(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 729 816**

(21) Número de solicitud: 201930798

(51) Int. Cl.:

B63G 8/00 (2006.01)
B63B 35/00 (2006.01)
A01G 33/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

16.09.2019

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

06.11.2019

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (100.0%)
Avda. Ramiro de Maeztu nº 7
28040 MADRID ES

(72) Inventor/es:

SALTAREN PAZMIÑO, Roque Jacinto;
CELY GUTIERREZ, Juan Sebastian;
RODRIGUEZ BARROSO, Alejandro;
PORTILLA TUESTA, Gerardo Alejandro y
YAKRANGI, Oz

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

(54) Título: **SISTEMA SUBACUÁTICO PARA LABORES DE ACUICULTURA**

(57) Resumen:

La presente invención se refiere a un sistema subacuático para labores de acuicultura que comprende una colonia de robots que comprenden: un robot nodriza con medios para flotar sobre el agua, medios para desplazarse por la superficie del agua, un módulo de control y un cable umbilical para comunicaciones y transmisión de energía; un robot maestro conectado al robot nodriza por medio del cable umbilical, que comprende unos medios de desplazamiento, para desplazarse bajo la superficie agua, y un segundo cable umbilical; y un robot esclavo conectado al robot maestro por el segundo cable umbilical, que comprende unos medios de desplazamiento, para desplazarse bajo la superficie del agua, y una garra de tipo pinza, configurada para realizar una manipulación 3D subacuática de las labores de acuicultura.

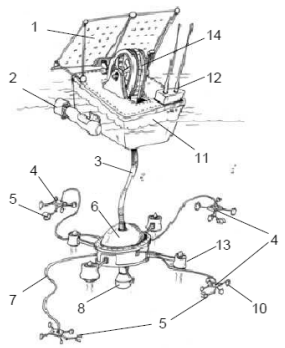

FIG. 1

ES 2 729 816 A1

DESCRIPCIÓN
SISTEMA SUBACUÁTICO PARA LABORES DE ACUICULTURA

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere al campo técnico de la acuicultura y más concretamente al cultivo, control, recolección y demás labores de especies subacuáticas vegetales, como algas, mediante una colonia móvil de robots coordinados entre sí.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La acuicultura, el sector de más rápido crecimiento en la producción mundial de alimentos, ha crecido a una escala industrial suministrando a los humanos más de la mitad de sus productos del mar. Las tecnologías acuícolas han avanzado significativamente en las últimas décadas, apoyando crecientes escalas de producción y reduciendo los costos y riesgos de producción. Sin embargo, muchos tipos de acuicultura siguen siendo intensivos en mano de obra, lo que requiere que los humanos mantengan la infraestructura, alimenten y cuiden a las especies cultivadas, y lleven a cabo actividades clave, como la recolección manual del producto. Las presiones sociales y ambientales y las necesidades biológicas están creando oportunidades para que las granjas acuáticas se ubiquen en aguas más expuestas y más alejadas de la costa, lo que aumenta los costos, particularmente los asociados con la logística del mantenimiento humano y las actividades de intervención.

Las algas han sido utilizadas durante cientos de años como alimento humano y en remedios populares, para consumo animal y como fertilizante agrícola. La utilización de los polisacáridos matriciales de algas rojas (agar y carragenatos) y pardas (alginatos), son básicos en la industria alimenticia, química y farmacéutica. Recientes descubrimientos han hallado muchas otras propiedades interesantes para la salud, la energía y la alimentación, como por ejemplo, en cuanto al uso de la energía, las algas pardas contienen altos niveles de carbohidratos, que contribuyen hasta en un 55% (w / w) de la biomasa seca. Por lo tanto, las algas pardas son una biomasa ideal renovable y sostenible debido a su abundancia y altos niveles de azúcar, que pueden ser utilizados para la producción de bioetanol y productos químicos. También existen otras investigaciones para la producción de energía eléctrica, por medio del uso del proceso anaeróbico de las algas.

En el caso de la salud, hay estudios sobre la propiedad de las algas para curar las enfermedades, especialmente las algas pardas se han estudiado extensamente como una rica fuente de compuestos fenólicos bioactivos y los compuestos fenólicos son reconocidos por sus extensas funcionalidades biológicas incluyendo antioxidante, antiinflamatorio, anticancerígeno, antimicrobiano y varios otros.

La mayoría de las especies de macroalgas de interés industrial se obtienen por explotación de poblaciones naturales. Sin embargo, la creciente demanda de materia prima por parte de la industria, aunado a la sobreexplotación y destrucción de praderas naturales, ha potenciado el desarrollo de métodos de cultivo como alternativa al suministro de biomasa. Entre las técnicas conocidas para el cultivo de macroalgas se encuentran una amplia gama de opciones que incluyen cultivos en el mar, cultivos en pozas y cultivos en tanques. Sin embargo, solo los cultivos en el mar y en pozas a partir de propagación vegetativa han prevalecido como comercialmente rentables, pero para la producción de algas marrones, que suelen medir hasta 40 metros de longitud, las pozas limitan su producción y son sembradas en el mar atadas en cuerdas de la superficie marina, cuando naturalmente suele crecer en la profundidad del mar.

La amplia extensión que se tiene en el fondo marino es casi desconocida, ya que el océano cubre el 70% de la superficie del planeta y, sin embargo, solo se conoce el 0.05% de todo el océano. Por esta razón, el fondo marino dispone de una enorme extensión de terreno aprovechable para el desarrollo de la acuicultura de algas, lo que no se ha producido hasta ahora, entre otros problemas, por las dificultades que implica la siembra a más de 40 metros bajo el agua.

Teniendo en cuenta que un buceo profundo es aquel que se realiza debajo de los 15 metros, no se recomienda sobrepasar los 30 metros de profundidad y se suele establecer como profundidad máxima de buceo recreativo con aire como mezcla respiratoria los 40 metros de profundidad. Dado que cada persona respira a un ritmo diferente y que a mayor profundidad se consume el aire más rápido; los buzos llevan un indicador que les permite saber la cantidad de aire que les queda en el tanque. No obstante, se puede decir que los buzos en calma y en aguas cálidas buceando entre 15 y 30 metros de profundidad pueden pasar alrededor de 1 hora bajo el agua con un tanque estándar. Agregando a esto los problemas de buceo, por las condiciones medioambientales del agua, como la presión, las bajas

temperaturas y la poca visibilidad, hacen prácticamente inviable utilizar personas para estas labores de acuicultura.

Por otro lado, el conocimiento científico de los mares profundos está creciendo rápidamente mediante el uso de una variedad de tecnologías entre las que se encuentran actualmente los robots submarinos, ofreciendo generalmente mejor información a un costo más reducido. Estos robots han permitido realizar operaciones en aguas profundas, por su capacidad de soportar altas presiones y bajas temperaturas; también han sido capaces de intervenir en desastres como lo son las fugas en instalaciones petrolíferas. Existen dos grupos principales de robots submarinos, los ROV (vehículos operados remotamente) y AUV (vehículos submarinos autónomos) y las principales ventajas y desventajas del ROV con respecto al AUV, se basan en el empleo del cordón umbilical. A través el cual los ROV tienen la posibilidad de transmitir la energía eléctrica a los dispositivos eléctricos y electrónicos del equipo bajo el agua, permitiendo tener una comunicación en tiempo real entre los equipos de superficie y el robot submarino. Al contar con la energía eléctrica desde la superficie, prácticamente no existe restricción en el tiempo que puede estar un ROV dentro del agua.

Los trabajos acuícolas industrializados requieren una actividad permanente de los medios de producción en un entorno que es hostil a la vida humana y que en consecuencia debe realizarse por maquinas automatizadas como estos robots submarinos y mecanismos específicos. Sin embargo, en el estado del arte sólo se encuentran débiles asociaciones entre sistemas robóticos y labores de acuicultura, apenas algunos robots aplicados a tareas específicas que envuelven por ejemplo la colección de moluscos, alimentación de peces y monitorización de variables oceánicas y biológicas.

Sistemas relacionados con labores subacuáticas pueden encontrarse en la patente CN106614210B, donde se divulga un sistema robotizado que consiste en un robot de alimentación automático para acuicultura que comprende un cuerpo de alimentación y un dispositivo de arrastre. El cuerpo de alimentación está conectado con el dispositivo de arrastre, y un dispositivo flotante está instalado en el cuerpo de alimentación. En este caso se trata de un dispositivo específico para alimentación de peces en granjas. La patente CN106509053B divulga un sistema de lavado y robot de cepillado de conchas para la acuicultura. El modelo de utilidad CN204599019U divulga un robot de acuicultura de

operación no tripulada bajo el agua que en este caso se trata de un típico robot ROV con cámaras, sensores y brazos manipuladores.

Como se deduce de lo expuesto anteriormente, el estado del arte carece de soluciones activas y permanentes para labores de acuicultura basadas en tecnologías robóticas colaborativas, que puedan optimizar y dotar de mayor autonomía tareas como la siembra, control, recogida o cultivo de los fondos marinos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados anteriormente, la presente invención describe, en un primer aspecto un sistema subacuático para labores de acuicultura que comprende una colonia de robots subacuáticos, donde cada uno de los robots subacuáticos comprende un robot nodriza, un robot maestro y al menos un robot esclavo, donde el robot nodriza comprende:

- unos medios para flotar sobre el agua;
- unos primeros medios de desplazamiento para desplazarse por la superficie del agua;
- un módulo de control, con medios de posicionamiento y de comunicaciones; y
- un primer cable umbilical para comunicaciones y transmisión de energía dispuesto en una parte inferior del robot nodriza;

donde el robot maestro, que se encuentra conectado al robot nodriza por medio del primer cable umbilical, comprende:

- unos segundos medios de desplazamiento para desplazarse bajo la superficie agua; y
- un segundo cable umbilical para comunicaciones y transmisión de energía;

y donde el robot esclavo, que se encuentra conectado al robot maestro por el segundo cable umbilical, comprende:

- unos terceros medios de desplazamiento para desplazarse bajo la superficie del agua; y
- una garra de tipo pinza configurada para realizar una manipulación 3D subacuática de las labores de acuicultura.

En una de las realizaciones de la invención, el robot nodriza además comprende un panel solar orientable para proveer de energía al sistema. Así, ventajosamente, la autonomía del sistema es prácticamente ilimitada.

Para regular la longitud del cable umbilical y así, poder adaptar el sistema a diferentes profundidades de trabajo, se contempla disponer un carrete servocontrolado en el robot nodriza, conectado a un extremo del cable umbilical que une dicho robot nodriza con el robot maestro.

Adicionalmente, en una de las realizaciones de la invención, el robot maestro comprende además unos medios de percepción, que a su vez comprenden un sonar de de barrido lateral y unas cámaras de abordo. Así ventajosamente puede recrearse el entorno subacuático de trabajo y transmitirlo por la conexión de datos del cable umbilical hasta el robot nodriza, el cual puede cargar la información a la nube desde el sistema de comunicaciones del módulo de control o hacerla accesible en tiempo real a un operario a través de una interfaz de usuario.

En una de las realizaciones de la invención, el robot esclavo comprende unas luces y unas cámaras de visión dispuestas en su parte frontal, para asistir al control remoto del robot esclavo. Ventajosamente, esto permite conocer con mayor precisión el entorno del robot esclavo y obtener una imagen directo de los elementos a manipular, como pueden ser las algas cultivadas o el fondo marino.

Los medios de desplazamiento de cada unos de los robots que forman el robot subacuático, se contempla que puedan ser impulsores de hélice.

De manera opcional, en una de las realizaciones de la invención, la garra tipo pinza del robot esclavo cuenta con unas herramientas de trabajo adicionales para labores de acuicultura específicas.

En una realización particular de la invención, la garra tipo pinza del robot esclavo tiene seis grados de libertad. Así, sus movimientos permiten reproducir todos los movimientos que realizarían los brazos de una persona en las labores de acuicultura.

Para preservar los componentes electrónicos del robot esclavo, se contempla un módulo estanco con uno o varios compartimentos en los que alojar dichos componentes.

El módulo de control del robot nodriza, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, comprende un microprocesador configurado para enviar órdenes a los primeros medios de desplazamiento basadas en una posición de trabajo asignada previamente. Así, ventajosamente, al repartir el espacio de trabajo sobre el agua entre todos los robots de la colonia, por ejemplo a modo de cuadrícula, y asignar a cada robot una subzona de trabajo, los robots nodriza se mantienen centrados en su subzona de trabajo. Gracias a los medios de posicionamiento, si uno detecta que se está desviando de su posición asignada, el módulo de control envía la correspondiente orden a los medios de desplazamiento para recuperar la posición asignada. Este proceso de control puede realizarse de manera automática o, de acuerdo a otra de las realizaciones de la invención donde el módulo de control además puede comprender una interfaz de usuario con conexión a la nube, puede realizarla remotamente un operario con acceso a los datos en tiempo real.

La colonia de robots acuicultores de la presente invención tiene un diseño singular, en el que todos los robots cooperan entre sí para realizar tareas específicas que, en conjunto, responden a labores más complejas planificadas para toda una zona de trabajo. Por tanto, la colonia de la presente invención representa una ventajosa solución para el desarrollo de una colonia autónoma y permanente de robots submarinos con capacidad de sembrar, vigilar y cosechar algas, como lo haría un agricultor humano.

Por todo lo expuesto anteriormente, la presente invención supone un gran avance en las inconmensurables posibilidades de aprovechar el espacio 3D oceánico como fuente de alimentación basada en la acuicultura sostenible, permanente organizada y avanzada tecnológicamente, lo que plantea la esperanza de resolver los graves problemas de alimentación que acucian muchas regiones de nuestro planeta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para completar la descripción de la invención y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las siguientes figuras:

- La **figura 1** representa una vista general de un robot acuicultor, que comprende un robot nodriza, un robot submarino maestro y varios robots submarinos esclavos.

- La **figura 2** representa una posible distribución matricial del espacio de trabajo de la colonia de robots acuicultores.

- La **figura 3** representa un robot nodriza, según una de las realizaciones de la invención.

- La **figura 4** representa un robot submarino esclavo acuicultor, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención divulga un sistema subacuático para labores de acuicultura, especialmente enfocado en algas marinas. Así, una de las realizaciones se refiere a una colonia de robots acuicultores formada por un conjunto de robots submarinos que cooperan entre sí, usando sus brazos articulados para realizar tareas que forman a su vez un conjunto de labores planificadas para aplicaciones acuícolas y para su propia sostenibilidad.

La **figura 1** muestra una realización de una unidad colonizante, la cual está estructurada en un robot nodriza **11**, un robot submarino maestro **6** y varios robots submarinos esclavos **4**.

El robot nodriza **11** de superficie, que se observa en las **figuras 1** y **3**, es un dispositivo electrónico diseñado para flotar en el agua, dotado de paneles solares flexibles **1**, unas baterías que alimentan a todo el sistema y que son recargables mediante los paneles solares **1**, un módulo de posicionamiento GPS y comunicaciones por satélite **12,** (donde las comunicaciones se pueden compartir a las unidades circundantes por un sistema inalámbrico), un ordenador de control **22** y unos impulsores de hélice eléctricos **2** para

desplazar el robot nodriza a una posición asignada de trabajo sobre la superficie del agua, como por ejemplo en el reparto de retículas virtuales **20** que se observa en la **figura 2**. El robot nodriza posee un control de alto nivel e interfaz de usuario con conexión **21** a la nube. Mediante un cable umbilical **3** de potencia y comunicaciones, se conecta con el robot submarino maestro **6**, que hace las funciones de un sistema concentrador. El robot nodriza **11** dispone de un carrete servo controlado **14** para suministrar y recoger un cable umbilical **3** de potencia y comunicaciones con fibra óptica.

El robot submarino maestro **6**, que puede observarse en la **figura 1**, sirve de pasarela para la conexión con la pluralidad de robots submarinos esclavos **4**, cumpliendo una función de sistema concentrador “hub”. Se conecta con el robot nodriza a través del cordón umbilical **3**, que es un cable por el cual recibe potencia y transmite datos en los dos sentidos por fibra óptica. Al mantener una comunicación por fibra óptica, los datos se transmiten a muy alta velocidad, lo que permite observar imágenes submarinas en la superficie, hacer tareas de control en tiempo real y realizar actividades de telemanipulación. Por otro lado, el cable también sirve para mantener unidos los diferentes robots esclavos al resto del sistema. Mediante el sistema de posicionamiento del robot nodriza **11** se puede determinar el posicionamiento del sistema de los robots submarinos, tanto maestros **6** y como esclavos **4**. La ubicación del robot maestro puede variarse mediante la acción de un conjunto de impulsores **13.** El robot maestro **6** además dispone de los recursos de percepción del sonar de barrido lateral y de las cámaras a bordo **8** para recrear el entorno. El robot maestro **6** suministra la potencia y el control de movimiento a la pluralidad de robots esclavos **4** conectados, en su función de pasarela, a través de unos cables umbilicales **7** locales.

Los robots submarinos esclavos **4**, que se observan en las **figuras 1** y **4,** son unidades simples operacionales a las que también puede hacerse referencia como *drones submarinos,* los cuales cumplen las funciones de manipuladores acuicultores. Cada uno de los robots submarinos esclavos **4** dispone de varios impulsores **10,** que en una realización preferida se configuran como un dron de tipo quadrotor (con cuatro impulsores). Cada robot esclavo **4** dispone de una garra **5** o pinza estratégicamente dispuesta en su parte media inferior que puede hacer manipulación 3D y labores de acuicultura en el espacio de trabajo asignado. Además, cada robot esclavo **4** dispone de dos carcasas estancas **15,** en la primera está alojada la electrónica de potencia de los motores de la garra **5** de

manipulación, la cual posee una pinza de múltiples propósitos cuya electrónica también está alojada en dicha carcasa, mientras que en la segunda carcasa se encuentran los sistemas sensoriales de navegación, como por ejemplo una unidad de medición inercial, un barómetro y un sensor de fugas. Por último, en la parte frontal exterior del robot esclavo se disponen unas luces (18) y cámaras (17) para asistir al control remoto de los robots esclavos por parte de un operario.

Una colonia **19** de robots acuicultores (como la de la figura 2), formada por una pluralidad de robots con la estructura mostrada en la **figura 1**, se distribuye por la superficie de trabajo de acuerdo a una distribución previamente diseñada. Por ejemplo, puede dividirse la superficie en forma de cuadrícula, como se ve en la **figura 2**, y asignar a cada uno de los robots acuicultores uno de los cuadrados **20** resultantes. El robot nodriza **11** de superficie, gracias a que cuenta con un módulo de posicionamiento GPS y comunicaciones **12**, es capaz de mantener la posición asignada o desplazarse hasta ella haciendo uso de los impulsores de hélice **2.** El sistema de comunicaciones del robot nodriza funciona como interfaz de usuario, de manera que permite la interacción de un operario con acceso a la nube.

La autonomía del sistema subacuático de la presente invención es prácticamente ilimitada, ya que recibe su alimentación desde las baterías recargables por la energía captada por los paneles solares. Dichos paneles, de acuerdo a una de las realizaciones, son orientables, por lo que mediante un control de seguimiento solar incorporado al sistema, se puede garantizar el máximo aprovechamiento de la energía solar disponible.

Una vez el robot nodriza **11** se encuentra en el espacio de trabajo asignado, el robot maestro **6** se encarga del reconocimiento de la zona utilizando sus recursos de percepción, que en una de las realizaciones consisten en cámaras y un sonar de barrido **8**. Estos recursos de percepción permiten con total precisión las particularidades del terreno bajo los robots y adaptar la profundidad de su actuación en las labores acuícolas regulando la longitud del cable umbilical **3** mediante el carrete servo **14** del robot nodriza**.** El robot maestro **6** funciona así como concentrador, de acuerdo a un mapa del entorno elaborado a partir de la información obtenida por sus propios recursos de percepción y completada con la recogida por los robots esclavos, pudiendo también combinarse con planos marinos de la

zona de trabajo. Finalmente, mediante un software de inteligencia artificial, los robots esclavos colaboran entre sí para realizar los trabajos deseados, que comprenden la manipulación de especies vegetales marinas utilizando la pinza **5** con, según una de las realizaciones, seis grados de libertad.

El sistema subacuático de la presente invención, de acuerdo a una de las realizaciones, contempla que varios robots esclavos colaboren juntos para realizar trabajos cooperativos como la siembra, poda, recolección o transporte de material vegetal para alimentación, por ejemplo, de peces en granjas.

Una colonia de robots acuicultores permanente puede monitorear las variables oceánicas y biológicas, así como monitorear sus propias actividades y subir toda esa información a la nube para ser procesada posteriormente por un sistema de gestión de datos de Big Data. Este aprendizaje permite depurar el funcionamiento y autonomía de la colonia de robots hasta dotarla de un avanzado grado de autonomía basada en inteligencia artificial.

La presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema subacuático para labores de acuicultura que comprende una colonia (19) de robots subacuáticos, caracterizado por que cada uno de los robots subacuáticos comprende un robot nodriza (11), un robot maestro (6) y al menos un robot esclavo (4), donde el robot nodriza comprende:

- unos medios para flotar sobre el agua;
- unos primeros medios de desplazamiento (2) para desplazarse por la superficie del agua;
- un módulo de control (22), con medios de posicionamiento y de comunicaciones; y
- un primer cable umbilical (3) para comunicaciones y transmisión de energía dispuesto en una parte inferior del robot nodriza;

donde el robot maestro (6), que se encuentra conectado al robot nodriza por medio del primer cable umbilical (3), comprende:

- unos segundos medios de desplazamiento (13) para desplazarse bajo la superficie agua; y
- un segundo cable umbilical (7) para comunicaciones y transmisión de energía;

y donde el robot esclavo (4), que se encuentra conectado al robot maestro por el segundo cable umbilical (7), comprende:

- unos terceros medios de desplazamiento para desplazarse bajo la superficie del agua; y
- una garra (5) de tipo pinza configurada para realizar una manipulación 3D subacuática de las labores de acuicultura.

2. Sistema de acuerdo a la reivindicación 1, donde el robot nodriza además comprende un panel solar orientable (1) para proveer de energía al sistema.

3. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el robot nodriza comprende un carrete servocontrolado (14), conectado a un extremo del primer cable umbilical (3), configurado para regular la longitud de dicho cable en función de una profundidad de trabajo determinada.

4. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el robot maestro además comprende unos medios de percepción (8) que comprenden un sonar de de barrido lateral y unas cámaras de abordo para recrear el entorno subacuático de trabajo.

5. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el robot esclavo además comprende unas luces (18) y unas cámaras de visión (17) dispuestas en su parte frontal, para asistir al control remoto del robot esclavo.

6. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde al menos uno de los primeros, segundos o terceros medios de desplazamiento, son unos impulsores de hélice.

7. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la garra tipo pinza del robot esclavo además comprende unas herramientas de trabajo adicionales para labores de acuicultura específicas.

8. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la garra tipo pinza del robot esclavo tiene seis grados de libertad.

9. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el robot esclavo además comprende al menos un módulo estanco para alojar componentes electrónicos.

10. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el módulo de control comprende un microprocesador configurado para enviar órdenes a los primeros medios de desplazamiento basadas en una posición de trabajo asignada previamente.

11. Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el módulo de control del robot nodriza además comprende una interfaz de usuario con conexión a la nube.

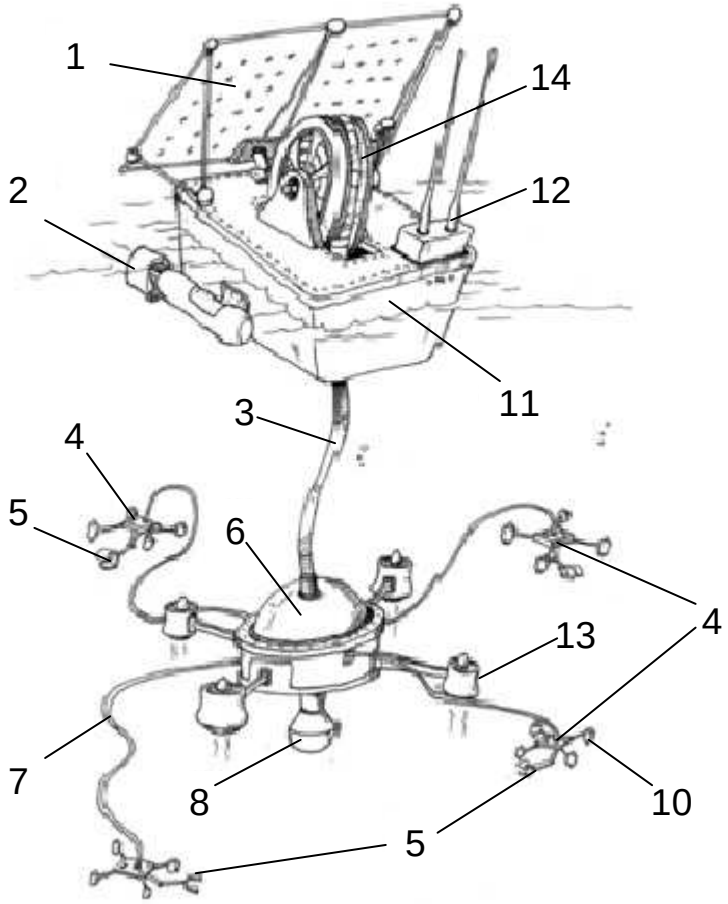

FIG. 1

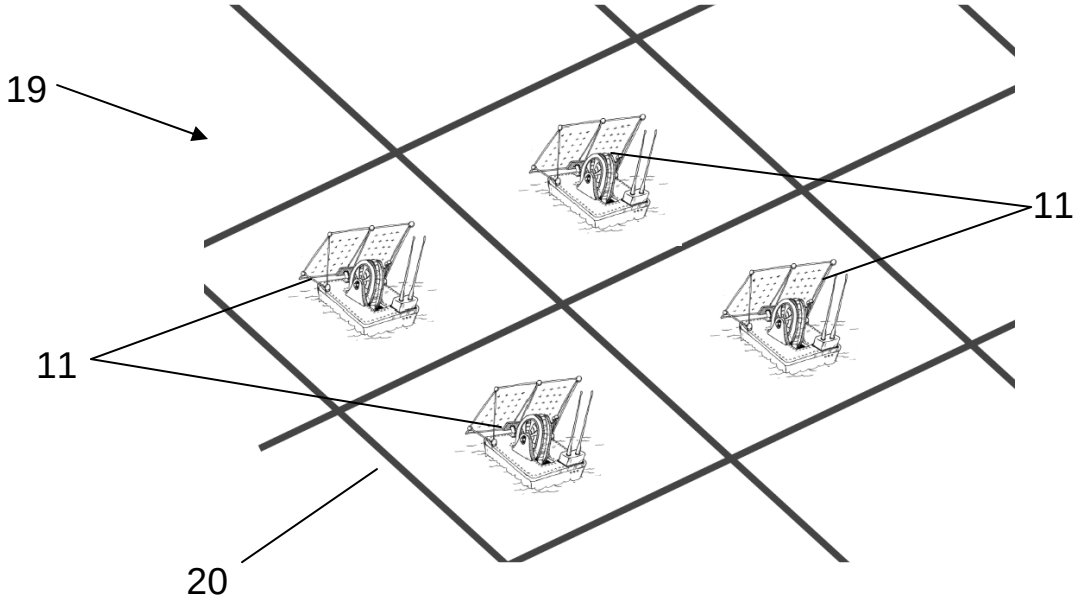

FIG. 2

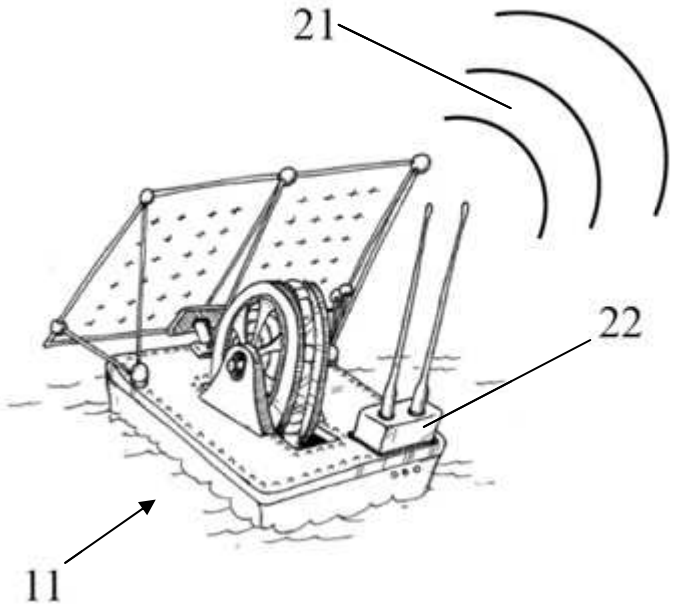

FIG. 3

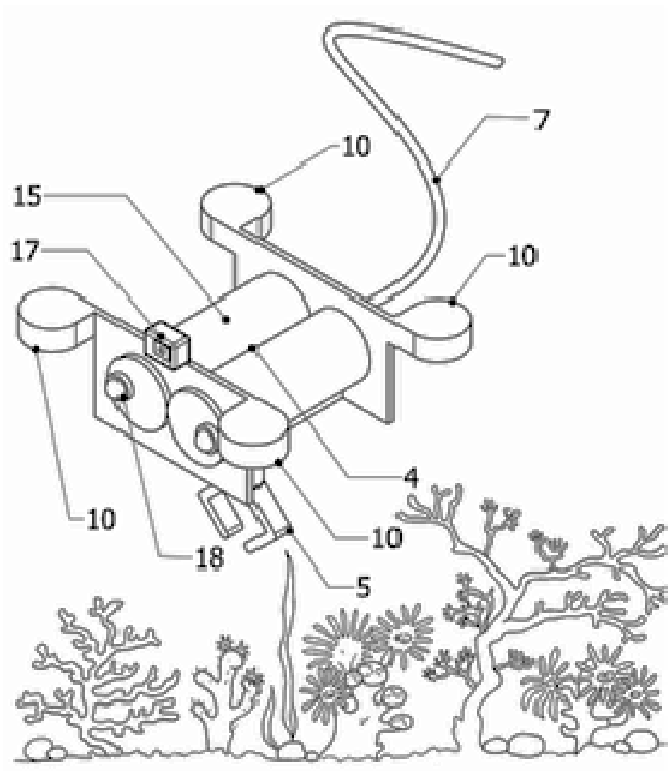

FIG. 4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201930798

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 16.09.2019

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	**(56) Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 4010619 A (HIGHTOWER JOHN D et al.) 08/03/1977, Descripción; figuras.	1-11
X	US 6738314 B1 (TEETER MICHAEL A et al.) 18/05/2004, Descripción; figuras.	1-11
A	US 2017355431 A1 (JUN BONG-HUAN et al.) 14/12/2017, Resumen; figuras.	1-11
A	US 2014343728 A1 (JUN BONG-HUAN et al.) 20/11/2014, Resumen; figuras.	1-11
A	US 6279501 B1 (TAYLOR JR LELAND HARRIS) 28/08/2001, Resumen; figuras.	1-11
A	WO 2012126017 A2 (LIQUID ROBOTICS INC et al.) 20/09/2012, resumen; figuras.	1-11

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**
24.10.2019	D. Herrera Alados	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B63G8/00 (2006.01)
B63B35/00 (2006.01)
A01G33/00 (2006.01)

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

B63G, B63B, A01G

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

INVENES, EPODOC