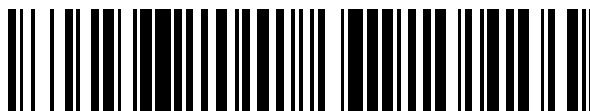


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 658**

51 Int. Cl.:

B63B 1/08 (2006.01)

B63H 5/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2013** **E 13168815 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014** **EP 2669171**

54 Título: **Navío provisto de por lo menos una línea de árboles equipada con un propulsor de bomba-hélice**

30 Prioridad:

01.06.2012 FR 1255083

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2015

73 Titular/es:

**STX FRANCE S.A. (100.0%)
Avenue Antoine Bourdelle
44600 Saint Nazaire, FR**

72 Inventor/es:

CORDIER, STÉPHANE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 529 658 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

Navío provisto de por lo menos una línea de árboles equipada con un propulsor de bomba-hélice.

- 5 La presente invención se refiere a un navío, en particular de pasajeros, que está provisto de por lo menos una línea de árboles equipada con un propulsor que consiste en una hélice en tobera dotada de un estator, siendo el conjunto denominado a continuación "bomba-hélice" y descrito de forma más precisa a continuación.
- 10 Este tipo de navío es conocido a partir del documento WO 2012/052155, que está considerado el estado de la técnica más cercano al objeto de la reivindicación 1.
- La utilización de una bomba-hélice como propulsor en una instalación de propulsión de un navío presenta múltiples ventajas.
- 15 Efectivamente, la instalación es mecánicamente simple con respecto a otros sistemas de propulsión utilizados, en particular para los paquebotes tales como los "pods", y permite proporcionar un empuje con un alto rendimiento, con un mínimo de perturbaciones acústicas y vibratorias.
- 20 Una bomba-hélice comprende en general un estator (constituido por varios alerones orientadores de flujo), un rotor (en este caso una hélice) y una tobera que rodea el conjunto.
- Las formas de la tobera, de los álabes del rotor y del estator están diseñadas de una manera conocida para obtener el mejor rendimiento, con el fin de alcanzar una determinada velocidad con la potencia mecánica más baja posible.
- 25 La bomba-hélice está conectada al navío mediante una línea de árboles que arrastra el rotor en rotación. Este arrastre se puede realizar mediante cualquier procedimiento conocido (por transmisión en ángulo, motor eléctrico emergido, etc.).
- 30 En funcionamiento, el estator, generalmente situado aguas arriba del rotor, comunica al flujo una componente rotativa alrededor del eje de la tobera en un sentido de rotación opuesto al sentido de rotación del rotor. La generación de esta rotación crea por reacción, un par hidrodinámico sobre el estator.
- Esta disposición tiene la finalidad de compensar el efecto rotacional inducido por el rotor en el fluido y mejorar el rendimiento de la instalación. En una concepción optimizada, el par sobre el estator es igual y opuesto al par sobre el rotor, lo cual tiene como resultado anular la cantidad de movimiento angular en la estela del conjunto del propulsor.
- 35 Por otra parte, se utilizan unos criterios de alejamiento del propulsor con respecto a la carena del navío con el fin de reducir las interacciones entre la carena y el casco.
- 40 El objeto de la presente invención tiene por objetivo mejorar aún más el rendimiento propulsivo de una bomba-hélice que equipa un navío; tiene por objeto más particularmente proponer una forma hidrodinámica de carena que permita optimizar el rendimiento propulsivo global de un navío propulsado por una o varias bombas-hélices.
- 45 Así, la presente invención propone un navío, en particular de pasajeros, provisto de por lo menos una línea de árboles equipada con un propulsor que consiste en una bomba-hélice que comprende un rotor, uno o varios estatores así como una tobera, caracterizado por que su casco presenta, sustancialmente con respecto a dicha bomba-hélice, una forma cóncava, y por que la curva que delimita esta forma cóncava, según un plano de corte longitudinal y vertical que pasa por el centro de rotación del rotor, presenta dos puntos de inflexión, uno situado
- 50 aguas arriba y otro aguas abajo de dicha bomba-hélice, así como una tangente paralela al eje de la línea de árboles, estando dicha tangente situada aguas arriba de dicha bomba-hélice.
- Según otras características ventajosas y no limitativas de este navío:
- 55 - dicha tangente aguas arriba de dicha bomba-hélice está situada, a una distancia axial L del borde de ataque de la tobera, siendo esta distancia inferior a $D/4$, siendo D el diámetro de dicho rotor;
- dicho casco está alejado de dicha tobera en un intervalo constante, según una dirección perpendicular al eje de dicha línea de árboles;
- 60 - el plano medio longitudinal del navío constituye un plano de simetría de dicho casco, pasando este plano por el plano delgado del navío;
- 65 - la superficie de dicho plano delgado presenta, en un plano horizontal, y/o en unos planos intermedios situados entre el plano vertical y dicho plano horizontal y pasando por el eje de la línea de árboles, sustancialmente frente a la bomba-hélice, una forma cóncava y la curva que delimita esta forma cóncava,

según este plano horizontal y/o intermedio que pasa por el eje de rotación del rotor, presenta dos puntos de inflexión, uno situado aguas arriba y otro aguas abajo de dicha bomba-hélice, así como una tangente paralela al eje de la línea de árboles, estando dicha tangente situada aguas arriba de dicha bomba-hélice;

- 5 - la distancia H1 entre el eje de la línea de árboles y dicho casco, medida perpendicularmente al eje de la línea de árboles y a dicha distancia L de dicho borde de ataque de la tobera es superior a la distancia H2 entre el eje de la línea de árboles y dicho casco, medida perpendicularmente al eje de la línea de árboles y justo aguas abajo de la tobera;
- 10 - en un plano de corte transversal y vertical a dicha tobera, dicho casco está alejado de dicha tobera en dicho intervalo constante, en un sector angular de por lo menos 45°.

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán con la lectura detallada de la descripción siguiente.

Esta descripción se hace haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en corte longitudinal de la carena de un navío con una instalación de propulsión de bomba-hélice, pasando este plano de corte I-I por el eje de rotación de la hélice de la bomba;
- la figura 2 es una vista según el plano II-II de la figura 1, que muestra más particularmente la estructura de la bomba-hélice;
- por último, la figura 3 es una vista esquemática en corte transversal de una carena provista de dos bombas-hélices.

El navío 1 representado muy parcialmente en las figuras adjuntas comprende un casco o carena referenciado/a como 2.

Comprende un plano delgado PM situado en el plano de simetría del navío, integrado a la parte trasera de la carena.

A uno y otro lado de este plano delgado, paralelamente al eje longitudinal del navío se extiende una línea de árboles 3 que puede estar unida al casco mediante uno o varios brazos 30 y en cuyo extremo está montado el rotor de la bomba-hélice 4 (evidentemente, debido al corte presentado en la presente memoria, solamente es visible una línea 3. Ahora bien, lo que se expone a continuación es válido para cada una de ellas).

Se debe observar, en particular en la figura 1, de que esta bomba-hélice está colocada ligeramente aguas arriba del borde de fuga del plano delgado PM.

En las figuras, AM corresponde a la parte aguas arriba mientras que AV corresponde a la parte aguas abajo, lo cual traduce el sentido de paso del fluido a través de la instalación.

Con respecto a la bomba-hélice 4, se han designado 40 sus estatores, 42 su hélice o rotor y 41 su tobera.

Se deberá observar que esta última está conformada de manera que sea convergente de aguas arriba hacia aguas abajo.

Según la invención, el casco 2 presenta, sustancialmente frente a la bomba-hélice 4, una forma cóncava C, y la curva I que delimita esta forma cóncava, en el plano de corte longitudinal I-I vertical que pasa por el eje de rotación del rotor 42 de la bomba-hélice, presenta dos puntos de inflexión referenciados respectivamente PI1 y PI2, estando uno, PI1 situado aguas arriba de la bomba-hélice 4, mientras que el otro, PI2 está situado aguas abajo.

Esta línea I posee asimismo una tangente T que es paralela al eje X-X' de línea de árboles 3, estando esta tangente situada aguas arriba de la bomba.

Preferentemente, se sitúa a una distancia axial L del borde de ataque 410 de la tobera 41, siendo esta distancia L inferior a D/4, siendo D el diámetro del rotor.

Gracias a esta combinación de características, el sistema de propulsión constituido por la bomba-hélice está dispuesto parcialmente en la concavidad C de modo que se beneficia del efecto combinado de la ralentización viscosa vinculada a la proximidad de la mayor superficie de tablazón posible, así como de la ralentización del fluido en esta cavidad. De este modo, la bomba-hélice está alimentada por un flujo ralentizado, lo cual mejora el rendimiento propulsivo.

Por otra parte, y como se ha indicado más arriba, según una característica ventajosa de la invención, el casco 2 está alejado de la tobera 41 en un intervalo constante G según una dirección perpendicular al eje X-X' de la línea de

árboles 3.

5 Esta disposición permite, por una parte, evitar crear unas secciones divergentes y en particular unos desprendimientos del flujo en este canal, y por otra parte, hacer que el flujo exterior del propulsor sea paralelo al eje del propulsor, de modo que no se cree un rastro suplementario sobre la carena cuando el propulsor está en funcionamiento.

De este modo se limita el efecto de succión.

10 Los mejores resultados se obtienen cuando la distancia H1 entre el eje X-X' de la línea de árboles 3 y el casco 2, medida perpendicularmente a este eje X-X' de la línea de árboles y a la distancia L del borde de ataque 410 de la tobera 41, es superior a la distancia H2 entre el eje X-X' de la línea de árboles 3 y el casco 2, medida perpendicularmente al eje de la línea de árboles 3 y justo aguas abajo 1 de la tobera 41.

15 En una forma de realización también preferida, en el plano de corte transversal y vertical II-II a dicha tobera 31, el casco 2 está alejado de la tobera 31 en un intervalo constante G en un sector angular de por lo menos 45°.

20 Evidentemente, en esta configuración en la que el navío presenta dos líneas de árboles equipadas con una bomba-hélice (como se puede ver en particular en la figura 3) el plano longitudinal y vertical P que pasa por el plano delgado PM del navío y constituye un plano de simetría de la carena, constituye entonces asimismo un plano de simetría para dichas bombas-hélices.

25 La superficie del plano delgado PM puede ser concebida para reproducir, en el plano horizontal HO, o en un plano intermedio IN, que se extiende entre el plano horizontal HO y el plano vertical, unas características geométricas de la carena idénticas a las descritas más arriba en el plano vertical.

En otras palabras, en estas direcciones, el casco presenta asimismo una forma cóncava, con una curva I que presenta dos puntos de inflexión y una tangente tales como se han descrito más arriba.

REIVINDICACIONES

1. Navío, en particular de pasajeros, provisto de por lo menos una línea de árboles (3) equipada con un propulsor que consiste en una bomba-hélice (4) que comprende un rotor (42), uno o varios estatores (40) así como una tobera (41), caracterizado por que su casco (2) presenta, sustancialmente frente a dicha bomba-hélice (4), una forma cóncava (C), y por que la curva (I) que delimita esta forma cóncava, según un plano de corte longitudinal y vertical (I-I) que pasa por el eje de rotación del rotor (42), presenta dos puntos de inflexión (PI1, PI2), uno (PI1) situado aguas arriba y otro (PI2) aguas abajo de dicha bomba-hélice (4), así como una tangente (T) paralela al eje (X-X') de la línea de árboles (3), estando dicha tangente situada aguas arriba de dicha bomba-hélice (4).
2. Navío según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha tangente aguas arriba de dicha bomba-hélice (4) está situada a una distancia axial (L) del borde de ataque (410) de la tobera (4), siendo esta distancia inferior a $D/4$, siendo D el diámetro de dicho rotor (42).
3. Navío según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicho casco (2) está alejado de dicha tobera (41) en un intervalo constante (G), según una dirección perpendicular al eje (X-X') de dicha línea de árboles (3).
4. Navío según una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende dos líneas de árboles paralelas (3), caracterizado por que el plano medio longitudinal (P) de dicho casco (2) constituye un plano de simetría para dichas bombas-hélices (4), pasando este plano por el plano delgado (PM) del navío.
5. Navío según la reivindicación 4, caracterizado por que la superficie de dicho plano delgado (PM) presenta, en un plano horizontal (HO), y/o en unos planos intermedios (IN) situados entre el plano vertical (I, I) y dicho plano horizontal (HO) y que pasan por el eje (X-X') de la línea de árboles, sustancialmente enfrente de la bomba-hélice (4), una forma cóncava (C), y por que la curva (I) que delimita esta forma cóncava, según este plano horizontal (HO) y/o intermedio (IN) que pasa por el eje de rotación del rotor (42) presenta dos puntos de inflexión (PI1, PI2), uno (PI1) situado aguas arriba y el otro (PI2) aguas abajo de dicha bomba-hélice (4), así como una tangente (T) paralela al eje (X-X') de la línea de árboles (3), estando dicha tangente situada aguas arriba de dicha bomba-hélice (4).
6. Navío según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la distancia (H1) entre el eje (X-X') de la línea de árboles (3) y dicho casco (2), medida perpendicularmente al eje (X-X') de la línea de árboles (3) y a dicha distancia (L) de dicho borde de ataque (410) de la tobera (41) es superior a la distancia (H2) entre el eje (X-X') de la línea de árboles (3) y dicho casco (2), medida perpendicularmente al eje (X-X') de la línea de árboles (3) y al borde de escape de la tobera (41).
7. Navío según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que, en un plano de corte (II-II) transversal y vertical a dicha tobera (31), dicho casco (2) está alejado de dicha tobera (31) en dicho intervalo constante (G), en un sector angular de por lo menos 45° .

