

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 124**

21 Número de solicitud: 201830068

51 Int. Cl.:

B63B 35/00 (2006.01)

B63H 21/20 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

26.01.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.05.2018

71 Solicitantes:

**PURON VEHÍCULOS TRIPULADOS
REMOTAMENTE, S.L. (100.0%)
Avda. Ciudad de Barcelona, 138
28007 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**CAÑAS PLAZA, José María;
ROMÁN TORRES, José Ignacio y
SUÁREZ HACES, Juan Francisco**

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

54 Título: **EMBARCACIÓN ROBOTIZADA**

57 Resumen:

Embarcación robotizada.

Se trata de una embarcación robotizada, capaz de operar de manera autónoma o por control remoto, propulsada por gasolina, baterías y energía solar, ideal para la toma de muestras y medición de calidad de aguas dulces y saladas, vigilancia en el mar/parques naturales/lagos y salvamento, que presenta unas reducidas dimensiones, con menos de 2,5 metros de eslora, lo que le permite que a la misma no se le apliquen restricciones de navegación. Para ello, se constituye a partir de un casco (1) obtenido a base de fibra de vidrio, o similar, en cuya popa se establecen una pareja de turbinas de agua (2) accionadas por respectivos motores eléctricos (3), alimentados por baterías (4), generador eléctrico de gasolina (7) y asistidas por paneles solares fotovoltaicos (5) establecidos sobre la cubierta de la embarcación, sobre la que se define una zona de carga (6) para equipos o rescate de personas, de manera que la embarcación puede operar de forma autónoma o bien controlada remotamente por parte de uno o varios operadores mediante acceso por Internet.

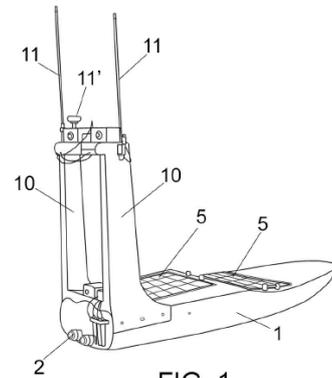


FIG. 1

ES 2 667 124 A1

EMBARCACIÓN ROBOTIZADA

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a una embarcación autónoma de superficie, que también es controlable remotamente, de propulsión híbrida (energía solar, gasolina y baterías), ideal para la toma de muestras y medida de calidad de agua en aguas dulces y saladas, vigilancia en el mar, ríos o pantanos, salvamento y otras prestaciones que se irán describiendo a lo largo de la presente memoria.

15 El objeto de la invención es proporcionar una embarcación de reducidas dimensiones, concretamente de menos de 2,5 metros de longitud, en orden a que en ésta no sean aplicables normativa de permisos y homologaciones, es decir que no tenga restricciones de navegación, precisando únicamente un seguro de responsabilidad civil.

20 Es por tanto objeto de la invención proporcionar una embarcación robotizada que pueda navegar libremente y sin restricciones, con una alta autonomía de varios días, y a unas velocidades que pueden llegar a superar los 30 nudos, todo ello sin necesidad de una estación base próxima para su manejo, al poder ser controlada vía Internet, lo que la hace ideal su control cuando ésta participa en una flota de múltiples embarcaciones de este tipo.

25

A mayor abundamiento, por su reducido tamaño la embarcación de la invención resulta fácil de transportar por vía terrestre, de manera que para introducirla en el agua solo es preciso un carrito de varada desde un camino o la playa, que puede ser transportado por gran variedad de vehículos.

30

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el ámbito de aplicación práctica de la invención, se conocen embarcaciones no

tripuladas para la toma de mediciones o vigilancia, propulsadas por energía solar o por gasolina/gasóleo, que presentan una serie de problemas o limitaciones, entre las que cabe citar las siguientes:

- 5 • Se trata de embarcaciones de más de 2.5 m, y por tanto se ven afectadas de normativas de permisos y homologaciones, que suponen restricciones de navegación ya sea en agua dulce o salada.

- 10 • Si bien existen embarcaciones de menor tamaño, tienen una autonomía excesivamente baja, inferior a 10 horas, con unas velocidades de navegación igualmente bajas y funcionamiento solamente eléctrico.

- 15 • Se limitan a la realización de mediciones, sin permitir otras funciones adicionales como pueden ser la toma de muestras, batimetría, vigilancia en el mar o salvamento.

- 20 • No incluyen medios de visión térmica o estereoscópica.

- 25 • Necesitan de una estación base próxima para su control, el cual suele realizarse vía WIFI u otros medios radio, con un alcance máximo de 8-10 millas desde dicha estación.

- 30 • Su integración en flotas resultaría complejo y costoso desde el punto de vista de control de dicha flota.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30 La embarcación autónoma que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los aspectos anteriormente comentados.

35 Para ello, y de forma más concreta, la embarcación de la invención se constituye a partir de un casco obtenido a base de fibra de vidrio, fibra de carbono, Kevlar o similar, con una eslora de menos de 2,5 metros, preferentemente del orden de 2,4 metros, una manga del orden de 80 centímetros, dimensiones que permiten llevar a una persona tumbada a bordo

en caso de tratarse de maniobras de salvamento, presentando una estructura de fondo plano que permite el planeo de la embarcación.

5 La estructura plana tiene la ventaja de que es mucho más fácil de fabricar que una estructura con formas, que exige un molde más complejo y un proceso de laminado del casco más largo.

10 De igual manera esta estructura hace que la embarcación tenga un calado muy pequeño, del orden de 10 centímetros, de forma que pueda flotar en zonas de fondo bajo, permitiendo a la embarcación navegar por aguas no accesibles a la mayoría de las embarcaciones.

15 La embarcación estará dotada de una o varias turbinas de agua o “waterjets”, de forma que no haya hélices expuestas y por lo tanto poder utilizarse la embarcación con personas en sus proximidades sin riesgo para las mismas.

20 El motor de accionamiento de las turbinas será eléctrico en la versión básica, o bien híbrido eléctrico-gasolina en la versión más potente, de manera que el motor de gasolina podría accionar directamente y de forma paralela al motor eléctrico las citadas turbinas, o bien accionar un generador eléctrico a través del que alimentar los motores eléctricos de accionamiento de las turbinas.

25 Las turbinas de agua se complementan con turbinas de aire con motor eléctrico, ubicadas en el mástil, lo que permite que la embarcación se pueda desplazar por zonas pantanosas o con abundancia de vegetación.

La embarcación contará con baterías eléctricas distribuidas en módulos independientes, alimentadas por paneles solares distribuidos sobre la cubierta de la embarcación.

30 La versión básica dispone de un generador eléctrico, que funciona movido por un motor de gasolina. Para ello dispone a bordo de depósito de combustible debidamente integrado en el seno de la embarcación. El generador permite cargar las baterías, así como aportar energía eléctrica para la propulsión y el consumo general de la embarcación.

Para misiones de autonomía extendida, a la embarcación pueden acoplársele un depósito extra de gasolina de acuerdo con las necesidades específicas de cada caso.

5 Existe también una versión de la embarcación en el que las turbinas de agua se accionan con uno o varios motores híbridos (más potentes). Este motor híbrido puede actuar como propulsor combinado de gasolina y eléctrico, como motor eléctrico sólo, como motor de gasolina sólo, o como generador (desconectando mecánicamente las turbinas).

10 La operación o el control de la operación autónoma se lleva a cabo de manera remota, mediante comunicaciones vía radio (varias opciones: VHF, UHF, telefonía móvil 3G/4G, Wi-Fi, SATCOM), por la que un patrón guía y dirige a la embarcación hacia los puntos de interés. De manera simultánea, un operador maneja el equipo a bordo de forma que se puedan llevar a cabo las operaciones previstas (mediciones, vigilancia, detección, observación). Tanto el guiado como las acciones a llevar a cabo en los puntos de interés se
15 pueden ejecutar de manera manual o automática. En este último caso, patrón y operador no tienen por qué estar pendientes de una única embarcación. Esto permite el manejo eficiente de una flota de este tipo de embarcaciones, pudiendo manejar cada patrón y operador más de una embarcación de manera simultánea.

20 De forma más concreta, la embarcación robotizada incorpora sistemas electrónicos y software para gestionar y controlar todos los sistemas de a bordo por parte de uno o varios operadores que pueden estar o no en las proximidades de la embarcación.

25 El control del sistema por parte de operador(es) se lleva a cabo accediendo por Internet a la web a bordo (web Principal), que integra la información de todos los subsistemas y presenta una interfaz única. El acceso a esa web (con usuario y clave) se hace utilizando alguno de los medios de comunicación de que dispone la embarcación.

30 Cada subsistema a bordo tiene su propia electrónica y software de control, adaptada a funcionalidad que ese subsistema en concreto realiza.

Todos los subsistemas disponen de una web local que permite manejarlos de forma individual y autónoma en operaciones de mantenimiento, medición y pruebas.

Todos los sistemas se conectan a una red local de comunicaciones en el interior del barco. Esta red de comunicaciones es redundante (por fiabilidad) y está formada por dos medios separados e independientes, ambos cableados por el interior del vehículo. Toda la mensajería de control se envía simultáneamente por las dos redes, de forma que un fallo en una de ellas no interfiera el normal funcionamiento de todo el conjunto.

Para la navegación, se dispone a bordo de un GPS, que da la posición absoluta y el rumbo geográfico mediante la utilización de la constelación de satélites del sistema de posicionamiento global.

Adicionalmente se dispone de un sistema de navegación inercial / compás, que da información de aceleración en los tres ejes de la embarcación, de cabeceo, balanceo, guiñada, rumbo magnético y presión barométrica. Por integraciones sucesivas de la información de aceleración, se obtiene la velocidad y posición de la embarcación.

Se puede obtener posicionamiento adicional en caso de utilización de la red de telefonía móvil, por cuanto que esa red proporciona la información de localización, si bien no resulta tan precisa como la que proporciona el sistema de navegación a bordo.

La embarcación dispone además de cámaras de navegación, en espectro visible e IR, materializadas en dos cámaras del tipo ojo de pez mirando hacia proa y dos cámaras mirando hacia popa, de forma que proporcionen visión estereoscópica 360° alrededor del vehículo.

El procesado de imagen de dichas cámaras permite tener una estimación de distancia para objetos situados a menos de 100 m de la embarcación, de forma que el sistema de navegación pueda evitar colisiones con objetos cercanos y sea capaz también de localizar la línea de costa/orilla.

Para navegación nocturna, se puede usar la versión de cámara que no lleva filtro IR de imagen, con lo que es capaz de formar imagen en el infrarrojo próximo. La visión se hace iluminando la escena con uno o varios focos IR.

La instalación de dos pedestales térmicos en el mástil permite su utilización no sólo como

carga de pago, sino también para la navegación con imagen térmica estereoscópica (nocturna o en caso de mala visibilidad por niebla o humo).

5 La embarcación robotizada incluye un receptor AIS (opera en la banda de VHF), que permite conocer la posición de embarcaciones en las proximidades a fin de evitar colisiones con ellas.

10 Tal y como se ha dicho con anterioridad, el sistema principal de comunicaciones es a través de la telefonía móvil (ya sea con interfaz 3G ó 4G), que se complementa con una red de área local inalámbrica (Wi-Fi). Para navegación en áreas alejadas de la costa en la que no hay cobertura de los medios anteriores, se dispone opcionalmente de un sistema de comunicaciones vía satélite (SATCOM).

15 De igual manera, incluye una interfaz de voz-audio por VHF e interfaz de datos VHF/UHF. El interfaz VHF permite la comunicación directa en voz con otras embarcaciones en las proximidades, trabajando en la banda naval que es de uso obligado para todas las embarcaciones

20 Dadas las limitaciones de ancho de banda de datos en VHF y UHF, la información que se proporciona por estos canales es solamente de instrumentación y órdenes al barco.

25 Se ha previsto que la embarcación sea susceptible de modificar su “carga de pago”, de manera que ésta no tenga por qué ser una parte fija de los equipos a bordo, sino que puede o no estar presente dependiendo de los trabajos a llevar a cabo.

Entre tales equipos instalables de forma selectiva y opcional, caben destacar los siguientes:

- Medios de adquisición de muestras líquidas de agua (dulce o salada) tanto en superficie como en profundidad (variable hasta 25 m), con almacenamiento y conservación de las mismas a bordo en condiciones de refrigeración.
- Instrumentación para medición de parámetros de control de calidad de agua (dulce o salada): temperatura, pH, nivel de oxígeno (DO), conductividad potencial de oxidación-reducción (ORP), turbidez, contenido de iones o medidas específicas mediante reactivos.

- Instrumentación específica para el conteo de peces en ríos o lagos mediante antenas que detectan los chips instalados en los peces.
- Sonda batimétrica/sónar para levantamiento de perfiles de fondo y ecolocalización.
- 5 • Uno o varios pedestales optrónicos, con cámara térmica, cámara visible y telémetro láser para observación detallada de puntos de interés.
- Cámaras bajo la línea de flotación de la embarcación de forma que puedan recoger imágenes del fondo y del entorno acuático por el que navega.

10 Todos los datos generados internamente en el barco se almacenan localmente en un disco duro removible, conectado a una CPU independiente a bordo, quedando registrados para posteriores auditorías y análisis.

15 En cuanto a la distribución del equipo, para evitar el volcado completo de la embarcación y ayudar a que pueda recuperar la verticalidad rápidamente en caso de vuelco en condiciones fuertes de mar, el mástil incorpora en su parte superior compartimentos estancos a babor y otro a estribor.

20 Así mismo, para garantizar el no hundimiento de la embarcación en caso de vía de agua, el casco dispone de compartimentos estancos situados bajo cubierta.

25 En cuanto al mástil, su interior está hueco para permitir la entrada y salida de aire en el interior del casco, a fin de permitir tanto el funcionamiento del motor/motores de gasolina a bordo, como facilitar la refrigeración de los equipos bajo cubierta. Este último punto es menos crítico por cuanto la refrigeración de los equipos de mayor disipación es por agua.

30 En la parte superior del mástil dispone de dos tomas orientadas hacia abajo, para minimizar la entrada de agua, por las que van los cables y el aire. Las tomas de aire pueden llevar ventilación forzada mediante turbinas de aire. Uno de los laterales del mástil actúa como entrada de aire al interior del casco y el otro actúa como salida. Eso permite una mejor circulación del aire, ya que entrada y salida están situadas en bandas distintas (babor y estribor).

En el caso de uso de la embarcación para tareas de salvamento con mar gruesa, las tomas

de aire se dotan de mecanismos de cierre (actuados por servos que detectan la inclinación del barco), de forma que la embarcación pueda hacerse estanca y funcionar puntualmente sólo con navegación eléctrica.

5 La embarcación contará además con los siguientes elementos:

- Bombas de achique, necesarias para vaciar de agua el interior del casco y la sentina, en caso de que se haya producido una entrada de líquido dentro a través de los orificios de ventilación o bien porque se haya producido una grieta en el casco.

10

- Luces de navegación: por normativa, y teniendo en cuenta el tamaño de la embarcación, solamente sería necesaria una luz blanca de tope de mástil. Por motivos operativos y para facilitar la operación en un entorno cooperativo, deben considerarse las luces de posición (babor-estribor).

15

- Altavoz y micrófono: en caso de labores de vigilancia, rescate o, en general en aquellas en las que pueda haber personal alrededor del robot, se dispone de un altavoz para oír las comunicaciones de audio que pueda generar el operador de la embarcación, así como un micrófono que recoja las conversaciones del entorno.

20

- Focos de iluminación: colocados a media altura en el mástil y de forma que cubren un área de 360° en acimut alrededor de la embarcación, permiten iluminar de forma efectiva las proximidades de la embarcación.

25

- Salvavidas: por tamaño y dimensiones, la embarcación puede llevar dos salvavidas de tipo herradura, en los laterales del mástil, y unidos a la embarcación mediante un cabo, para labores de salvamento y rescate de personas en situación de riesgo. La embarcación puede remolcar hasta dos personas sujetas a los salvavidas.

30 A partir de esta estructuración se derivan las siguientes ventajas:

- Utilizamos una plataforma de menos de 2.5 m de eslora que, de acuerdo a la legislación no es una embarcación y no le serían de aplicación la normativa de permisos y homologaciones (sin restricciones de navegación), siendo solo preciso un

seguro de responsabilidad civil.

- Puede navegar libremente por debajo de las 12 millas.
- 5
- Fácilmente transportable.
- Apto tanto para toma de muestras de agua, múltiples tipos de mediciones, vigilancia en el mar/parques naturales/lagos o salvamento.
- 10
- Tiene autonomía para navegar libremente en el mar durante días: 150 millas de navegación y a velocidades que pueden exceder los 30 nudos en caso de la versión con motor híbrido. La autonomía puede extenderse con depósitos adicionales a más de 300 millas.
- 15
- No necesita una estación base próxima para manejarlo.
 - Manejo por Internet, lo que lo hace ideal para la formación de flotas controladas centralmente.

20

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de una embarcación híbrida (eléctrica-gasolina) no tripulada realizada de acuerdo con el objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista en perfil de la embarcación.

La figura 3.- Muestra una vista en planta inferior de la embarcación.

35

La figura 4.- Muestra una vista en alzado frontal de la embarcación.

La figura 5.- Muestra una vista en planta superior de la embarcación.

5 La figura 6.- Muestra una vista en alzado posterior de la embarcación.

La figura 7.- Muestra una representación esquemática en planta de la distribución de los elementos principales que participan en la embarcación.

10 La figura 8.- Muestra, finalmente, una vista en sección longitudinal de los medios de propulsión previstos para la embarcación.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

15

A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como la embarcación de la invención está constituida a partir de un casco (1) obtenido a base de fibra de vidrio, fibra de carbono, Kevlar o similar, que en el ejemplo de realización preferente presenta una eslora de 2,4 metros y una manga de 80 centímetros, con una estructura de fondo plano con un calado del orden de 10 centímetros, lo que hace que pueda navegar por aguas no accesibles a la mayoría de las embarcaciones.

20

En correspondencia con la popa de la embarcación se establecen una pareja de turbinas de agua (2) accionadas por respectivos motores eléctricos (3), alimentados por un generador eléctrico y por baterías (4) distribuidas en módulos independientes, tal y como muestra la figura 7, alimentadas por paneles solares fotovoltaicos (5) establecidos sobre la cubierta de la embarcación, sobre la que se define una zona de carga (6) para equipos o rescate de personas.

25

30 Los motores eléctricos (3) se complementen con un motor de gasolina (7), que en la versión más potente está asociado a una transmisión (8) para accionamiento de las turbinas de agua (2), mientras que en la versión menos potente está asociado a un generador eléctrico, que alimenta a los motores eléctricos (3).

En la zona media del casco se establece un depósito (9) principal de combustible, pudiendo acoplarse a la embarcación depósitos internos adicionales si fuera necesario.

5 Por su parte, el sistema de propulsión podría complementarse con turbinas de aire con motor eléctrico, ubicadas en el mástil (10) situadas a una separación de cubierta de aproximadamente 1/3 de la altura del mástil, no representadas en las figuras, lo que permite que la embarcación se pueda desplazar por zonas pantanosas o con abundancia de vegetación.

10 El motor de gasolina (7) se conecta a un motor eléctrico trifásico permanente, que permite obtener energía eléctrica funcionando como alternador.

El mismo motor eléctrico o generador también actúa como motor de arranque para poner en marcha el motor de gasolina.

15

La electrónica del generador es el elemento que controla el funcionamiento del mismo y lleva a cabo las siguientes operaciones, bajo control del software que corre en la tarjeta:

20 • Control del arranque del motor de gasolina con el motor eléctrico trifásico. La electrónica del generador detecta que el motor de gasolina ha arrancado cuando una reducción de la potencia eléctrica aplicada al motor eléctrico no hace que bajen las revoluciones del conjunto.

25 • La orden de arranque se genera de manera automática cuando el generador detecta que el nivel de carga de las baterías es inferior al 50%. También se produce el arranque automático cuando el empuje solicitado a los motores es superior al 50%, a fin de limitar el nivel de descarga de las baterías.

30 • Medida y control de la tensión generada y de la corriente suministrada por el generador. La tensión obtenida sube o baja según la velocidad de giro del motor de gasolina. El control de la apertura de la mariposa de aire del carburador mediante un servo hace que el motor de gasolina se acelere, obligando al motor eléctrico a girar más rápido. Eso, a su vez, aumenta la tensión producida.

- Para carga de los Módulos de la Batería, el generador opera a una tensión inferior a la nominal de la Batería, a fin de hacer funcionar al motor de gasolina en la zona de revoluciones en la que es más eficiente. En caso de que se exija a los motores de propulsión un funcionamiento con empujes mayores del 50%, el generador funciona en modo corriente, proporcionando toda la corriente que es capaz. La tensión de alimentación es la que la Batería entregue mientras se descarga.
- Transformación de la tensión trifásica alterna de salida del motor eléctrico en tensión continua de 24 V, apta para su utilización en la embarcación. Para ello se utiliza un rectificador electrónico de alta eficiencia.
- Control de la temperatura del sistema de refrigeración, para mantener al motor de gasolina funcionando en la zona eficiente y evitar el sobrecalentamiento, tanto del motor de gasolina como del eléctrico.
- Control de consumo y nivel restante de combustible, para estimaciones de autonomía.

La embarcación incorpora sistemas electrónicos para gestionar y controlar todos los sistemas de a bordo por parte de uno o varios operadores que pueden estar o no en las proximidades de la embarcación.

El control del sistema por parte de operador(es) se lleva a cabo accediendo por Internet a la web a bordo a través de los medios de comunicación disponibles (VHF, UHF, 3G/4G, Wi-Fi o SATCOM), usando una o más antenas (11-11'). La web integra la información de todos los subsistemas y presenta una interfaz única al operador.

Para la navegación, se dispone a bordo de un GPS, que da la posición absoluta y el rumbo geográfico mediante la utilización de la constelación de satélites del sistema de posicionamiento global.

Adicionalmente se dispone de un sistema de navegación inercial/compás, que da información de aceleración en los tres ejes de la embarcación, de cabeceo, balanceo, guiñada, rumbo magnético y presión barométrica

5 La embarcación dispone además de cámaras de navegación (12), en espectro visible e IR, materializadas en dos cámaras del tipo ojo de pez mirando hacia proa y dos cámaras mirando hacia popa, de forma que proporcionen visión estereoscópica 360º alrededor del vehículo.

10 También incluye dos pedestales térmicos que permiten su utilización no solo como carga de pago, sino también para la navegación (nocturna o en caso de mala visibilidad por niebla o humo) y para localización de personas en el agua.

También incluye un receptor AIS (opera en la banda de VHF), que permite conocer la posición de embarcaciones en las proximidades a fin de evitar colisiones con ellas.

15 Tal y como se ha dicho con anterioridad, el sistema principal de comunicaciones es a través de la telefonía móvil (ya sea con interfaz 3G ó 4G), disponiendo como medios alternativos la Wi-Fi, SATCOM, VHF, UHF.

20 De igual manera, incluye una interfaz de voz-audio por VHF e interfaz de datos VHF/UHF. El interfaz VHF permite la comunicación directa en voz con otras embarcaciones en las proximidades, trabajando en la banda naval que es de uso obligado para todas las embarcaciones.

25 Todos los datos generados internamente en el barco se almacenan localmente en un disco duro removible, conectado a una CPU independiente, quedando registrados para posteriores auditorías y análisis.

30 Para evitar el volcado completo de la embarcación y ayudar a que pueda recuperar la verticalidad rápidamente en caso de vuelco en condiciones fuertes de mar, el mástil incorpora en su parte superior compartimentos estancos (13) situados a babor y a estribor.

Así mismo, para garantizar el no hundimiento de la embarcación en caso de vía de agua, el casco dispone de compartimentos estancos situados bajo cubierta.

En cuanto al mástil, su interior está hueco para permitir la entrada y salida de aire en el

interior del casco, a fin de permitir tanto el funcionamiento del motor(es) de gasolina a bordo, así como facilitar la refrigeración de los equipos bajo cubierta.

5 En la parte superior del mástil dispone de dos tomas (14) orientadas hacia abajo, para minimizar la entrada de agua, por las que van los cables y el aire.

10 En el caso de uso de la embarcación para tareas de salvamento con mar gruesa, las tomas de aire se dotan de mecanismos de cierre (actuados por servos que detectan la inclinación del barco), de forma que la embarcación pueda hacerse estanca y funcionar puntualmente sólo con navegación eléctrica.

15 En cuanto a las turbinas de agua, mostradas en detalle en la figura 8, La propulsión se obtiene aspirando agua por el conducto de aspiración (16) y expulsándola por la tobera (17) a la izquierda. Por principio de acción-reacción, el barco se mueve en dirección contraria a la expulsión. El eje (18) de la turbina de agua se mueve mediante un motor (19) acoplado a la parte derecha del propulsor y que es el encargado de mover las palas de la turbina. El propulsor puede ser eléctrico (versión básica) o híbrido (versión más potente). La turbina de agua proporciona una salida de agua de refrigeración del motor de propulsión, que utiliza la propia presión generada por las palas para impulsarla.

20

La principal justificación para el uso de este tipo de turbinas en el diseño es la seguridad, ya que no presenta hélices expuestas.

El control de ambas turbinas acuáticas se lleva a cabo mediante los siguientes elementos:

25

- Un controlador electrónico trifásico por cada motor eléctrico acoplado al waterjets, que transforma la tensión de Baterías en tensión trifásica.

- Un servo de control de acimut y un servo de control de elevación de la tobera de salida de agua.

30

- Una electrónica de control, que incluye una tarjeta de control de motores, una CPU de gestión y un software de control.

En función de la aplicación concreta que se haya previsto en ese momento para la

embarcación, está será susceptible de modificar su “carga de pago”, permitiendo instalar y desinstalar equipos tales como:

- 5 • Medios de adquisición de muestras líquidas de agua (dulce o salada) tanto en superficie como en profundidad (variable hasta 25 m), con almacenamiento y conservación de las mismas a bordo en condiciones de refrigeración.
- 10 • Medios para medición de parámetros de control de calidad de agua (dulce o salada): temperatura, pH, nivel de oxígeno (DO), conductividad, potencial de oxidación-reducción (ORP), turbidez, contenido de iones o medidas específicas mediante reactivos.
- Instrumentación específica para el conteo de peces en ríos o lagos mediante antenas que detectan los chips instalados en los peces.
- Sonda batimétrica para levantamiento de perfiles de fondo y ecolocalización.
- 15 • Uno o varios pedestales optrónicos, con cámara térmica, cámara visible y telémetro láser para observación detallada de puntos de interés.
- Cámaras (15) bajo la línea de flotación de la embarcación de forma que puedan recoger imágenes del fondo y del entorno marino por el que navega.

REIVINDICACIONES

1ª.- Embarcación robotizada, caracterizada porque está constituida a partir de un casco (1) obtenido a base de fibra de vidrio, fibra de carbono, Kevlar o similar, con una eslora de
5 menos de 2,5 metros y una manga del orden 80 centímetros, casco (1) con una estructura de fondo plano con un calado del orden de 10 centímetros, y en cuya popa se establecen una pareja de turbinas de agua (2) accionadas por respectivos motores eléctricos (3), alimentados por baterías (4) y asistidas por paneles solares fotovoltaicos (5) establecidos sobre la cubierta de la embarcación, sobre la que se define una zona de carga (6) para
10 equipos o rescate de personas, con la particularidad de que la embarcación incorpora sistemas electrónicos y de software para la gestión y control de todos los sistemas de a bordo por parte de uno o varios operadores mediante acceso por Internet a la web a bordo a través de una o más antenas (11-11') establecidas en un mástil (10), incluyendo medios de navegación por GPS así como de un sistema de navegación inercial/compás, contando con
15 cámaras de navegación (12), en espectro visible e IR, con la particularidad de que todos los datos generados internamente en el barco se almacenan localmente en un disco duro removible, conectado a una CPU independiente dentro del barco.

2ª.- Embarcación robotizada, según reivindicación 1ª, caracterizada porque las turbinas de
20 agua (2) se accionan mediante un sistema híbrido, en el que participan los motores eléctricos (3) y de gasolina (7), asistido por el correspondiente depósito (9) principal de combustible, incluyendo la embarcación medios para instalación de depósitos adicionales si fuera necesario.

3ª.- Embarcación robotizada, según reivindicación 1ª, caracterizada porque las turbinas de
25 agua (2) se accionan mediante un sistema híbrido, en el que los motores eléctricos (3) además de alimentarse del sistema de paneles solares y baterías (4-5) lo hacen a través de un generador de energía asociado a un motor de gasolina (7), asistido por el correspondiente depósito (9) principal de combustible, incluyendo la embarcación medios
30 para instalación de depósitos adicionales si fuera necesario.

4ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizada porque el sistema de propulsión se complementa con turbinas de aire con motor eléctrico, ubicadas en el mástil (10) y situadas a una separación de cubierta de aproximadamente 1/3 de la

altura del mástil.

5ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque incluye uno o varios pedestales térmicos.

5

6ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque incluye un receptor AIS que opera en la banda de VHF para conocer la posición de embarcaciones en las proximidades.

10 7ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque incluye al menos un interfaz de voz y datos por alguno de los medios siguientes: VHF, UHF, Telefonía móvil 3G/4G, Wi-Fi o Vía Satélite.

15 8ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el mástil incorpora en su parte superior compartimentos estancos (13).

9ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el casco dispone de compartimentos estancos situados bajo cubierta.

20 10ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el mástil está hueco, definiendo un medio para permitir la entrada y salida de aire en el interior del casco.

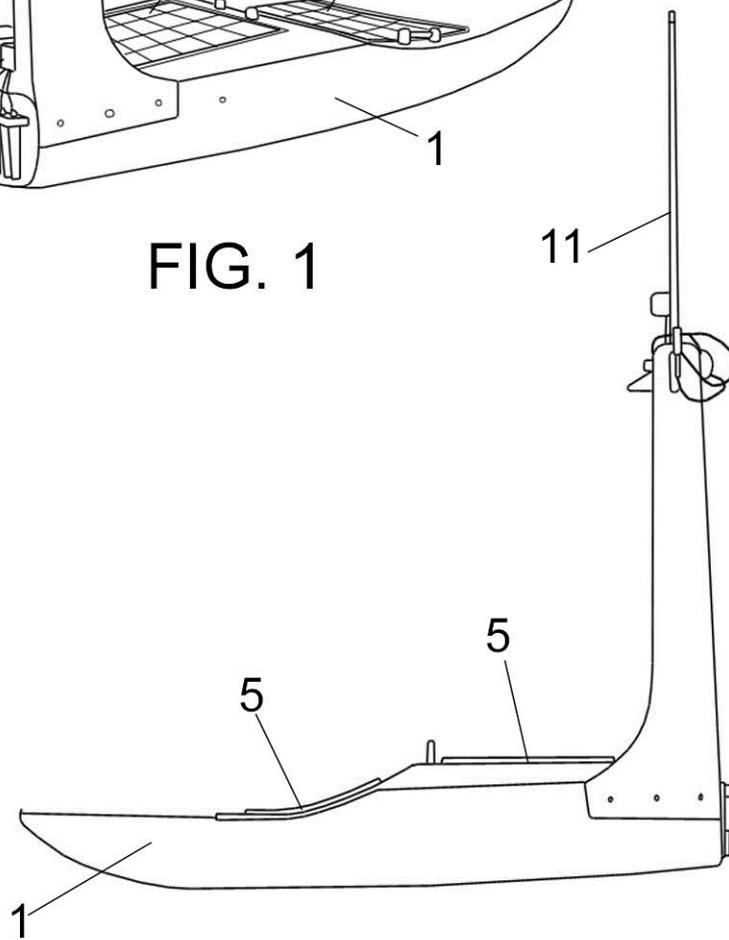
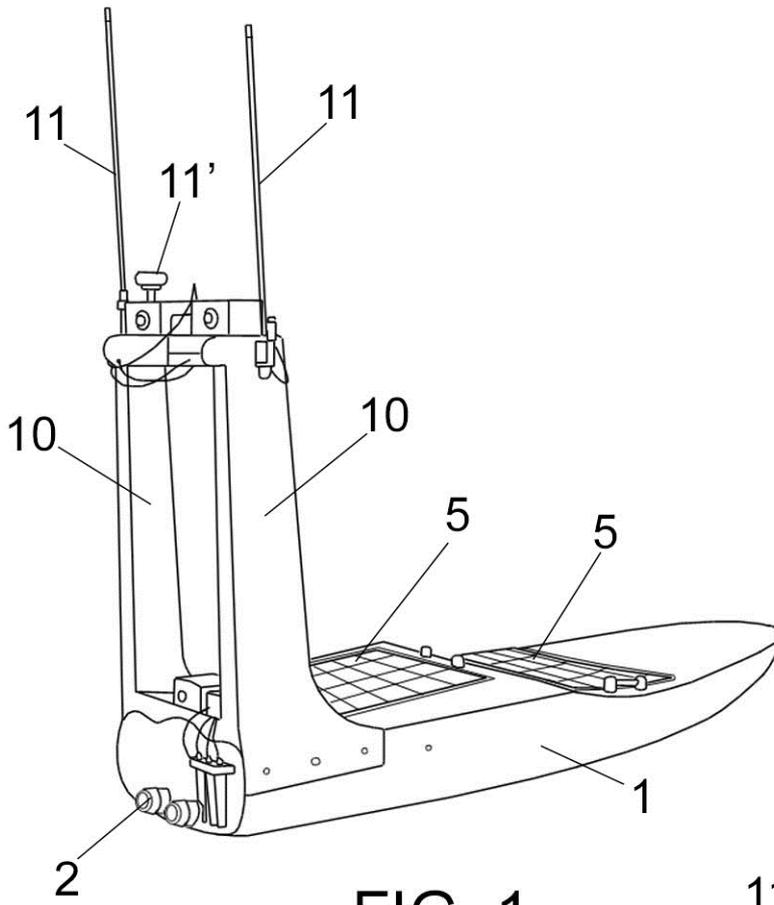
25 11ª.- Embarcación robotizada, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en la parte superior del mástil se establecen dos tomas (14) de aire, susceptibles de incorporar mecanismos de cierre en función de la inclinación del barco.

30 12ª.- Embarcación robotizada, según reivindicación 1ª, caracterizada porque las cámaras de navegación (12), en espectro visible e IR, están materializadas en dos cámaras del tipo ojo de pez enfocadas hacia proa y dos cámaras mirando hacia popa, de forma que proporcionen visión estereoscópica 360º alrededor de la embarcación.

13ª.- Embarcación robotizada, según reivindicación 1ª, caracterizada porque es susceptible de incorporar equipos con carácter practicable en función de las necesidades específicas de

cada caso tales como:

- 5 • Medios de adquisición de muestras líquidas de agua (dulce o salada) tanto en superficie como en profundidad (variable hasta 25 m), con almacenamiento y conservación de las mismas a bordo en condiciones de refrigeración.
- Medios para medición de parámetros de control de calidad de agua (dulce o salada): temperatura, pH, nivel de oxígeno (DO), conductividad, potencial de oxidación-reducción (ORP), turbidez, contenido de iones o medidas específicas mediante reactivos.
- 10 • Instrumentación específica para el conteo de peces en ríos o lagos mediante antenas que detectan los chips instalados en los peces.
- Sonda batimétrica para levantamiento de perfiles de fondo y ecolocalización.
- Uno o varios pedestal optrónicos, con cámara térmica, cámara visible y/o telémetro láser para observación detallada de puntos de interés.
- 15 • Cámaras (15) bajo la línea de flotación de la embarcación de forma que puedan recoger imágenes del fondo y del entorno marino por el que navega.



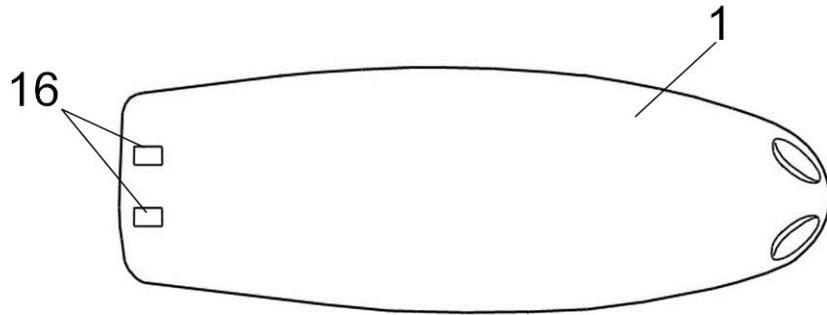


FIG. 3

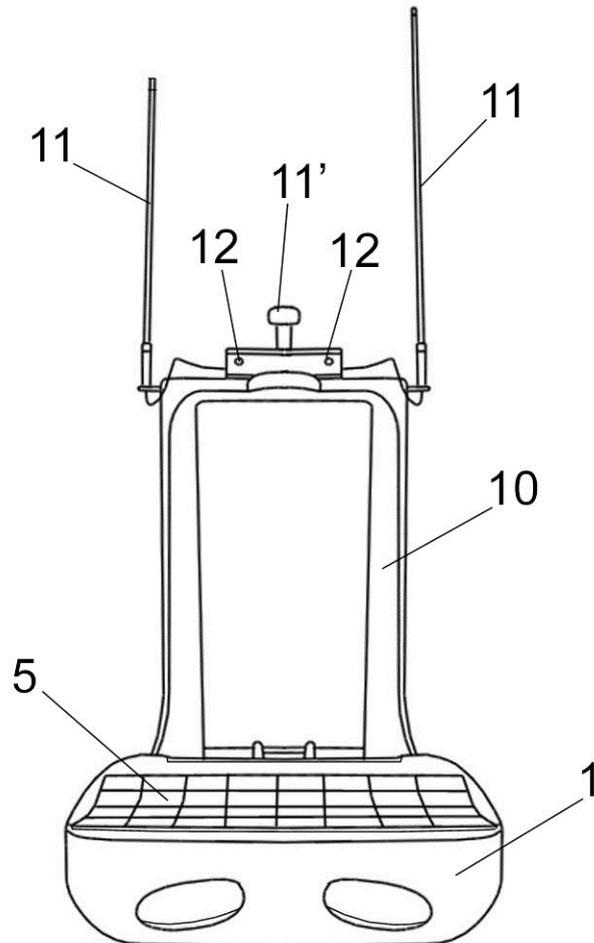


FIG. 4

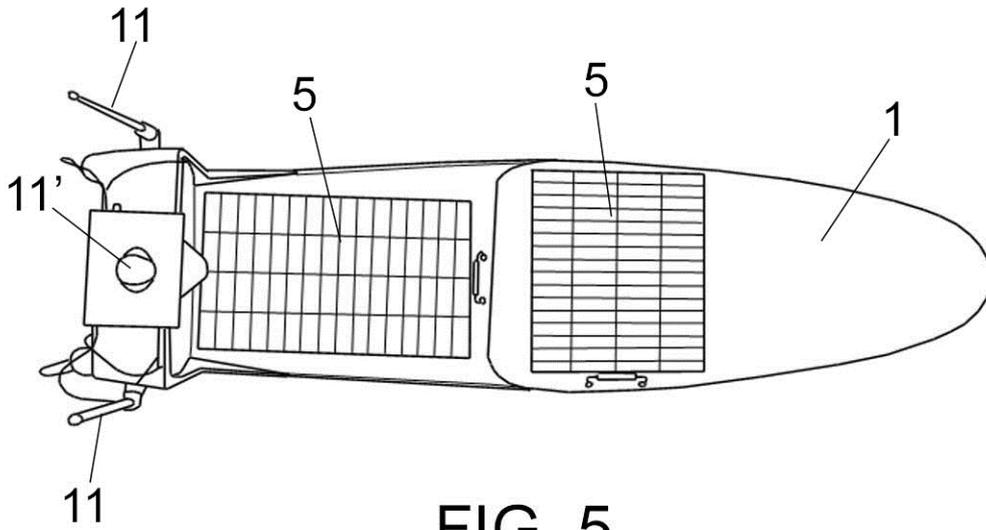


FIG. 5

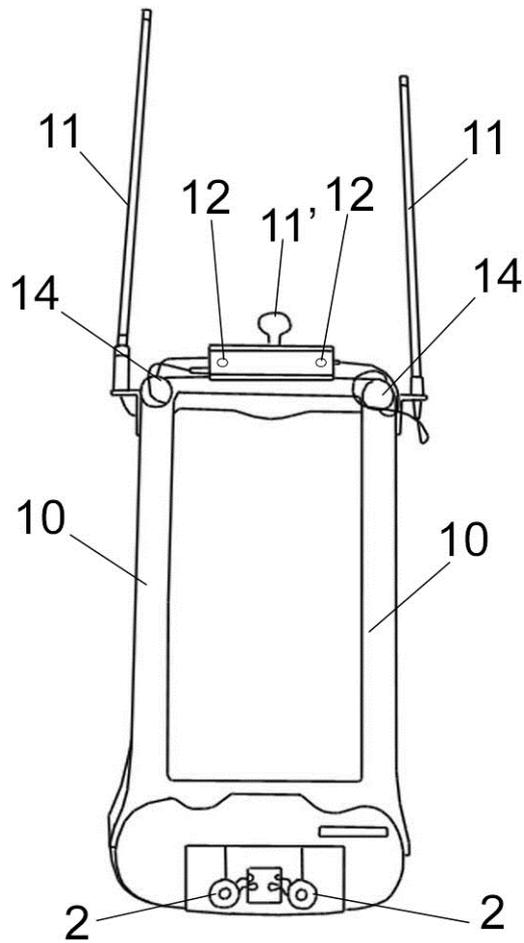


FIG. 6

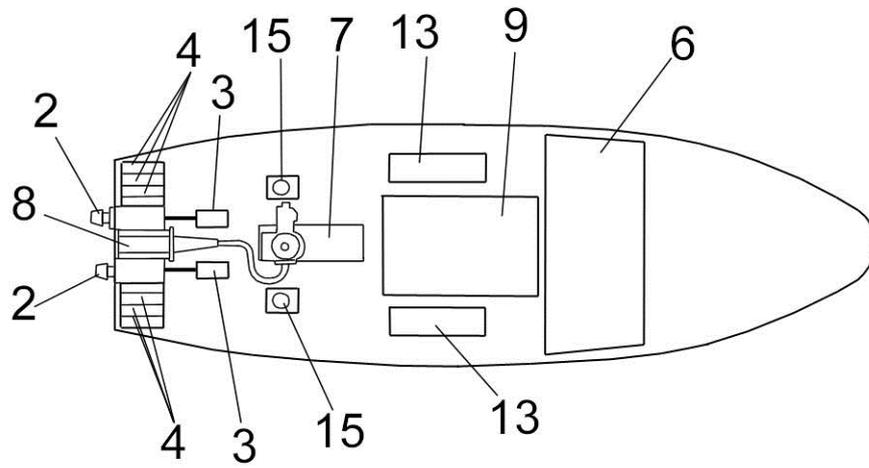


FIG. 7

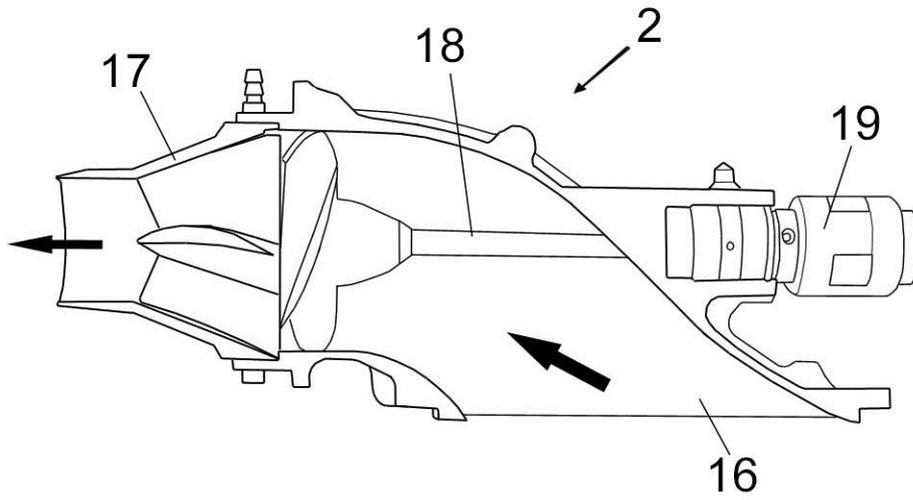


FIG. 8



②① N.º solicitud: 201830068

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.01.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63B35/00** (2006.01)
B63H21/20 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2017291670 A1 (JOHNSON MICHAEL GORDON) 12/10/2017, resumen; párrafos [0018 - 0085]; figuras 1 - 8.	1-3,5-13
Y		4
X	WO 2005012079 A1 (SOLAR SAILOR PTY LTD et al.) 10/02/2005, página 5, línea 10 - página 11, línea 7; figuras 1 - 13.	1-3,5-13
X	US 2012290164 A1 (HANSON BRUCE et al.) 15/11/2012, párrafos [0039 - 0074]; figuras 1 - 17.	1-3,5-13
Y	CN 107264732 A (ZHANG JIAGAN) 20/10/2017, Todo el documento y descripción de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	4
A	CN 105314081 A (SHENYANG INST AUTOMATION) 10/02/2016, Todo el documento y descripción de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-13
A	EP 1602574 A1 (CODEN CO LTD) 07/12/2005, resumen; párrafos [0013 - 0037]; figura 5.	1-13
A	CN 104743091 A (UNIV SOUTH CHINA TECH) 01/07/2015, Todo el documento y descripción de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-13

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
27.04.2018

Examinador
O. G. Rucián Castellanos

Página
1/2

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

B63B, B63H

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

INVENES, EPODOC