(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 570 079**

(21) Número de solicitud: 201431663

(51) Int. CI.:

B63G 8/00 (2006.01)
B63B 1/10 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

13.11.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

13.05.2016

(71) Solicitantes:

ADVANCE INTELLIGENT DEVELOPMENTS S.L. (100.0%)
C/ Poniente 142
28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

DE LARA REY, José;
OLMOS GUIO, Sergio y
PANADERO PASTRANA, Jesús

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

(54) Título: **Embarcación convertible**

(57) Resumen:

Embarcación convertible, capaz de navegar en superficie y sumergida, que comprende un casco central (1), dos cámaras flotantes (2), portadoras de medios de propulsión (4), y dos arbotantes (3) que conectan dichas cámaras con el cuerpo central. Las cámaras flotantes (2) van unidas de forma rígida a los arbotantes (3). Los arbotantes (3) van articulados al casco central (1) según un eje paralelo al eje longitudinal de las cámaras flotantes (2).

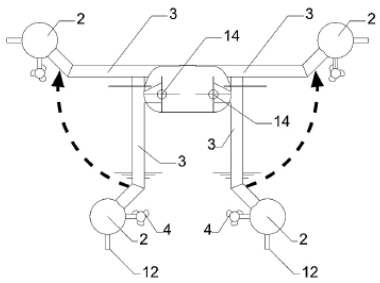

FIG. 8

ES 2 570 079 A1

DESCRIPCIÓN

Embarcación convertible.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una embarcación convertible, capaz de navegar en superficie y sumergida.

La invención pertenece al sector naval, al campo técnico de las embarcaciones, concretamente a los vehículos autónomos y más concretamente a los vehículos autónomos de superficie y submarinos. De forma particular la invención se refiere a embarcaciones sumergibles que poseen superficies sustentadoras, a vehículos de superficie y a vehículos capaces de transformarse de vehículos de superficie a vehículos submarinos y viceversa.

El objeto de la invención es, por tanto, un vehículo autónomo capaz de transformarse de un vehículo de superficie a un submarino y viceversa, donde este está dotado de superficies sustentadoras que contrarresten el empuje producido por la flotabilidad del vehículo cuando este está sumergido.

Antecedentes de la invención

La creciente demanda de vehículos autónomos para el ámbito marítimo hace que se oferten en función de la misión a desempeñar, ya sea esta en la superficie del agua o bajo esta.

Para un vehículo de superficie es deseable que posea gran estabilidad y mínima resistencia al avance de una plataforma con equipos, lo más alejada posible de la superficie del agua.

Como patentes relacionadas con este tipo de embarcaciones pueden citarse las JPS5682687A, JPS6064089A, US4798153A-1, US5313906A, EP1114768A2 y US5813358A.

En todos los casos, dentro de los vehículos submarinos, el control de la profundidad viene limitado por el uso de lastres o empujadores verticales, lo cual aumenta las necesidades de potencia de la embarcación y reduce la carga de pago del mismo. Otro problema de los vehículos submarinos tradicionales es que en caso de avería del sistema de propulsión, no es posible hacer emerger la embarcación por si misma a la superficie.

La maniobrabilidad de los vehículos submarinos que utilizan superficies sustentadoras para sumergirse es mucho mayor que en un sumergible convencional, de manera que una vez sumergida navega como si de un avión se tratara, permitiendo una gran flexibilidad de uso, donde su han adaptado equipos similares tanto para vehículos tripulados (US7131389B1) como para no tripulados (US2001045183A1). También hay aplicaciones de vehículos de superficie sumergibles basados en hidroalas retractiles para la navegación en superficie a gran velocidad (US5373800A) capaces de plegar sus alas sobre el cuerpo, para la navegación bajo el agua, donde en este caso las superficies sustentadoras son utilizadas para la navegación en superficie. También cabe mencionar aplicaciones de embarcaciones dotadas de hidroalas en las que los arbotantes que sostienen las hidroalas rotan para transformarse en alas, bajando el casco central para resolver los problemas de las hidroalas cuando navegan en aguas someras (US3183871A).

Descripción de la invención

La embarcación de la invención ha sido diseñada para resolver los problemas antes expuestos, ya que permite aumentar las ventajas de un vehículo de superficie y de un vehículo submarino dotado de superficies sustentadoras con las que contrarrestar el empuje creado por la flotabilidad del vehículo y así poder sumergirlo.

La embarcación convertible de la invención posee al menos dos cámaras flotantes, las cuales están unidas rígidamente a unos arbotantes y donde estos a su vez están unidos a un cuerpo central.

La unión entre los arbotantes y el casco central no es rígida y permite rotar a estos en torno a un eje paralelo al eje longitudinal del casco, de manera que pasan de una posición vertical (perpendicular a la superficie del agua) a una posición horizontal (paralelo a la superficie del agua). En la posición vertical las dos cámaras flotantes están situadas debajo del agua y mantienen fuera del agua al casco central, de manera que el vehículo opera como un vehículo de superficie, cuando se encuentra flotando en la superficie, y sirve de las ventajas de este tipo de embarcaciones, antes expuestas.

Cuando es requerido, el vehículo puede pasar al modo submarino girando los arbotantes hasta que estos se encuentran en posición horizontal, paralelos a la superficie del agua.

Como la flotabilidad viene del empuje que proporcionan las cámaras flotantes, estas se sitúan en la posición más alta del conjunto, ya que el resto de los elementos tienen una flotabilidad neutra,

lo que sitúa el centro de gravedad más bajo que el de flotación, situación imprescindible para una navegación submarina estable.

Los arbotantes a su vez forman unas superficies sustentadoras, de manera que cuando están sumergidos y a suficiente velocidad, generan una sustentación que contrarresta la flotabilidad de las cámaras flotantes del vehículo, de manera que este se puede sumergir.

Para esto el vehículo se ayuda de superficies sustentadoras móviles situadas tanto en el casco central como en los arbotantes y que permiten tanto incrementar la sustentación como controlar los movimientos del vehículo, alabeo, cabeceo y guiñada, una vez sumergido. En el momento en que el vehículo pierde velocidad, deja de generar sustentación y por lo tanto la flotabilidad de las cámaras flotantes lo hace subir a superficie, lo que asegura su recuperación en caso de quedarse sin potencia por avería.

Una de las ventajas evidentes que posee la embarcación de la invención es que se tienen dos vehículos en uno, donde en función de la misión y el momento de la misma se podrá recurrir a la navegación que le sea más adecuada.

Una de las singularidades que posee es que al navegar en superficie permite un control total del vehículo desde estaciones remotas, lo que permite desligar del umbilical al vehículo. Tras esto puede efectuar patrullas predeterminadas en modo submarino y emerger periódicamente para transmitir y recibir señales.

Además, en superficie transforma la embarcación y en una plataforma muy estable y poco sensible al estado del mar lo que le convierte en una excelente plataforma de observación, transmisión y recepción de datos de superficie, con numerosas aplicaciones civiles y militares.

El casco central puede albergar los sistemas y baterías para realizar las diferentes misiones, donde en los arbotantes se sitúa un dispositivo hidráulico que es el que permite variar la posición de los mismos entre los modos superficie y submarino.

Las cámaras flotantes pueden incluir a su vez aire comprimido en su interior, de manera que este sea utilizado por el equipo hidráulico para cambiar de modo de funcionamiento.

El casco central posee a su vez una bodega de carga que permite alojar equipo para operar tanto en superficie como sumergido.

Los propulsores están alojados junto a las cámaras flotantes, de manera que estos siempre se encuentran sumergidos en ambos modos de funcionamiento.

La embarcación de la invención se presenta como muy adecuada por poseer unas flotaciones muy esbeltas que minimizan la resistencia por formación de olas y poseen a su vez dos cascos separados que permiten un gran brazo adrizante, lo que confiere al vehículo una gran estabilidad. Otra de las particularidades de la embarcación de la invención, dado que casi todo el desplazamiento se encuentra en los flotadores y estos están completamente sumergidos, tenga una respuesta muy pequeña ante las excitaciones del oleaje, lo que le confiere un excelente comportamiento en el mar. La disposición de los arbotantes hace que el casco central se encuentre alejado de la superficie del agua, tal y como se buscaba, permitiendo una plataforma ideal para los sensores del vehículo.

Otra ventaja de la embarcación de la invención es que el control de la profundidad no viene limitado por el uso de lastres o empujadores verticales, como sucede actualmente en vehículos submarinos autónomos. Para ello, en la embarcación de la invención se usan superficies sustentadoras para generar la fuerza necesaria para sumergir el vehículo, contrarrestando la flotabilidad del mismo. De esta manera el vehículo aumenta notablemente la capacidad de carga y donde además en el caso de avería del sistema propulsivo el vehículo sale a la superficie, pudiendo recuperarse sin problemas, sin pérdida total de la embarcación, como sucede en un sumergible convencional.

Breve descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que seguidamente se da a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se representa:

- En la figura 1 una vista esquemática en perspectiva, desde proa, de la embarcación dispuesta para su navegación en superficie.
- En la figura 2 una vista esquemática en perspectiva, desde proa, del vehículo en modo submarino.
- En la figura 3 una vista similar a la figura 1, con la embarcación vista desde popa.
- En la figura 4 una vista esquemática en alzado lateral de la misma embarcación, dispuesta para la navegación en superficie.

- En la figura 5 una vista similar a la figura 4, con la embarcación dispuesta para navegación sumergida.
- En la figura 6 una vista esquemática en perspectiva similar a la figura 1, mostrando los medios de accionamiento para la basculación de los arbotantes.
- En la figura 7 una vista esquemática en perspectiva de uno de los arbotantes de la embarcación, donde se muestra el esquema de unión con el casco central.
- En la figura 8 una vista esquemática frontal de la embarcación, donde se muestran las posiciones de los arbotantes para los dos modos de funcionamiento.

Descripción detallada de un modo de realización

En los dibujos adjuntos se muestra una embarcación convertible capaz de navegar en superficie, figura 1 y sumergida, figura 2. Esta embarcación comprende un casco central (1), en el que preferentemente irán situadas las bodegas de carga y los habitáculos y espacios habitables, dos cámaras flotantes (2), que son portadoras de medios de propulsión (3) y quedan separadas del casco central (1), situadas una a cada lado del mismo, estando estas cámaras flotantes relacionadas con el casco central mediante arbotantes (3) que sirven como medio de conexión entre las cámaras flotantes (2) y el casco central (1).

Las cámaras flotantes (2) van unidas de forma rígida a los arbotantes (3), en posición paralela al casco central (1). Por su parte, los arbotantes (3) van articulados al casco central (1), por el lado opuesto al de fijación de las cámaras flotantes (2), según un eje que es paralelo al eje longitudinal de las cámaras flotantes, según se expondrá con referencia a las figuras 6 a 8. Los arbotantes y el casco central (1) están relacionados con medios de accionamiento mediante los que se puede provocar la basculación de los arbotantes (3), alrededor del eje de articulación con el casco central (1), entre una posición horizontal, figura 2, y una posición vertical descendente, figura 1.

Según puede apreciarse en la figura 2, cuando los arbotantes (3) se encuentran en posición horizontal, las cámaras flotantes (2) quedan situadas a mayor altura que los arbotantes (3). Por el contrario, cuando los arbotantes se encuentran en posición vertical descendente, figura 1, las cámaras flotantes (2) quedas sumergidas y situadas por debajo de los arbotantes (3). Según puede apreciarse en las figuras 6 a 8, los medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes (3) consisten en un cigüeñal (5) que va conectado a los arbotantes (3) según un eje paralelo y próximo al de basculación y es accionado a partir de una serie de cilindros (6) neumáticos montados en los arbotantes o en el casco central (1), o a partir de un motor eléctrico o hidráulico.

Como se puede ver en las figuras, la embarcación de la invención está prevista para poder realizar una navegación en superficie, figuras 1, 3 y 4 o como submarino, figuras 2 y 5, de manera indistinta, sin que se necesite preparación previa para cambiar el modo de navegación.

La embarcación puede disponer de aire comprimido en las cámaras flotantes (2) para accionar los cilindros (6), figura 6, que unidos al cigüeñal (5) dan la fuerza necesaria para levantar el vehículo y pasar de la navegación como submarino, figuras 2 y 5, a la navegación en superficie, figuras 1, 3 y 4. A su vez, para pasar de una navegación en superficie a una navegación como submarino, el aire del interior de los cilindros neumáticos (6) se deja salir, lo que provoca el abatimiento de los arbotantes (3) en sentido contrario hasta que llegado a un determinado punto los arbotantes quedan paralelos a la superficie del agua, como corresponde a la navegación en superficie, según se aprecia en la figura 5.

El casco central (1) tendrá forma hidrodinámica y dispondrá a proa de una superficie sustentadora (7) móvil que ajustan el cabeceo del mismo una vez el vehículo se haya sumergido y que contribuyen a su vez a su alabeo e inmersión.

El casco central (1) conformará una bodega permitiendo poseer un espacio estanco o inundable, que se puede destinar al transporte de equipos de diversa índole, tanto para aplicaciones civiles como militares.

De forma preferente las cámaras flotantes (2) poseen cuerpos de entrada (8) y de salida (9) que conforman una superficie hidrodinámica, en forma de torpedo, que permite al vehículo moverse con la menor resistencia posible, logrando así mayor autonomía y velocidad.

Las cámaras flotantes (2) poseen además superficies sustentadoras (10) móviles, situadas en superficies estáticas (11 y 12) desfasadas 90º entre sí, según el eje longitudinal de las cámaras (2) y que permiten controlar la guiñada y contrarrestar el llamado momento de MONK en navegación en superficie y que a su vez permiten controlar el alabeo, la guiñada, el cabeceo y contribuir a la inmersión del vehículo cuando este se encuentra en navegación como submarino.

De forma preferente los arbotantes (3) poseen también superficies sustentadoras (13) móviles a popa del perfil, las cuales aumentan la sustentación y contribuyen a controlar los movimientos de alabeo y cabeceo del vehículo.

Preferentemente los arbotantes (3) poseerán perfiles no simétricos, de manera que cuando el vehículo está sumergido, el perfil da sustentación sin necesidad de contar con un ángulo de ataque, lo que a cierta velocidad le permitirá mantenerse sumergido sin necesidad de la acción de los alerones dispuestos en el mismo.

De forma preferente el vehículo posee una proa modular en el casco central (1), de manera que se puede sustituir con facilidad y configurar el vehículo para la misión encomendada.

De forma preferente, los medios de propulsión (4) estarán alojados en cuerpos cilíndricos con perfil hidrodinámico que van situados bajo las cámaras flotantes (2), o cuando el vehículo se encuentra navegando como submarino, y entre los dos arbotantes (3), cuando navega en superficie, tal y como se representa en la figura 8.

Según se ha indicado anteriormente, los arbotantes (3) poseen forma de perfil sustentador, que puede estar formado por perfiles no simétricos, capaces de dar sustentación con ángulos de ataque nulos, o bien con perfiles simétricos, que necesitan un ángulo de ataque para dar sustentación.

Según se representa en las figuras 6 a 8, mediante la activación de los cilindros neumáticos (6) se produce el movimiento del cigüeñal (5) que gira en torno al eje (14) para pasar de navegación en superficie a navegación submarina y viceversa.

REIVINDICACIONES

1.- Embarcación convertible, capaz de navegar en superficie y sumergida, **caracterizada por que** comprende:

- Un casco central (1), en el que están conformadas la bodega de carga y los habitáculos y espacios útiles;

- Dos cámaras flotantes (2), portadoras de medios de propulsión (4), que están separados del casco central (1) y situados a uno y otro lado del mismo;

- Dos arbotantes (3) con perfil sustentador, situados entre el casco central (1) y las cámaras flotantes (2), que conectan dichas cámaras con el casco central;

- Cuyas cámaras flotantes (2) van unidas de forma rígida a los arbotantes (3), en posición paralela al casco central (1); y cuyos arbotantes van articulados al casco central, por el lado opuesto al de fijación de las cámaras flotantes (2), según un eje (13) paralelo al eje longitudinal de las cámaras flotantes (2); estando los arbotantes (3) y casco central (1) relacionados con medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes, alrededor del eje de articulación con el casco central, entre posiciones horizontal y vertical descendente.

2.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** cuando los arbotantes (3) se encuentran en posición horizontal, las cámaras flotantes (2) quedan situadas a mayor altura que dichos arbotantes; mientras que en su posición vertical descendente, las cámaras flotantes (2) quedan sumergidas, situadas por debajo de los arbotantes.

3.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** al menos el casco central (1) y/o las cámaras flotantes (2) disponen de cámaras de lastrado.

4.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes (3) consisten en un cigüeñal (5) que va conectado a los arbotantes según un eje (13) paralelo y próximo al de basculación, y es accionado a partir de una serie de cilindros (6) neumáticos montados en los arbotantes.

5.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes (3) consisten en un cigüeñal (5) que va conectado a los arbotantes según un eje (13) paralelo y próximo al de basculación, y es accionado a partir de una serie de cilindros (6) neumáticos montados en el casco central (1)

6.- Embarcación según las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado por que** los cilindros neumáticos son alimentados a partir de recipientes contenedores de aire a presión, que van alojados en las cámaras flotantes (2).

7.- Vehículo según reivindicación 1, **caracterizado por que** los arbotantes (3) presentan una sección transversal no simétrica, que configura un perfil sustentador en dichos arbotantes.

8.- Vehículo según reivindicación 1, **caracterizado por que** los arbotantes (3) poseen superficies sustentadoras móviles).

9.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes (3) consisten en un cigüeñal (5) que va conectado a los arbotantes según un eje (13) paralelo y próximo al de basculación, y es accionado por un motor eléctrico.

10.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes (3) consisten en un cigüeñal (5) que va conectado a los arbotantes según un eje (13) paralelo y próximo al de basculación, y es accionado por un motor hidráulico.

11.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** posee superficies sustentadoras móviles (10) en las cámaras flotantes (2) que permiten controlar el cabeceo, alabeo y guiñada.

12.- Embarcación según reivindicación 1, **caracterizado por que** posee superficies sustentadoras móviles (7) en el casco central (1) que permiten controlar el cabeceo, alabeo y guiñada.

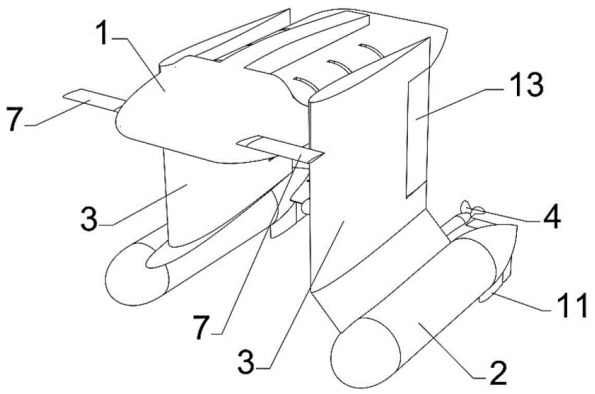

FIG. 1

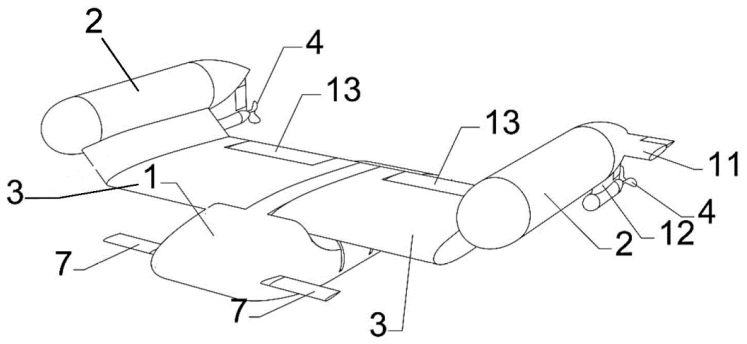

FIG. 2

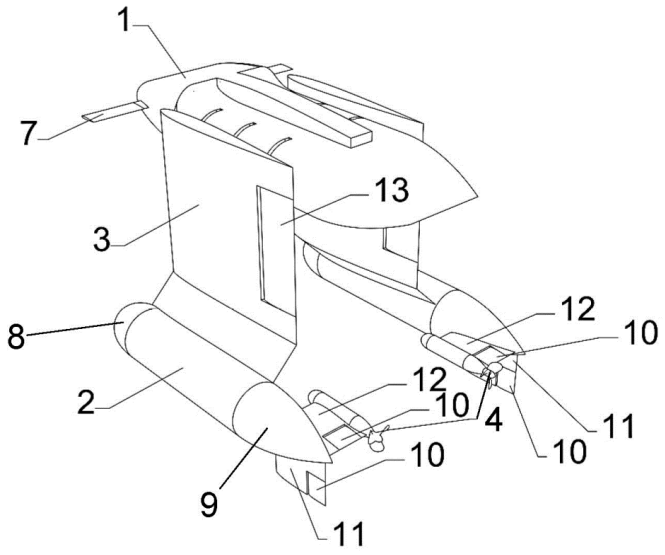

FIG. 3

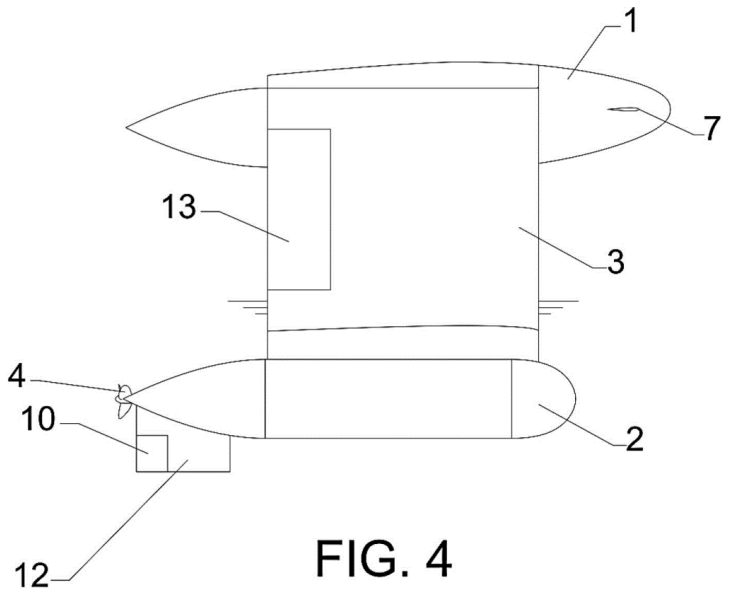

FIG. 4

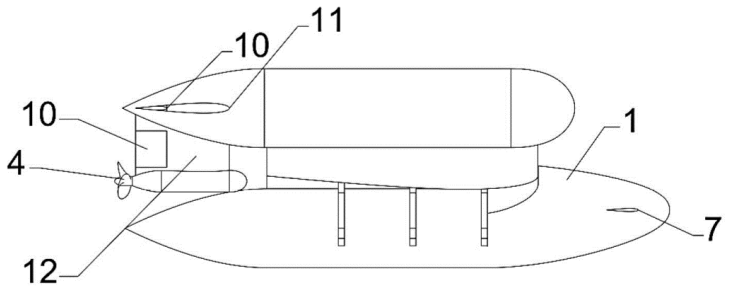

FIG. 5

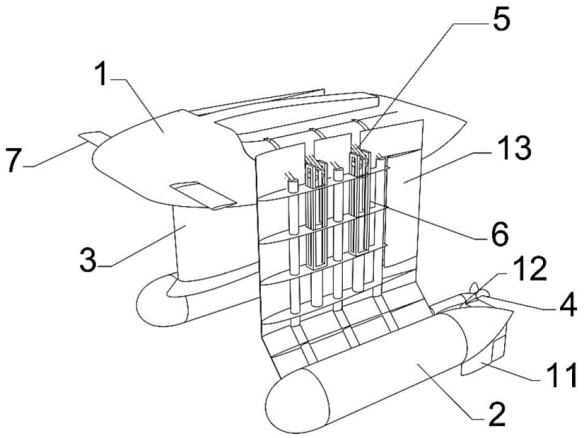

FIG. 6

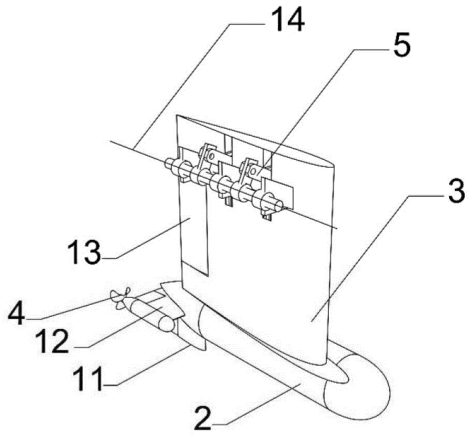

FIG. 7

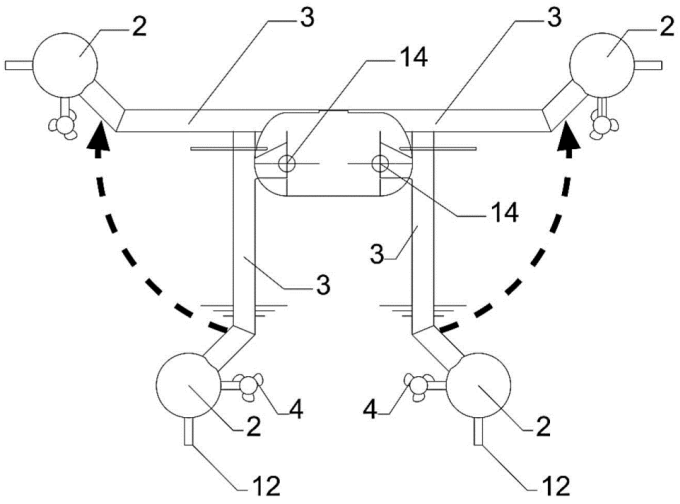

FIG. 8

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201431663

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 13.11.2014

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***B63G8/00*** (2006.01)
B63B1/10 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	DE 3326942 A1 (MURGA JOSE) 02.02.1984, todo el documento.	1-12
X	WO 2012135718 A1 (JULIET MARINE SYSTEMS INC et al.) 04.10.2012, resumen; figuras.	1,2,4,5,7-12
A	US 2008203216 A1 (APELOIG JULIEN et al.) 28.08.2008, figuras.	7,8
A	US 3183871 A (OTTO REDER) 18.05.1965, figuras.	11

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
15.07.2015	D. Herrera Alados	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63G, B63B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.07.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2,4-12	**SI**
	Reivindicaciones	1,3	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-12	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 3326942 A1 (MURGA JOSE)	02.02.1984

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto principal de invención es una embarcación convertible capaz de navegar en superficie y sumergida, caracterizada por que comprende un casco central (1), en el que están conformadas la bodega de carga y los habitáculos y espacios útiles; dos cámaras flotantes (2), portadoras de medios de propulsión (4), que están separados del casco central (1) y situados a uno y otro lado del mismo; dos arbotantes (3) con perfil sustentador, situados entre el casco central (1) y las cámaras flotantes (2), que conectan dichas cámaras con el casco central; cuyas cámaras flotantes (2) van unidas de forma rígida a los arbotantes (3), en posición paralela al casco central (1); y cuyos arbotantes van articulados al casco central, por el lado opuesto al de fijación de las cámaras flotantes (2), según un eje (13) paralelo al eje longitudinal de las cámaras flotantes (2); estando los arbotantes (3) y casco central (1) relacionados con medios de accionamiento capaces de provocar la basculación de los arbotantes, alrededor del eje de articulación con el casco central, entre posiciones horizontal y vertical descendente.

Las características de las reivindicaciones 1 y 3 ya son conocidas del documento D01. Por lo tanto, esas reivindicaciones no son nuevas a la vista del estado de la técnica conocido (Art. 6.1 de LP11/86).

En cuanto a la reivindicación 2, la situación relativa de las cámaras flotantes respecto los arbotantes no da ningún efecto técnico sorprendente, ni supone ninguna ventaja respecto al documento D01 y por tanto, se considera como un modo de realización sin ejercicio de actividad inventiva (Art. 8.1 de LP11/86).

En relación con el resto de reivindicaciones 4 a 12, se consideran variantes constructivas o de diseño dentro de la práctica habitual seguida por el experto en la materia, especialmente debido a que las ventajas conseguidas se prevén fácilmente. Consecuentemente, el objeto de dichas reivindicaciones carece de actividad inventiva.