

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 297**

51 Int. Cl.:

B63H 25/38

(2006.01)

B63H 25/42

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08164275 .3**

96 Fecha de presentación: **12.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2163471**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE PROPULSIÓN Y DIRECCIÓN.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.12.2011

73 Titular/es:
WÄRTSILÄ NETHERLANDS B.V.
HANZELAAN 95
8017JE ZWOLLE, NL y
BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & CO. KG

72 Inventor/es:
Kuhlmann, Henning y
Van Beek, Teus

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 371 297 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

Dispositivo de propulsión y dirección

5 **SECTOR TÉCNICO DE LA PRESENTE INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo de propulsión y dirección para una embarcación. El dispositivo es del tipo que comprende una hélice, un timón dispuesto por detrás de la hélice, y un cuerpo en forma de bulbo dispuesto en el timón.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El medio más habitual para la propulsión de una embarcación es una hélice que tiene dos o más palas de propulsión. Para reducir el consumo de combustible y las emisiones, el rendimiento de propulsión de la hélice, que se define como la proporción entre la potencia de propulsión (llamada también potencia efectiva) y la potencia suministrada, debe ser lo más elevado posible.

La predicción del rendimiento de la propulsión para una determinada potencia del motor se hace habitualmente mediante pruebas con modelos a escala. La opinión que prevalece, que ha sido desarrollada hace más de 100 años, es la práctica de pruebas con modelos de aquéllos tiempos, sugiere que la hélice y el casco de una embarcación pueden ser considerados y evaluados separadamente. No obstante, en la realidad, la interacción entre la hélice y el casco es un aspecto muy importante. La hélice y el casco deben estar integrados y adecuados entre sí si se desea conseguir un rendimiento óptimo. Esto se cumple también para la interacción entre la hélice y los accesorios del casco, tales como un timón.

A efectos de mejorar la interacción entre la hélice y el timón, el documento GB 762.445 da a conocer la disposición de un cuerpo en forma de bulbo por detrás de la hélice en prolongación del eje de la misma. Para superar la contracción de la corriente de deslizamiento de la hélice, se sugiere la introducción de una cabeza libremente saliente del cuerpo en forma de bulbo de manera próxima hasta el borde posterior de las palas de la hélice, a efectos de solaparse con el cubo de la hélice. En una realización, una parte frontal del cuerpo en forma de bulbo, está soportada por una columna del timón de un timón no equilibrado, mientras que una parte de cola o parte de popa del cuerpo en forma de bulbo es soportada por una pala del timón, encontrándose ambas partes del cuerpo en forma de bulbo en acoplamiento de articulación. En otra realización, el cuerpo en forma de bulbo está soportado por un timón equilibrado, y el cubo de la hélice tiene un rebaje acoplado por la cabeza saliente del cuerpo en forma de bulbo para permitir un movimiento de basculación del cuerpo en forma de bulbo con respecto al cubo de la hélice cuando se gira el timón.

El documento EP 0 852 551 A da a conocer un dispositivo de propulsión y de dirección de una embarcación en el que un anillo de transición roscado sobre el cubo de una hélice forma un cuerpo aerodinámico continuo con un cuerpo en forma de bulbo soportado por un saliente del timón de un timón del tipo semi-voladizo ("semi spade") por detrás de la hélice. El cuerpo aerodinámico es interrumpido solamente por un intersticio reducido de rotación entre el anillo de transición y el cuerpo en forma de bulbo.

El documento del estado de la técnica más próximo WO 2006/112787 A da a conocer un dispositivo de propulsión y de dirección de una embarcación, en el que una caperuza carenada del cubo que es integral con el cubo de la hélice, forma un cuerpo aerodinámico continuo con el cuerpo en forma de bulbo soportado por un timón completamente suspendido o en voladizo ("full spade") por detrás de la hélice. El extremo frontal del cuerpo en forma de bulbo y la caperuza del cubo están diseñados para mantener un intersticio reducido entre el cuerpo en forma de bulbo y la caperuza del cubo con un valor constante cuando se gira el timón. Además, el timón tiene un diseño muy complejo basado en la simulación y optimización de la forma del borde frontal curvado que establece contacto con el agua en torbellino, propulsada hacia atrás por la hélice cuando ésta impulsa la embarcación en dirección hacia delante. El ángulo de torsión del timón es mayor en el área del cuerpo en forma de bulbo y disminuye con la distancia con respecto al cuerpo en forma de bulbo. El perfil del borde delantero dotado de torsión del timón mejora la corriente de deslizamiento de la hélice por el área del timón, incrementando por lo tanto, la eficacia de la hélice.

RESUMEN DE LA INVENCION

Es un objetivo de la presente invención mejorar los dispositivos de propulsión y dirección que se dan a conocer en los documentos EP 0 852 551 A y WO 2006/112787 A.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de propulsión y dirección para una embarcación, cuyo dispositivo comprende una hélice o de husillo y un timón giratorio dispuesto por detrás de la hélice. Un carenado en un extremo de cola de la hélice y un cuerpo en forma de cubo dispuesto en el timón forman un cuerpo aerodinámico continuo excepto en un intersticio reducido entre el carenado y el cuerpo en forma

de bulbo. El timón tiene un borde superior delantero torsionado que se extiende desde un extremo superior del timón al cuerpo en forma de bulbo y un borde delantero inferior con torsión que se extiende desde el extremo inferior del timón al cuerpo en forma de bulbo. El timón se caracteriza porque, como mínimo, uno de dichos borde delantero superior y borde delantero inferior tiene un ángulo de torsión constante con un resultado de un timón mucho más robusto y fácil de fabricar que la solución compleja que se describe en el documento WO 2006/112787.

Los solicitantes han descubierto que el consumo de combustible del dispositivo de propulsión y dirección, según la presente invención, se puede reducir en comparación con el dispositivo convencional de propulsión y dirección del documento EP 0 852 551 A que tiene un perfil de borde delantero sin torsión.

Lo que no era esperado por los solicitantes era que el dispositivo de propulsión y dirección, según la presente invención, puede conseguir el mismo ahorro de combustible que el dispositivo convencional de propulsión y dirección del documento WO 2006/112787 A, en el que la torsión del timón disminuye desde el área del cuerpo en forma de bulbo hacia el extremo superior o inferior del timón. Si bien el rendimiento de propulsión teórico tiende a ser superior para el dispositivo de propulsión y dirección del documento WO 2006/112787 A cuando el timón es paralelo al eje de rotación de la hélice, el rendimiento de propulsión tiende a ser superior para el dispositivo de propulsión y dirección, según la presente invención, cuando el timón es girado para virar la embarcación. Considerando que el timón de una embarcación es accionado frecuentemente en el mar para maniobrar contra vientos y corrientes cruzadas, el rendimiento general de la propulsión y el consumo de combustible serán, en la práctica, sustancialmente los mismos para ambos dispositivos de propulsión y dirección. En el caso de que se requiera un mayor grado de maniobra, el rendimiento de la propulsión global y el consumo de combustible serán mejores para el dispositivo de propulsión y dirección, según la presente invención.

El dispositivo de propulsión y dirección, según la presente invención, tiene una ventaja adicional dado que los costes de fabricación del timón con un ángulo de torsión constante son menores que los del timón del documento WO 2006/112787 A.

Preferentemente, tanto el borde delantero superior como el borde delantero inferior, tienen un ángulo de torsión constante.

El, como mínimo, un ángulo de torsión es preferentemente menor de 15 °, más preferentemente menor de 10 °, y estando comprendido de modo más preferente entre 5° y 10°.

El, como mínimo, un ángulo de torsión disminuye en dirección a la popa a 0° con un rango definido por el borde delantero respectivo y el eje de pivotamiento del timón.

El cuerpo en forma de bulbo está dispuesto preferentemente en una pala del timón para permitir un movimiento de basculación del cuerpo en forma de bulbo con respecto al carenado cuando se gira el timón. El timón puede ser de tipo completamente en voladizo o semi-voladizo.

El rendimiento de propulsión y ahorro de combustible del dispositivo de propulsión y dirección, según la presente invención, son más notables cuanto más lejos se encuentra el eje de pivotamiento del timón con respecto al borde delantero del mismo, o cuanto mayor es el desplazamiento de los bordes superior e inferior del timón con respecto al eje de rotación de la hélice para un ángulo de giro determinado del timón. Por esta razón, el eje de pivotamiento del timón está situado preferentemente a 30-50% de la longitud máxima del timón, desde el borde superior o inferior en dirección hacia popa, más preferentemente de 35 a 50 % de la longitud máxima del timón, y más preferentemente a 45-50% de la longitud máxima del timón.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se prevé una embarcación que tiene el dispositivo de propulsión y dirección antes mencionado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra un dispositivo de propulsión y dirección, según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 muestra el timón de la figura 1 con secciones transversales superior e inferior.

La figura 3 muestra la sección transversal superior de la figura 2.

La figura 4 muestra la sección transversal inferior de la figura 2.

La figura 5 muestra un dispositivo de propulsión y dirección, según una segunda realización de la presente invención, montada en la popa de una embarcación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención se explicará a continuación de manera más detallada con referencia a las figuras 1 a 6, que muestran realizaciones preferentes de la presente invención.

Primera realización

- 5 En las figuras 1 a 4 se ha representando un dispositivo de propulsión y dirección, según una primera realización de la presente invención. El dispositivo de propulsión y dirección debe ser montado en la popa de una embarcación. La embarcación puede estar equipada con uno o varios dispositivos de propulsión y dirección.
- 10 Tal como se ha mostrado en la figura 1, el dispositivo de propulsión y dirección, según la primera realización, comprende una hélice de propulsión que debe ser montada en un eje de impulsión (no mostrado) de la embarcación, y un timón 10 de tipo de voladizo completo ("full spade") para su montaje en un eje de pivotamiento P en un eje de timón (no mostrado) de la embarcación por debajo de la hélice 2. En este contexto, el término "detrás" se refiere a la dirección de proa, tal como se ha mostrado por la flecha F.
- 15 Cuando la hélice 2 es impulsada por el eje de impulsión, dicha hélice 2 propulsa la embarcación en dirección hacia delante F o en la dirección opuesta hacia atrás. Cuando la embarcación es propulsada en dirección hacia delante F por la hélice 2, el agua que ha pasado por la hélice 2 forma una corriente de deslizamiento de agua turbulenta que se desplaza hacia el timón 10.
- 20 La hélice 2 tiene un cubo 4 sobre el que están montadas tres palas de la hélice 8. Puede tener menos o más palas. La hélice 2 se ha mostrado en forma de hélice de paso variable, pero puede ser también de paso fijo.
- 25 El extremo de popa de la hélice 2 está definido por una caperuza del cubo de carenado 6, que ha sido atornillada o acoplada por retracción sobre el cubo 4 de la hélice para quedar montada de forma integral con el cubo 4. El contorno externo que se ha mostrado del cubo 4 de la hélice, puede ser también moldeado en una pieza única. La caperuza 6 del cubo de carenado tiene un rebaje. El rebaje recibe el acoplamiento de un extremo delantero 22 de un cuerpo 20 en forma de bulbo, que ha sido fijado en la pala 10a del timón 10 por medio de una conexión de valona integral con la pala del timón 10a.
- 30 El extremo delantero 22 del cuerpo 20 en forma de bulbo sobresale hacia dentro del rebaje de la caperuza 6 del cubo sin contacto con el rebaje. El rebaje de la caperuza del cubo 6 y el extremo frontal 22 del cuerpo en forma de bulbo 20 están curvados para mantener un intersticio reducido entre el rebaje de la caperuza 6 del cubo y el extremo frontal 22 del cuerpo en forma de bulbo 20 con un valor constante cuando gira el timón 10. El cuerpo en forma de bulbo 20 y la caperuza 6 del cubo forman un cuerpo continuo aerodinámico que está interrumpido solamente por el intersticio reducido. El cuerpo aerodinámico impide la contracción de la corriente de deslizamiento de la hélice, aumentando por lo tanto el rendimiento de la misma.
- 35 El diseño del timón 10 se explicará a continuación de manera más detallada con respecto a las figuras 2 a 4. La figura 2 muestra un timón 10 completamente en voladizo de la figura 1 junto con una sección superior del extremo superior 17 del timón 10, y una sección inferior del extremo inferior 18 de dicho timón 10. Las figuras 3 y 4 muestran secciones transversales superior e inferior, de manera más detallada.
- 40 Tal como se ha mostrado en las figuras 2 a 4, el timón 10 tiene un perfil aerodinámico con un borde superior delantero 12 que se extiende desde el extremo superior 17 del timón 10 al cuerpo en forma de bulbo 20, un borde inferior delantero 13 que se extiende desde el extremo inferior 18 del timón 10 al cuerpo en forma de bulbo 20, y un borde posterior 15 que se extiende por detrás del cuerpo en forma de bulbo 20 desde el extremo superior 17 al extremo inferior 18 del timón 10. El borde superior delantero 12 tiene un primer ángulo de torsión constante α de 8° con respecto al eje C del timón 10 en dirección de babor, mientras que el borde delantero inferior 13 tiene un ángulo de torsión constante β de 6° con respecto al eje central C del timón 10 en dirección de estribor. Los ángulos de torsión α , β pueden tener valores distintos, pero preferentemente son menores de 15° en cada dirección.
- 45 Las torsiones de los bordes delanteros superior e inferior que se han mostrado 12, 13, disminuyen en dirección hacia popa hasta 0° dentro de un rango definido por el borde delantero respectivo 12, 13 y el eje de pivotamiento P del timón 10, de manera que el borde posterior 15 no presenta torsión y se extiende en línea recta. Los ángulos de torsión pueden disminuir también a 0° dentro de un rango definido por el eje de pivotamiento P y el borde posterior 15, o bien los ángulos de torsión pueden continuar hasta el borde posterior 15, de manera que se forma un timón de tipo cola de pez ("fishtail").
- 50 Las torsiones de los bordes delanteros superior e inferior que se han mostrado 12, 13, disminuyen en dirección hacia popa hasta 0° dentro de un rango definido por el borde delantero respectivo 12, 13 y el eje de pivotamiento P del timón 10, de manera que el borde posterior 15 no presenta torsión y se extiende en línea recta. Los ángulos de torsión pueden disminuir también a 0° dentro de un rango definido por el eje de pivotamiento P y el borde posterior 15, o bien los ángulos de torsión pueden continuar hasta el borde posterior 15, de manera que se forma un timón de tipo cola de pez ("fishtail").
- 55 Cuando la hélice 2 impulsa la embarcación en dirección hacia delante F, los bordes delanteros con torsión 12, 13 establecen contacto con el agua dotada de turbulencia impulsada hacia atrás por la hélice 2. El perfil del borde delantero con torsión del timón 10 mejora la corriente de deslizamiento de la hélice a través del área del timón incrementando, por lo tanto, el rendimiento de la hélice.
- 60

Tal como se aprecia mejor en la figura 1, el eje de pivotamiento P del timón 10 que se ha mostrado, está situado aproximadamente a 45% de la longitud máxima L del timón desde el borde superior delantero 12 en dirección a popa. El eje de pivotamiento P puede estar situado también en una posición distinta, pero preferentemente de 35 a 50% de la longitud máxima L del timón para conseguir un buen equilibrio del timón 10.

Si el eje de pivotamiento P del timón que se ha mostrado 10 está situado dentro del rango antes mencionado de longitud máxima del timón L, el desplazamiento de los bordes delanteros 12, 13 del timón 10, con respecto al eje de rotación de la hélice 2 es grande para un ángulo de giro pequeño del timón 10. Con este desplazamiento grande, los ángulos constantes de torsión α , β aumentan el rendimiento de la hélice en comparación con el perfil de borde delantero convencional del documento WO 2006/112787 A, que tiene ángulos de torsión grandes cerca del cuerpo en forma de bulbo y ángulos de torsión pequeños próximos a los extremos superior e inferior del timón.

Además, los costes de fabricación para el timón 10, que tiene los ángulos de torsión constantes α , β es menor que los del timón del documento WO 2006/112787 A, que tiene ángulos de torsión variables.

Segunda realización

La figura 5 muestra un dispositivo de propulsión y dirección, según una segunda realización de la presente invención, montada a popa de una embarcación.

Tal como se ha mostrado en la figura 5, el dispositivo de propulsión y dirección, de acuerdo con la segunda realización, comprende una hélice de propulsión 2 montada sobre el eje de impulsión 30 de la embarcación y un timón semi-voladizo 10' montado por detrás de la hélice 2 en el casco de la embarcación. El timón de semi-voladizo 10' comprende una parte superior o de cabeza delantera 10d que está fijada al casco, y una pala de timón giratorio 10a sobre la que el cuerpo en forma de bulbo 20 está fijado mediante valonas.

La pieza de cabeza delantera 10d está dotada de un cojinete principal inferior 10e. El cojinete principal inferior 10e soporta el eje 32 del timón, al que está montada la pala del timón 10a.

La hélice 2 tiene un cubo 4 sobre el que están montadas cuatro palas 8. También puede tener un número menor o mayor de palas. La hélice 2 se ha mostrado en forma de hélice de paso variable, pero puede ser también de paso fijo.

El cubo de hélice 4 ha sido moldeado en una pieza única para adoptar la forma de un carenado. De manera alternativa, el carenado puede ser una caperuza del cubo atornillada sobre el cubo de la hélice o acoplada sobre el mismo por retracción. El cubo 4 tiene un rebaje en el que queda acoplado el extremo frontal del cuerpo en forma de bulbo 20, sin establecer contacto con el rebaje. El cuerpo en forma de bulbo 20 y el cubo 4 forman un cuerpo continuo aerodinámico que está interrumpido solamente por un intersticio reducido para permitir un movimiento de basculación del cuerpo en forma de bulbo 20 con respecto al cubo 4 cuando gira la pala del timón 10a. El cuerpo aerodinámico impide la contracción de la corriente de deslizamiento de la hélice, aumentando por lo tanto, el rendimiento de la hélice. El rebaje del cubo 4 y el extremo frontal del cuerpo en forma de bulbo 20 están curvados para mantener constante el intersticio estrecho cuando gira la pala del timón 10a.

De manera similar al timón de voladizo completo 10, según la primera realización, el timón 10' de semi-voladizo, según la segunda realización, tiene un perfil aerodinámico con un borde superior delantero con torsión 12, un borde inferior delantero con torsión 13, y un borde posterior 15 que no tiene torsión y que se extiende según una línea recta. El borde superior delantero 12 se extiende desde un extremo superior de la cabeza delantera 10d hasta el extremo inferior de la cabeza delantera 10d. El borde delantero inferior 13 se extiende desde el extremo inferior 18 de la pala del timón 10a hasta el cuerpo en forma de bulbo 20. El borde delantero superior 12 tiene un primer ángulo de torsión constante con respecto al eje del timón 10' en dirección estribor, mientras que el borde delantero inferior 13 tiene un ángulo de torsión constante con respecto a la dirección de babor del eje central. Los ángulos de torsión tienen valores menores de 15° en cada dirección, más preferentemente menores de 10°, y de forma más preferente, entre 5 y 10°. La torsión del borde superior delantero 12 disminuye hasta 0° en dirección a popa hacia el eje 32 del timón. La torsión del borde delantero inferior 13 disminuye hasta 0° en dirección hacia popa dentro de un rango definido por el borde delantero inferior 13 y el eje de pivotamiento P de la pala de timón 10a. La zona entre el eje de pivotamiento P y el borde posterior 15 puede tener también torsión.

Cuando la hélice 2 impulsa la embarcación en dirección hacia adelante, los bordes delanteros con torsión 12, 13 establecen contacto con el agua turbulenta impulsada hacia atrás por la hélice 2. El perfil del borde delantero con torsión del timón 10' mejora la corriente de deslizamiento de la hélice por el área del timón, aumentando de esta manera el rendimiento de la hélice.

El timón 10' que se ha mostrado, tiene una longitud constante del timón en dirección hacia proa y hacia popa. El eje de pivotamiento P de la pala del timón 10a está situado aproximadamente a 41% de la longitud del timón desde el borde delantero superior o inferior 12, 13 en dirección hacia popa. El eje de pivotamiento P puede estar situado

también en una posición diferente, pero preferentemente a 35-50% de la longitud del timón para conseguir un buen equilibrado del timón 10'.

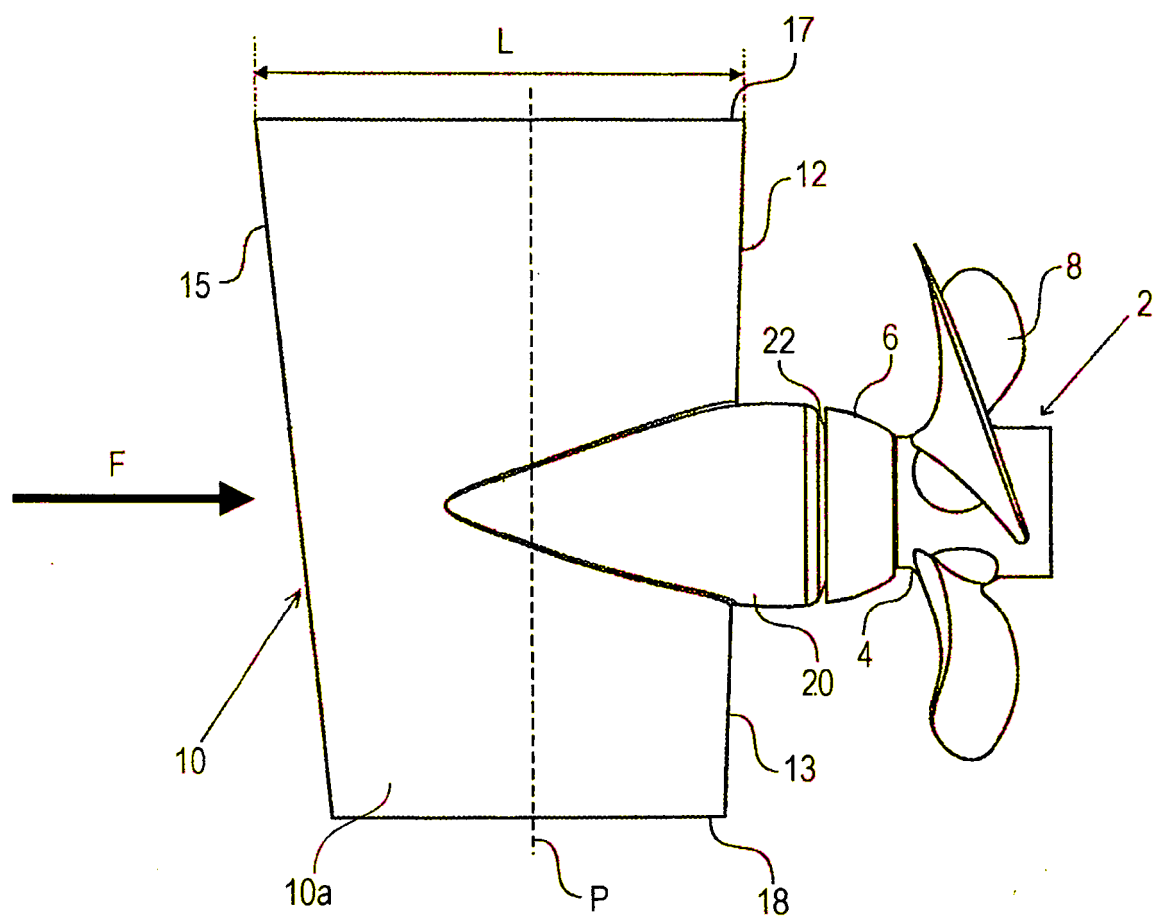
5 Si el eje de pivotamiento P del timón que se ha mostrado 10' está situado dentro del rango antes mencionado de la longitud máxima del timón, el desplazamiento del borde inferior delantero 13 de la pala del timón 10a con respecto al eje de rotación de la hélice 2 es grande para un ángulo de giro pequeño del timón 10'. Con este desplazamiento grande, el ángulo de torsión constante del borde delantero inferior 13 aumenta el rendimiento de la hélice en comparación con el borde delantero inferior que tiene un ángulo de torsión grande próximo a la ranura, y un ángulo de torsión pequeño próximo al extremo inferior de la pala del timón.

10 Además, los costes de fabricación para el timón de semi-voladizo 10', que tiene ángulos de torsión constantes, es menor que los de un timón de semi-voladizo que tiene ángulos de torsión variables.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de propulsión y dirección para una embarcación, comprendiendo el dispositivo un propulsor de hélice (2) y un timón giratorio (10; 10'; 10'') dispuesto por detrás de la hélice (2), en el que
5 un carenado (4, 6) en el extremo de cola de la hélice (2) y un cuerpo en forma de bulbo (20) dispuesto en el timón (10; 10') forman un cuerpo aerodinámico que es continuo, excepto un intersticio reducido entre el carenado y el cuerpo en forma de bulbo (20), y
10 el timón (10; 10') tiene un borde superior delantero con torsión (12) que se extiende desde un extremo superior (17) del timón (10; 10') al cuerpo en forma de bulbo (20) y un borde delantero inferior con torsión (13) que se extiende desde un extremo inferior (18) del timón (10; 10') al cuerpo en forma de bulbo (20),
caracterizado porque
15 como mínimo, uno de dichos borde superior delantero (12) y borde inferior delantero (13) tiene un ángulo de torsión constante (α , β).
2. Dispositivo de propulsión y dirección, según la reivindicación 1, en el que tanto el borde superior delantero (12) como el borde inferior delantero con torsión (13) tienen un ángulo de torsión constante (α , β).
3. Dispositivo de propulsión y dirección, según la reivindicación 1 ó 2, en el que el, como mínimo un ángulo de torsión (α , β) es menor de 15°, preferentemente menor de 10°, y más preferentemente entre 5° y 10°.
 4. Dispositivo de propulsión y dirección, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el, como mínimo, un ángulo de torsión (α , β) disminuye en dirección a popa hasta 0° dentro de un rango definido por el respectivo borde delantero (12, 13) y el eje de pivotamiento (P) del timón (10; 10').
 5. Dispositivo de propulsión y dirección, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo en forma de bulbo (20) está dispuesto en una pala de timón (10a) del timón (10; 10') para permitir un movimiento de basculación del cuerpo en forma de bulbo (20) con respecto al carenado (6) cuando gira la pala del timón (10a).
 6. Dispositivo de propulsión y dirección, según la reivindicación 5, en el que el timón (10) es un timón de tipo voladizo completo.
 7. Dispositivo de propulsión y dirección, según la reivindicación 5, en el que el timón (10') es un timón de tipo semi-voladizo.
 8. Dispositivo de propulsión y dirección, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el eje de pivotamiento (P) del timón (10; 10') está situado a 30-50% de la longitud máxima (L) del timón desde el borde superior o inferior delantero (12, 13) en dirección popa, preferentemente a 35-50% de la longitud máxima (L) del timón, y más preferentemente a 40-50% de la longitud máxima (L) del timón.
 9. Embarcación que tiene un dispositivo de propulsión y dirección, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

Fig. 1



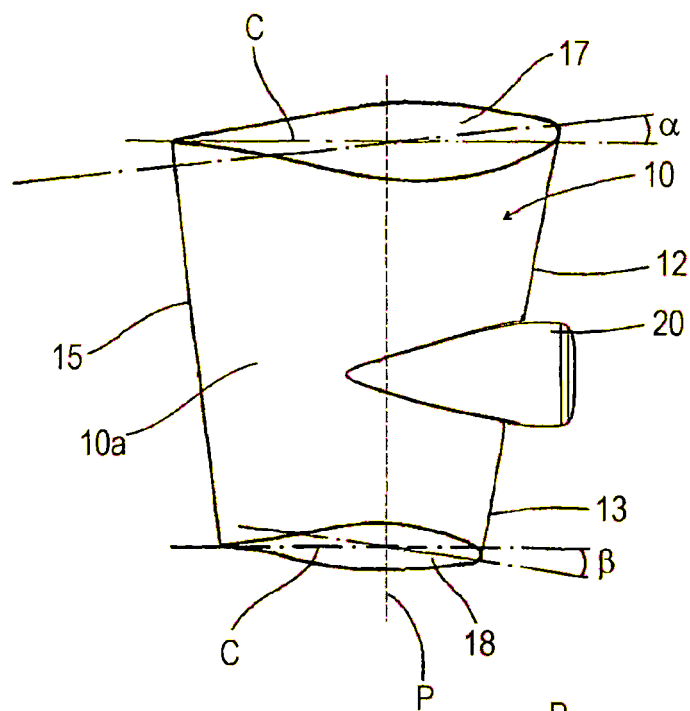


Fig. 2

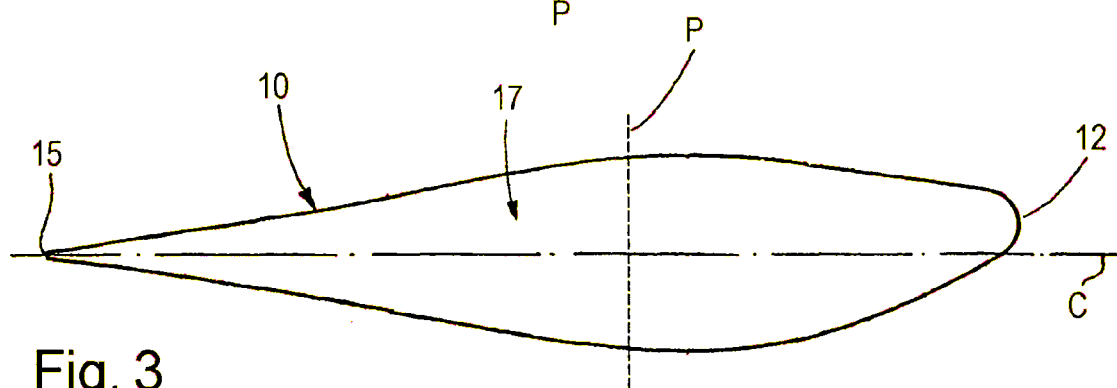


Fig. 3

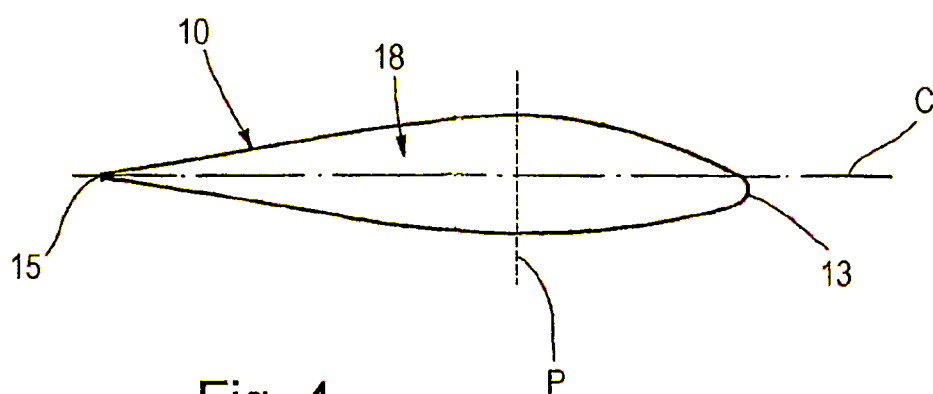


Fig. 4

Fig. 5

