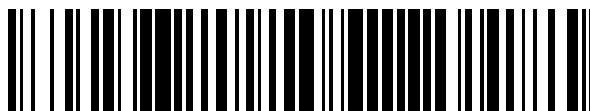


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 877**

51 Int. Cl.:

B63H 3/08 (2006.01)

B63H 21/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2013 PCT/IB2013/059441**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.04.2014 WO2014060994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2013 E 13817984 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2909084**

54 Título: **Sistema de propulsión para embarcaciones**

30 Prioridad:

18.10.2012 NO 20121215

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

02.06.2017

73 Titular/es:

SCANA VOLDA AS (50.0%)

P.O. Box 205

6101 Volda, NO y

INPOWER AS (50.0%)

72 Inventor/es:

BRAUTASET, HENNING y

HÅVIK, ROALD

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 614 877 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de propulsión para embarcaciones

La presente invención se refiere a un sistema de propulsión para embarcaciones, el sistema de propulsión comprende uno o más motores eléctricos, en particular motores eléctricos de imán permanente. Más específicamente, la presente invención se refiere a un motor eléctrico de imán permanente donde un rodamiento de empuje y una unidad distribuidora de aceite en un sistema de control del paso de la hélice se integran en el propio motor eléctrico (de imán permanente).

Se han propuesto diferentes sistemas para la propulsión de las embarcaciones, en los que una o más hélices giratorias se disponen más abajo de la línea de flotación de la embarcación. Típicamente, tales hélices se han impulsado mediante motores diésel, turbinas de vapor o motores eléctricos dispuestos en el casco de la embarcación. Un eje de la hélice correrá entonces a través del casco de la embarcación a la(s) hélice(s) que se monta(n) fuera del casco. Los ejes de la hélice en tales sistemas serán sin embargo relativamente largos, lo que significa que esto puede ser una desventaja en relación con las vibraciones y generación de ruido en el sistema. Adicionalmente, tales sistemas de eje largo plantean retos con respecto a la disposición (pobre uso del espacio), el número de rodamientos aumenta (partes de desgaste), etc.

El documento US 3.778.187 A describe una disposición de hélice de paso controlable del tipo que tiene un motor de tipo pistón y cilindro hidráulico en el centro de la hélice para efectuar ajustes del paso, el aceite combustible pasa a y desde el motor a través de tubos de aceite anidados en el eje hueco de la hélice, y el seguimiento o miembro de retroalimentación, que da lectura fuera del paso existente, es relativamente aislado de los efectos de la temperatura del aceite combustible, preferentemente al disponer el miembro de seguimiento o retroalimentación como el miembro central de una disposición anidada en la que los tubos de aceite combustible se separan radialmente desde el miembro de retroalimentación cerca de la circunferencia del ensamble anidado. El miembro de retroalimentación y los tubos de aceite se disponen como un conjunto unitario, formado por varias secciones, y los tubos de aceite de cada sección se proporcionan con juntas deslizantes en la sección de acoplamiento, en donde la expansión térmica y la contracción de los tubos de aceite es absorbida por las juntas deslizantes en cada sección y no afectará la longitud total del conjunto o el miembro de retroalimentación, lo que evita o reduce al mínimo las señales erróneas de retroalimentación del paso. El miembro de seguimiento es tubular, y un tubo de aire pasa a través de este para alimentar aire a las aspas de la hélice.

El documento DE 10 2008 018420 A1 describe un dispositivo de accionamiento para una embarcación con un eje de accionamiento para accionar una unidad de propulsión de la embarcación y tiene un primer y un segundo motor eléctrico para accionar la unidad de propulsión, en donde los dos motores se disponen uno detrás del otro en el eje de accionamiento, donde el primer motor comprende un rotor y un estator que se disponen en una carcasa del motor, un convertidor de potencia para alimentar el primer motor con corriente eléctrica en la carcasa del motor, estando al menos parcialmente dispuesto en un espacio entre el eje de accionamiento y el rotor.

El documento DE 10 2009 002265 A1 describe un módulo de propulsión híbrido para embarcación, en yates particulares. El módulo comprende una carcasa que recibe un eje de entrada, que tiene preferentemente un acoplamiento flexible, una máquina eléctrica que tiene un estator y un rotor, un eje de salida y un embrague desplazable que separa o acopla el eje de entrada y el eje de salida.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de propulsión para embarcaciones, que reduce o elimina uno o más inconvenientes de la técnica anterior.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de propulsión para una embarcación, donde un rodamiento de empuje y una unidad distribuidora de aceite en un sistema de control del paso de la hélice se integran en un motor eléctrico, en particular un motor eléctrico de imán permanente, en donde las fuerzas de empuje de la hélice se transfieren directamente a la base del motor eléctrico de imán permanente y se obtiene así una longitud total más corta del sistema de propulsión.

Estos objetos se logran de acuerdo con la invención por las características que se describen en la siguiente reivindicación independiente, y las características adicionales de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes y en la descripción siguiente.

La presente invención se refiere a un sistema de propulsión para embarcaciones, el sistema de propulsión incluye uno o más motores de imán permanente, donde los motores de imán permanente comprenden además una estructura de la carcasa exterior y al menos un rotor y un estator dispuestos en esta, el o los estatores se conectan de manera fija a la estructura de la carcasa, mientras que el o los estatores se conectan a un eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa. El estator en tal motor de imán permanente comprenderá entonces una pluralidad de enrollamientos/bobinados que se pasan a través de ranuras axiales alrededor de una circunferencia interior del estator, mientras que el rotor comprende una pluralidad de imanes permanentes que se disponen adecuadamente alrededor de la circunferencia exterior del rotor. El eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa, a través de

un acoplamiento, se conectará además a un eje de la hélice que comprende una hélice de paso controlable. Un rodamiento de empuje y una unidad distribuidora de aceite en un sistema de control del paso de la hélice se integran además en la estructura de la carcasa del motor de imán permanente.

5 Sin embargo, debe entenderse que también otros tipos de motores eléctricos pueden usarse en el sistema de propulsión de acuerdo con la presente invención.

10 En una modalidad de la presente invención, el motor eléctrico de imán permanente comprende dos rotores donde cada uno se conecta de manera desmontable a una banda del rotor o al eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa, a fin de proporcionar una redundancia en el sistema de propulsión. Si uno de los rotores falla o necesita de mantenimiento/reparación, este rotor puede desconectarse del eje de la banda del rotor/motor, de manera que el rotor restante se usará para una operación adicional del sistema de propulsión.

15 La hélice en el sistema de propulsión de acuerdo con la presente invención se configura con aspas de la hélice de paso controlable, de manera que las aspas de la hélice pueden ajustarse en relación con las diversas condiciones encontradas por la hélice durante el uso, obteniendo de esta manera una utilización óptima de la energía.

20 Para ser capaz de ajustar la hélice de paso controlable, el sistema de propulsión de acuerdo con la presente invención comprende además un sistema de control del paso de la hélice, dicho sistema de control del paso de la hélice incluye una unidad distribuidora de aceite y un sistema de tuberías. La unidad distribuidora de aceite se integrará entonces adecuadamente en la propia estructura de la carcasa, situada total o parcialmente dentro de la estructura de la carcasa exterior. La unidad distribuidora de aceite se conectará además al eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa al sistema de tuberías, para que esté en comunicación de fluidos con la hélice de paso controlable. El sistema de control del paso de la hélice también será capaz de indicar la posición de las aspas de la hélice.

25 El eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa y el eje de la hélice se configurarán entonces con un orificio interno que se extiende a lo largo de toda la longitud del eje del motor y del eje de la hélice, de manera que el sistema de tuberías en el sistema de control del paso de la hélice puede pasar a través del orificio interno en el eje del motor y el eje de la hélice, para conectar la unidad distribuidora de aceite en el centro de la hélice.

30 El centro de la hélice se configurará entonces internamente con un volumen cerrado que contiene un fluido, un pistón móvil que está dispuesto en el volumen cerrado, de manera que se forma una primera y una segunda cámara en el volumen cerrado, de manera que el desplazamiento del pistón se usa para ajustar las aspas de la hélice.

35 En una modalidad, el sistema de tuberías comprende, por ejemplo, dos tuberías, en donde uno de los tubos puede disponerse en la otra tubería, para formar dos cursos. La primera tubería que corre desde la unidad distribuidora de aceite y a través del orificio en el eje del motor y el eje de la hélice estará entonces en comunicación de fluidos con la primera cámara en el volumen cerrado en el centro de la hélice, mientras que la otra tubería que corre desde la unidad distribuidora de aceite estará en comunicación de fluidos con la segunda cámara en el volumen cerrado en el centro de la hélice. Ya que la unidad distribuidora de aceite del sistema de control del paso de la hélice se conecta además a una unidad de control y una o más unidades de bombeo, que la unidad de control y la unidad(es) de bombeo se disponen externas al motor eléctrico de imán permanente, una cantidad de fluido puede suministrarse a través de la unidad distribuidora de aceite y el sistema de tuberías ya sea a la primera o la segunda cámara en el volumen cerrado. Esto significará que el pistón móvil se desplazará hacia la primera cámara (si se suministra fluido a la segunda cámara) y hacia la segunda cámara (si se suministra fluido a la primera cámara), de esta manera provoca el cambio del paso de las aspas de la hélice (reducción o aumento). Las aspas de la hélice, a través de un mecanismo de biela-manivela, se conectarán entonces al pistón de tal manera que se incrementará el paso de las aspas de la hélice cuando el pistón se mueve hacia la primera cámara y se reduce cuando el pistón se mueve hacia la segunda cámara en el volumen cerrado en el centro de la hélice.

40 Debe entenderse que las tuberías en el sistema de tuberías también pueden disponerse por separado, situadas adyacentes entre sí o una encima de otra.

55 En otra modalidad, el sistema de control del paso de la hélice se dispondrá de manera que la unidad distribuidora de aceite se conecte a través del sistema de tuberías a un volumen cerrado que se forma en un eje o acoplamiento de brida, que el eje o acoplamiento de brida pueden, por ejemplo, ser el acoplamiento entre el eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa y el eje de la hélice. Dispuesto en el volumen cerrado en el eje o acoplamiento de brida estará un pistón, un lado de este pistón se conecta a un eje del pistón. El eje del pistón se extenderá entonces desde la brida o acoplamiento del eje y a través del orificio en el eje de la hélice, para conectarse a un mecanismo de biela-manivela en el centro de la hélice. El sistema de tuberías en esta modalidad puede ser el mismo que el anterior, de manera que una de las tuberías estará en comunicación de fluidos con la primera cámara en el volumen cerrado en el acoplamiento de brida o eje, mientras que la otra tubería estará en comunicación de fluidos con la segunda cámara en la brida o acoplamiento del eje. Mediante el suministro de un fluido a una o la otra cámara, será posible cambiar la posición del pistón en el volumen cerrado. Como el pistón se conecta al eje del pistón, el eje del

pistón seguirá el desplazamiento del pistón, de manera que el movimiento se transmite a un mecanismo de biela-manivela en el centro de la hélice, a cuyo mecanismo de biela-manivela se conectan también las aspas de la hélice.

5 Debe entenderse que el volumen cerrado también puede disponerse en el propio motor de imán permanente, por ejemplo, en un extremo delantero de este.

10 Ya que el sistema de tuberías se conecta al pistón en el centro de la hélice o al pistón en el eje o el acoplamiento de brida, el sistema de tuberías seguirá el desplazamiento del pistón. Como resultado, la posición axial del pistón y la posición axial del sistema de tuberías corresponderán, y serán una expresión del paso de las aspas de la hélice. La posición axial del sistema de tuberías cerca de la unidad distribuidora de aceite se puede usar entonces para indicar el paso de las aspas de la hélice.

15 El eje del motor que se extiende a través la estructura de la carcasa puede soportarse radialmente internamente en la estructura de la carcasa exterior por al menos un rodamiento radial, preferentemente dos rodamientos axiales. Cuando se usan dos rodamientos radiales, un rodamiento radial se dispondrá en cada lado de la banda del rotor, cuya banda del rotor se conecta fija o de manera desmontable al eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior. Debe entenderse, sin embargo, que el eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa también puede soportarse externo a la estructura de la carcasa.

20 El eje del motor que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior puede, por ejemplo, en un extremo posterior configurarse con una brida, cuya la brida se soporta en una pluralidad de rodamientos axiales (rodamientos de empuje) dentro de la estructura de la carcasa. La brida puede ser una brida separada que se conecta adecuadamente a un eje del motor, o puede fabricarse como una parte integral del eje del motor. Los rodamientos axiales están compuestos de los llamados discos de empuje que se dividen en segmentos de círculo y dispuestos entonces en una carcasa de rodamiento en o integrales con el motor eléctrico de imán permanente. Los rodamientos axiales se dispondrán entonces en cada lado de la brida del eje del motor. Un lado de los rodamientos axiales frente a la brida del eje del motor será convenientemente recubierto con un material deslizante. A través de esta disposición, las fuerzas de empuje en el sistema de propulsión, que causan que el eje de la hélice y el eje del motor se muevan en una dirección axial, será capaz de ser asumido eficientemente por los cojinetes axiales.

25 Sin embargo, debe entenderse que los rodamientos axiales también pueden ser otros tipos de rodamientos, por ejemplo, rodamientos rodantes, que pueden ser rodamientos de bolas, rodamientos de rodillos, rodamientos de agujas, etc.

30 Además, debe entenderse que el rodamiento de empuje puede disponerse en un extremo delantero del motor eléctrico de imán permanente.

35 El eje del motor y el eje de la hélice pueden conectarse entre sí a través de un acoplamiento de brida, acoplamiento de manguito o similares.

40 En una modalidad, el motor de imán permanente comprende un rotor adicional, donde los rotores son desmontables en una relación entre sí y la banda del rotor o del eje del motor se extiende a través de la estructura de la carcasa.

45 La estructura de la carcasa comprende dos cubiertas finales que pueden conectarse adecuadamente a la estructura de la carcasa, para formar un motor eléctrico de imán permanente cerrado. Si las cubiertas finales se conectan, por ejemplo, a la estructura de la carcasa a través de un perno o una conexión de tornillo, esto facilitará también el mantenimiento y la reparación del motor eléctrico de imán permanente.

50 Objetos adicionales, modalidades estructurales y ventajas de la presente invención se apreciarán claramente a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones siguientes.

La invención se describirá ahora con referencia a las figuras anexas en donde:

55 La Figura 1 muestra una modalidad de un sistema de propulsión para una embarcación de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 muestra otra modalidad del sistema de propulsión como se muestra en la Figura 1;

La Figura 3 muestra una modalidad adicional del sistema de propulsión como se muestra en la Figura 1;

La Figura 4 muestra detalles de un sistema de control del paso de la hélice en el sistema de propulsión de acuerdo con las Figuras 1 y 2; y

60 La Figura 5 muestra otra modalidad de un sistema de control del paso de la hélice en el sistema de propulsión de acuerdo con las Figuras 1 y 2.

65 La Figura 1 muestra una modalidad de un sistema de propulsión 1 para una embarcación de acuerdo con la presente invención, el sistema de propulsión 1, comprende un motor de imán permanente 2 que tiene una estructura de la carcasa exterior 3, en cuya estructura de la carcasa exterior 3 se dispone un estator 4 y un rotor 5. El estator 4 se conectará convenientemente de forma fija a la estructura de la carcasa exterior 3, mientras que el rotor 5 se conectará

ES 2 614 877 T3

de forma fija o desmontable a un eje motor 6 que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior 3. Una pluralidad de enrollamientos/bobinados 4A se dispondrán alrededor de la circunferencia interior del estator 4, mientras que una pluralidad de imanes permanentes se 5A se dispondrán de manera similar alrededor de la circunferencia exterior del rotor 5.

5

El eje del motor 6 que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior 3 se configura, en un extremo que se extiende más allá de la estructura de la carcasa exterior 3, con un acoplamiento de brida 6A, para que sea capaz de conectarse a un eje de la hélice 7 configurado con un acoplamiento de brida correspondiente 7A. El eje de la hélice 7 es en un extremo opuesto al acoplamiento de brida 7A conectada a un centro de la hélice 8 y una hélice de paso controlable 9. El eje del motor 6 que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior 3 y el eje la hélice 7 se configuran con un orificio interno 10 que se extiende a lo largo de toda la longitud del eje del motor 6 y el eje de la hélice 7.

10

Sin embargo, debe entenderse que también otros tipos de acoplamientos pueden usarse para conectar el eje 6 y el eje de la hélice 7, por ejemplo, acoplamientos de manguito o similares.

15

El centro de la hélice 8 se configura con un orificio interior 12 que define un volumen cerrado 30, que el volumen cerrado 30 se divide por un pistón móvil 13, de tal manera que se forma una primera cámara 14 y una segunda cámara 15 en el volumen cerrado 30. La primera y segunda cámara 14, 15 se configuran además con medios de conexión (que no se muestran) para ser capaces de conectarse a un sistema de tuberías 16. La estructura y función del sistema de tuberías 16 se describirán con más detalle con referencia a la Figura 4.

20

Una unidad distribuidora de aceite 11 se integra en la estructura de la carcasa exterior 3 mediante la conexión adecuada al eje del motor 6 que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior 3. La unidad distribuidora de aceite 11 se conectará entonces al sistema de tuberías 16, cuyo sistema de tuberías 16 correrá a través del agujero interno 10 que se extiende a través de la longitud del eje del motor 6 y el eje de la hélice 7, para que sea capaz de conectarse a su respectiva primera y segunda cámara 14, 15 en el volumen cerrado 30.

25

Al conectar la unidad distribuidora de aceite 11 a una o más unidades de bombeo (que no se muestran) y a una unidad de control (que no se muestra), será posible, a través del sistema de tuberías 16, suministrar un fluido a la primera o segunda cámara 14, 15, que provocará que el pistón móvil 13 se desplace hacia la cámara 14, 15 que no se suministra con el fluido, y al mismo tiempo se drena fuera de la segunda o primera cámara 15, 14 a través del sistema de tuberías 16. Este desplazamiento del pistón 13 provocará que las aspas 9A de la hélice 9 cambien su posición (el paso de la hélice se cambia). Las aspas 9A de la hélice 9 se conectarán entonces al pistón 13 a través de un mecanismo de biela-manivela (que no se muestra) de tal manera que el desplazamiento del pistón 13 proporciona una torsión de las aspas 9A de la hélice.

30

35

Una persona de experiencia en la técnica sabrá cómo esto se ha de hacer, y por lo tanto no se describe adicionalmente en la presente descripción.

40

La unidad distribuidora de aceite 11 y el sistema de tuberías 16 constituyen por lo tanto el sistema de control del paso de la hélice en el sistema de propulsión de acuerdo con la presente invención.

El eje del motor 6 que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior 3 se soporta radialmente internamente en la estructura de la carcasa exterior por dos rodamientos radiales 17, un rodamiento radial 17 se dispone en cada lado de la banda del rotor 18, cuya banda del rotor 18 se conecta adecuadamente al eje del motor 6.

45

En un lado interno del acoplamiento de brida 6A, es decir, dentro de la estructura de la carcasa exterior 3, el eje del motor 6 puede configurarse con una brida 19, esta brida 19 se soporta en el rodamiento axial 20 que se dispone en la estructura de la carcasa exterior 3. Un rodamiento axial 20 se dispondrá así en una carcasa de rodamiento 31 a ambos lados de la brida 19. Un lado de la brida 19 y el rodamiento axial 20 en este lado formará así uno de los rodamientos de empuje en el motor de imán permanente 2, mientras que el lado opuesto de la brida 19 y el otro rodamiento axial 20 formará así el segundo rodamiento de empuje en el motor de imán permanente 2. La brida 19 se muestra como una parte integral del eje del motor 6, pero también es concebible que la brida 19 puede hacerse como una parte separada que subsecuentemente se conecta adecuadamente al eje del motor 6. La brida 19 y los rodamientos axiales 20 formarán entonces un rodamiento de empuje 21 en el motor de imán permanente 2 que es capaz de absorber fuerzas de empuje axialmente en ambas direcciones. Los rodamientos axiales 20 están compuestos de discos de empuje que se dividen en segmentos de círculo y dispuestos siguiendo la sección transversal circular de la brida 19. Un lado de los rodamientos axiales 20 en frente de la brida 19 tendrá entonces un material corredizo (que no se muestra) aplicado a este.

50

55

60

La Figura 2 muestra otra modalidad del sistema de propulsión para una embarcación 1 en la Figura 1, donde el motor eléctrico de imán permanente 2 en esta modalidad comprende dos rotores 51, 52, cada rotor 51, 52 se conecta de manera desmontable a una banda del rotor común 18. Sin embargo, debe entenderse que cada rotor 51, 52 también puede conectarse de manera desmontable al eje del motor 6 que se extiende a través de la estructura de la carcasa exterior 3. Los rotores 51, 52 pueden conectarse a la banda del rotor 18 a través de tornillos, pernos o similares.

65

Alternativamente, los rotores 51, 52 pueden conectarse a la banda del rotor 18 por una conexión de embrague o similares. A través de esta disposición, el sistema de propulsión 1 de acuerdo con la presente invención será capaz de ser operado, incluso si un rotor 51, 52 falla o requiere mantenimiento. En ese caso, el rotor defectuoso 51, 52 o el rotor 51, 52 que se ha de mantener puede desconectarse de la banda del rotor 18 o el eje del motor 6, mientras que el rotor restante 52, 51 puede usarse para conducir el sistema de propulsión 1.

El resto del sistema de propulsión 1 que se muestra en la Figura 2 será como se describió en relación con la Figura 1, y por lo tanto esta no se repite aquí.

La Figura 3 muestra una modalidad del sistema de control del paso de la hélice donde el acoplamiento de brida 6A, 7A se diseña para formar un volumen cerrado 30, en el volumen cerrado 30 se dispone un pistón 13. Un eje del pistón 13B se conecta además al pistón 13 y corre a través de un orificio 10 en el eje de la hélice 7 y en el en de la hélice 8. En el centro de la hélice 8, el eje del pistón 13B se conecta a un mecanismo de biela-manivela (que no se muestra), a cuyo mecanismo de manivela se conectan también las aspas 9A de la hélice 9. La unidad distribuidora de aceite 11 se conecta al pistón 13, a través de un sistema de tuberías 16. La estructura y función del sistema de tuberías 16 se explicará con más detalle con referencia a la Figura 5.

Ya que la unidad distribuidora de aceite 11 se conecta además a una o más unidades de bombeo y una unidad de control dispuesta externa al motor eléctrico de imán permanente 2, se suministrará un fluido al volumen cerrado 30 en el acoplamiento de brida 6A, 7A, para que se desplace el pistón 13. Como un resultado del desplazamiento del pistón 13, el eje del pistón 13B también se desplazará en relación con el mecanismo de biela-manivela en el centro de la hélice 8, que provocará que las aspas de la hélice 9A cambien su posición.

La Figura 4 muestra el sistema de control del paso de la hélice de acuerdo con la Figura 1 con mayor detalle, donde puede verse que la unidad distribuidora de aceite 11 se conecta al volumen cerrado 30 a través del sistema de tuberías 16 en el centro de la hélice 8, cuyo sistema de tuberías se dispondrá para correr a través del orificio interno 10 en el eje del motor 6 y el eje de la hélice 7. El sistema de tuberías 16 por lo tanto se formará de dos tuberías 16A, 16B, la tubería 16B se dispone en la tubería 16A. La tubería 16B por otra parte tendrá una longitud mayor que la tubería 16A, de manera que la tubería 16B extenderá alguna salida desde la tubería 16A en ambos extremos. En un extremo del sistema de tuberías 16 que se conecta a la unidad distribuidora de aceite 11, la tubería 16A se configura con una terminación del extremo E, a través de la terminación del extremo E se extiende la tubería 16B. En un extremo opuesto del sistema de tuberías 16, la tubería 16B se dispone para correr a través del pistón 13 en el volumen cerrado 30, para formar una comunicación de fluidos entre la unidad distribuidora de aceite 11 y una primera cámara 14 en el volumen cerrado 30, la tubería 16B se configura con extremos abiertos O.

La tubería 16A se configurará con al menos una abertura 32 cerca de cada uno de sus extremos y por otra parte conectarse de forma fija de una manera adecuada al pistón 13. Al menos una abertura 32 en la tubería 16A se dispondrá entonces sobre un lado opuesto del pistón 13 a través del cual la tubería 16B corre, para de esta manera formar una comunicación de fluidos entre la unidad distribuidora de aceite 11 y una segunda cámara 15 en volumen cerrado 30.

El pistón 13 se conectará además a un mecanismo de biela-manivela (que no se muestra) en el centro de la hélice 8 (ver también la Figura 1), las aspas de la hélice también 9A se conectan al mecanismo de biela-manivela.

Ya que la unidad distribuidora de aceite 11 se conecta a una o más unidades de bombeo y una unidad de control (que no se muestra), la primera o la segunda cámara 14, 15 en el volumen cerrado 30 será capaz de suministrarse con fluido a través de la tubería 16A, 16B, para de esta manera desplazar el pistón 13 en el volumen cerrado 30. La otra tubería 16B, 16A se usará entonces para "drenar" fluido fuera de la segunda o de la primera cámara 15, 14 en el volumen cerrado 30.

El desplazamiento del pistón 13 se transmitirá al mecanismo de biela-manivela, el mecanismo de biela-manivela cambia entonces la posición de las aspas de la hélice 9A.

Como el pistón 13 se conecta al sistema de tuberías 16, el sistema de tuberías 16 seguirá el desplazamiento del pistón 13 y la posición del sistema de tuberías 16 por lo tanto será capaz de leerse desde la unidad distribuidora de aceite 11 a través de un medio de lectura (que no se muestra), para verificar el paso de las aspas de la hélice 9A.

En la Figura 4, por razones de simplicidad, no se muestra el resto de los componentes del sistema de propulsión.

La Figura 5 muestra en mayor detalle otra modalidad del sistema de control del paso de la hélice de la Figura 3, donde el volumen cerrado 30 se dispone ahora en la brida o eje de acoplamiento 6A, 7A que se forma entre el eje del motor 6 y el eje de la hélice 7. Aquí, el sistema de tuberías 16 se configurará con y conectado a la unidad distribuidora de aceite 11 y el pistón 13 como se describió anteriormente en relación con la Figura 4, y por lo tanto sólo se describirán las diferencias entre las modalidades.

En un lado opuesto del pistón 13 al que se conecta la tubería 16A, un eje del pistón 13B se conecta al pistón 13, el eje

del pistón 13B corre a través del orificio 10 en el eje de la hélice 7 (ver también la Figura 3), para conectarse al mecanismo de biela-manivela (que no se muestra) en el centro de la hélice 8. El eje del pistón 13 se configurará entonces con una abertura 33, de manera que se forma una comunicación de fluidos entre la unidad distribuidora de aceite 11 y la primera cámara 14 en el volumen cerrado 30.

5

Ya que la unidad distribuidora de aceite 11 se conecta a una o más unidades de bombeo y una unidad de control (que no se muestra), la primera o la segunda cámara 14, 15 en el volumen cerrado 30 será capaz de suministrarse con fluido a través de la tubería 16A, 16B, para de esta manera desplazar el pistón 13 en el volumen cerrado 30. La otra tubería 16B, 16A se usará entonces para "drenar" fluido fuera de la segunda o primera cámara 15, 14 en el volumen cerrado 30.

10

En la Figura 5, por razones de simplicidad, no se muestra el resto de los componentes del sistema de propulsión.

El desplazamiento del pistón 13 provocará que el eje del pistón 13B, también se desplace, de manera que el desplazamiento del pistón 13 se transmita al mecanismo de manivela, el mecanismo de biela-manivela cambia entonces la posición de la aspas de la hélice 9A como se describió anteriormente.

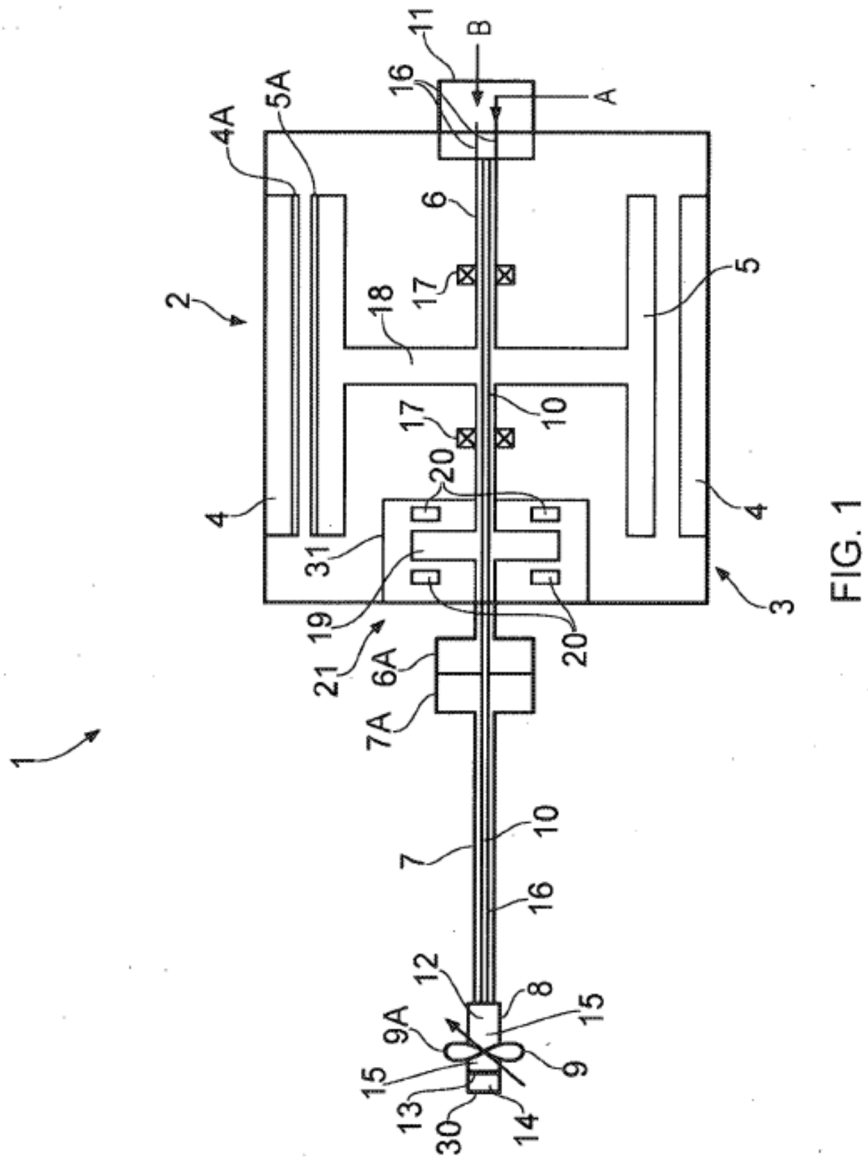
15

La presente invención se ha explicado ahora con referencia a modalidades ilustrativas, pero una persona de experiencia en la técnica apreciará que se pueden realizar cambios y modificaciones a estas modalidades ilustrativas que están dentro del alcance de la invención como se definió en las siguientes reivindicaciones.

20

Reivindicaciones

1. Un sistema de propulsión (1) para embarcaciones que comprende al menos un motor eléctrico de imán permanente (2), el motor de imán permanente (2) comprende una estructura de la carcasa exterior (3) y un estator (4) y un rotor (5, 51, 52) dispuesto en esta, el rotor y el estator se separan por un espacio de aire, una pluralidad de enrollamientos/bobinados (4A) dispuestos alrededor de la circunferencia interior del estator (4) y una pluralidad de imanes permanentes (5A) dispuestos alrededor de la circunferencia exterior del rotor (4), el estator (4) se conecta de manera fija a la estructura de la carcasa (3) y el rotor (5, 51, 52) se conecta a un eje del motor (6) que se extiende a través de la estructura de la carcasa, el eje del motor (6) se conecta además a un eje de la hélice (7) a través de un acoplamiento (6A, 7A) que comprende una hélice (9), caracterizado porque un rodamiento de empuje (20) y una unidad distribuidora de aceite (11) se integran en el motor eléctrico de imán permanente (2).
2. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad distribuidora de aceite (11) se conecta al eje del motor (6).
3. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el eje del motor (6) y el eje de la hélice (7) se configuran con un orificio interno (10) a lo largo de toda la longitud del eje del motor (6) y el eje de la hélice (7).
4. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque la unidad distribuidora de aceite (11), a través de un sistema de tuberías (16) corre a través del orificio (10) del eje del motor (6) y el eje de la hélice (7), se conecta al centro (8) de la hélice (9).
5. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el centro (8) de la hélice (9) o la brida o el acoplamiento del eje (6A, 7A) comprende un volumen cerrado (30), el volumen cerrado (30) se divide por un pistón móvil (13), formando así una primera y una segunda cámara (14, 15) en el volumen cerrado (30).
6. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el eje del motor (6) se soporta radialmente a través de una pluralidad de rodamientos radiales (17).
7. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un sistema de control del paso de la hélice se compone de la unidad distribuidora de aceite (11) y el sistema de tuberías (16).
8. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el sistema de control del paso de la hélice se conecta a una unidad de control y una o más unidades de bombeo.
9. Un sistema de propulsión de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque la hélice (9) es una hélice de paso controlable.
10. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el eje del motor (6) en un extremo trasero se configura con una brida (19), que la brida (19) se soporta en el rodamiento de empuje (20).
11. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la brida (19) es una parte integral del eje del motor (6).
12. Un sistema de propulsión de acuerdo con las reivindicaciones 4, 6 y 8, caracterizado porque la unidad distribuidora de aceite (11) a través de una tubería (16b) se conecta a la primera cámara (14) y a través de otra tubería (16A) se conecta a la segunda cámara (15) en el volumen cerrado (30).
13. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el eje del motor (6) y el eje de la hélice (7) se conectan a través de un acoplamiento de brida (6A, 7A).
14. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el rotor (5, 51, 52) se conecta de manera desmontable a una banda del rotor (18) o al eje del motor (6).
15. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un rotor adicional (51, 52) se conecta al rotor, donde los dos rotores (51, 52) son desmontables entre sí y el eje (6).
16. Un sistema de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura de la carcasa exterior (3) comprende dos cubiertas de extremo.



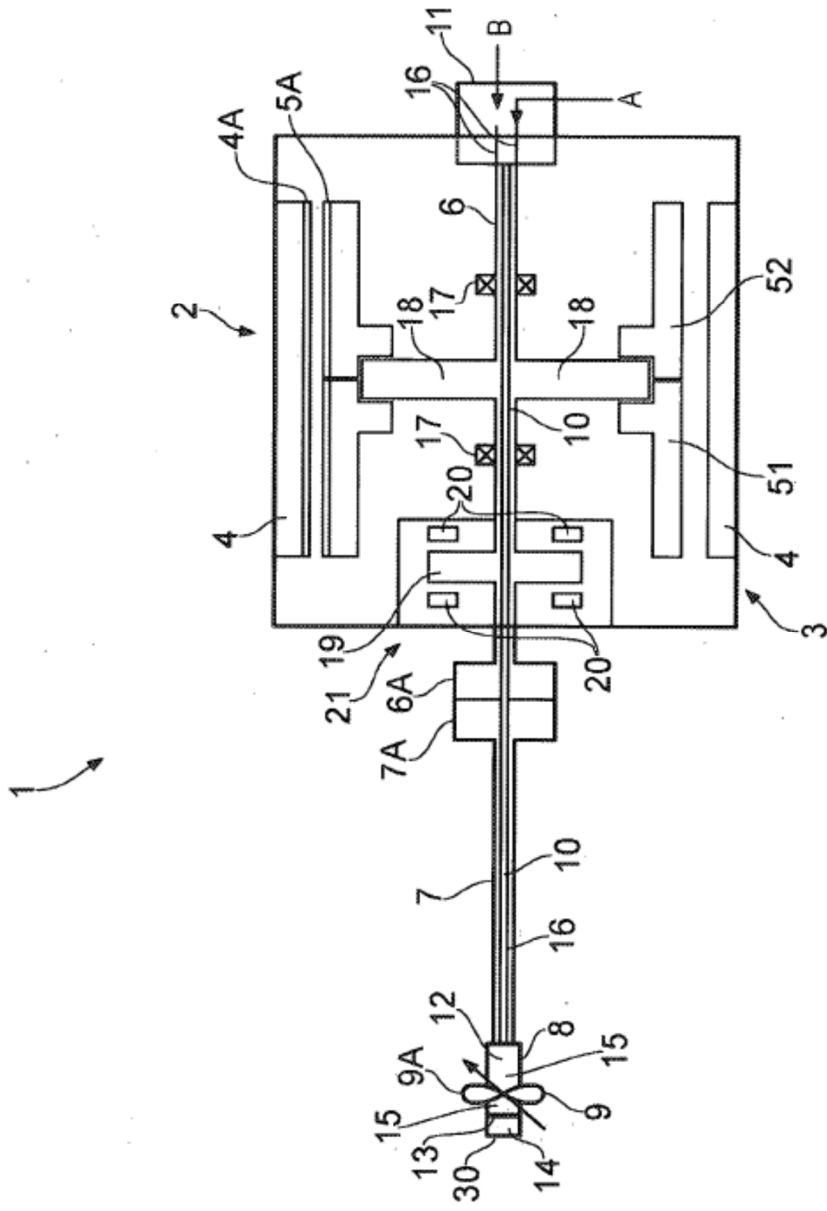


FIG. 2

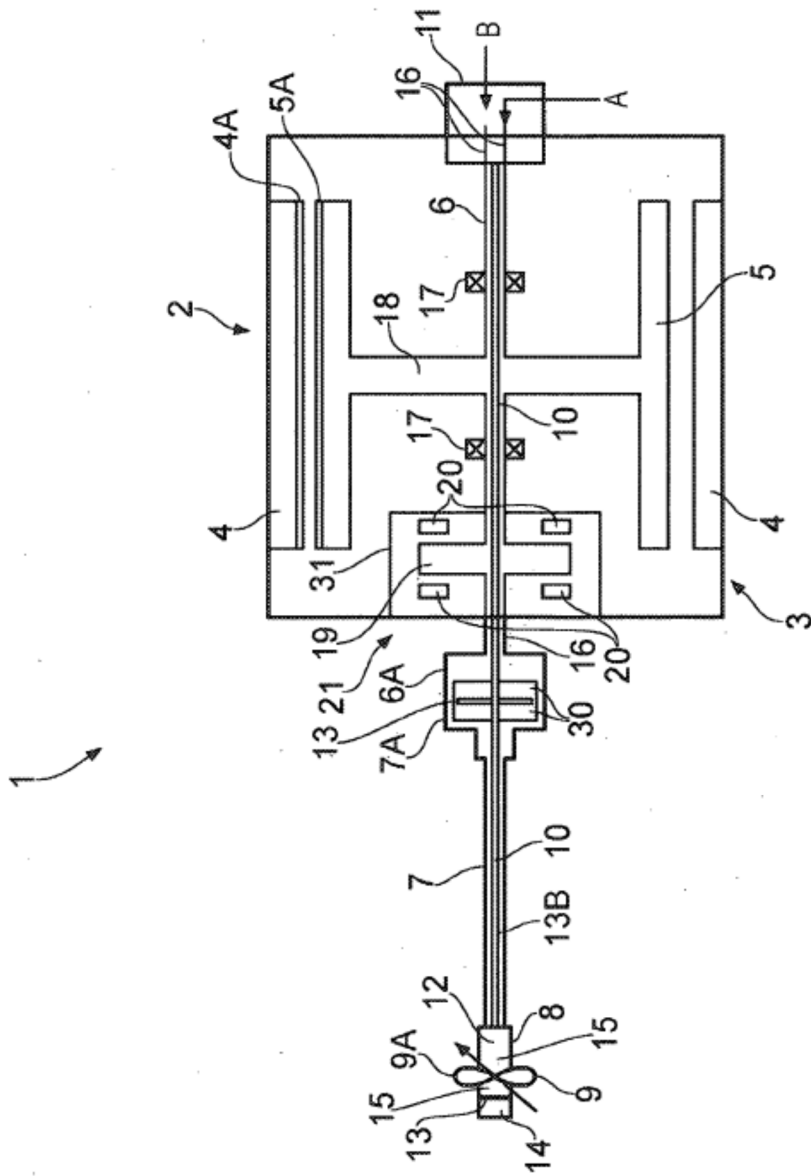


FIG. 3

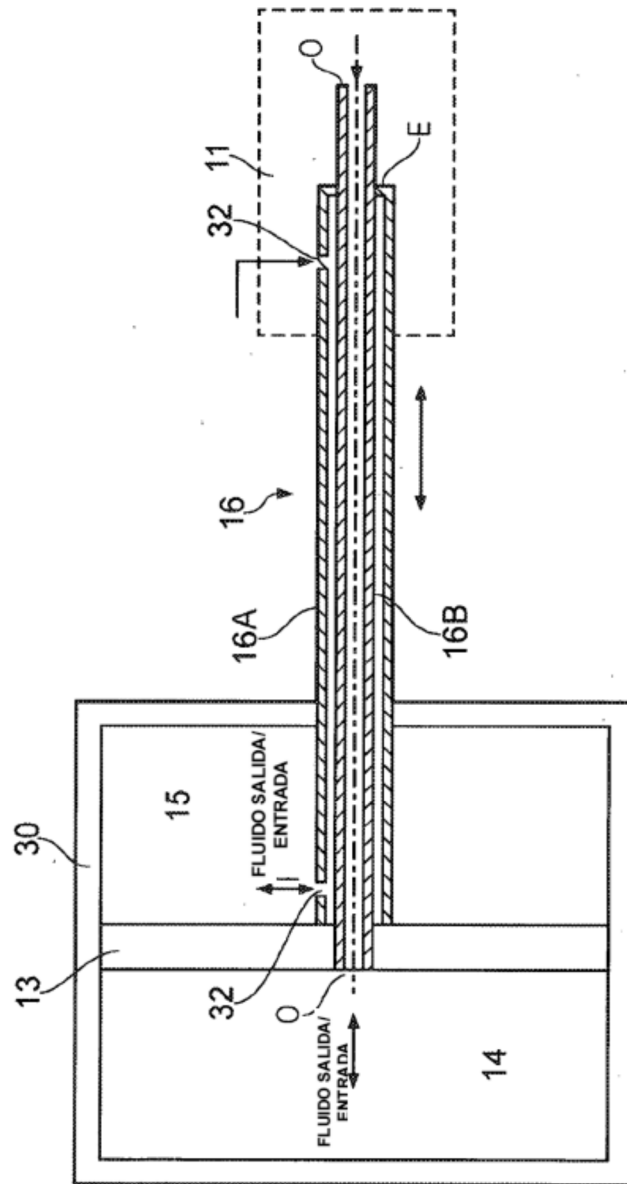


FIG. 4

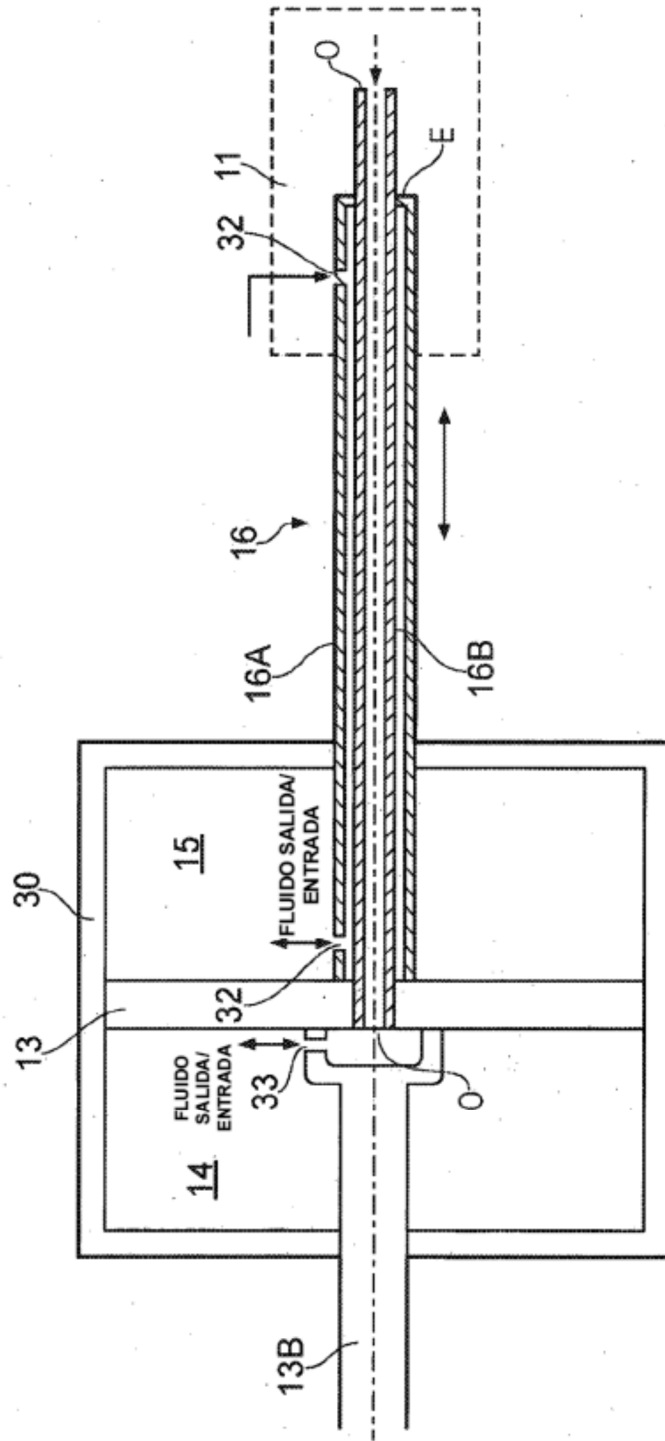


FIG. 5