

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 904 614**

51 Int. Cl.:

B63B 1/08 (2006.01)

B63B 1/32 (2006.01)

B63B 35/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2017 PCT/EP2017/062077**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.12.2017 WO17211570**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2017 E 17724553 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021 EP 3464045**

54 Título: **Embarcación, en particular remolcador**

30 Prioridad:

06.06.2016 DE 102016209879

08.07.2016 DE 102016212471

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2022

73 Titular/es:

VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim, DE

72 Inventor/es:

JÜRGENS, DIRK y
PALM, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 904 614 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

Embarcación, en particular remolcador

- 5 La invención se refiere a una embarcación, en particular un remolcador, en detalle con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las embarcaciones en forma de remolcadores se utilizan para asistir a embarcaciones más grandes. Como ejemplo representativo se hace referencia al documento US 6698374. Éste da a conocer una embarcación con un casco con un accionamiento controlable dispuesto en una zona de extremo y una aleta dispuesta en la zona de popa de manera central en el plano longitudinal central para la estabilización del rumbo. Los accionamientos controlables están configurados por ejemplo como hélices de timón o hélices cicloidales. El casco funciona como cuerpo de desplazamiento que, a través de los accionamientos, se mueve a través del fluido que lo rodea. Este tipo de embarcaciones se caracterizan en la zona de popa por una forma de barco en forma de popa redonda o puntiaguda. Es decir, en una vista en planta en los planos de corte individuales transversalmente al plano longitudinal central, la forma de la popa se caracteriza por un curso continuo a modo de curva o curvado. A este respecto, en determinadas condiciones de flujo, por detrás del casco, en particular en la zona de popa, se forma una calle de vórtices de von Kármán. Los vórtices formados en este caso con un sentido de giro opuesto en los lados del casco dispuestos a ambos lados del eje longitudinal central se desprenden del casco a medida que aumenta el caudal. Este desprendimiento da lugar a fuertes inestabilidades cuando se viaja en línea recta. Especialmente en las realizaciones con una popa redonda, la ubicación y el tamaño de las separaciones del flujo son a menudo incalculables, a diferencia de las realizaciones con un espejo de popa con un borde de separación fijo, en el que la continuación del flujo sólo es posible a través de elementos de guía adicionales, como los descritos en el documento GB 2479204 A. Para solucionar este problema, en el documento WO 11113964 A1 se propone prever en cada caso una aleta en el casco a ambos lados del plano longitudinal central, estando dispuestas las aletas simétricamente con respecto a este plano. Sin embargo, esta solución es muy compleja desde el punto de vista constructivo.

30 Por el documento EP 2 774 836 A1 ya se conoce otra posibilidad para estabilizar una embarcación con un casco y una aleta dispuesta en la zona de popa con un dispositivo de estabilización. La aleta se extiende en la dirección longitudinal del casco y presenta un borde anterior que funciona como borde de entrada del flujo, un borde posterior orientado de manera opuesta al mismo y superficies laterales. El dispositivo de estabilización presenta al menos una zona de superficie asociada a cada superficie lateral de la aleta y que conduce el flujo, dispuesta formando un ángulo con respecto a la misma, en el caso más sencillo en forma de chapas de guiado. Sin embargo, esta realización sólo es adecuada para embarcaciones con aletas en la zona de popa.

35 Por el documento JP 63-65593 U se conoce una realización con estructuras alternas cóncavas-convexas para la prevención de vórtices incorporadas en la zona de la sentina y lateralmente a lo largo de la dirección del flujo en el casco.

40 El documento JP 59-156881 da a conocer la disposición de rodillos giratorios en la zona de popa con el objetivo de influir en la capa límite.

45 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de perfeccionar una embarcación, en particular un remolcador con al menos un accionamiento de modo que se garantice en todo momento su maniobrabilidad y se asegure la estabilidad de guiñada. A este respecto, es posible reducir los efectos negativos de la formación de vórtices en la dirección del flujo en la zona de popa independientemente de la realización y el diseño del casco de la embarcación con medios sencillos. En particular, la solución según la invención también debería poder adaptarse con poco esfuerzo a las embarcaciones existentes en las que se observan problemas de estabilización en determinadas condiciones límite.

50 La solución según la invención se identifica por las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen configuraciones ventajosas.

55 Una embarcación realizada según la invención, en particular un remolcador con un casco con un revestimiento del barco formado por un costado y un fondo del barco y al menos un dispositivo de estabilización dispuesto en la zona de popa del casco se caracteriza por que el dispositivo de estabilización, según una realización básica, comprende, al menos en un lado del plano longitudinal central del casco, un elemento que influye en el flujo y que se apoya a ras del revestimiento del barco y partiendo de una base en el fondo del barco se extiende por al menos una zona parcial del revestimiento del barco en la dirección de altura a lo largo de una línea de disposición teórica, con una superficie de entrada del flujo configurada alrededor de la línea de disposición.

60 En una realización particularmente ventajosa el dispositivo de estabilización comprende a ambos lados del plano longitudinal central del casco en cada caso al menos un elemento que influye en el flujo y que se apoya a ras del revestimiento del barco y partiendo de una base en el fondo del barco se extiende por al menos una zona parcial del

revestimiento del barco en la dirección de altura a lo largo de una línea de disposición teórica, con una superficie de entrada del flujo configurada alrededor de la línea de disposición.

5 Por casco se entenderá en este caso la parte de la embarcación que le da la capacidad de flotar. También se denomina armazón del barco. La base corresponde a un plano horizontal en el punto más bajo del fondo del barco.

10 Por popa redonda se entiende una popa con forma redonda. El término comprende diferentes realizaciones, estando todas caracterizadas por un curso curvado del casco, en particular en una vista desde arriba de los planos de corte individuales, orientados en perpendicular al plano longitudinal central. Difiere fundamentalmente de una realización con popa de espejo. A las formas de popa redonda pertenecen también formas de popa conformadas de manera elíptica, la denominada popa de remolque y la popa de crucero, que se caracteriza por un codaste en forma de S, que hacia el costado se prolonga hacia el interior. Por popa puntiaguda se entiende una popa de forma puntiaguda.

15 La idea central de la invención consiste en prever en el casco en la zona de popa, que se caracteriza por una forma de la popa con un curso curvo, en particular una forma de la popa redonda o puntiaguda, al menos en un lado o preferiblemente a ambos lados del plano longitudinal central un elemento que influye en el flujo en forma de cuerpo sobresaliente con una superficie de guiado del flujo, mediante la cual se reduce el desprendimiento de pares de vórtices de sentido opuesto en el casco en la zona de popa. Mediante el apoyo a ras del elemento que influye en el flujo y así la transición de la superficie del revestimiento del barco a la superficie de entrada del flujo se perturba
20 activamente esta formación de vórtices en la zona de popa. La frecuencia prominente o acentuada del desprendimiento de vórtices original varía por el nuevo desprendimiento forzado aguas arriba de modo que ahora hay un espectro más amplio de frecuencias de desprendimiento, de modo que la excitación de una oscilación de guiñada se reduce considerablemente. Se influye positivamente en el patrón de flujo en la zona de popa y detrás de la embarcación y así se mejora considerablemente la estabilidad de guiñada y maniobrabilidad de este tipo de embarcaciones con medios sencillos. El elemento individual que influye en el flujo puede adaptarse como componente separado sin que se vean afectados otros elementos funcionales de la embarcación. Para su disposición están disponibles zonas de superficie
25 grandes en la zona de popa en la circunferencia externa del revestimiento del barco que forma el forro.

30 Con la disposición según la invención de los elementos que influyen en el flujo, con medios sencillos, económicos y sobre todo adaptables es posible establecer condiciones de separación del flujo definidas en una zona que, de otro modo, se caracteriza por una separación indefinida del flujo. Estos elementos influyen muy poco en la resistencia al avance; su función decisiva es evitar que se forme una calle de vórtices de von Kármán. El efecto de la calle de vórtices de von Kármán aparece fundamentalmente en remolcadores con popa redonda y hasta ahora era desconocido en el mundo técnico en lo que respecta a su fuerte efecto sobre la maniobrabilidad del barco. La disposición de los
35 elementos que influyen en el flujo según la invención evita la formación de la calle de vórtices de von Kármán en la medida de lo posible y mejora considerablemente la maniobrabilidad del barco o la hace posible.

40 El elemento individual que influye en el flujo y que se extiende por una zona parcial del casco en la dirección de altura está dispuesto de modo que su línea de disposición discurre en la dirección de altura del revestimiento del barco partiendo de una base en el fondo del barco con su componente de dirección principal en la dirección de altura y así no sólo en un plano. De este modo es posible proporcionar superficies de entrada del flujo más grandes en el mismo intervalo de altura y disponer las superficies de entrada del flujo por una zona más amplia del revestimiento del barco.

45 En una configuración ventajosa está previsto que la distancia de la línea de disposición para el elemento individual que influye en el flujo con respecto al plano longitudinal central del casco en la zona de extremo orientada hacia la base sea menor que en la zona de extremo orientada en sentido opuesto a la base en la dirección de altura. Así, además de aumentar la superficie de entrada del flujo en un intervalo de altura de tamaño predefinido en el revestimiento del barco las superficies de entrada del flujo se disponen en una zona en la que pueden desarrollar una mayor eficacia.

50 En una configuración particularmente ventajosa de una disposición del elemento que influye en el flujo con una componente de dirección principal en la dirección vertical (discurriendo entonces una componente de dirección secundaria en la dirección horizontal), la línea de disposición con una proyección en un plano longitudinal orientado paralelo al plano longitudinal central presenta un ángulo con respecto a un plano orientado en perpendicular al plano longitudinal central en el intervalo de 5° a 50° , preferiblemente 10° a 45° , de manera particularmente preferida $25^\circ \pm 10^\circ$. Adicionalmente o como característica en sí misma, la posición de la línea de disposición con una proyección en un plano orientado en perpendicular al plano longitudinal central se caracteriza por un ángulo con respecto al plano longitudinal central en el intervalo de 5° a 50° , preferiblemente de 10° a 45° , de manera particularmente preferida $25^\circ \pm 10^\circ$. Estos intervalos angulares describen la disposición y configuración de los elementos que influyen en el flujo con
55 el mejor modo de acción para influir de manera eficaz en el flujo alrededor del casco.

Con respecto a la configuración y/o disposición de un elemento individual que influye en el flujo existen varias posibilidades. En la dirección de altura del casco, el elemento individual que influye en el flujo está dispuesto de manera que se extiende según una de las siguientes posibilidades:

- partiendo de una base en el fondo del barco desde ésta hasta la línea de flotación teórica de diseño; (ventaja del efecto por toda la altura del revestimiento del barco)

5 - partiendo de una base en el fondo del barco con una distancia predefinida con respecto a la misma hasta la línea de flotación teórica de diseño;

- partiendo de una base en el fondo del barco desde ésta por una zona parcial de 1/3 a 2/3 de la extensión del casco en la dirección de altura;

10 - partiendo de una base en el fondo del barco con una distancia predefinida desde ésta por una zona parcial de 1/3 a 2/3 de la extensión del casco en la dirección de altura.

15 A este respecto, se entiende por línea de flotación teórica de diseño la línea de flotación que aparece en la circunferencia externa del casco cuando está sumergido en el agua de forma idealizada, es decir, libre de influencias perturbadoras.

20 En realizaciones de los elementos que influyen en el flujo con un menor tamaño o una menor extensión longitudinal en comparación con la extensión del casco en la dirección de altura hasta la línea de flotación de diseño pueden preverse sólo uno o bien varios elementos dispuestos uno tras otro por toda la extensión del revestimiento del barco en la dirección de altura hasta la línea de flotación de diseño.

25 Con respecto a la disposición a lo largo de la línea de flotación de diseño la disposición se produce preferiblemente de modo que el elemento individual que influye en el flujo o su línea de disposición se dispone en una zona con respecto a una línea de flotación de diseño en la circunferencia externa del casco partiendo del plano longitudinal central del 1% al 30% de la longitud de la línea de flotación de diseño visto desde la popa. Con la disposición dentro de esta zona se garantiza que la disposición en la dirección del flujo siempre se produzca detrás de la zona de desprendimiento.

30 Resulta particularmente ventajoso que el elemento individual que influye en el flujo o la línea de disposición del elemento individual que influye en el flujo se dispongan de manera que discurren partiendo de una línea de desprendimiento teórica del flujo en el casco (2) con una distancia aguas arriba de aproximadamente 10-30 cm. En esta zona el elemento que influye en el flujo es particularmente eficaz.

35 La disposición a ambos lados del plano longitudinal central de los elementos que influyen en el flujo se produce preferiblemente de manera simétrica. De este modo se consigue un patrón de flujo lo más uniforme posible.

40 La superficie de entrada del flujo del elemento individual alrededor de la línea de disposición está configurada de manera que discurre de forma curvada para influir en el flujo de manera eficaz. En función de la realización la superficie de sección transversal, del elemento que influye en el flujo, en particular su circunferencia externa puede describirse por un radio o varios radios. Por un lado, a través de la elección del radio puede ajustarse el tamaño así como la orientación y el curso de la superficie de entrada del flujo. A este respecto, la superficie de entrada individual del flujo no constituye una superficie completamente cerrada en la dirección circunferencial.

45 El elemento individual que influye en el flujo puede estar configurado además de una o varias piezas. Preferiblemente se utilizan realizaciones configuradas de una sola pieza y sencillas con respecto al contorno y la geometría de sección transversal. Éstas permiten un manejo sencillo y en función de la configuración del perfil de sección transversal del elemento individual de guiado de flujo pueden fabricarse de manera particularmente sencilla y económica. Según la invención el elemento individual que influye en el flujo está configurado como elemento de perfil sólido o elemento de perfil hueco, en particular como varilla o elemento de perfil tubular.

50 La fijación al revestimiento del barco se produce preferiblemente de manera inseparable, para que el esfuerzo de inspección sea lo menor posible. También son concebibles realizaciones separables. Según una realización particularmente ventajosa la fijación se produce con arrastre de forma, por ejemplo mediante uniones remachadas, o con arrastre de material, por ejemplo uniones por soldadura.

55 Como materiales para la configuración de los elementos que influyen en el flujo se utilizan sobre todo acero o acero inoxidable.

60 A continuación se explicará la solución según la invención mediante figuras. Muestran:

la figura 1a, una embarcación con un dispositivo de estabilización configurado según la invención en una vista sobre el plano axial longitudinal central;

la figura 1b, una embarcación con un dispositivo de estabilización configurado según la invención según una realización básica en una vista sobre la popa del casco;

5 la figura 1c, una embarcación con un dispositivo de estabilización configurado según la invención según un perfeccionamiento ventajoso de la realización básica en una vista sobre la popa del casco;

las figuras 2a y 2b, en un fragmento de las figuras 1a y 1b los ángulos entre los elementos que influyen en el flujo y los planos individuales;

10 la figura 3, un elemento que influye en el flujo en dos vistas;

la figura 4, otra configuración de un elemento que influye en el flujo;

15 las figuras 5a a 5c, diferentes contornos de sección transversal de un elemento que influye en el flujo;

la figura 6a, una realización de una embarcación con la disposición de un elemento que influye en el flujo en la zona de la línea de flotación de diseño;

20 la figura 6b, una realización de una embarcación con la configuración de un elemento que influye en el flujo a partir de varios elementos parciales.

25 Las figuras 1a a 1c ilustran en una representación esquemática muy simplificada un casco 2 de una embarcación 1, en particular de un remolcador en dos vistas. La figura 1a muestra una vista sobre el casco 2 en la dirección longitudinal, las figuras 1b y 1c en cada caso una vista en la dirección de anchura para una realización básica y un perfeccionamiento ventajoso. El casco 2 se caracteriza por una extensión en la dirección longitudinal de proa a popa 3 y una extensión en la dirección de anchura. En la zona de popa el casco 2 se caracteriza por una configuración como popa redonda o puntiaguda. La extensión en la dirección vertical se designará a continuación como dirección de altura. Para ilustrar las direcciones, a modo de ejemplo se aplica un sistema de coordenadas en el casco 2. El eje X corresponde a la extensión en la dirección longitudinal, el eje Y a la extensión en la dirección de anchura y el eje Z describe la extensión en la dirección de altura. La embarcación presenta además al menos un accionamiento AM que puede estar configurado de diferentes formas.

35 A modo de ejemplo, la zona de popa 3 está configurada con una aleta 4 para la estabilización direccional, aunque no es obligatorio. El casco 2 comprende un revestimiento 7 del barco formado por un costado 5 y un fondo 6 del barco. Para evitar las inestabilidades producidas por la calle de vórtices de von Kármán que se forma con el flujo que rodea el casco 2, en la zona de popa 3 del casco 2 está previsto un dispositivo de estabilización 8. El dispositivo de estabilización 8 comprende según la figura 1b en un lado y según la figura 1c a ambos lados del plano longitudinal central MLE del casco 2 en cada caso al menos un elemento 9.1, 9.2 que influye en el flujo y que se apoya a ras del revestimiento 7 del barco y partiendo de una base B en el fondo 6 del barco se extiende por al menos una zona parcial del revestimiento 7 del barco en la dirección de altura del mismo a lo largo de una línea de disposición teórica. Las líneas de disposición están designadas en este caso con A1 para 9.1 y A2 para 9.2. Las líneas de disposición teóricas A1, A2 no son figurativas ni deben entenderse como componente sino que sirven para describir el curso o la extensión del elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo en el revestimiento 7 del barco. A este respecto, las líneas de disposición A1, A2 describen el curso o la orientación básica de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo. No deben confundirse con las líneas centrales u, opcionalmente, las líneas de simetría en la descripción de la configuración de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo. La figura 1b muestra una realización básica con la disposición en un lado de un elemento 9.1, la figura 1c ilustra un perfeccionamiento particularmente ventajoso con la disposición a ambos lados de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo.

50 El elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo está realizado preferiblemente como componente separado, que con una zona de superficie se apoya a ras en el revestimiento 7 del barco y en la posición de montaje se une con el mismo. La unión puede estar configurada de manera separable o inseparable. Preferiblemente se eligen uniones inseparables con arrastre de material o con arrastre de forma. El elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo se caracteriza por una extensión en la dirección longitudinal. La conformación El contorno descrito por la extensión en la dirección longitudinal puede describirse por una línea de contorno, que en la posición de montaje en el casco 2 coincide con la línea de disposición teórica A1, A2 o corresponde a la misma. El elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo presenta una superficie de entrada del flujo 10.1, 10.2. A este respecto, ésta se extiende por la extensión del elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo en la dirección de altura del casco 2. La superficie de entrada del flujo 10.1, 10.2 está orientada de modo que en la posición de montaje del elemento 9.1, 9.2 que influye en el flujo está configurada de modo que, en cada caso, discurre alrededor de la línea de disposición A1, A2. En este caso, para influir específicamente en el flujo, se trata de una superficie configurada de manera curvada con un apoyo a ras, de modo que entre la superficie de entrada del flujo en el elemento 9.1, 9.2 que influye en el flujo y el revestimiento 7 del barco no existe ningún espacio intermedio, sino que prácticamente se produce una transición de la superficie circunferencial

externa en el casco 7 a la superficie de entrada del flujo 10.1, 10.2. Por tanto, la superficie de entrada del flujo está configurada de manera no cerrada en la dirección circunferencial alrededor de la línea de disposición A1, A2.

Las líneas de disposición A1, A2 individuales para el elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo discurren en la dirección de altura del revestimiento 7 del barco partiendo de una base B en el fondo 6 del barco con su componente de dirección principal en la dirección de altura. Es decir, el elemento 9.1 o 9.2 individual que influye en el flujo, de manera adaptada al contorno del revestimiento 7 del barco, puede extenderse en un plano dispuesto en perpendicular al plano longitudinal central MLE o por varios planos de este tipo dispuestos en perpendicular al plano longitudinal central MLE y también se extiende no sólo en un plano paralelo con respecto al plano longitudinal central MLE. La posición u orientación de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo y así, de sus líneas de disposición A1, A2 en el casco 7 pueden describirse mediante información sobre los ángulos con respecto a planos orientados de manera diferente. Estos se reproducen a modo de ejemplo en las figuras 2a y 2b. Las figuras 2a y 2b muestran a modo de ejemplo mediante un fragmento de una embarcación 1 el casco 2 según las figuras 1a y 1b en vistas diferentes. La figura 2a muestra un fragmento de la figura 1b e ilustra el ángulo α entre el plano longitudinal central MLE y el elemento 9.1 que guía el flujo con una proyección del mismo o una proyección de la línea de disposición A1 en un plano SE perpendicular al plano longitudinal central MLE. Según la invención se encuentra en el intervalo de 5° a 50° , preferiblemente de 10° a 45° , de manera particularmente preferida $25^\circ \pm 10$. La figura 2b ilustra un fragmento de la figura 1a y muestra el ángulo β entre la línea de disposición con una proyección en un plano longitudinal orientado paralelo al plano longitudinal central con respecto a un plano orientado en perpendicular al plano longitudinal central. Según la invención se encuentra en el intervalo de 5° a 50° , preferiblemente 10° a 45° , de manera particularmente preferida $25^\circ \pm 10^\circ$.

Según una configuración particularmente ventajosa en las figuras 1a, 1b, 2a, 2b el elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo se extiende en la dirección de altura del casco 2 por una zona que se extiende desde una línea de flotación teórica de diseño KWL en el casco 2 hasta la base B.

A este respecto las figuras 6a y 6b muestran otras posibilidades, con las que también se consigue una reducción del desprendimiento de vórtices. En éstas los elementos 9.1, 9.2 o 9.1a, 9.1b y 9.2a, 9.2b individuales que influyen en el flujo sólo están dispuestos en una zona parcial de la extensión del revestimiento 7 del barco en la dirección de altura. La figura 6a muestra una realización con la disposición en cada caso de un elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo en la zona de la línea de flotación de diseño KWL y una extensión sólo en la zona de la misma. A este respecto, la figura 6b muestra una disposición con varios elementos 9.1a, 9.1b y 9.2a, 9.2b que influyen en el flujo y dispuestos sobre una línea de disposición A1, A2. Se disponen uno detrás de otro en la dirección de altura conformando una distancia entre sí o, no representado en este caso, unidos entre sí a ras. A este respecto, también es posible realizar la disposición de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo en lugar de en la zona de la línea de flotación de diseño KWL sólo en una zona parcial en la zona de la base B. Sin embargo, preferiblemente con realizaciones con elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo configurados de manera acortada de este tipo se elige una configuración con una longitud adecuada para cubrir al menos un tercio de la extensión del revestimiento 7 del barco en la dirección de altura.

La composición de una unidad a partir de varios elementos 9.1a, 9.1b o 9.2a, 9.2b individuales que influyen en el flujo ofrece la ventaja de que se proporcionan elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo configurados de manera estándar y que se consiguen las extensiones longitudinales necesarias de los mismos mediante una combinación modular.

La disposición de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo se produce preferiblemente de manera simétrica con respecto al plano longitudinal central MLE.

La configuración de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo, en particular de su contorno en la dirección longitudinal de los mismos, depende esencialmente del contorno del casco 2, en particular del revestimiento 7 del barco en la zona de disposición deseada. En función de la configuración de las superficies de disposición en el revestimiento 7 del barco como superficie plana o curvada, el elemento 9.1, 9.2 individual que influye en el flujo también está configurado con una superficie de apoyo 11 plana, como se ilustra en la figura 3 o con una superficie de apoyo 12 configurada de manera curvada.

Las figuras 5a a 5c muestran a modo de ejemplo en sección transversal posibles configuraciones de la superficie de entrada del flujo 10.1, 10.2 de los elementos 9.1, 9.2 que influyen en el flujo. Según la figura 5a, el elemento 9.1 individual que influye en el flujo está configurado con una sección transversal constante por su extensión en la dirección longitudinal y presenta una sección transversal en forma de segmento circular. El elemento 9.1 individual que influye en el flujo puede estar configurado como elemento de perfil o, como se representa en la figura 5a, como elemento sólido. La configuración con una sección transversal a modo de segmento circular se caracteriza por un radio r . A este respecto, la figura 5b muestra una configuración con una superficie de sección transversal, cuya circunferencia externa puede caracterizarse por diferentes radios r_1 a r_n . De este modo, con una superficie de apoyo 11 del mismo tamaño pueden implementarse superficies de entrada del flujo 10.1 más grandes.

La figura 5c muestra una realización del elemento 9.1 que influye en el flujo como elemento de perfil hueco, en particular de semitubo. La superficie de entrada del flujo 10.1 así como las superficies de apoyo 11.1a, 11.1b se obtienen mediante conformación, por ejemplo mediante trabajo simple de chapa.

5	Lista de símbolos de referencia
	1 embarcación
	2 casco
10	3 zona de popa
	4 aleta
15	5 costado
	6 fondo del barco
	7 revestimiento del barco
20	8 dispositivo de estabilización
	9.1, 9.2 9.1a, 9.1b elementos que influyen en el flujo
25	10.1, 10.2 superficies de entrada del flujo
	11,11.1, 11.2 superficies de apoyo
	12 superficies de apoyo
30	A1, A2 línea de disposición
	AM accionamiento
35	B base
	KWL línea de flotación de diseño
	MLE plano longitudinal central
40	SE plano perpendicular al plano longitudinal central MWL
	PE plano paralelo al plano longitudinal central MWL

REIVINDICACIONES

1. Embarcación (1), en particular remolcador con un casco (2) con un revestimiento (7) del barco formado por un costado (5) y un fondo (6) del barco, estando realizada la forma de la popa del casco como popa redonda o puntiaguda y estando dispuesto un dispositivo de estabilización (8) al menos en la zona de popa (3) del casco (2), caracterizada por que el dispositivo de estabilización (8) comprende en la zona de popa, en un lado del plano longitudinal central (MLE) del casco (2), un elemento (9.1, 9.2) que influye en el flujo y que se apoya a ras del revestimiento (7) del barco y partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco se extiende por al menos una zona parcial del revestimiento (7) del barco en la dirección de altura a lo largo de una línea de disposición teórica (A1, A2), con una superficie de entrada del flujo (10.1, 10.2) configurada alrededor de la línea de disposición (A1, A2), estando configurado el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo como elemento de perfil sólido o elemento de perfil hueco, en particular como varilla o elemento de perfil tubular y estando configurada la superficie de entrada del flujo (A1, A2) del elemento (9.1, 1.2) individual que influye en el flujo de modo que discurre de manera curvada alrededor de la línea de disposición (A1, A2), pudiendo describirse la curvatura por un radio (r) o varios radios (r1 a rn).
2. Embarcación (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que a ambos lados del plano longitudinal central (MLE) del casco (2) comprende en cada caso al menos un elemento (9.1, 9.2) que influye en el flujo y que se apoya a ras del revestimiento (7) del barco y partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco se extiende por al menos una zona parcial del revestimiento (7) del barco en la dirección de altura a lo largo de una línea de disposición teórica (A1, A2), con una superficie de entrada del flujo (10.1, 10.2) configurada alrededor de la línea de disposición (A1, A2).
3. Embarcación (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la línea de disposición (A1, A2) para el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo discurre en la dirección de altura del revestimiento (7) del barco partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco con su componente de dirección principal en la dirección de altura.
4. Embarcación (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la distancia de la línea de disposición (A1, A2) para el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo con respecto al plano longitudinal central (MLE) del casco (2) en la zona de extremo orientada hacia la base es menor que en la zona de extremo orientada en sentido opuesto a la base (B) en la dirección de altura.
5. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la línea de disposición (A1, A2) con una proyección en un plano longitudinal orientado paralelo al plano longitudinal central (MLE) presenta un ángulo (β) con respecto a un plano (SE) orientado en perpendicular al plano longitudinal central (MLE) en el intervalo de 5° a 50° , preferiblemente 10° a 45° , de manera particularmente preferida $25^\circ \pm 10^\circ$.
6. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la línea de disposición (A1, A2) con una proyección en un plano (SE) orientado en perpendicular al plano longitudinal central (MLE) presenta un ángulo (α) con respecto al plano longitudinal central (MLE) en el intervalo de 5° a 50° , preferiblemente de 10° a 45° , de manera particularmente preferida $25^\circ \pm 10^\circ$.
7. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo está dispuesto en la dirección de altura del casco (2) de manera que se extiende según una de las siguientes posibilidades:
 - partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco desde ésta hasta la línea de flotación teórica de diseño (KWL);
 - partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco con una distancia predefinida con respecto a la misma hasta la línea de flotación teórica de diseño (KWL);
 - partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco desde ésta por una zona parcial de 1/3 a 2/3 de la extensión del casco (2) en la dirección de altura;
 - partiendo de una base (B) en el fondo (6) del barco con una distancia predefinida desde ésta por una zona parcial de 1/3 a 2/3 de la extensión del casco en la dirección de altura.
8. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo o la línea de disposición están dispuestos en una zona con respecto a una línea de flotación de diseño (KWL) en la circunferencia externa del casco (2) partiendo del plano longitudinal central (MLB) del 1% y el 30% de la longitud de la línea de flotación de diseño (KWL) visto desde la popa.
9. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo o la línea de disposición del elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo se disponen de manera que discurren partiendo de una línea de desprendimiento teórica del flujo en el casco (2) con una distancia aguas arriba de aproximadamente 10-30 cm.

- 5 10. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en cada caso una pluralidad de elementos (9.1a, 9.1b, 9.2a, 9.2b) individuales que influyen en el flujo están dispuestos a ambos lados del plano longitudinal central (MLE) en serie a lo largo de una línea de disposición (A1, A2).
11. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento (9.1, 9.2) individual que influye en el flujo presenta al menos una superficie de apoyo para el apoyo a ras en el revestimiento (7) del barco y está unido con el mismo con arrastre de forma o de material.
- 10 12. Embarcación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que presenta al menos un accionamiento, preferiblemente dos unidades de accionamiento controlables dispuestas a ambos lados del plano longitudinal central.

Figura 1a

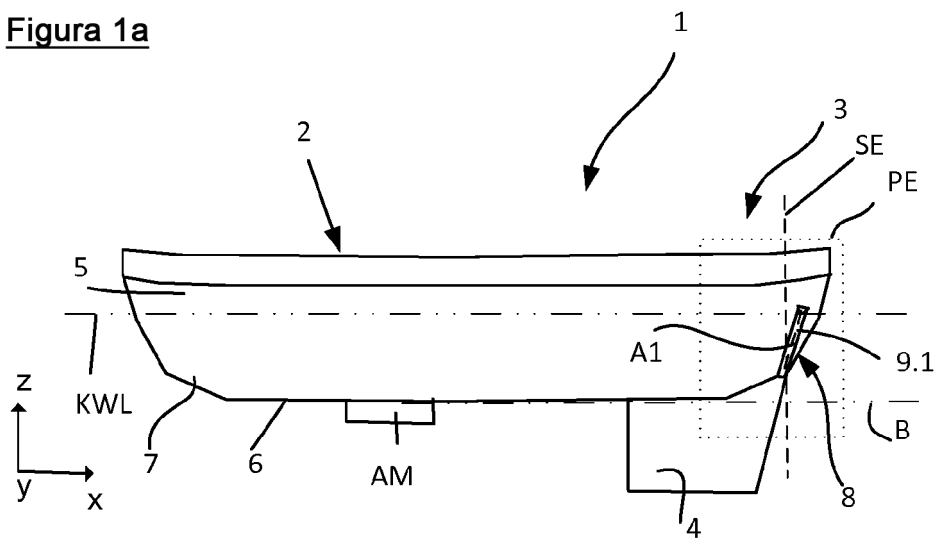


Figura 1b

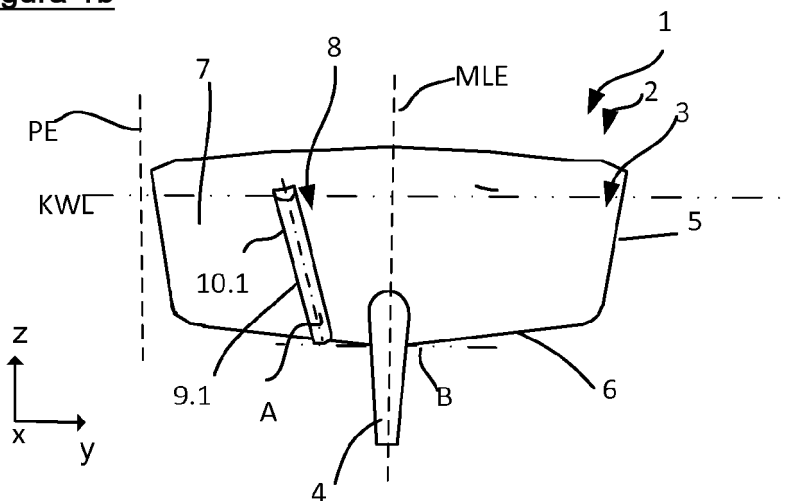


Figura 1c

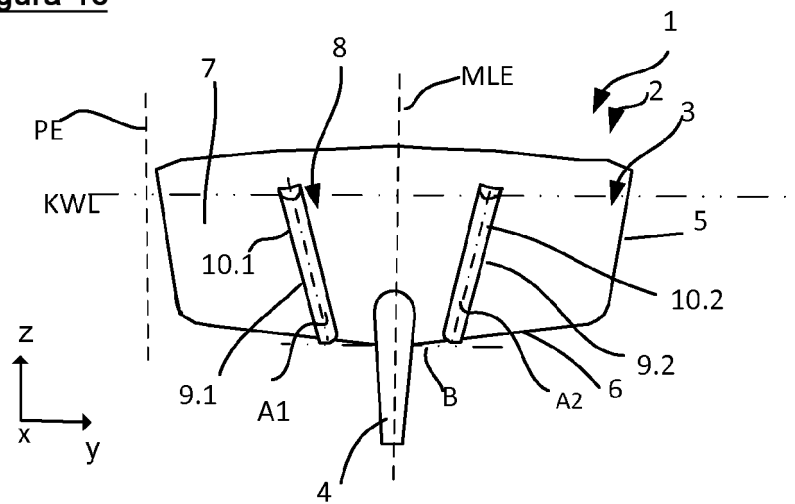


Figura 2a

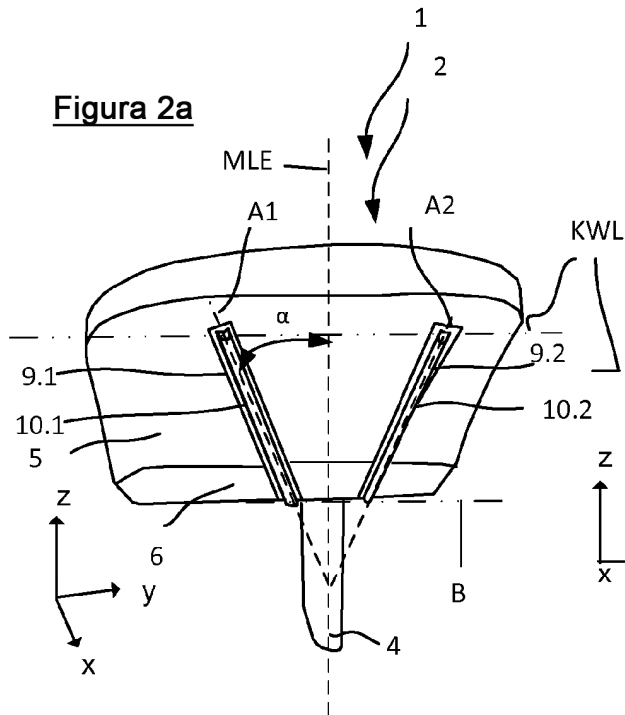


Figura 2b

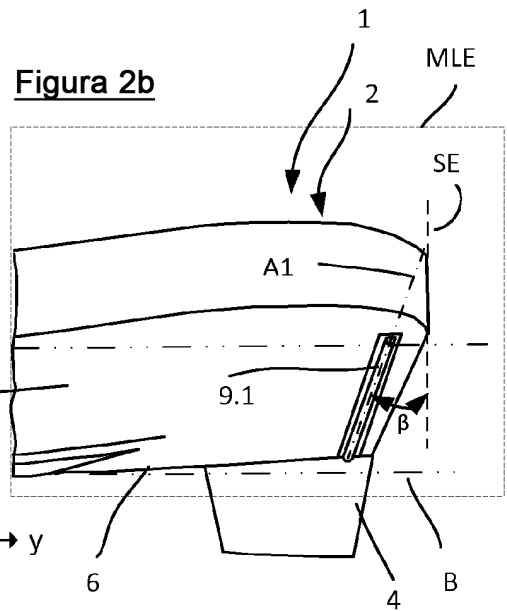


Figura 3

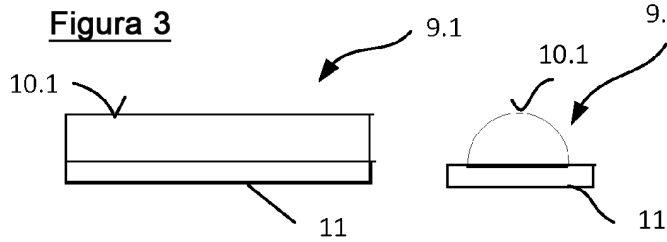


Figura 4

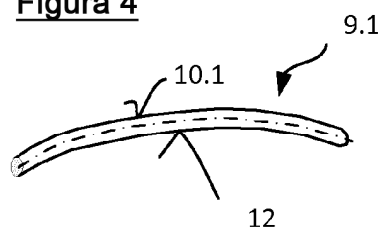


Figura 5a

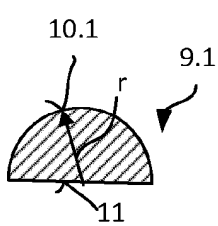


Figura 5b

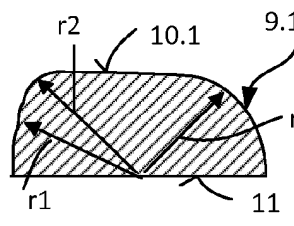


Figura 5c

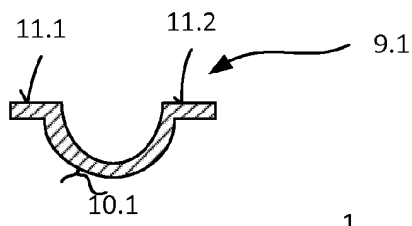


Figura 6a

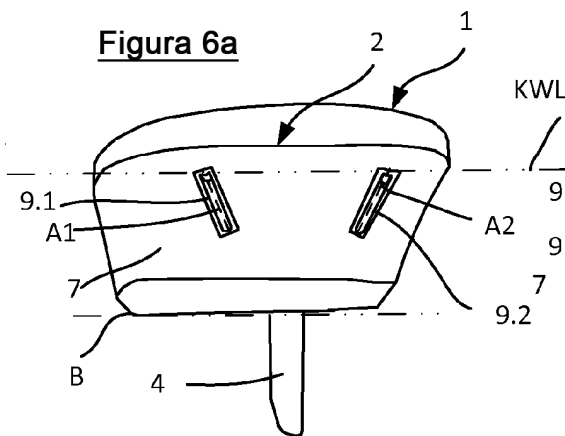


Figura 6b

