

EQUIPO DE LIMPIEZA DE CASCOS DE EMBARCACIONES

DESCRIPCIÓN

5 OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la invención se encuadra en el campo técnico correspondiente a ingeniería electromecánica, concretamente, al sector perteneciente a equipos de limpieza de embarcaciones o estructuras acuáticas.

10

La invención se refiere a un equipo de limpieza de cascos de embarcaciones de manera autónoma o por acción de un operario utilizando agua a presión acústicamente tratada y/o cepillos giratorios mientras recoge agua con restos de dichos cascos y la somete a filtración con el fin de evitar la contaminación del medio acuático, adherido a la superficie del casco mediante módulos de adherencia que facilitan las labores de limpieza ante las fuerzas de corrientes marinas y/o irregularidades en la superficie del casco de la embarcación.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

La adherencia de bacterias, percebes, algas y otros organismos marinos a las estructuras de las navegaciones tiene como denominación bioincrustación. La bioincrustación es producida por la misma naturaleza del medio marino, es decir, es normal la acumulación de elementos biológicos en los cascos de buques y elementos que permanecen sumergidos durante largos períodos de tiempo o de manera constante bajo el agua.

25

Este efecto es contraproducente en varios aspectos, tanto para el medio ambiente como a niveles económico, siendo el motivo por el que tales estructuras deben ser sometidas a limpieza con frecuencia.

30

Respecto al medio ambiente, se produce un aumento del combustible empleado por los buques para su funcionamiento debido al aumento del rozamiento de las superficies del mar y el peso del propio buque por la cantidad de organismos marinos adheridos a la superficie del casco. Igualmente, la contaminación se produce por la adhesión de

35

organismos no autóctonos del medio cuando son transportadas por dicho buque, con posibilidad de producirse daños en ciertos ecosistemas ante la invasión de dichos organismos.

- 5 Respecto a niveles económicos, el aumento del consumo de combustible implica un mayor coste de transporte y el aumento de organismos adheridos a la embarcación posibilita el envejecimiento prematuro o disminución del tiempo de vida útil de los recubrimientos y pinturas empleadas sobre la superficie del casco de la embarcación.
- 10 Asimismo, también se incurre en un acto de contaminación del medio marino cuando se emplean técnicas de limpieza que no recogen la masa de suciedad o no lo hacen en la cantidad adecuada, como ocurre con la mayoría de los sistemas empleados hasta el presente, afectando a las faunas marinas autóctonas de cada lugar donde el buque es trasladado.
- 15 Si bien el empleo de pinturas antiincrustantes logra retardar el crecimiento de los microorganismos marinos, las mismas no lo impiden, además que dichas pinturas son cada vez más costosas debido a la legislación internacional contra la contaminación, siendo las que se encuentran disponibles menos eficaces.
- 20 La limpieza submarina de cascos de buques puede realizarse de diferentes formas: por medio de buzos profesionales, robots o vehículos subacuáticos operados a distancia.
- 25 La limpieza de los microorganismos marinos por medio de buzos equipados con material de limpieza resulta imposible de realizar en los barcos de mediana a grandes dimensiones. Por otro lado, los vehículos subacuáticos operados a distancia muestran gran adaptación, pero tienen un control dificultoso con un notable consumo energético.
- 30 Finalmente, los robots para la limpieza de cascos de buques consisten mayormente en el uso de ruedas u orugas para desplazarse por el casco, consiguiendo la adhesión al casco con succión y/o imanes, lo que conlleva que no pueden evitar los obstáculos en el casco, usándose prácticamente para la limpieza de superficies planas. Para evitar el contacto directo imán-casco son empleados una serie de recubrimientos, surgiendo la posibilidad de que dichos recubrimientos queden dañados y sea necesario

intercambiarlos por desgaste, facilitando el rozamiento y el daño en la superficie del casco si dicho intercambio no se realiza a tiempo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5

La presente invención trata de ofrecer una solución a los problemas planteados mediante el empleo de un dispositivo que lleva a cabo las tareas de limpieza mediante un módulo de limpieza y un módulo de succión, conectados a una instalación hidráulica y una instalación de recogida y filtrado de agua respectivamente con el fin limpiar el

10 casco de la embarcación y los restos orgánicos e inorgánicos que sean succionados y posteriormente filtrados para devolver el agua al mar evitando contaminantes provenientes de dichas labores de limpieza, como por ejemplo, restos de pintura, óxidos, especies invasivas, etc.

15 El equipo, para ejecutar las acciones de limpieza y succión debe estar en contacto con la superficie del casco, sin embargo, incorpora, al menos, un módulo de adherencia, que permite la adhesión del equipo contra la superficie del casco de la embarcación sin contacto directo, evitando daños en dicho casco por rozamiento, golpes u otras acciones que puedan llevar al defecto material de los mismos.

20

Concretamente, el equipo objeto de la invención comprende un armazón, un módulo de limpieza asociado al armazón por su zona inferior, unas ruedas acopladas en el armazón y que permiten el desplazamiento del mismo por la superficie del casco de la embarcación, unos motores de giro, conectados a las ruedas para permitir el movimiento

25 de las mismas, un módulo de control conectado a los motores y un módulo de alimentación que alimenta eléctricamente al módulo de control.

La adhesión del equipo a la superficie del casco de la embarcación, como se ha mencionado anteriormente, es facilitada gracias a los módulos de adherencia,

30 distribuidos por la zona inferior del armazón y vinculados al módulo de control; pudiéndose producir dicha adhesión con ayuda también del giro de los cepillos, creando una corriente de succión que posibilita el contacto del equipo a la superficie de la embarcación.

Dichos módulos de adherencia están formados por una serie de imanes con una cara enfrentada, sin contacto, a la superficie del casco de la embarcación; unas placas metálicas situadas sobre la cara contraria del imán y, puede incorporar, un accionamiento, electrónico o mecánico, que puede estar formado por un cilindro que se
5 extiende y se retrae mecánicamente, que acopla con las placas metálicas y acerca o aleja las placas metálicas del imán o imanes con el fin de aumentar o reducir la atracción del imán, y por tanto, del equipo a la superficie del casco, con el fin de salvar irregularidades del mismo en su superficie o bien vencer las diferentes corrientes y cambios de presión cuando el equipo se encuentra sumergido, evitando el desacople
10 del equipo.

Este fenómeno físico es producido debido a que el magnetismo del imán aumenta en una de las caras si la otra cara es aislada con un material metálico tratado; y, a menor distancia entre la placa de metal y la cara del imán, mayor es el magnetismo por la cara
15 libre del imán contra una superficie.

Es empleado en el caso del equipo de la invención con la intención de poder desplazar el equipo por el casco de la embarcación sin dañar dicho casco por contacto directo, debido a que se evita, por ejemplo, el desgaste de la pintura de dichos cascos; o bien,
20 del equipo debido a las fuerzas de fricción que puede estar sometidas en el caso de que los imanes se encuentren en contacto con la superficie. El contacto equipo-casco de la embarcación se debe únicamente al posicionamiento de las ruedas sobre la superficie del casco.

Por otra parte, el módulo de limpieza incorpora uno o más cepillos giratorios, conectados también a los motores de giro y un módulo de impulsión de agua, dotado de una salida de agua y una entrada de agua comunicadas entre sí, donde la entrada de agua puede localizarse, preferiblemente, en la zona trasera del armazón y la salida de agua, en la zona inferior del armazón.
30

La entrada de agua es acoplable a una instalación de alimentación hidráulica, por ejemplo, recibiendo agua procedente del mar, siendo recogida en un depósito e impulsada hacia la entrada de agua del módulo de impulsión del equipo mediante una bomba de impulsión. El agua, previamente a ser impulsada por la salida de agua, es
35 acústicamente tratada, es decir, el equipo objeto de la invención incorpora unas

boquillas de cavitación vinculadas al módulo de control y situadas en el módulo de impulsión de agua, pudiendo ubicarse dichas boquillas de cavitación incorporadas en la salida de agua, encargadas de variar la frecuencia de onda del flujo de expulsión del agua del equipo, permitiendo crear un flujo de presión dentro del medio marino mediante ondas de choque de dicha agua expulsada contra la superficie del casco cuando el equipo ejecuta labores de limpieza del casco de la embarcación de manera sumergida.

De manera independiente, el equipo objeto de la invención también comprende un módulo de succión, que succiona los restos orgánico e inorgánicos (bioincrustaciones, pintura, etc), dotado de una entrada de succión y una salida de succión, localizándose la entrada de succión en la zona inferior del armazón y la salida de succión extendida hacia la zona superior del armazón, con posibilidad de conectarse esta última a una instalación de recogida de agua y filtrado, mediante medios de conexión como mangueras, para devolver el agua al mar sin dichos restos mencionados y así evitar la contaminación del ecosistema acuático.

La instalación de filtrado puede estar formada por una bomba de succión que conduce el agua desde el equipo de limpieza hacia conjunto de filtrado por niveles de decantación, en una primera etapa, en la que los restos de mayor tamaño son recogidos en unas bandejas filtradoras y, tras ese proceso, si fuera necesario, el agua recogida por el equipo de limpieza circula desde esa primera etapa a una segunda etapa de filtrado, que puede ser filtración por medio calcetines filtradores, donde son recogidas las partículas de menor tamaño que se encuentran suspendidas en la corriente de agua succionada.

Para ejecutar el movimiento sobre la superficie del casco al menos una de las ruedas es una rueda de dirección y el resto son ruedas motrices, localizadas también en la zona inferior del armazón.

Asimismo, gracias al módulo de control, puede dirigirse el equipo de forma remota debido a que es posible conectarlo a un módulo de control remoto, o bien, el equipo puede direccionarse mediante el uso de unos medios de dirección, de manera preferente, un volante, situado en el armazón y vinculado al eje de giro de las ruedas de dirección, pudiendo ser las ruedas delanteras del equipo.

35

Para facilitar las labores de limpieza, el equipo puede incluir una serie de módulos de visualización, preferiblemente cámaras, conectadas al módulo de control y pudiendo estar conectadas al módulo de control remoto, que facilitan la visión de los elementos del casco de la embarcación que van a ser limpiados al usuario que no controle el equipo

5 de manera manual.

También, el equipo objeto de la invención incorpora uno o más flotadores incorporados internamente en el armazón y pudiendo conectarse al módulo de control de la invención cuya labor cuando son accionados manual o remotamente es facilitar la emersión de

10 dicho armazón creando una flotación levemente positiva.

Finalmente, el armazón del equipo puede estar formado por una carcasa y puede incluir una estructura protectora inferiormente fijada a la carcasa y que protege el módulo de limpieza, los medios de adherencia y el módulo de succión, con el fin de evitar impactos

15 contra ellos que puedan dañarlos.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva superior del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones.

Figura 2.- Muestra una vista inferior del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones.

Figura 3.- Muestra un diagrama de bloques del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

- Con ayuda de las Figuras 1 a 3 se describe una realización preferente del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones objeto de la invención.
- La Figura 1 muestra una vista en perspectiva superior del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones, destinado a adherirse y limpiar a la superficie de dichos cascos, direccionado remota y/o manualmente, que comprende un armazón (1) dotado de zona inferior (2), una zona superior (3), una zona trasera (4), una zona delantera (5) y un espacio interno (6), asimismo, el armazón (1) puede estar formado por una carcasa (26) y una estructura protectora (27) fijada inferiormente a dicha carcasa (26).

- Complementariamente a la Figura 1, la Figura 2 muestra una vista inferior del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones, donde se observa que adicionalmente comprende un módulo de limpieza (7) vinculado al armazón (1) y que está destinado a limpiar el casco de la embarcación, unas ruedas (16) situadas en la zona inferior (2) del armazón (1) y que desplazan al armazón (1) por la superficie del casco de la embarcación, unos motores de giro (17) ubicados en el espacio interno (6) del armazón (1) y que están conectados a las ruedas (16), un módulo de control (18) asociado a los motores de giro (17) y que envía ordenes de movimiento a dichos motores de giro (17),

y un módulo de alimentación (26) conectado al módulo de control (18) y que alimenta eléctricamente a dicho módulo de control (18).

Por un lado, la invención comprende uno o más módulos de adherencia (15) de campo magnético variable acoplados en la zona inferior (2) del armazón (1) y que están formados por uno o más imanes (20) dotados de una primera cara (28) orientada hacia la zona superior (3) del armazón (1) y una segunda cara (29) orientada hacia la zona inferior (2) del armazón (1), estando destinados dichos imanes (20) a adherir por su segunda cara (29), por atracción magnética, al armazón (1) contra la superficie del casco de la embarcación, y una o más placas metálicas (21) que acoplan sobre la primera cara (28) de los imanes (20) modificando el campo de atracción de la segunda cara (29) de los imanes (20) respecto a la superficie del casco de la embarcación.

El módulo de limpieza (7) de la invención puede incorporar uno o más cepillos giratorios (8) localizados en la zona inferior (2) del armazón (1) que están conectados a los motores de giro (17), cuyo giro alrededor de su eje es provocado por la acción de los motores de giro (17), y al menos un módulo de impulsión de agua (9) dotado de una salida de agua (10) y una entrada de agua (11) comunicadas entre sí, donde la entrada de agua (11) del módulo de limpieza (7) está localizada en la zona trasera (4) del armazón y está destinada a estar acoplada a una bomba de impulsión de una instalación de alimentación hidráulica y la salida de agua (10) está ubicada en el cepillo giratorio (8) y/o en la zona inferior (2) del armazón (1).

Con ayuda de las Figuras 1 y 2 se observa como el equipo de limpieza de cascos de embarcaciones puede comprender adicionalmente un módulo de succión (12) asociado al armazón (1) y que incorpora al menos una entrada de succión (13) configurada para recoger restos orgánicos e inorgánicos procedentes del casco de la embarcación hacia el espacio interno (6) del armazón (1), y al menos una salida de succión (14) que comunica con la entrada de succión (13), en donde dicha salida de succión (14) es acoplable a una bomba de succión de una instalación de recogida y filtrado de agua.

Además, se incluye en la Figura 2 un detalle de la disposición de los imanes (20) y de las placas metálicas (21) del módulo de adherencia (15), donde los imanes (20) están dotados de una primera cara (28) y una segunda cara (29), en donde la primera cara (28) está orientada hacia la zona superior (3) del armazón (1) y la segunda cara está

orientada hacia la zona inferior (2) del armazón (1); y, las placas metálicas (21), están vinculadas sobre la primera cara (28) de los imanes (20) con el fin de aumentar o disminuir el campo magnético de atracción de los imanes (20), por su segunda cara (29), contra la superficie de los cascos de embarcación.

5

Apoyadas las Figuras 1 y 2 en la Figura 3, que muestra un diagrama de bloques del funcionamiento del equipo de limpieza de cascos de embarcaciones, dicho equipo puede incorporar una o más boquillas de cavitación (19) vinculadas al módulo de control (18) y localizadas en el módulo de impulsión de agua (9), que está destinado a variar la frecuencia de la onda de impulsión de agua para crear un flujo de impacto contra el casco de la embarcación. Preferentemente, dichas boquillas de cavitación (19) están localizadas en la salida de agua (10) del módulo de impulsión del agua (9) del que está dotado el módulo de limpieza (7).

Adicionalmente, los módulos de adherencia (15) pueden incluir un accionamiento (25), electrónico o mecánico, conectado al módulo de control (18) y que está configurado para acercar o alejar las placas metálicas (21) sobre los imanes (20) y, en consecuencia, variar el campo de atracción de dichos imanes (20) respecto de la superficie del casco de la embarcación, aumentándolo o disminuyéndolo cuanto más cercana o alejada esté dicha/s placa/s metálica/s(21) respecto de los imanes (20).

Para la dirección por el casco de la embarcación de la invención, el equipo puede estar dotado de un elemento de dirección (22) manual localizado en la zona superior (3) del armazón (1) y está asociado a las ruedas (16), facilitando el giro de las mismas, siendo dicho elemento de dirección (22), preferentemente, un volante de dirección; o bien, puede estar vinculado a un módulo de control remoto (23), que conecta de manera inalámbrica con el módulo de control (18) y que permite a un usuario direccionar y modificar la velocidad de los motores de giro (17) y controlar remotamente las labores de limpieza del equipo.

30

Facilitando las labores de emersión, el equipo de limpieza puede incorporar adicionalmente uno o más flotadores (30) situados en el espacio interno (6) del armazón (1), destinados dichos flotadores (30) a facilitar la emersión de dicho armazón (1) creando una flotación levemente positiva.

35

Finalmente, para facilitar la labor de control de manera remota, el equipo puede incorporar una serie de cámaras (24), distribuidas por la zona trasera (4) y/o delantera (5) del almacén (1) y conectadas al módulo de control (18).

REIVINDICACIONES

- 1.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones destinado a adherirse a la superficie del casco de la embarcación y limpiar de manera guiada dichos cascos de embarcación
- 5 que comprende:
- un almacén (1) dotado de una zona inferior (2), una zona superior (3), una zona trasera (4), una zona delantera (5) y un espacio interno (6),
 - un módulo de limpieza (7) vinculado al almacén (1) y que está destinado a limpiar el casco de la embarcación,
 - 10 - unas ruedas (16) situadas en la zona inferior (2) del almacén (1) y que desplazan al almacén (1) por la superficie del casco de la embarcación,
 - unos motores de giro (17) ubicados en el espacio interno (6) del almacén (1) y que están conectados a las ruedas (16),
 - un módulo de control (18) conectado los motores de giro (17) y que envía
 - 15 ordenes de movimiento a dichos motores de giro (17), y
 - un módulo de alimentación (26) conectado al módulo de control (18) y que alimenta eléctricamente a dicho módulo de control (18);
- caracterizado por que comprende adicionalmente uno o más módulos de adherencia (15) de campo magnético variable acoplados a la zona inferior (2) del almacén (1) y que
- 20 están formados por:
- uno o más imanes (20) dotados de una primera cara (28) orientada hacia la zona superior (3) del almacén (1) y una segunda cara (29) orientada hacia la zona inferior (2) del almacén (1), estando destinados dichos imanes (20) a adherir por su segunda cara (29), por atracción magnética, al almacén (1) contra la
 - 25 superficie del casco de la embarcación, y
 - una o más placas metálicas (21) vinculadas sobre la primera cara (28) de los imanes (20) modificando el campo de atracción de la segunda cara (29) de los imanes (20) respecto a la superficie del casco de la embarcación.
- 30 2.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 en donde el módulo de limpieza (7) comprende:
- uno o más cepillos giratorios (8) situados en la zona inferior (2) del almacén (1) que están conectados a los motores de giro (17), cuyo giro alrededor de su eje es provocado por la acción de los motores de giro (17), y

- 5 - al menos un módulo de impulsión de agua (9) dotado de una salida de agua (10) y una entrada de agua (11) comunicadas entre sí, donde la entrada de agua (11) está localizada en la zona trasera (4) del armazón (1) y está destinada a estar acoplada a una bomba de impulsión de una instalación de alimentación hidráulica y la salida de agua (10) está ubicada en el cepillo giratorio (8) y/o en la zona inferior (2) del armazón (1).

10 3.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un módulo de succión (12) asociado al armazón (1) y que incorpora:

- 15 - al menos una entrada de succión (13) configurada para recoger restos orgánicos e inorgánicos procedentes del casco de la embarcación hacia el espacio interno (6) del armazón (1), y
- 15 - al menos una salida de succión (14) que comunica con la entrada de succión (13), en donde dicha salida de succión (14) es acoplable a una bomba de succión de una instalación de recogida y filtrado de agua.

20 4.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 3 en donde la salida de succión (14) del módulo de succión (12) se extiende hacia la zona superior (3) del armazón (1) y la entrada de succión (13) está ubicada en la zona inferior (2) del armazón (1).

25 5.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un piezoeléctrico (19) vinculado al módulo de control (18) y localizado en el módulo de impulsión de agua (9), que está destinado a variar la frecuencia de la onda de impulsión de agua para crear un flujo de impacto contra el casco de la embarcación.

30 6.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 en donde los módulos de adherencia (15) incorporan adicionalmente un accionamiento (25) conectado al módulo de control (18) y que está configurado para acercar una o más placas metálicas (21) sobre la primera cara (28) de los imanes (20) aumentando o disminuyendo en función de la distancia de acercamiento el campo de atracción de la segunda cara (29) de los imanes (20) respecto a la superficie del casco de la

35 embarcación.

7.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un elemento de dirección (22) manual localizado en la zona superior (3) del armazón (1) y está asociado a las ruedas (16).

5

8.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un módulo de control remoto (23) conectado al módulo de control (18) y que está destinado a permitir a un usuario controlar de manera remota la acción de los motores (17), y, por tanto, el giro de las ruedas (16) y los elementos de limpieza del equipo.

10

9.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un conjunto de cámaras (24) distribuidas por las zonas trasera (4) y/o delantera (5) conectadas al módulo de control (18).

15

10.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente uno o más flotadores (30) situados en el espacio interno (6) del armazón (1), destinados dichos flotadores (30) a facilitar la emersión de dicho armazón (1) mediante flotación levemente positiva.

20

11.- Equipo de limpieza de cascos de embarcaciones según la reivindicación 1 en donde el armazón (1) está formado por una carcasa (26) y una estructura protectora (27) fijada inferiormente a la carcasa (26).