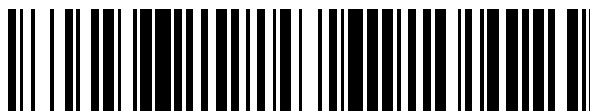


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 688**

51 Int. Cl.:

B63B 1/20 (2006.01)

B63B 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2013** E 13177109 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** EP 2826702

54 Título: **Casco para una embarcación de trabajo oceánica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2019

73 Titular/es:

BALTIC WORKBOATS AS (100.0%)
Sadama tee 26, Nasva alevik, Saaremaa vald
93872 Saare maakond, EE

72 Inventor/es:

VANASELJA, MARCUS;
ANDREASSON, HENRIK;
TAAL, JÜRI y
VAN LOOY, ARMAND

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 719 688 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

Casco para una embarcación de trabajo oceánica

5 La presente invención se refiere a una embarcación de trabajo oceánica. Particularmente, la presente invención se refiere a una embarcación de trabajo estando su zona de funcionamiento principal situada desde el estuario hasta la zona oceánica, en la que el casco está formado con una sección delantera de doble pantoque. Por tanto, la embarcación de trabajo oceánica de la invención también puede considerarse como una embarcación de trabajo "desde el estuario hasta la zona oceánica". En la descripción adicional, para facilidad de explicación, sólo se usa el término oceánico.

10 En la técnica se conocen embarcaciones de trabajo oceánicas, y se usan para diferentes fines, estas embarcaciones están diseñadas particularmente para usarse en el océano. Los ejemplos de tales embarcaciones incluyen embarcaciones de rescate, embarcaciones de patrulla y embarcación de práctico. Para poder usarse en el océano, estas embarcaciones pueden resistir condiciones meteorológicas extremas y alto oleaje (las olas de 2 - 3 metros de altura no son una excepción). Desde hace décadas se han usado varios tipos y diseños de cascos para formar embarcaciones oceánicas.

15 Otro diseño de casco conocido es la proa de alta velocidad tradicional con roda descendente. Tal proa ofrece una excelente gestión de pulverización. Sin embargo, tal diseño de proa presenta altas aceleraciones verticales, movimientos de cabeceo y problemas relacionados cuando se desplaza sobre olas altas, dado que tal proa de alta velocidad tradicional no restringe el movimiento vertical de la embarcación.

20 Un primer tipo de casco conocido comprende una proa rompeolas. Se sabe que tal casco con una proa rompeolas limita el movimiento vertical de la embarcación cuando se conduce la embarcación sobre olas. Por tanto, tal casco permite fluir a través de las olas de una manera estable. Sin embargo, tal diseño de casco presenta una alta resistencia aerodinámica, de tal manera que no puede obtenerse una alta velocidad.

25 Recientemente se ha diseñado un nuevo casco. El nuevo casco comprende una sección delantera con un doble pantoque. Este nuevo diseño de casco se describe en el documento FR2726804, considerado la técnica anterior más cercana para la presente invención. Este nuevo diseño muestra un casco que comprende una proa con una parte de extensión superior y una parte de extensión inferior. La sección trasera del casco está definida de manera general por un segmento de pared trasera-superior y un segmento de pared trasera-inferior con un pantoque trasero entre medias. La sección delantera del casco está definida de manera general por un segmento de pared delantera-superior, un segmento de pared delantera-intermedia y un segmento de pared delantera-inferior separados respectivamente por un pantoque delantero-superior y un pantoque delantero-inferior. La parte de extensión superior está definida por el segmento de pared delantera-superior y una cubierta de la embarcación. La parte de extensión inferior de la proa está definida por el segmento de pared delantera-intermedia y el segmento de pared delantera-inferior. En la proa, el segmento de pared delantera-intermedia tiene una normal exterior que apunta hacia arriba. De ese modo, la parte de extensión inferior forma un bulbo en forma generalmente de pirámide que se proporciona para romper las olas del océano. El segmento de pared delantera-intermedia muestra una forma algo helicoidal a lo largo de la longitud de la embarcación, y rota para combinarse junto con el segmento de pared delantera-superior en el segmento de pared trasera-superior. Este nuevo diseño de embarcación combina las ventajas de los cascos de proa rompeolas y los cascos de proa de alta velocidad tradicionales. Particularmente, la estabilidad vertical de la embarcación se aumenta significativamente mediante el segmento de pared intermedio y la parte de extensión inferior, que tienden a romper las olas. Sin embargo, la nueva forma de casco sigue siendo sustancialmente la forma de la proa de alta velocidad tradicional, de tal manera que todavía pueden obtenerse altas velocidades.

45 Un inconveniente del diseño de casco del documento FR2726804 es que todavía presenta problemas de estabilidad, particularmente escora. Además, cuando la embarcación se conduce sobre las olas a una velocidad relativamente alta, la parte de extensión inferior del casco tiende a pulverizar el agua del océano sobre la cubierta obstruyendo así la vista del capitán y creando un golpe de mar sobre la cubierta.

Se han sugerido otros diseños de casco en el documento US20030089290 y en el documento US7658159. Sin embargo, cada uno de estos diseños de casco presenta problemas de estabilidad, visibilidad y eficiencia cuando se usan a altas velocidades en el océano.

50 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una embarcación de trabajo oceánica y un casco para una embarcación de trabajo oceánica que funcione mejor en cuanto a estabilidad y visibilidad a una velocidad superior.

55 Para ello, la invención proporciona una embarcación de trabajo oceánica que comprende un casco con una proa, una sección delantera y una sección trasera, la sección trasera del casco está definida de manera general por un segmento de pared trasera-superior y un segmento de pared trasera-inferior con un pantoque trasero entre medias, la sección delantera del casco está definida de manera general por un segmento de pared delantera-superior, un segmento de pared delantera-intermedia y un segmento de pared delantera-inferior separados respectivamente por un pantoque delantero superior y un pantoque delantero inferior, comprendiendo la proa del casco una parte de extensión superior definida por el segmento de pared delantera-superior y una cubierta de la embarcación, y comprendiendo una parte de extensión inferior definida por el segmento de pared delantera-intermedia y el

segmento de pared delantera-inferior, en la que el segmento de pared delantera-intermedia se extiende desde la parte de extensión inferior de la proa, donde el segmento de pared delantera-intermedia tiene una normal exterior que apunta hacia arriba, hasta el segmento de pared trasera-inferior, que tiene una normal exterior que apunta hacia abajo.

5 El casco de la presente invención comprende una forma en la que el segmento de pared delantera-intermedia y el segmento de pared delantera-inferior se combinan juntos en el segmento de pared trasera-inferior. Ensayos han mostrado que el diseño de casco según la invención proporciona una mejor estabilidad y una mejor gestión de pulverización. El segmento de pared delantera-inferior muestra un ángulo mayor con el segmento de pared delantera-intermedia que el ángulo entre el segmento de pared delantera-superior y el segmento de pared intermedia. Dado que el segmento de pared delantera-intermedia se combina junto con el segmento de pared delantera-inferior (que tiene el ángulo mayor) en lugar del segmento de pared superior, la forma helicoidal del segmento de pared delantera-intermedia a lo largo de la longitud del casco se extiende a lo largo de un ángulo mayor, y normalmente de una manera más inclinada. Esto tiene un efecto positivo significativo sobre la manera en la que se avanza el casco en el agua. Particularmente la embarcación de trabajo oceánica de la invención funciona mejor en cuanto a estabilidad y visibilidad a altas velocidades en comparación con cualquier otro diseño de casco. De ese modo, el concepto de casco de la invención combina las líneas de flotación delgadas de una proa rompeolas con la anchura de una proa de alta velocidad tradicional con roda descendente en combinación con el desplazamiento suave del diseño de casco de doble pantoque.

20 Según la invención, el pantoque delantero-superior está conectado al pantoque trasero formando así un pantoque continuo a lo largo del casco de la embarcación. Un pantoque se define como el borde visible en el que dos segmentos de pared del casco están conectados entre sí formando un ángulo entre los segmentos de pared. Este ángulo se mide normalmente en el lado interior del casco, y convencionalmente es menor de 180 grados. Sin embargo, en la proa de la embarcación de trabajo oceánica según la invención, el pantoque delantero-superior muestra un ángulo significativamente mayor de 180 grados dado que el segmento de pared delantera-intermedia tiene una normal exterior que apunta hacia arriba (lo cual no es convencional en cascos). En la sección trasera, el pantoque trasero muestra un ángulo que es menor de 180 grados. Cuando este pantoque delantero-superior (con el ángulo significativamente mayor de 180 grados) está conectado al pantoque trasero (con un ángulo menor de 180 grados), el pantoque continuo muestra un punto a lo largo de la longitud del casco en el que el segmento de pared delantera-intermedia se extiende paralelo al segmento de pared delantera-superior (por tanto en el que el ángulo de pantoque es de 180 grados). De ese modo, el segmento de pared delantera-intermedia muestra una orientación helicoidal que va desde una normal exterior que apunta hacia arriba en la parte delantera de la embarcación hasta una normal exterior que apunta hacia abajo en el lado trasero de la embarcación. Dado que el pantoque delantero-superior está conectado al pantoque trasero, el ángulo de rotación helicoidal es significativamente mayor que en la técnica anterior. Esto parece tener un impacto positivo sobre las prestaciones relacionadas tanto con la gestión de pulverización como con la velocidad.

Además, el casco comprende un redán delantero-superior en el pantoque delantero-superior y un redán trasero en el pantoque trasero. Los redanes se conocen generalmente en la técnica del diseño de embarcaciones. Los redanes se forman normalmente como lugares planos (tiras horizontales), colocados en ubicaciones estratégicas en el casco para desviar la pulverización de agua hacia arriba lejos de la embarcación. Proporcionar un redán en el pantoque delantero-superior y en el pantoque trasero no sólo demuestra desviar el agua de una manera óptima, sino que también facilita significativamente la construcción del casco. En el pantoque, diferentes segmentos de pared están interconectados. En el punto de interconexión, puede añadirse fácilmente una tira horizontal que funciona como redán.

Adicionalmente, el redán delantero-superior y el redán trasero están formados como un redán continuo que se extiende a lo largo de la longitud del casco. Proporcionando el redán de una manera continua desde la parte delantera del casco hasta la parte trasera del casco, el agua se desvía de manera continua de modo que puede gestionarse la pulverización de manera continua. Además, las fuerzas que actúan sobre la embarcación como resultado de la desviación de la pulverización actúan de una manera continua sobre la embarcación a lo largo de la longitud de la embarcación. Esto aumenta la estabilidad.

Además, el casco comprende un redán delantero-inferior en el pantoque delantero-inferior. Proporcionando un redán en el pantoque delantero-inferior, puede desviarse una pulverización de agua en un punto relativamente bajo del casco, de modo que se evita un impacto adicional de la pulverización sobre el casco.

Preferiblemente el pantoque delantero-inferior muestra su ángulo más pequeño en la proa del casco y se desvanece hacia la sección trasera del casco para combinar el segmento de pared delantera-intermedia junto con el segmento de pared delantera-inferior en el segmento de pared trasera-inferior. De ese modo, el desvanecimiento del pantoque se define como modificar gradualmente el ángulo del pantoque hacia 180 grados (en el que los segmentos de pared se extienden en paralelo). Combinando entre sí el segmento de pared delantera-intermedia y el segmento de pared delantera-inferior en el segmento de pared trasera-inferior, se aumenta significativamente la estabilidad de la embarcación cuando se rompe una ola.

Preferiblemente, la parte de extensión inferior de la proa está por encima de la línea de flotación. De ese modo,

cuando la embarcación se desplaza sobre una superficie de agua en calma, la parte de extensión inferior no se sumergirá (ni siquiera a altas velocidades), y la embarcación fluirá de una manera similar a una embarcación de proa de alta velocidad tradicional. Cuando aparecen olas delante de la embarcación, la parte de extensión inferior romperá las olas y se sumergirá en el agua. Debido al segmento de pared intermedia, que tiene una normal exterior que apunta hacia arriba, se contrarresta al menos parcialmente la tendencia de la embarcación a levantarse directamente por encima de la ola (como resultado de la fuerza de flotación), esto aumenta significativamente la velocidad a la que puede conducirse tal embarcación sobre las olas.

Preferiblemente al menos una superficie exterior del casco se fabrica de aluminio. En la técnica del diseño de embarcaciones se sabe que el aluminio es un material ligero y resistente. De ese modo, el diseño de casco con pantoque de la presente invención es particularmente adecuado para formarse de aluminio.

Preferiblemente la parte de extensión inferior de la proa comprende un bloque de material de aluminio completo, que forma la punta de la parte de extensión inferior. La parte de extensión inferior es la parte que, en la mayoría de las condiciones que se producen en el mar (que varían entre calma y picado), está situada a la altura de la superficie del agua. Dado que la superficie del agua, particularmente en el mar, puede contener elementos de flotación tales como madera y plástico, proporcionar un bloque completo de aluminio para formar la punta de extensión inferior impide que el casco se dañe hasta el punto de presentar fugas. Si la parte de extensión inferior fuera hueca, entonces la pared (que separa el lado interior hueco del casco del entorno) podría perforarse, por ejemplo, por un fragmento de madera en el agua, de modo que el casco presentaría fugas. Proporcionando un bloque de aluminio completo se evita esto, mejorando de nuevo las prestaciones de la embarcación a altas velocidades.

Preferiblemente el casco es simétrico alrededor del plano que se extiende hacia arriba y a lo largo de la longitud del casco. Proporcionando el casco simétrico, pueden formarse monocascos de una manera estable. Pueden usarse cascos asimétricos para catamaranes, trimaranes o embarcaciones de tipo SWATH.

Preferiblemente un ángulo, medido en el plano de simetría, entre la línea de flotación y la pared superior de la parte de extensión inferior es inferior a 30 grados, preferiblemente inferior a 25 grados, más preferiblemente inferior a 21 grados. De ese modo, la parte de extensión inferior se dota de una punta aguda. Proporcionar tal punta aguda ha demostrado ser ventajoso cuando se rompen las olas. Preferiblemente la longitud total de la embarcación es menor de 65 m y es mayor de 10 m.

La invención se refiere además a un casco para una embarcación de trabajo oceánica, comprendiendo el casco una proa, una sección delantera y una sección trasera, la sección trasera del casco está definida de manera general por un segmento de pared trasera-superior y un segmento de pared trasera-inferior con un pantoque trasero entre medias, la sección delantera del casco está definida de manera general por un segmento de pared delantera-superior, un segmento de pared delantera-intermedia y un segmento de pared delantera-inferior separados respectivamente por un pantoque delantero superior y un pantoque delantero inferior, comprendiendo la proa del casco una parte de extensión superior definida por el segmento de pared delantera-superior y una cubierta de la embarcación, y comprendiendo una parte de extensión inferior definida por el segmento de pared delantera-intermedia y el segmento de pared delantera-inferior, en el que el segmento de pared delantera-intermedia se extiende desde la parte de extensión inferior de la proa, donde el segmento de pared delantera-intermedia tiene una normal exterior que apunta hacia arriba, hasta el segmento de pared trasera-inferior, que tiene una normal exterior que apunta hacia abajo. El casco tiene características técnicas similares, y por tanto efectos técnicos similares, al casco de la embarcación de trabajo oceánica que se describió anteriormente. Por tanto, se hace referencia a la descripción anterior.

La invención se refiere además a un método para construir un casco tal como se describió anteriormente, comprendiendo el método las etapas de:

- formar un conjunto de paneles de aluminio según un patrón predeterminado;
- colocar el conjunto de paneles de aluminio adyacentes entre sí para formar los segmentos de pared del casco;
- colocar un bloque de aluminio completo para formar la parte de extensión inferior del casco;
- soldar los paneles de aluminio unos contra otros para obtener una pared maciza.

Mediante el método de la invención, puede formarse un casco para una embarcación de trabajo oceánica.

Ahora se describirá la invención en más detalle con respecto a los dibujos que ilustran algunas realizaciones preferidas de la invención. En los dibujos:

la figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un casco para una embarcación de trabajo oceánica según una realización de la invención; y

la figura 2 muestra una vista frontal esquemática del casco de la figura 1 para una embarcación de trabajo oceánica según una realización de la invención.

En los dibujos se ha asignado un mismo número de referencia a un elemento igual o análogo.

5 La invención proporciona una forma de casco mejorada de una nave oceánica de alta velocidad en cuanto a prestaciones marineras, gestión de pulverización, movimientos secundarios reducidos y aceleraciones secundarias reducidas en comparación con cascos rompeolas tradicionales. De ese modo, resultará evidente que secundario se refiere a “no deseado”, dado que primario se referirá a los movimientos y aceleraciones “intencionados”. El nuevo concepto de casco combina las líneas de flotación delgadas de una proa rompeolas con la anchura de una proa de alta velocidad tradicional con roda descendente en combinación con el desplazamiento suave del diseño de casco de doble pantoque.

10 El casco comprende una sección trasera, una sección delantera y una proa. En la figura 1, la sección trasera está formada por las partes S0, S1, S2, S3 y S4. La sección delantera está formada por las partes S5, S6, S7, S8 y S9. La proa está formada por las partes S10. Resultará evidente que la separación entre la sección delantera y la sección trasera del casco no pueden definirse de manera nítida dado que los diferentes segmentos de pared forman una superficie uniforme y continua pero compleja. Por tanto la sección trasera del casco puede definirse para ser mayor o menor que el ejemplo facilitado anteriormente.

15 La sección trasera está definida generalmente por un segmento de pared trasera-superior 6 y un segmento de pared trasera-inferior 7. Estos segmentos de pared 6 y 7 están colocados con un ángulo entre sí que, medido en el lado interior del casco, es menor de 180 grados. Los segmentos de pared 6 y 7 muestran un pantoque trasero 8 entre sí. Este pantoque 8 comprende un redán. El redán está formado como una tira que es sustancialmente horizontal, tira que está colocada entre el segmento de pared superior y el segmento de pared inferior. De ese modo, el segmento de pared superior 6 y el segmento de pared inferior 7 están algo desplazados alejados uno de otro en el pantoque 8. Particularmente el segmento de pared superior 6 está desplazado en la dirección hacia fuera con respecto al segmento de pared inferior 7.

25 Cada uno de los segmentos de pared 6 y 7 tiene una normal exterior que apunta hacia abajo. Además, cada uno de los segmentos de pared 6 y 7 puede desviarse de una superficie recta y puede comprender algo de curvatura gradual de la superficie o algo de doblado ligero (inferior a 5 grados) en la superficie. Cuando el doblado en la superficie es menor de 5 grados, el flujo de agua alrededor de la superficie reaccionará de manera sustancialmente idéntica a una superficie recta. En el pantoque 8, el ángulo entre el segmento de pared superior y el segmento de pared inferior es sustancialmente mayor de 5 grados, preferiblemente mayor de 30 grados, preferiblemente mayor de 45 grados. En este contexto, el ángulo de pantoque se define como el ángulo medido en el lado interior de la embarcación, lo que significa que el ángulo de pantoque es de (180 grados - ángulo teórico entre las superficies). En el ejemplo anterior, el ángulo de pantoque es como máximo de 175 grados, preferiblemente como máximo de 150 grados y preferiblemente como máximo de 135 grados.

35 El segmento delantero está definido generalmente por un segmento de pared delantera-superior 10, un segmento de pared delantera-intermedia 1 y un segmento de pared delantera-inferior 9. Un pantoque delantero-superior 2 está formado entre el segmento de pared delantera-superior 10 y el segmento de pared delantera-intermedia 1. Un pantoque delantero-inferior 3 está formado entre el segmento de pared delantera-intermedia 1 y un segmento de pared delantera-inferior 9. Un redán está formado tanto en el pantoque superior 2 como en el pantoque inferior 3. Este redán está formado como una tira que es sustancialmente horizontal, tira que está colocada entre segmentos de pared adyacentes de manera similar al redán descrito anteriormente en relación con el pantoque 8. En comparación con diseños de bulbo rompeolas tradicionales, el doble pantoque, y entonces especialmente el pantoque superior 2, funcionan como redán eficiente, lo cual elimina el problema con que agua y pulverización suban por encima del bulbo, que de lo contrario lanzará agua pulverizada hacia arriba y dará como resultado un golpe de mar en la cubierta y reducirá la visibilidad de timón. El doble pantoque reduce la resistencia del casco reduciendo el calado de espejo, al tiempo que todavía se ofrece la aceleración inferior en las olas de casco de astilla muerta más inclinada.

45 Donde el segmento de pared delantera-superior 10 y el segmento de pared delantera-inferior 9 tienen una normal exterior que apunta hacia abajo, el segmento de pared delantera-intermedia 1 tiene una normal exterior que apunta hacia arriba (al menos en la ubicación de la proa, tal como se explicará adicionalmente). El segmento de pared delantera-intermedia 1 comprende una forma helicoidal con una normal exterior que apunta hacia arriba en el extremo delantero del casco y en el que la normal exterior rota a lo largo de la longitud del casco para apuntar hacia abajo en una parte central del casco.

55 Particularmente el segmento de pared delantera-intermedia 1 está formado de manera que la normal exterior es sustancialmente paralela a la normal exterior del segmento de pared delantera-inferior 9 en el extremo trasero de la sección delantera del casco (por tanto en la sección S5). En este contexto, sustancialmente paralelo se define como que muestra un ángulo inferior a 5 grados entre las normales exteriores. Además, cada uno de los segmentos de pared 1, 9 y 10 puede desviarse de una superficie recta y puede comprender algo de curvatura gradual de la superficie o algo de doblado ligero (inferior a 5 grados) en la superficie.

La proa muestra dos partes de extensión, particularmente una parte de extensión superior 12 y una parte de extensión inferior 4. La parte de extensión inferior 4 se denomina bulbo. La parte de extensión superior 12 está

formada por el segmento de pared delantera-superior 10 y la cubierta de la embarcación. Particularmente, la parte de extensión superior 12 está formada en la ubicación en la que el segmento de pared delantera-superior 10 del lado izquierdo del casco se encuentra con el segmento de pared delantera-superior 10 del lado derecho de la embarcación. Dado que el segmento de pared delantera-superior 10 tiene una normal exterior que apunta hacia abajo, juntar un segmento de pared delantera-superior 10 izquierdo y derecho da como resultado una extensión en forma de pirámide. Preferiblemente, la parte de extensión superior 12 se extiende preferiblemente más que la parte de extensión inferior 4.

La parte de extensión inferior 4, o el bulbo 4, está formado por el segmento de pared delantera-intermedia 1 y el segmento de pared delantera-inferior 9. Particularmente, la parte de extensión inferior 4 está formada en la ubicación en la que los segmentos de pared delantera-intermedia y delantera-inferior 1, 9 del lado izquierdo del casco se encuentran con los segmentos de pared delantera-intermedia y delantera-inferior 1, 9 del lado derecho de la embarcación. Dado que el segmento de pared delantera-intermedia 1 tiene una normal exterior que apunta hacia arriba, y el segmento de pared delantera-inferior 9 tiene una normal exterior que apunta hacia abajo, juntar un segmento de pared intermedio e inferior izquierdo y derecho 1, 9 da como resultado una extensión en forma de pirámide. Para una exaltación de cabeceo mayor el bulbo ofrece amortiguación de cabeceo pasiva debido al pantoque del bulbo y la presión de agua en la parte superior del bulbo (que está formado por el segmento de pared intermedia), lo que contrarresta la fuerza de elevación dirigida hacia arriba desde el resto de la proa cuando se encuentra con una cresta de ola.

La parte de extensión inferior 4 está diseñada para situarse por encima de la línea de flotación. De ese modo, durante el funcionamiento en agua en calma a velocidad, el bulbo 4 está funcionando como extensión de las líneas de casco y las superficies por encima del pantoque de bulbo 3 están totalmente fuera del agua. Cuando la embarcación funciona en olas en mar y el casco comienza a cabecear la proa delgada rompe las olas como un casco rompeolas tradicional. Para una exaltación de cabeceo mayor, el bulbo se sumerge y después ofrece una amortiguación de cabeceo pasiva debido al pantoque del bulbo y la presión de agua en la parte superior del bulbo, lo que contrarresta la fuerza de elevación dirigida hacia arriba desde el resto de la proa cuando se encuentra con una cresta de ola. El pantoque de redán 2 por encima del bulbo 4 impide que la pulverización desde el bulbo llegue más arriba y de ese modo mejora significativamente la gestión de pulverización y reduce el golpe de mar en la cubierta.

El diseño de casco de doble pantoque ofrece aceleraciones verticales menores debido a una astilla muerta más inclinada cerca de la línea de flotación de diseño al tiempo que todavía permite menos astilla muerta de paneles de fondo debajo del pantoque inferior y de ese modo una baja resistencia de casco.

El casco está definido generalmente por un casco de doble pantoque en el que la superficie de fondo delantera-intermedia 1 entre el pantoque superior 2 y el pantoque inferior 3 se convierte hacia delante en la parte superior del bulbo retorciendo el panel de superficie. Esto significa que la superficie normal del panel de superficie 1 está inclinada hacia abajo en el espejo 13 (la parte más hacia atrás de la sección trasera del casco), mientras que está inclinada hacia arriba en el bulbo 4. El pantoque inferior 3 comienza preferiblemente en la punta delantera del bulbo 4 y se combina en el panel inferior en el espejo. El pantoque superior comienza en la intersección entre el bulbo y la roda por encima del bulbo (superficie exterior inferior de la parte de extensión superior 12) y continúa completamente hasta el espejo 13. El ángulo de perfil de bulbo a (ángulo de la superficie superior del bulbo medido en el plano de simetría del casco y medido con respecto a la línea de flotación) es preferiblemente inferior a 21 grados y menor que la roda por encima. La anchura del pantoque inferior 3 en el bulbo 4 en la intersección de la sección S10 y la sección S9 es preferiblemente de aproximadamente el 15% de la anchura del pantoque superior 2 en el espejo 13. La distancia longitudinal desde el espejo 13 hasta el extremo delantero 5 del pantoque superior 5 es entre el 2% y el 10% más corta, preferiblemente entre el 4% y el 7% más corta, de la manera más preferible aproximadamente el 5,5% más corta que la distancia longitudinal desde el espejo 13 hasta la punta delantera del bulbo 4.

El casco de la invención combina las líneas de flotación delgadas del espolón rompeolas y el doble pantoque, reduciendo así la resistencia del casco al reducir el calado de espejo, al tiempo que todavía se ofrece un casco de astilla muerta más inclinada con menor aceleración vertical en condiciones de olas en el océano. Durante la aparición de una exaltación de cabeceo mayor, el diseño rompeolas ofrece una amortiguación de cabeceo pasiva debida al pantoque del espolón rompeolas y la presión de agua en la parte superior del espolón, lo que contrarresta la fuerza de elevación dirigida hacia arriba desde el resto de la proa cuando se encuentra con una cresta de ola en el océano.

Preferiblemente, la distancia longitudinal desde el espejo 13 hasta la punta delantera del bulbo 4 es menos de un 5% diferente de la distancia longitudinal desde el espejo 13 hasta la punta delantera de la parte de extensión superior 12, preferiblemente menos de un 3% diferente. Más preferiblemente, la distancia longitudinal desde el espejo 13 hasta la punta delantera del bulbo 4 es entre el 96% y el 100%, preferiblemente entre el 98% y el 99% de la distancia longitudinal desde el espejo 13 hasta la punta delantera de la parte de extensión superior 12. De ese modo, la parte de extensión superior 12 se extiende más que el bulbo 4.

El casco se construye preferiblemente usando superficies previamente fabricadas para simplificar el uso de aluminio como material de construcción. De ese modo, puede proporcionarse un armazón con baos que se extienden al menos a lo largo de los pantoques anteriormente mencionados del casco. En estos baos se montan superficies

previamente fabricadas. Por ejemplo, hay una superficie previamente fabricada para cada segmento de pared (superior, intermedio, inferior) y para cada uno de los segmentos (S0, S1, ..., S10) del casco. Estas superficies previamente fabricadas pueden soldarse entre sí. El bulbo 4 se forma preferiblemente mediante un bloque completo de material de aluminio.

- 5 El bulbo se construye preferiblemente con una punta que muestra un ángulo medido en un plano horizontal (o entre el pantoque inferior 3 en el lado izquierdo del casco y el pantoque inferior 3 en el lado derecho del casco) mayor de 15 grados, preferiblemente mayor de 25 grados, más preferiblemente mayor de 30 grados, y menor de 50 grados, preferiblemente menor de 40 grados, más preferiblemente menor de 35 grados. Lo más preferiblemente la punta muestra un ángulo medido en un plano horizontal (o entre el pantoque inferior 3 en el lado izquierdo del casco y el pantoque inferior 3 en el lado derecho del casco) de aproximadamente 32 grados.

- 10 En el plano vertical, la punta muestra un ángulo que es preferiblemente mayor de 50 grados, más preferiblemente mayor de 60 grados, y que es preferiblemente menor de 75 grados, más preferiblemente menor de 65 grados. Lo más preferiblemente la punta de bulbo muestra un ángulo en el plano vertical de aproximadamente 63 grados. De ese modo, resultará evidente para el experto que la punta puede estar algo redondeada con un radio de curvatura que es menor de 500 mm, preferiblemente menor de 300 mm, más preferiblemente menor de 100 mm.

- 15 En comparación con un casco rompeolas de roda vertical, el diseño de bulbo de la invención ofrece menos área de viento transversal, lo que da como resultado que se necesite menos maniobra de timón para mantener la embarcación en su rumbo con viento lateral. De ese modo el concepto de casco necesitará ladearse menos hacia el viento mientras se funciona en condición con viento lateral.

20

REIVINDICACIONES

1. Embarcación de trabajo oceánica que comprende un casco con una proa, una sección delantera y una sección trasera, la sección trasera del casco está definida de manera general por un segmento de pared trasera-superior (6) y un segmento de pared trasera-inferior (7) con un pantoque trasero (8) entre medias, la sección delantera del casco está definida de manera general por un segmento de pared delantera-superior (10), un segmento de pared delantera-intermedia (1) y un segmento de pared delantera-inferior (9) separados respectivamente por un pantoque delantero superior (2) y un pantoque delantero inferior (3), comprendiendo la proa del casco una parte de extensión superior (12) definida por el segmento de pared delantera-superior (10) y una cubierta de la embarcación, y comprendiendo una parte de extensión inferior (4) definida por el segmento de pared delantera-intermedia (1) y el segmento de pared delantera-inferior (9), en la que el segmento de pared delantera-intermedia (1) se extiende desde la parte de extensión inferior (4) de la proa, caracterizada porque el segmento de pared delantera-intermedia tiene una normal exterior (n10) que apunta hacia arriba, hasta el segmento de pared trasera-inferior (7), que tiene una normal exterior que apunta hacia abajo, en la que el pantoque delantero superior (2) está conectado al pantoque trasero (8) formando así un pantoque continuo a lo largo del casco de la embarcación, en la que el casco comprende un redán delantero-superior en el pantoque delantero-superior (2) y un redán trasero en el pantoque trasero (8), en la que el redán delantero-superior y el redán trasero están formados como un redán continuo que se extiende a lo largo de la longitud del casco, en la que el casco comprende un redán delantero-inferior en el pantoque delantero-inferior (3).
2. Embarcación de trabajo oceánica según la reivindicación 1, en la que el pantoque delantero inferior (3) muestra su ángulo más pequeño en la proa del casco y se desvanece hacia la sección trasera del casco para combinar el segmento de pared delantera-intermedia (1) junto con el segmento de pared delantera-inferior (9) en el segmento de pared trasera-inferior (7).
3. Embarcación de trabajo oceánica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte de extensión inferior (4) de la proa está por encima de la línea de flotación.
4. Embarcación de trabajo oceánica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una superficie exterior del casco se fabrica de aluminio.
5. Embarcación de trabajo oceánica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte de extensión inferior (4) de la proa comprende un bloque de material de aluminio completo que forma la punta de la parte de extensión inferior.
6. Embarcación de trabajo oceánica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el casco es simétrico alrededor de un plano que se extiende hacia arriba y a lo largo de la longitud del casco.
7. Embarcación de trabajo oceánica según la reivindicación 6, en la que un ángulo, medido en dicho plano, entre la línea de flotación y la pared superior de la parte de extensión inferior, es inferior a 30 grados, preferiblemente inferior a 25 grados, más preferiblemente inferior a 21 grados.
8. Embarcación de trabajo oceánica según la reivindicación 6, en la que la longitud total de la embarcación es menor de 65 metros y es mayor de 10 metros.
9. Método de construcción de un casco adaptado para una embarcación de trabajo oceánica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el método las etapas de:
- formar un conjunto de paneles de aluminio según un patrón predeterminado;
 - colocar el conjunto de paneles de aluminio adyacentes entre sí para formar los segmentos de pared del casco;
 - colocar un bloque de aluminio completo para formar la parte de extensión inferior (4) del casco;
 - soldar los paneles de aluminio unos contra otros para obtener una pared maciza.

Fig.1

