa de la vela dependiendo de la ubicación de las esclusas de salvamento. Desde un punto de vista hidrodinámico, será necesario, en ambas localizaciones, que el refugio seco incorpore carenas apropiadas para mejorar su rendimiento hidrodinámico.

Las principales ventajas de la invención respecto a la técnica anterior son las siguientes:

- El refugio seco 10 según la invención es un sistema autocompensado. Puede operarse independientemente de los sistemas de regulación, compenso y trimado del submarino sobre el que se instale. Su diseño, per se, compensa en inmersión el peso de todo el sistema y no hace variar la condición de equilibrio propia del submarino en inmersión.
- 5
- El refugio seco 10 es un sistema autocontenido. La integración de la cámara operacional 13 con el compartimento estanco 11 optimiza el empacho del sistema haciendo viable su instalación en un porcentaje muy alto de submarinos convencionales que dispongan de esclusa de salvamento.
- 10
- El refugio seco 10 es una solución modular externa al casco resistente del submarino. Es adaptable por ello a cualquier submarino convencional que disponga de esclusa de salvamento sin afectar a su diseño original. La minimización de interfaces necesarias con los sistemas del submarino le otorga un alto grado de modularidad.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un refugio seco (10) instalable sobre la superficie exterior de un submarino, siendo un sistema auto-contenido y que comprende:
- a) un compartimento estanco (11);
 - 5 b) una cámara operacional (13), dispuesta en el interior de dicho compartimento estanco (11), que comprende una primera vía de acceso al exterior (21), para desplegar/recuperar al/desde el exterior a través de dicha primera vía de acceso al exterior (21), un medio operacional, cuando el submarino está sumergido;
 - c) un tanque de compenso (15) para el almacenamiento de agua de un volumen ligeramente mayor que el de dicha cámara operacional (13) dispuesto en el interior de dicho compartimento estanco (11) y en comunicación de fluido con la cámara operacional (13); y
 - 10 d) medios de inundación y achique para, inundar dicha cámara operacional (13) con agua almacenada en el tanque de compenso (15) para que dicho medio operacional pueda ser desplegado/recuperado a través de dicha primera vía de acceso al exterior (21) y, para achicar el agua de dicha cámara operacional (13) en dicho tanque de compenso (15) para poder albergar a dicho medio operacional en un espacio seco.
- 15
- 2.- Un refugio seco (10) según la reivindicación 1, en el que dicho compartimento estanco (11) y dicha cámara operacional (13) están configurados con forma de cilindros alargados con domos en sus extremos.
- 3.- Un refugio seco (10) según la reivindicación 2, en el que dicha cámara operacional (13) tiene una longitud mayor de 5m y un diámetro interior mayor de 1,6m.
- 20
- 4.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicha cámara operacional (13) y dicho tanque de compenso (15) están dispuestos en el interior de dicho compartimento estanco (11) en unas posiciones en las que sus centros de gravedad quedan situados por debajo del centro de gravedad de dicho compartimento estanco (11).
- 25
- 5.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que los medios de inundación y achique comprenden:
- un sistema de tuberías entre la cámara operacional (13) y el tanque de compenso (15) controlado por una válvula de inundación y achique (33);
 - 30 - un dispositivo de inyección de aire comprimido en el tanque de compenso (15) y en la cámara operacional (13) para llevar a cabo dichas operaciones de inundación o achique;
 - un dispositivo de ventilación para la evacuación del aire de la cámara operacional (13) y del tanque de compenso (15) cuando se llenan de agua;
 - 35 - un dispositivo de igualación de presiones de la cámara operacional (13) con el exterior para permitir la apertura de la primera vía de acceso al exterior (21).
- 6.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la cámara operacional (13) comprende una vía de acceso al submarino (23) para la instalación del refugio seco (10) en un submarino en una posición que permita conectar esa vía de acceso (23) con una esclusa de salvamento del submarino para permitir la entrada/salida de un medio operacional al/del refugio seco (10) y viceversa.
- 40
- 7.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cámara operacional (13) comprende una segunda vía de acceso al exterior (25), en la superficie superior del refugio seco (10) para el acoplamiento del refugio seco (10) con un vehículo de salvamento y rescate para llevar a cabo operaciones de escape.
- 45

- 8.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compartimento estanco (11) comprende medios de unión/fijación con el submarino (19), preferentemente un polín de unión.
- 5 9.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compartimento estanco (11) comprende en su exterior carenas de mejora del rendimiento hidrodinámico.
- 10.- Un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las vías de acceso (21, 23, 25) comprenden escotillas.
- 10 11.- Submarino que comprende en su superficie exterior un refugio seco (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
- 12.- Submarino según la reivindicación 11, en el que la vía de acceso al submarino (23) está acoplada a una escotilla de salvamento del submarino.
- 15 13.- Submarino según cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en el que el refugio seco (10) está instalado a popa de la vela con su primera vía de acceso al exterior (21) dispuesta en su extremo lateral orientado a popa.
- 20 14.- Submarino según cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en el que el desplazamiento en inmersión del refugio seco (10) es menor del 5% del desplazamiento en inmersión del submarino.
- 15.- Submarino según cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en el que:
- el compartimento estanco (11) y la cámara operacional (13) están dispuestos de modo que sus ejes longitudinales son paralelos al eje longitudinal del submarino, y/o
- 25 el compartimento estanco (11) y la cámara operacional (13) tienen la misma capacidad resistente que el casco del submarino.

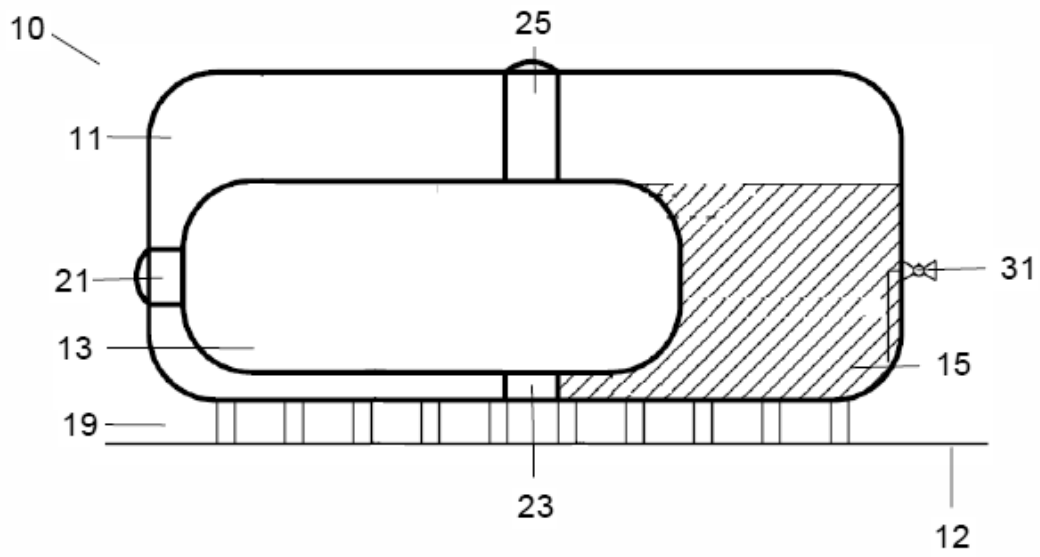


FIG. 1a

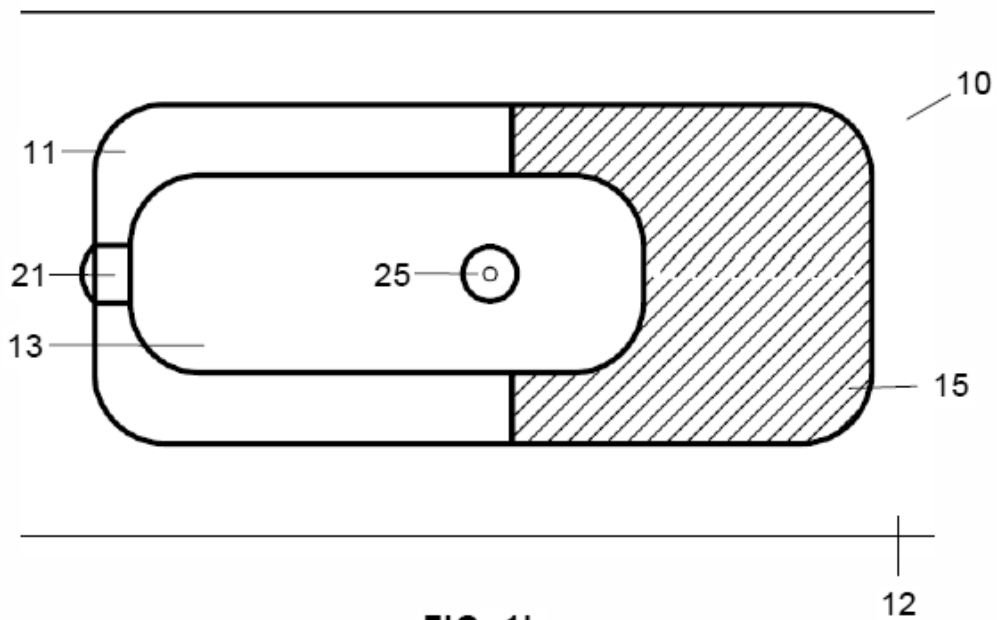


FIG. 1b

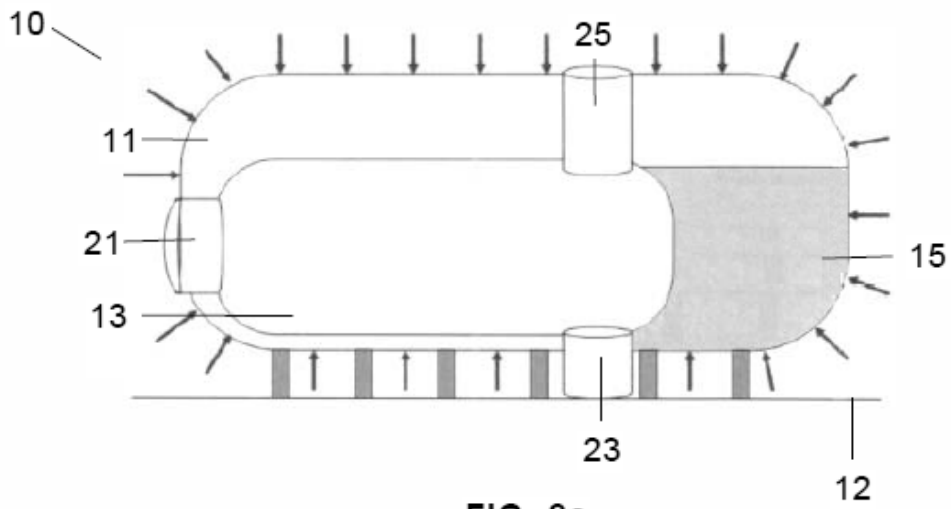


FIG. 2a

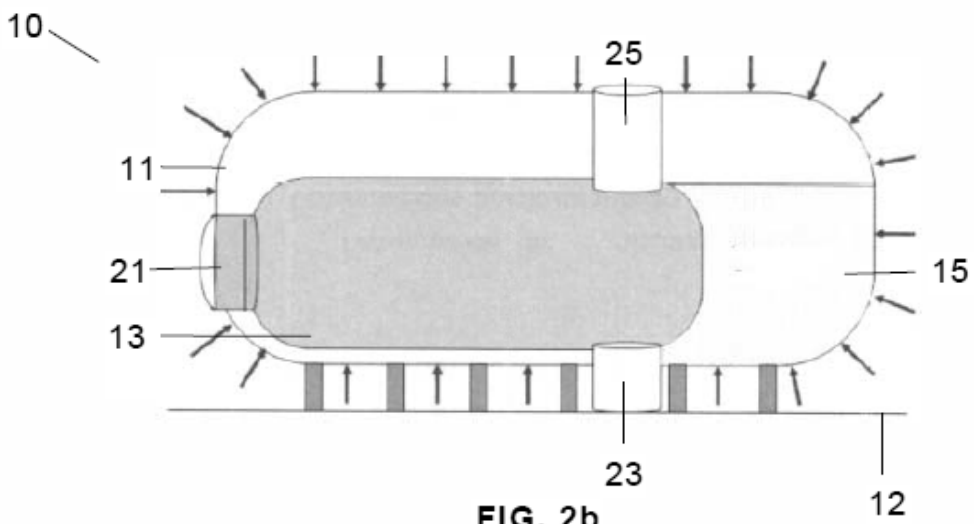


FIG. 2b

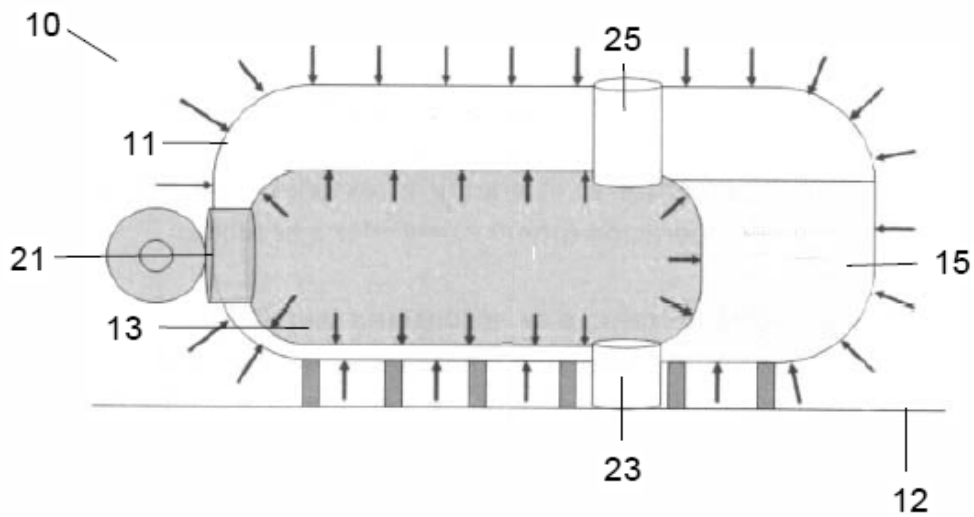


FIG. 2c

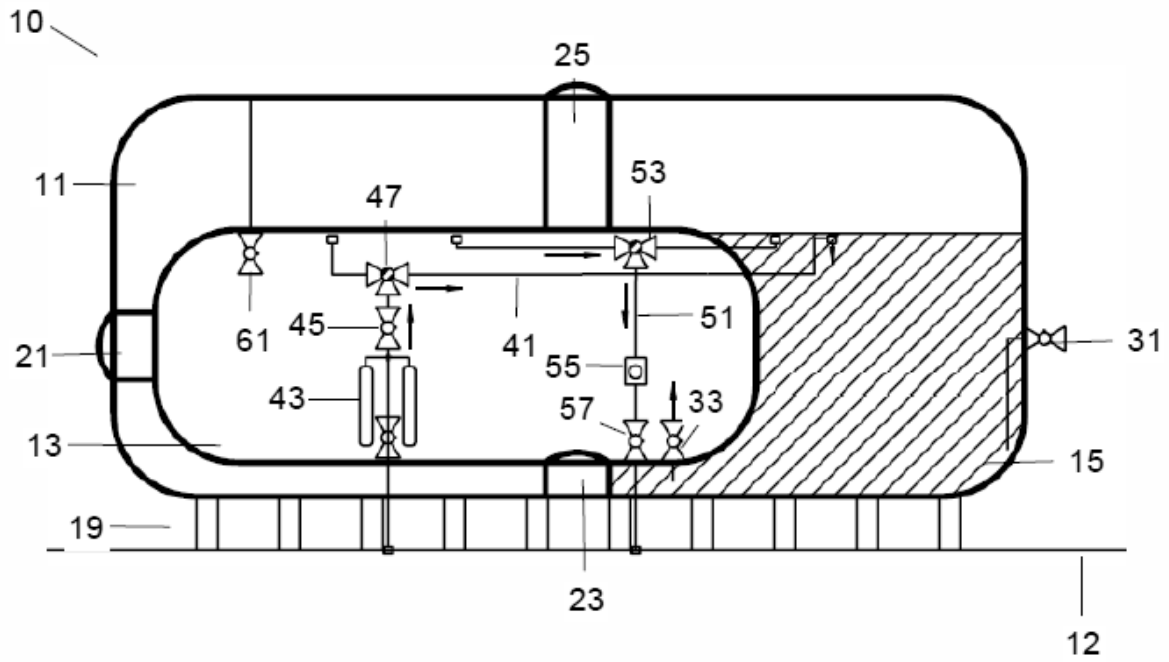


FIG. 3a

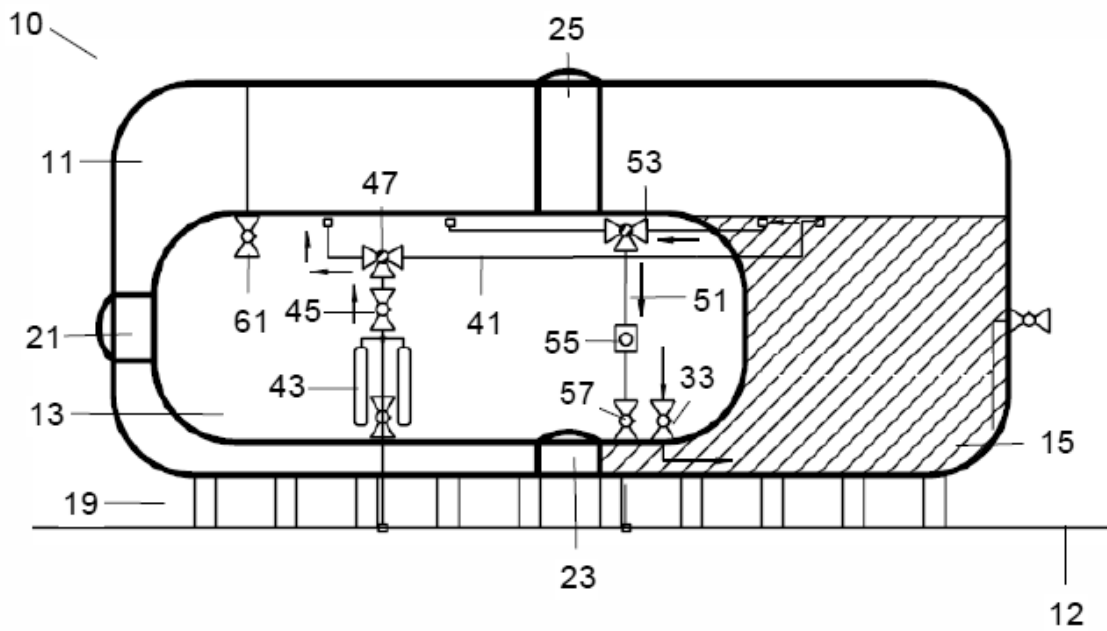


FIG. 3b