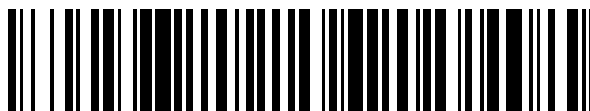


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 562**

51 Int. Cl.:

**B63H 25/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2004** **E 08015619 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2025593**

54 Título: **Timón para barcos**

30 Prioridad:

**23.04.2004 DE 202004006453 U**

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

**21.02.2017**

73 Titular/es:

**BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Blohmstrasse 23  
21079 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**LEHMANN, DIRK**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 602 562 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

Timón para barcos

La invención se refiere a una disposición de timón para barcos rápidos con hélices muy cargadas.

5 Los timones de barco, como timones suspendidos o timones perfilados compensados, con o sin orza articulada, se conocen en las más diferentes formas de realización.

10 El documento DE 44 26 953 A1 describe un timón o una tobera de timón con orza articulada para vehículos acuáticos, que presenta un timón principal basculante o una tobera de timón basculante y una orza, articulada al timón principal o a la tobera de timón, en donde el timón principal o la tobera de timón está fijado(a) a un apoyo de platillo de columnas huecas plano, dispuesto en la estructura de suelo de la popa del barco en el emplazamiento de la limera de timón conocida generalmente, y en donde en el apoyo de platillo de columnas huecas está montado de forma giratoria un eje de timón de orza, que se lleva a unión efectiva con la orza a través de una unión de palanca-pivote-pieza deslizante-horquilla.

15 El documento GB 332 082 A describe un timón de barco de los tipos de timón "compensado" o "semicompensado" (del inglés "balanced" o "semibalanced"). Las superficies laterales del timón convergen asimétricamente desde ambos lados del eje de timón para formar una arista delantera, que está desplazada por encima del eje de tornillo hacia un lado y por debajo del citado eje hacia el otro lado, en donde la arista delantera está dirigida, con una navegación hacia adelante normal del barco, en contra del agua de la corriente de tornillo. Además de esto las superficies laterales convergen simétricamente desde ambos lados del eje de timón para formar una arista trasera, que se encuentra en el plano central del timón.

20 Según el documento JP 58030896 A se describe un timón, en el que mirándolo en sección transversal el frontal del borde de ataque está configurado en una forma de ala simétrica, en donde en el frontal terminal están giradas una respecto a la otra la parte superior por encima del eje de hélice y la parte inferior por debajo del eje de hélice, de tal modo que se corresponden con vectores de flujo. Además de esto se describen secciones transversales de otro timón, en el que una sección transversal está desplazada con relación a la otra sección transversal en la zona del frontal de borde de ataque.

25 El documento DE-U-87 08 276 describe un timón, en particular un timón perfilado compensado para vehículos acuáticos, con una orza articulada a la pala de timón y con un cojinete de limera de timón, el cual está equipado como soporte en voladizo con un taladro longitudinal interior central para alojar el eje de timón para la pala de timón, está configurado penetrando hasta la pala de timón unida al extremo de eje de timón, en su taladro interior presenta un cojinete para el montaje del eje de timón y, sobre su superficie de pared, presenta aproximadamente a la misma altura que el cojinete en el taladro longitudinal interior del cojinete de limera de timón otro cojinete para alojar y apoyar la pala de timón, en donde el eje de timón es guiado con su extremo situado en la pala de timón hasta la zona del centro de eje de hélice o hasta por encima del centro de eje de hélice.

35 El documento KR 2001-0009112 describe un timón de barco, en el que el extremo delantero se divide a la altura del eje de hélice en parte superior e inferior, y éstas se torsionan mutuamente en contrasentido. En la zona adyacente de la parte superior e inferior está prevista una pera aerodinámica de forma correspondiente a las características asimétricas de los complejos flujos giratorios.

La tarea de la invención consiste en producir una disposición de timón para barcos rápidos con hélices muy cargadas, en la que se eviten fenómenos de erosión en el timón a causa de la cavitación.

40 Esta tarea es resuelta, en el caso de una disposición de timón conforme a la clase descrita al comienzo, con las características indicadas en la reivindicación 1.

45 Según esto la disposición de timón para barcos rápidos presenta un timón compuesto por una pala de timón y una hélice asociada al timón, dispuesta sobre un eje de hélice accionable. Además de esto la pala de timón se compone de solamente dos segmentos de pala de timón superpuestos, cuyos frontales de borde de ataque delanteros, vueltos hacia la hélice y que presentan un perfil redondeado, están desplazados de tal manera que un frontal de borde de ataque está desplazado hacia babor o estribor y el otro frontal de borde de ataque hacia estribor o babor, en donde las dos superficies de pared lateral de la pala de timón confluyen en un frontal terminal alejado de la hélice. Asimismo la disposición de timón presenta una orza, que está articulada a la pala de timón en la zona del frontal terminal.

50 La ventaja de una disposición de timón configurada de este modo con dos perfiles de sección transversal invertidos lateralmente consiste, por un lado, en que se impide la formación de burbujas de vapor y, por otro lado, en que se impiden fenómenos de erosión en la disposición de timón o en el timón, que se producen a causa de la cavitación en barcos rápidos con hélices muy cargadas. Aparte de una considerable protección contra cavitación se obtiene además una mejora del grado de eficacia. Se consigue un importante ahorro de peso.

55 Por medio de que los frontales de borde de ataque de los dos segmentos de pala de timón están desplazados entre

ellos, de tal manera que el frontal de borde de ataque del segmento de pala de timón superior está desplazado hacia babor y el frontal de borde de ataque del segmento de pala de timón inferior hacia estribor, o bien el frontal de borde de ataque del segmento de pala de timón superior hacia estribor y el frontal de borde de ataque del segmento de pala de timón inferior hacia babor, se obtienen respectivamente dos perfiles de sección transversal invertidos lateralmente entre ellos de los dos segmentos de pala de timón.

Además de esto la disposición de timón presenta un eje de timón y un cojinete de limera de timón. El cojinete de limera de timón está configurado como soporte en voladizo con un taladro longitudinal interior central para alojar el eje de timón para la pala de timón, y está configurado de tal forma que penetra hasta la pala de timón unida al extremo de eje de timón, en donde para apoyar el eje de timón está dispuesto un solo cojinete en el taladro longitudinal interior del cojinete de limera de timón, que penetra con su extremo libre en un rebajo, una imbibición, etc, en la pala de timón, en donde el eje de timón es guiado en su zona terminal con un segmento hacia fuera del cojinete de limera de timón y, con el extremo libre inferior de este segmento, está unido de forma desmontable a la pala de timón, en donde no está previsto ningún apoyo entre la pala de timón y el cojinete de limera de timón y en donde la unión del eje de timón a la pala de timón está situada por encima del centro del eje de hélice, en donde el cojinete interior para el apoyo del eje de timón en el cojinete de limera de timón está dispuesto en la zona terminal del cojinete de limera de timón.

La ventaja que se obtiene en una disposición de timón configurada de este modo, en la que el eje de timón está montado en la zona terminal del cojinete de limera de timón mediante un cojinete, en donde la unión entre el eje de timón y la pala de timón está situada por encima del centro de eje de hélice, sin que a este respecto se requiera otra cojinete para la pala de timón sobre la superficie de pared exterior del cojinete de limera de timón, consiste en que, para la sustitución del eje de timón ya no es necesario extraer el eje de timón después de extraer la pala de timón desde el cojinete de limera de timón, ya que la unión entre el eje de timón y la pala de timón está situada por encima del centro de eje de hélice. A esto hay que añadir que la pala de timón del timón puede presentar un perfil muy estilizado.

Además de esto está previsto en una disposición de timón que el segmento de pala de timón superior presente un perfil de sección transversal, que está formado por una superficie de sección transversal delantera, que se extiende desde el frontal de borde de ataque delantero hasta el frontal de borde de ataque trasero y que se ensancha cónicamente hasta un grosor de perfil máximo, así como por una superficie de sección transversal trasera, que se conecta a la superficie de sección transversal delantera y se estrecha cónicamente hacia el frontal de borde de ataque trasero, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal

delanteros, formados por una línea central que discurre en la dirección longitudinal de la pala de timón, presentan diferentes tamaños, de los que el segmento de superficie de sección transversal mayor está situado a babor y el segmento de superficie de sección transversal menor está situado a estribor, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal, formados por la línea central en la zona trasera del perfil de sección transversal, están configurados iguales, y que el segmento de pala de timón inferior de la pala de timón presenta un perfil de sección transversal, que está formado por una superficie de sección transversal delantera, que se extiende desde el frontal de borde de ataque delantero hasta el frontal de borde de ataque trasero y que se ensancha cónicamente hasta un grosor de perfil máximo, así como por una superficie de sección transversal trasera, que se conecta a la superficie de sección transversal delantera y se estrecha cónicamente hacia el frontal de borde de ataque trasero, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal delanteros, formados por una línea central que discurre en la dirección longitudinal de la pala de timón, presentan diferentes tamaños, de los que el segmento de superficie de sección transversal mayor está situado a estribor y el segmento de superficie de sección transversal menor está situado a babor, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal, formados por la línea central en la zona trasera del perfil de sección transversal, están configurados iguales, de tal manera que el frontal de borde de ataque asociado a la hélice del segmento de pala de timón superior está situado a babor de la línea central y el frontal de borde de ataque del segmento de pala de timón inferior a estribor de la línea central.

Los dos segmentos de superficie de sección transversa del perfil de sección transversal en el lado de la hélice del segmento de pala de timón superior presentan unas zonas de borde con un recorrido arqueado plano y un recorrido arqueado muy abombado, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal del perfil de sección transversal del perfil de sección transversal, vueltos hacia la hélice, del segmento de pala de timón superior presentan unas zonas de borde que discurren tangencialmente, en donde el segmento de superficie de sección transversal con la zona de borde con recorrido arqueado muy abombado está situado a estribor.

Los dos segmentos de superficie de sección transversa del perfil de sección transversal en el lado de la hélice del segmento de pala de timón inferior presentan unas zonas de borde con un recorrido arqueado plano y un recorrido arqueado muy abombado, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal del perfil de sección transversal del perfil de sección transversal, vueltos hacia la hélice, del segmento de pala de timón inferior presentan unas zonas de borde que discurren tangencialmente, en donde el segmento de superficie de sección transversal con la zona de borde con recorrido arqueado muy abombado está situado a babor.

A continuación se explican con más detalle unos ejemplos de realización de la invención, en base a las figuras. Aquí muestran:

- la fig. 1 una disposición de timón formada por una pala de timón con un eje de timón y con una hélice asociada a la pala de timón,
- la fig. 2A una vista en perspectiva de la pala de timón,
- la fig. 2B una vista delantera de la pala de timón conforme a la fig. 2A,
- 5 la fig. 3 la pala de timón conforme a la fig. 2A con formas de sección transversal dibujadas en el segmento de timón superior y en el segmento de pala de timón,
- la fig. 4 una vista desde arriba sobre el perfil de sección transversal del segmento de pala de timón superior del timón,
- la fig. 5 una vista desde arriba sobre el perfil de sección transversal del segmento de pala de timón inferior del timón,
- 10 la fig. 6 la disposición de timón con el eje de timón montado en el cojinete de limera de timón y el punto de fijación del eje de timón, situado por encima del centro de eje de hélice, con la pala de timón y con una orza articulada a la pala de timón,
- la fig. 7 un corte perpendicular conforme a la línea VII-VVI en la fig. 6, y
- la fig. 8 una exposición esquemática de la disposición de timón entre el eje de timón y la limera de timón.
- 15 En la disposición de timón representada en la fig. 1 se ha designado con 110 un casco de barco, con 120 un cojinete de limera de timón, con 100 una pala de timón y con 140 un eje de timón. A la pala de timón 100 está asociada una hélice 220 dispuesta sobre un eje de hélice 225 accionable.
- La pala de timón 100 conforme a las figs. 2A, 2B y 3 presenta dos segmentos de timón 10, 20 superpuestos, cuyos frontales de borde de ataque 11, 31 delanteros vueltos hacia la hélice 220 están desplazados de tal manera, que un
- 20 frontal de borde de ataque 11 está desplazado hacia babor BB y el otro frontal de borde de ataque 21 hacia estribor SB. Las dos superficies de pared lateral 100a, 100b de la pala de timón 100 confluyen en un frontal terminal 30 alejado de la hélice 220.
- Los segmentos de pala de timón superior e inferior 10, 20 de la pala de timón 100 están configurados a este respecto como sigue:
- 25 El segmento de pala de timón superior 10 presenta conforme a la fig. 4 un perfil de sección transversal 12, que está formado por una superficie de sección transversal delantera 14 que se ensancha cónicamente, desde el frontal de borde de ataque delantero 11 hasta el frontal terminal 30, hasta un grosor de perfil 13 máximo. A esta superficie de sección transversal delantera se conecta una superficie de sección transversal trasera 15, que se extiende hacia el frontal terminal 30 y que se estrecha hacia el larguero terminal 30. La superficie de sección transversal delantera 14
- 30 se divide mediante una línea central M1 que discurre en la dirección longitudinal de la pala de timón 100 en dos segmentos de superficie de sección transversal 14a, 14b, que presentan diferentes tamaños.
- El segmento de superficie de sección transversal mayor 14a está situado a este respecto a babor y el segmento de sección transversal menor 14b está vuelto hacia estribor. La superficie de sección transversal trasera 15 se divide también mediante la línea central M1 en dos segmentos de superficie de sección transversal 15a, 15b. Aquí los dos
- 35 segmentos de superficie de sección transversal 15a, 15b son igual de grandes y presentan las mismas formas.
- Los dos segmentos de superficie de sección transversal 14a, 14b en el lado de la hélice del perfil de sección transversal 12 del segmento de pala de timón superior 10 presentan unas zonas de borde 16, 16a con un recorrido arqueado plano 16'a, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal 15a, 15b alejados de la hélice 220 del perfil de sección transversal 12 del segmento de pala de timón superior 10 presentan unas zonas de
- 40 borde 17, 17a que discurren tangencialmente.
- El segmento de superficie de sección transversal 14b con la zona de borde 16a, con recorrido arqueado 16'a muy abombado, está situado a estribor.
- El segmento de pala de timón inferior 20 presenta conforme a la fig. 5 un perfil de sección transversal 22 invertido lateralmente. Este perfil de sección transversal 20 se extiende desde el frontal de borde de ataque delantero 21 hasta el frontal terminal 30, y precisamente hasta una superficie de sección transversal que se extiende cónicamente hasta un grosor de perfil 23 máximo. A esta superficie de sección transversal delantera 24 se conecta una superficie de sección transversal 25, que se extiende hacia el frontal terminal 30 y que se estrecha hacia el larguero terminal 30. La superficie de sección transversal delantera 24 se divide mediante una línea central M2 que discurre en la
- 45 dirección longitudinal de la pala de timón 100 en dos segmentos de superficie de sección transversal 24a, 24b, que presentan diferentes tamaños. El segmento de superficie de sección transversal mayor 24b está situado a este respecto a estribor y el segmento de superficie de sección transversal menor 24a está vuelto hacia babor. La superficie de sección transversal trasera 25 se divide también mediante la línea central M2 en dos segmentos de superficie de sección transversal 25a, 25b. Aquí los dos segmentos de superficie de sección transversal 25a, 25b
- 50

son igual de grandes y presentan las mismas formas.

Los dos segmentos de superficie de sección transversal 24a, 24b en el lado de la hélice del perfil de sección transversal 22 del segmento de pala de timón inferior 20 presentan unas zonas de borde 26, 26a con un recorrido arqueado plano 26' y un recorrido arqueado abombado 26'a, en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal 25a, 25b alejados de la hélice 220 del perfil de sección transversal 22 del segmento de pala de timón inferior 20 presentan unas zonas de borde 27, 27a que discurren tangencialmente.

El segmento de superficie de sección transversal 24b con la zona de borde 26'a, con recorrido arqueado 16'a muy abombado, está situado a babor.

La conformación y disposición de los dos segmentos de pala de timón 10, 20 produce que el frontal de borde de ataque 11 asociado a la hélice 220 del segmento de pala de timón superior 10 esté situado a babor con respecto a la línea central M1 y el frontal de borde de ataque 21 del segmento de pala de timón inferior 20 a estribor con respecto a la línea central M2, en donde los dos segmentos de pala de timón 10, 20 se reúnen en la zona trasera de la pala de timón 100 en un frontal terminal 30.

Según las figs. 2 A, 2B, 3, 4 y 5 los dos segmentos de pala de timón 10, 20 de la pala de timón 100 con sus perfiles de sección transversal 12, 22 están dispuestos de tal manera uno respecto al otro, que los segmentos de pared lateral de la pala de timón, que están situados en la zona de los recorridos arqueados 16'a y 26'a muy curvados de los segmentos de superficie de sección transversal 14b y 24b a estribor y a babor, están vueltos entonces hacia el segmento de superficie de sección transversal 14b del perfil de sección transversal 12 de estribor y hacia el segmento de superficie de sección transversal 24b del perfil de sección transversal 22 de babor, de tal manera que los frontales de borde de ataque 11, 21 de los dos segmentos de pala de timón 10, 20 están situados a babor y a estribor.

La invención abarca sin embargo también una conformación del timón, según la cual los dos segmentos de pala de timón 10, 20 de la pala de timón 100 están dispuestos con sus perfiles de sección transversal 12, 22 de tal manera uno respecto al otro, que los segmentos de pared lateral de la pala de timón, que están situados en la zona de los recorridos arqueados 16'a y 26'a muy curvados de los segmentos de superficie de sección transversal 14b y 24b a babor y a estribor, en donde el segmento de superficie de sección transversal 14b del perfil de sección transversal 12 está vuelto a babor y el segmento de superficie de sección transversal 24b del perfil de sección transversal 22 a estribor, de tal manera que los larguerillos de borde de ataque 11, 21 de los dos segmentos de pala de timón 10, 20 están situados a estribor y babor.

En la disposición de timón representada en las figs. 6 a 8 se han designado con 110 un casco de barco, con 120 un cojinete de limera de timón, con 100 una pala de timón y con 140 un eje de timón. A la pala de timón 100 está articulada una orza 135. La pala de timón 100 presenta una imbibición 155 de forma preferida cilíndrica para alojar el extremo libre del cojinete de limera de timón 120.

El cojinete de limera de timón 120 está equipado, como soporte en voladizo, con un taladro longitudinal interior central 125 para alojar el eje de timón 140 para la pala de timón 100. Además de esto, el cojinete de limera de timón 120 está configurado de forma que penetra hasta la pala de timón 100 unida al extremo de eje de timón. En su taladro interior 125 el cojinete de limera de timón 120 presenta un cojinete 150 para el apoyo del eje de timón 140, en donde de forma preferida este cojinete 150 está dispuesto en la zona terminal 120b del cojinete de limera de timón 120. El eje de timón 140 es guiado, con un segmento 145, hacia fuera del cojinete de limera de timón 120 con su extremo 140b. El extremo libre inferior de este segmento alargado 145 del eje de timón 140 está unido fijamente a la pala de timón 100 en 170, en donde sin embargo también aquí está prevista una unión, que hace posible que la pala de timón 100 se suelte del eje de timón 140, si se quiere sustituir el eje de hélice. La unión del eje de timón 140 en la zona 170 a la pala de timón 100 está situada a este respecto por encima del centro del eje de hélice 200, de tal manera que para desmontar el eje de hélice solo es necesario extraer la pala de timón 100 del eje de timón 140, mientras que por el contrario no es necesario extraer el eje de timón 140 del cojinete de limera de timón 120, ya que tanto el extremo libre inferior 120b del cojinete de limera de timón 120 como el extremo libre inferior del eje de timón 140 están situados por encima del centro del eje de hélice. En esta forma de realización mostrada en las figs. 1 a 3 solo está previsto un único cojinete interior 150 para el apoyo del eje de timón 140 en el cojinete de limera de timón 120; puede prescindirse de un cojinete adicional para la pala de timón 100 en la pared exterior del cojinete de limera de timón 120. Para alojar el extremo libre inferior 120b del cojinete de limera de timón 120 la pala de timón 100 está equipada con una imbibición o un rebajo indicada(o) con 160.

En el timón el cojinete de limera de timón 120 está equipado, como soporte en voladizo, con un taladro longitudinal interior central 125 para alojar el eje de timón 140 para la pala de timón 100. Asimismo el cojinete de limera de timón 120 está configurado de forma que penetra hasta la pala de timón 100, unida al extremo de eje de timón, y presenta en su taladro interior 125 un cojinete 150 para el soporte de eje de timón 140 en el cojinete de limera de timón 120. Con su extremo libre 120b el cojinete de limera de timón 120 penetra en un rebajo o una imbibición 160 hasta la pala de timón 100, en donde el eje de timón 140 en su zona terminal es guiado hacia fuera del cojinete de limera de timón 120 con un segmento 145. Con el extremo libre de este segmento alargado 145 el eje de timón 140 está unido a la pala de timón 100, en donde la unión del eje de timón 140 a la pala de timón 100 está situada por encima del centro

del eje de hélice 200. En la zona terminal 120b del cojinete de limera de timón 120 está previsto de forma preferida el cojinete interior 150.

5 La invención no está limitada a las formas de realización descritas anteriormente y representadas en el dibujo. Las variaciones en la disposición del cojinete en la zona del cojinete de limera de timón 120 y del eje de timón 140 entran también en el ámbito de la invención, así como otra configuración de la imbibición cilíndrica 160 en la pala de timón 100.

REIVINDICACIONES

- 1.- Disposición de timón para barcos rápidos con hélices muy cargadas, con un timón compuesto por una pala de timón (100) y una hélice (220) asociada al timón, dispuesta sobre un eje de hélice (225) accionable, en donde la pala de timón (100) se compone de solamente dos segmentos de pala de timón (10, 20) superpuestos, en donde los frontales de borde de ataque (11, 21) de los dos segmentos de pala de timón (10, 20), vueltos hacia la hélice (220) y que presentan un perfil redondeado, están dispuestos de tal manera que un frontal de borde de ataque (11) está desplazado hacia babor (BB) o estribor (SB) y el otro frontal de borde de ataque (21) hacia estribor (SB) o babor (BB), en donde las dos superficies de pared lateral de la pala de timón (100) confluyen en un frontal terminal (30) alejado de la hélice (220), en donde el segmento de pala de timón superior (10) presenta un perfil de sección transversal (12), que
- a.) está formado por una superficie de sección transversal (14) vuelta hacia la hélice (220), que se ensancha cónicamente desde el frontal de borde de ataque vuelto hacia la hélice (220) hasta un grosor de perfil (13) máximo, y en donde
- a1.) los dos segmentos de superficie de sección transversal (14a; 14b) de la superficie (14) de sección transversal, formados por una línea central (M1) que discurre en la dirección longitudinal de la pala de timón (100) y vueltos hacia la hélice (220), presentan diferentes tamaños,
- a2.) de los que el segmento de superficie de sección transversal mayor (14a) está situado a babor,
- a3.) y el segmento de superficie de sección transversal menor (14b) está situado a estribor,
- a4.) y que está formado por una superficie de sección transversal (15), que se conecta a la superficie de sección transversal (14) y se estrecha cónicamente desde el máximo grosor de perfil (13) hasta el frontal terminal (30), en donde
- a5.) los dos segmentos de superficie de sección transversal (15 a, 15b) de la superficie transversal (15), formados por la línea central (M1) en la zona del perfil de sección transversal (12) alejada de la hélice (220), están configurados iguales, y
- en donde el segmento de pala de timón inferior (20) presenta un perfil de sección transversal (22), que
- b.) está formado por una superficie de sección transversal vuelta hacia la hélice (220) que se ensancha cónicamente desde el frontal de borde de ataque (21) vuelto hacia la hélice (220) hasta un grosor de perfil (23) máximo, en donde
- b1.) los dos segmentos de superficie de sección transversal (24a; 24b) de la superficie de sección transversal (24), formados por una línea central (M2) que discurre en la dirección longitudinal de la pala de timón (100) y vueltos hacia la hélice (220), presentan diferentes tamaños,
- b2.) de los que la superficie de superficie de sección transversal mayor (24b) está situada a estribor y,
- b3.) la superficie de sección transversal menor (24a) está situada a babor,
- b4.) y está formada por una superficie de sección transversal (25), que se conecta a la superficie de sección transversal (24) y se estrecha cónicamente desde el máximo grosor de perfil (13) hasta el frontal terminal (30), en donde
- b5.) los dos segmentos de superficie de sección transversal (25a, 25b) de la superficie de sección transversal (25), formados por la línea central (M2) en la zona del perfil de sección transversal (22) alejada de la hélice (220), están configurados iguales,
- de tal manera que el frontal de borde de ataque (11) vuelto hacia la hélice (220) del segmento de pala de timón superior (10) está situado a babor de la línea central (M1) y el frontal de borde de ataque (21) del segmento de pala de timón inferior (20) a estribor de la línea central (M2), y
- c.) los segmentos de superficie de sección transversal (14a, 14b) del perfil de sección transversal (12) en el lado de la hélice del segmento de pala de timón superior (10) presentan unas zonas de borde (16, 16a) con un recorrido arqueado plano (16') o un recorrido arqueado muy abombado (16'a), en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal (15a, 15b) del perfil de sección transversal (12) del segmento de pala de timón superior (10), vueltos hacia la hélice (220), presentan unas zonas de borde (17, 17a) que discurren tangencialmente, y el segmento de superficie de sección transversal (14b) con la zona de borde (16a) con recorrido arqueado muy abombado (16'a) está situado a estribor,
- c1.) en donde los segmentos de superficie de sección transversal (24a, 24b) del perfil de sección transversal (22) en el lado de la hélice del segmento de pala de timón inferior (20) presentan unas zonas de borde (26, 26a) con un recorrido arqueado plano (26') o un recorrido arqueado muy

abombado (26'a), en donde los dos segmentos de superficie de sección transversal (25a, 25b) del perfil de sección transversal (22) del segmento de pala de timón inferior (20), alejados de la hélice (220), presentan unas zonas de borde (27, 27a) que discurren tangencialmente, y el segmento de superficie de sección transversal (24b) con la zona de borde (26a) con recorrido arqueado muy abombado (26'a) está situado a babor,

5

**caracterizada porque**

d.) la disposición de timón presenta además una orza o estabilizador (135), que está articulada a la pala de timón (100) en la zona del frontal terminal, y porque

10

e.) la disposición de timón presenta además un eje de timón (140) y un cojinete de limera de timón (120), en donde el cojinete de limera de timón (120) está configurado como soporte en voladizo con un taladro longitudinal interior central (125) para alojar el eje de timón (140) para la pala de timón (100), en donde el cojinete de limera de timón (120) está configurado de tal forma que penetra hasta la pala de timón (100) unida al extremo de eje de timón, en donde para apoyar el eje de timón (140) está dispuesto un solo cojinete (150) en el taladro longitudinal interior (125) en la zona terminal inferior del cojinete de limera de timón (120), en donde el eje de timón (140) es guiado en su zona terminal (140b) con un segmento (145) hacia fuera del cojinete de limera de timón (120) y, con el extremo libre inferior de este segmento (145), está unido de forma desmontable a la pala de timón (100), en donde la unión del eje de timón (140) a la pala de timón (100) está situada por encima del centro del eje de hélice (200), en donde para el alojamiento del extremo libre inferior (120b) del cojinete de limera de timón (120) en la pala de timón (100) está previsto(a) un rebajo o una imbibición (160), y en donde no está previsto ningún apoyo entre la pala de timón (100) y el cojinete de limera de timón (120).

15

20



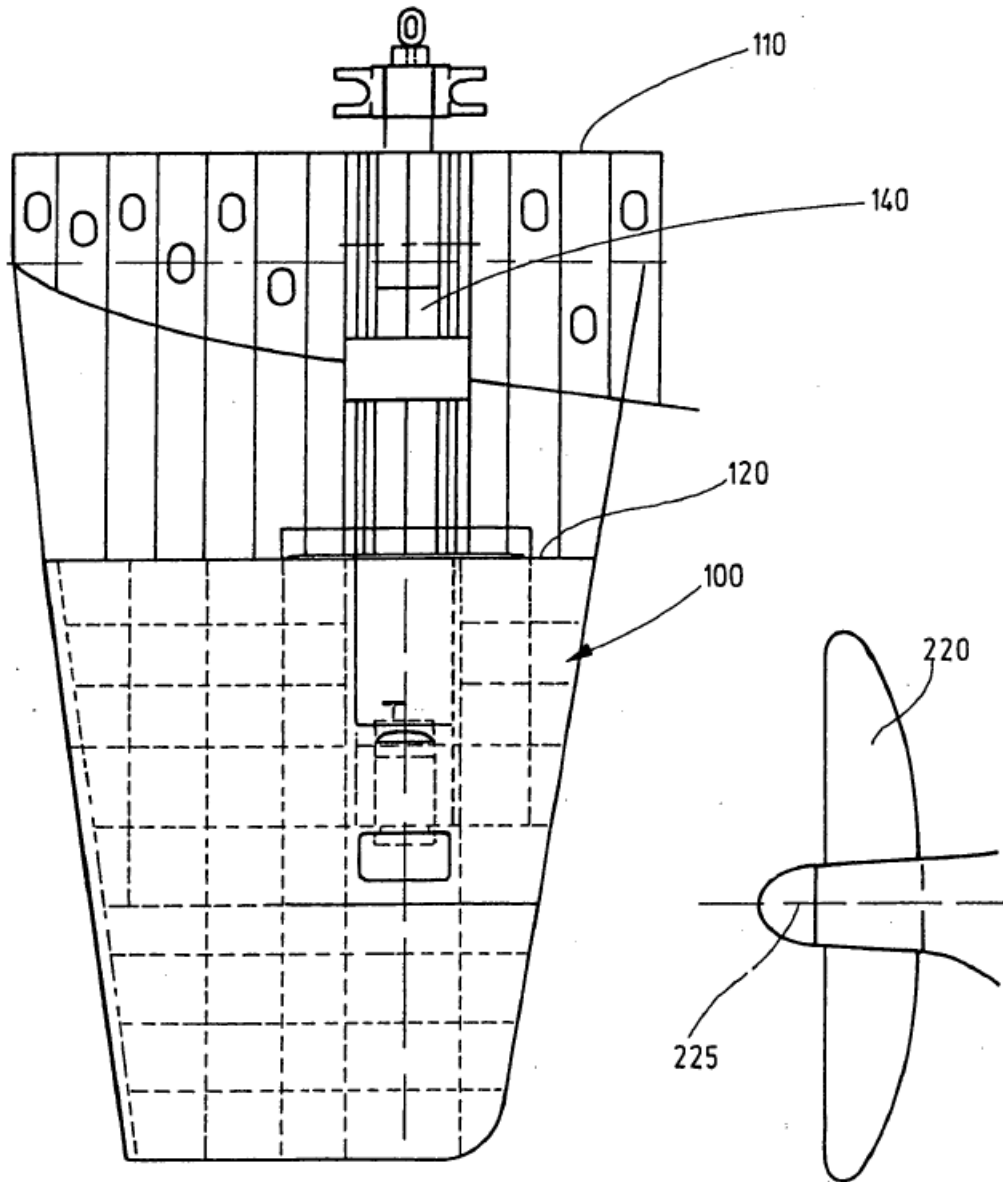


Fig.1

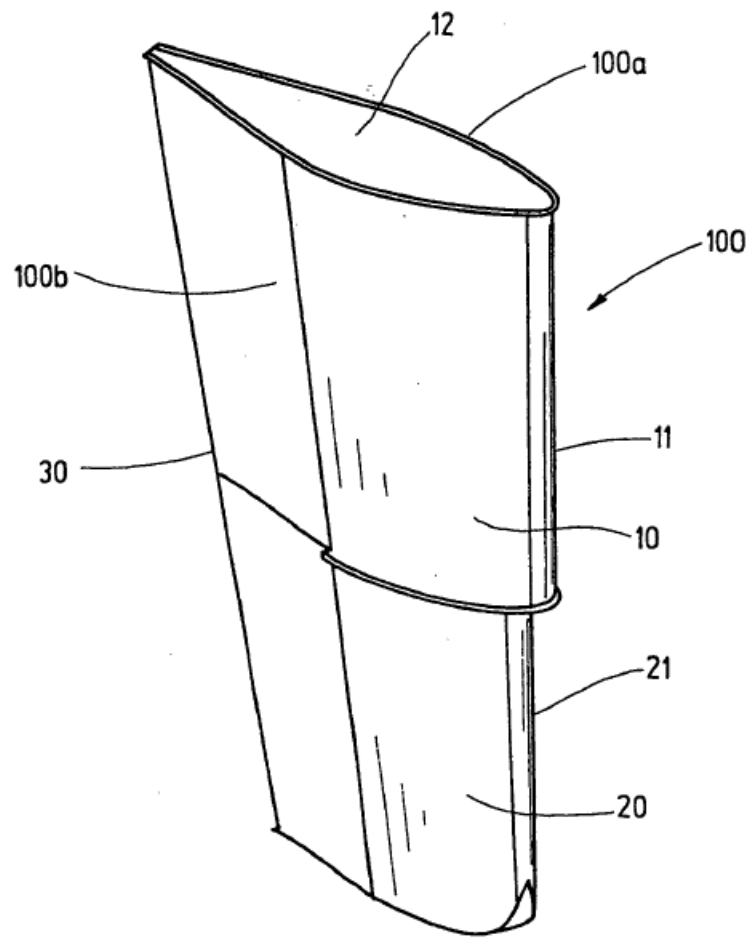


Fig.2A

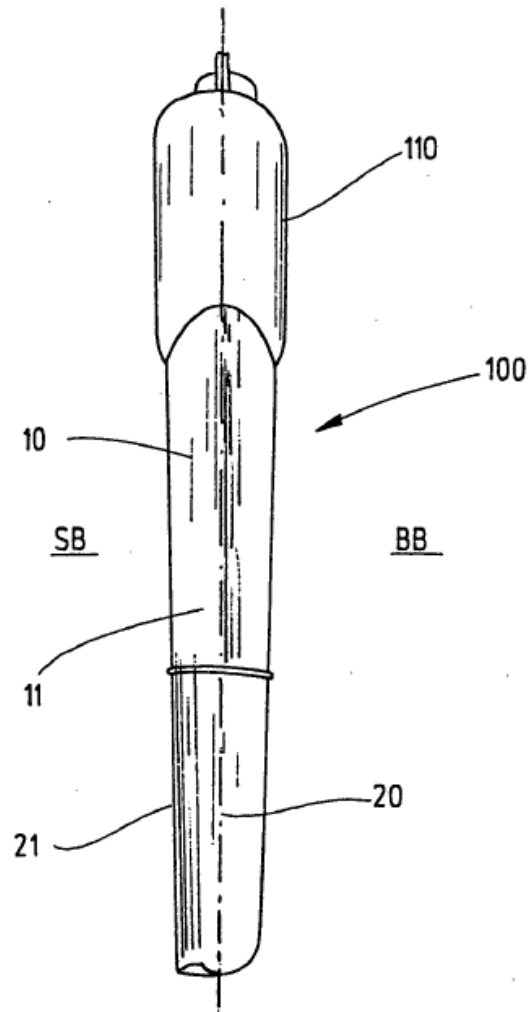


Fig.2B



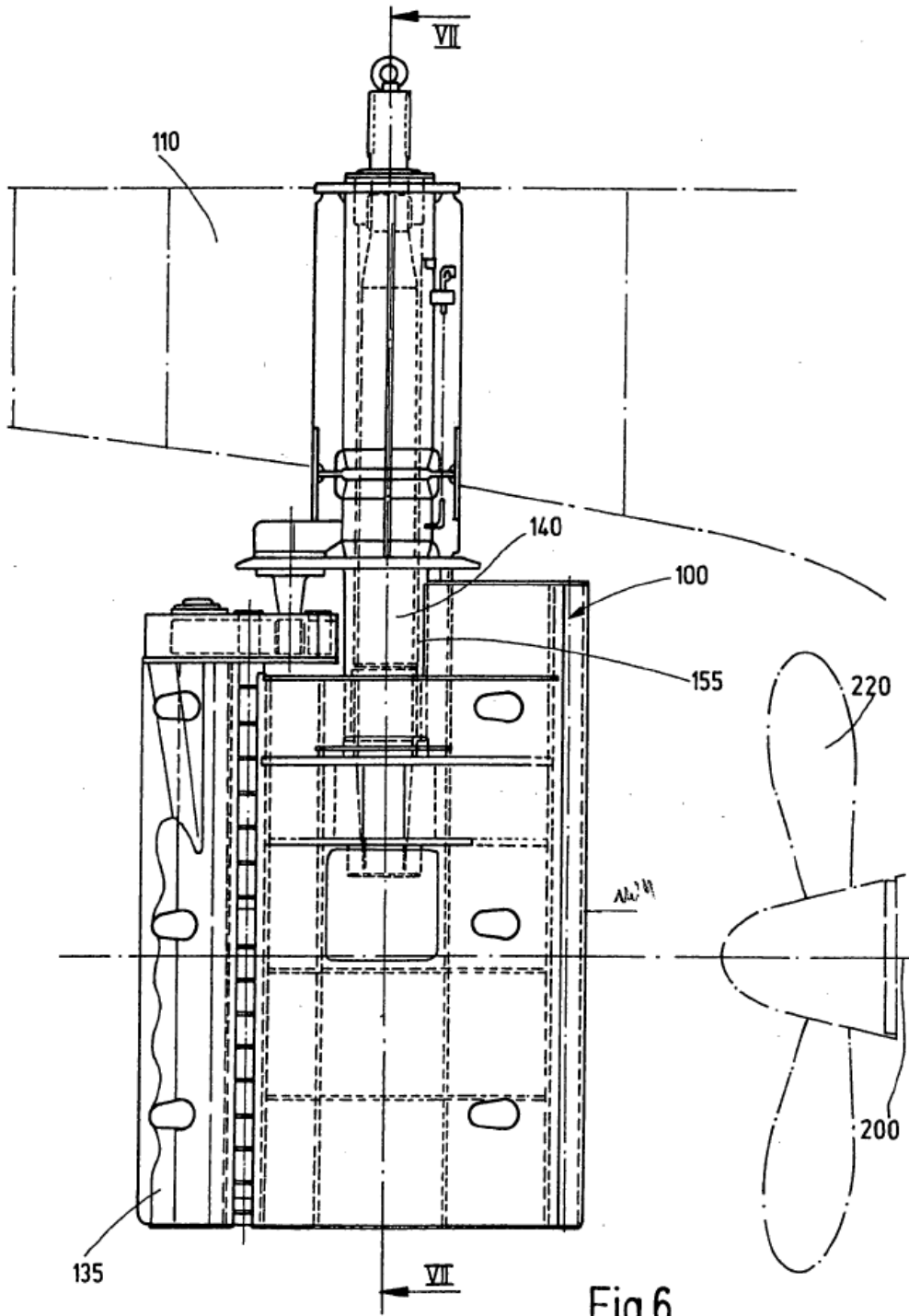


Fig.6

