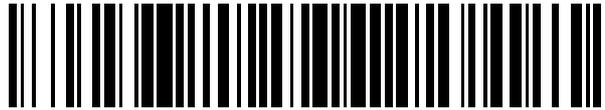


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 905**

51 Int. Cl.:

B63H 1/16 (2006.01)

B63H 1/26 (2006.01)

B63H 5/125 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2013 PCT/EP2013/066925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2014 WO14026993**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2013 E 13753301 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2885203**

54 Título: **Hélice de anillo con inclinación hacia delante**

30 Prioridad:

14.08.2012 NO 20120899

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

05.07.2017

73 Titular/es:

**ROLLS-ROYCE MARINE AS (100.0%)
P.O. Box 1522
6025 Alesund, NO**

72 Inventor/es:

JOHANNESSEN, JAHN, TERJE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 621 905 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

Hélice de anillo con inclinación hacia delante

5 La presente invención se refiere a una hélice de anillo y a un propulsor que comprende una hélice de anillo que se acciona por un motor de imán permanente.

10 Este tipo de propulsor con una hélice de anillo accionado por medio de un motor de imán permanente se emplea en diferentes tipos de embarcaciones. Sin embargo, las hélices de anillo conocidas, accionadas por imanes permanentes, se han diseñado sin mucha inclinación.

15 El documento francés FR 68 426 E describe una hélice de anillo para un propulsor que comprende un anillo, un elemento central y las paletas de la hélice que se extienden entre el elemento central y el anillo. La Figura 1 de la publicación indica que las paletas de la hélice pueden proporcionarse con una inclinación hacia delante aunque la descripción no lo menciona. El borde delantero tiene una ligera protuberancia en el medio que es redonda, por ejemplo con una forma elíptica. De acuerdo con la descripción, esta forma redonda de las paletas permite una entrada en el agua mejorada y aumenta el ancho de las paletas en la zona de la paleta de trabajo óptimo. La forma redonda del borde delantero implica que una porción medial de la paleta es la porción de la paleta que primero alcanza el agua con cambio de velocidad, es decir la porción del medio de la paleta alcanza las zonas en el agua con cambio de velocidad primero que la porción exterior de la paleta.

20 En el desarrollo de la presente hélice de anillo y el propulsor que se acciona por un motor de imán permanente, un objetivo ha sido proporcionar un propulsor que se acciona por un imán permanente con mayor eficiencia que los propulsores conocidos.

25 Un objetivo adicional ha sido proporcionar un propulsor accionado por imán permanente con una hélice de anillo que ofrece un mejor control de cuando se establece la cavitación y de la extensión de la cavitación.

30 Estos objetivos se consiguen con la presente hélice de anillo tal como se define en la reivindicación 1, un propulsor tal como se define en la reivindicación 6 y una aplicación de la hélice de anillo tal como se define en la reivindicación 7. Otras modalidades de la hélice de anillo se definen en las reivindicaciones 2-5.

35 Se proporciona una hélice de anillo para un propulsor. La hélice de anillo comprende un anillo, un elemento central y al menos una paleta de la hélice que se extiende entre el elemento central y el anillo y se une al elemento central y al anillo. La paleta de la hélice tiene un perfil del borde delantero y un perfil del borde trasero y se proporciona con inclinación hacia delante. El perfil del borde delantero de la al menos una paleta de la hélice, por otra parte, tiene una forma de S en sección transversal perpendicular al eje de rotación de la hélice de anillo con una forma cóncava en una porción en un punto de unión al anillo de manera que una tangente al perfil del borde delantero en el punto de unión al anillo que rodea la hélice de anillo y la tangente al anillo que rodea en el mismo punto de unión forman un ángulo que es mayor que 0° y menor que 90° .

40 El al menos un perfil del borde trasero de la paleta de la hélice también puede tener una forma de S en una sección transversal perpendicular al eje de rotación de la hélice de anillo. La combinación de la forma de S en el al menos un perfil del borde delantero de la paleta de la hélice y posiblemente el perfil del borde trasero y la inclinación hacia delante de la al menos una paleta de la hélice proporcionan mejores condiciones de cavitación, es decir cavitación reducida.

45 El borde delantero tiene un perfil del borde delantero visto en una sección perpendicular al eje de rotación de la hélice de anillo. Correspondientemente, el borde trasero de las paletas de la hélice, serán, naturalmente, el borde en el lado opuesto de la paleta de la hélice con un perfil del borde trasero visto en una sección perpendicular al eje de rotación de la hélice de anillo. El hecho de que las paletas de la hélice de anillo tienen una inclinación hacia delante significa que la punta de la hélice, que se une al anillo, se inclina hacia delante hacia la dirección de rotación normal de la hélice, con el resultado de que la parte más exterior de la paleta alcance primero las zonas con velocidad alterada. En relación con la inclinación hacia delante de las paletas de la hélice, puede definirse un ángulo de inclinación. El ángulo de inclinación es el ángulo más grande posible, visto en una sección transversal perpendicular al eje de rotación de la hélice de anillo, medido entre la línea recta trazada desde el punto donde la cuerda central/línea de inclinación de la paleta de la hélice alcanza el anillo que rodea la hélice de anillo y el eje de rotación y una línea tangencial a un punto en la cuerda central de la paleta de la hélice y el eje de rotación. La cuerda central de la paleta de la hélice y el ángulo de inclinación de una paleta de la hélice en la presente hélice de anillo se muestran en las figuras adjuntas.

50 En una modalidad de la invención el perfil en forma de S del borde trasero también puede tener una forma cóncava en una porción en el punto de unión al anillo. De la misma manera que anteriormente, esto significa que la tangente al perfil del borde trasero en el punto de unión al anillo que rodea la hélice de anillo y la tangente al anillo que lo rodea en el mismo punto de unión forman un ángulo que es mayor que 0° y menor que 90° .

65 Con respecto a la resistencia de las paletas, se les ha dado una forma preferentemente engrosada (un filete) en la transición hacia el anillo de la hélice. Mediante el empleo de una forma cóncava en la parte más exterior de las paletas,

se proporciona el espacio para un filete más delgado y de esta manera mejores condiciones hidrodinámicas en la parte más exterior de la hélice.

5 En una modalidad de la presente invención el anillo de la hélice de anillo preferentemente se proporciona con imanes permanentes, donde los imanes permanentes forman una parte de un motor de imán permanente cuando la hélice de anillo se monta en el propulsor.

10 También se proporciona un propulsor que comprende una hélice de anillo y un motor de imán permanente. El propulsor comprende una hélice de anillo como se describió anteriormente y una carcasa del propulsor que encierra el anillo de la hélice de anillo y comprende los embobinados del estator del motor de imán permanente. De esta manera se proporciona un motor de imán permanente para accionar la hélice de anillo. La hélice de anillo del propulsor de cualquier otra manera se diseña preferentemente como se describió anteriormente y puede usarse en un embarcación ventajosamente.

15 Una modalidad no limitante de la invención se describirá ahora con referencia a las figuras, en las que:

La Figura 1 es una sección transversal de un propulsor con una hélice de anillo de acuerdo con la presente invención perpendicular al eje de rotación de la hélice de anillo A.

20 La Figura 2 ilustra la misma figura que anteriormente, pero donde se indican los ángulos entre el anillo y el perfil del borde delantero y el perfil del borde trasero, respectivamente.

25 La Figura 1 ilustra un propulsor 10 de acuerdo con la presente invención. El propulsor 10 comprende una carcasa del propulsor 13 y una hélice de anillo 12 que puede montarse de forma giratoria en la carcasa del propulsor 13 alrededor del eje de rotación A. La hélice de anillo 12 comprende un anillo 15 y un elemento central 16. Entre el anillo 15 y el elemento central 16 preferentemente se montan una serie de paletas de la hélice 18, que se unen al elemento central 16 y al anillo 15. Por lo tanto, la hélice de anillo 12 es un monobloque, donde las paletas de la hélice 18 tienen inclinación fija. El propulsor 10 se dispone para unirse a un embarcación (no mostrada en las figuras). Para ello, el propulsor 10 puede proporcionarse con un elemento de unión 17, lo que permite de esta manera que el propulsor 10, por ejemplo, se atornille, enrosque o suelde a la embarcación.

30 La hélice de anillo 12 comprende además imanes permanentes (no mostrados en las figuras) que preferentemente se montan en el anillo 15. En la carcasa del propulsor 13 los embobinados del estator (no mostrados en la figura) se proporcionan de manera similar, con el resultado de que la hélice de anillo se acciona por un motor de imán permanente. La energía eléctrica para el motor de imán permanente puede, por ejemplo, suministrarse a través del elemento de unión 17.

35 Las paletas de la hélice 18 tienen un perfil del borde delantero 19 y un perfil del borde trasero 20 en una sección perpendicular al eje de rotación A de la hélice de anillo 12, como se indica en la figura 1. El perfil del borde delantero 19 y el perfil del borde trasero 20 se definen en relación con la dirección de rotación R de la hélice de anillo 12, como se ilustra en la figura 1.

40 Las paletas de la hélice 18 tienen una cuerda central imaginaria 24 que se extiende desde el elemento central 16 a un punto 27, donde la línea central intersecta al anillo 15. La cuerda central 24 es la línea imaginaria situada a la misma distancia desde el perfil del borde delantero 19 como desde el perfil del borde trasero 20 en la paleta de la hélice 18.

45 Como se indica en las figuras, la hélice se diseña con inclinación hacia delante, es decir las paletas de la hélice 18 se inclinan hacia delante en la dirección de rotación normal R de la hélice, con el resultado de que la parte más exterior de la paleta alcanza primero las zonas con cambio de velocidad. El grado de inclinación hacia delante puede indicarse por medio del ángulo de inclinación V. El ángulo de inclinación V es el mayor ángulo formado entre una primera línea 25 a través del eje de rotación A y un punto 27 donde la línea central 24 atraviesa el diámetro interno del anillo 15 y una segunda línea 26 a través del eje de rotación A y un punto 28 en la línea central 24. Dependiendo del grado de inclinación hacia delante de la paleta de la hélice, el punto 28 en la línea central puede variar. En la figura 1 el punto 28 en la línea central 24 que le dará al ángulo más grande, es decir el ángulo de inclinación V, está justo en el elemento central 16. En otros diseños el punto 28 puede situarse en algún lugar en la línea central entre el elemento central 16 y el anillo 15. Al proporcionar la hélice de anillo 12 con inclinación hacia delante de esta manera, la hélice de anillo 12 adquirirá mejores propiedades de cavitación ya que la punta de las paletas de la hélice 18 toma una parte más pequeña del total del propulsor.

50 Como se ilustra en las figuras el perfil del borde delantero 19 de las paletas de la hélice 18 se diseña con una ligera forma de S. Esto significa que en la transición hacia el anillo 15, será posible diseñar las paletas de la hélice 18 con una delgada sección, dando un buen efecto hidrodinámico, mientras que al mismo tiempo proporciona suficiente resistencia. El perfil del borde trasero también puede diseñarse con una ligera forma de S, como se indica en las figuras.

65 En la transición entre perfil del borde delantero 19 de las paletas de la hélice y el anillo 15, las paletas de la hélice 18 preferentemente tienen una forma cóncava. Esto se ilustra en mayor detalle en la figura 2 donde se indican la tangente

30 al perfil del borde delantero 19 de la paleta de la hélice en el punto de unión 37 y la tangente 31 al anillo 15 en el punto de unión 37 al anillo. Debido al hecho de que las paletas de la hélice 18 tienen una forma cóncava, el ángulo 35 de abertura en el anillo es menor que 90° y mayor que 0° .

5 De una manera similar, en la transición entre el borde trasero 19 de las paletas de la hélice y el anillo 15, las paletas de la hélice 18 preferentemente tienen una forma cóncava. Esto también se ilustra en la figura 2 donde se indican la tangente 32 al perfil del borde trasero 20 a la paleta de la hélice en el punto de unión 38 y la tangente 33 al punto de unión 38 al anillo 15. Debido al hecho de que las paletas de la hélice 18 tienen una forma cóncava, el ángulo 36 de abertura en el anillo es también menor que 90° y mayor que 0° .

10

Reivindicaciones

- 5 1. Una hélice de anillo (12) para un propulsor (10), donde la hélice de anillo (12) comprende un anillo (15), un elemento central (16) y al menos una paleta de la hélice (18) que se extiende entre y unida al elemento central (16) y al anillo (15), respectivamente, donde al menos una paleta de la hélice (18) tiene un perfil del borde delantero (19) y un perfil del borde trasero (20) en una sección transversal perpendicular al eje de rotación A de la hélice de anillo (12), la al menos una paleta de la hélice (18) se proporciona con inclinación hacia delante, caracterizada porque la parte más exterior de la paleta (18) alcanza primero las zonas con cambio de velocidad y en que el perfil del borde delantero (19) de la al menos una paleta de la hélice (18) tiene una forma de S con una forma cóncava en una porción en un punto de unión (37) al anillo (15) de manera que una tangente al perfil del borde delantero en el punto de unión al anillo que rodea la hélice de anillo y la tangente al anillo que la rodea en el mismo punto de unión forman un ángulo que es mayor que 0° y menor que 90° .
- 15 2. Una hélice de anillo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el al menos un perfil del borde trasero (20) de la paleta de la hélice (18) tiene una forma de S en una sección transversal perpendicular al eje de rotación A de la hélice de anillo (12).
- 20 3. Una hélice de anillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2, caracterizada porque en una porción de la paleta de la hélice (18) en el punto de unión (38) del borde trasero al anillo (15), el al menos un perfil del borde trasero (20) de la paleta de la hélice en forma de S tiene una forma cóncava.
- 25 4. Una hélice de anillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque el anillo de la hélice de anillo (15) se proporciona con imanes permanentes, cuyos imanes permanentes forman una parte de un motor de imán permanente cuando la hélice de anillo (12) se monta en el propulsor (10).
- 30 5. Una hélice de anillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque la hélice de anillo (12) es un monobloque donde las paletas de la hélice (18) tienen una inclinación fija.
- 35 6. Un propulsor (10) que comprende una hélice de anillo (12) y un motor de imán permanente, caracterizado porque el propulsor (10) comprende una hélice de anillo (12) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-5 y una carcasa del propulsor (13) que encierra el anillo (15) de la hélice de anillo (12) y que comprende los embobinados del estator de motor de imán permanente.
7. El uso de una hélice de anillo (12) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-5 en un propulsor (10) en un embarcación, donde la hélice de anillo (12) se acciona por un motor de imán permanente.

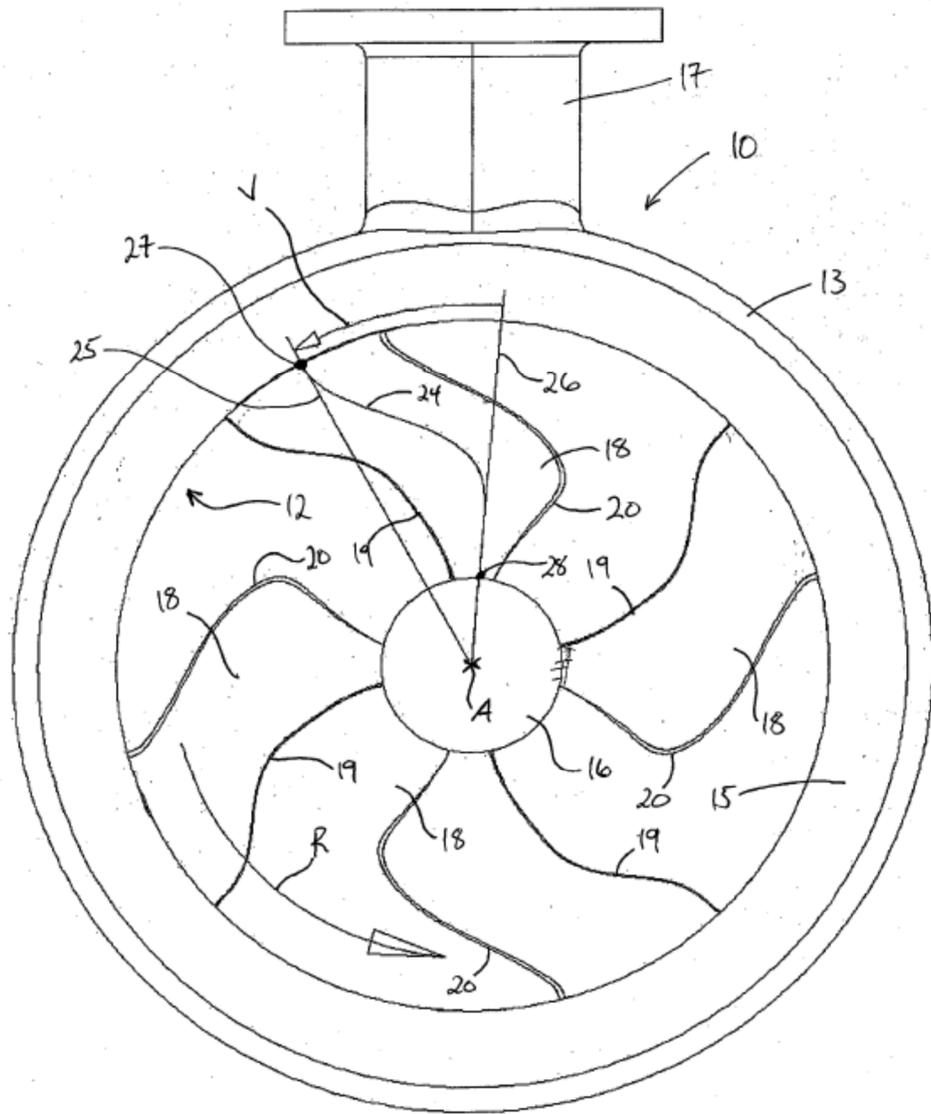


FIGURA 1

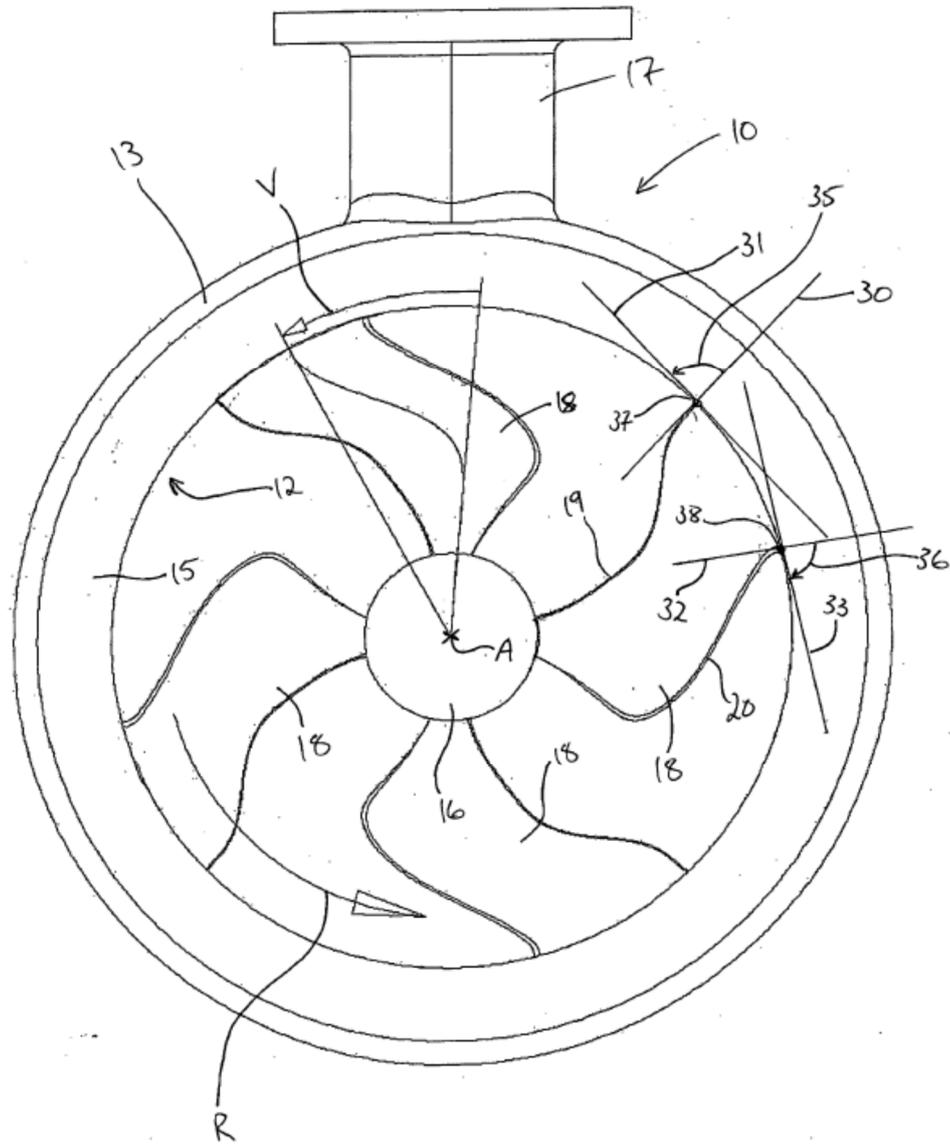


FIGURA 2