(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 388 584**

(51) Int. Cl.:
B63H 5/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **10170015 .1**
(96) Fecha de presentación: **19.07.2010**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2277772**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2011**

(54) Título: **Hélice carenada para barcos**

(30) Prioridad:
23.07.2009 DE 202009009899 U

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2012

(73) Titular/es:
becker marine systems GmbH & Co. KG
Neuländer Kamp 3
21079 Hamburg, DE

(72) Inventor/es:
Kluge, Mathias

(74) Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

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).

ES 2 388 584 T3

DESCRIPCIÓN

Hélice carenada para barcos

La invención se refiere a una hélice carenada para barcos, en particular para vehículos offshore, remolcadores y barcos fluviales o barcos en los que según el estado actual de la técnica tiene sentido una tobera que encierre una hélice, con un sistema de apéndices y una tobera fija no giratoria. Las hélices carenadas de este tipo presentan, además, una hélice fija envuelta por la tobera, en idioma coloquial denominada también "hélice naval".

Se denominan hélices carenadas las unidades de propulsión de vehículos acuáticos, en particular de barcos que tienen una hélice envuelta o revestida por una tobera configurada como anillo de tobera. Los anillos de tobera de este tipo también se denominan "toberas de Kort". En este caso, la hélice dispuesta en el interior de la tobera está configurada fija. Según el estado actual de la técnica existen, básicamente, hélices carenadas en las que la tobera envolvente de la hélice está configurada fija. En las hélices carenadas de este tipo con tobera fija debe haber dispuesto para el comando del barco una disposición de maniobra adicional, en particular un timón dispuesto en el flujo efluente de hélice detrás de la hélice carenada, es decir, visto en el sentido de avante del barco. Además de ello, en el estado actual de la técnica también se conocen hélices carenadas en las cuales la tobera es giratoria alrededor de la hélice fija dispuesta en el interior. Las hélices carenadas de este tipo pueden usarse para el comando del vehículo acuático, de modo que puede prescindirse, eventualmente, de instalaciones de maniobra adicionales, por ejemplo timones.

La presente invención se refiere exclusivamente a hélices carenadas con tobera fija y no a las que tienen tobera giratoria.

La tobera o bien el anillo de tobera tienen la función de aumentar el empuje de la propulsión. En tal sentido, las hélices carenadas de este tipo se usan, frecuentemente, en remolcadores, barcos de abastecimiento y similares, que en cada caso deben producir un empuje elevado. En este caso, la tobera configurada como anillo de tobera es, generalmente, un tubo acabado cónicamente que forma la pared de la tobera. Mediante el estrechamiento del tubo hacia la popa del barco, las hélices carenadas pueden transferir al vehículo acuático un empuje adicional, sin que sea necesario aumentar la potencia. De este modo, además de las características que mejoran la propulsión, disminuyen los cabeceos con oleaje, con lo cual con mar pesada se pueden reducir las pérdidas de velocidad y aumentar la estabilidad del rumbo. Debido a que la resistencia propia de la hélice carenada o de una tobera de Kort crece de manera más o menos cuadrática con el aumento de la velocidad del barco, sus ventajas se vuelven efectivas particularmente en barcos lentos que deben producir un gran empuje de hélice (remolcadores, pesqueros, etc.).

Por el documento US 2.139.594 se conoce una hélice carenada para barcos. Dicho sistema está provisto de una llamada tobera de Kort. No obstante, contrariamente a la tobera carenada de clase genérica, la tobera de Kort no es fija, sino giratoria mediante una mecha de timón alrededor de una hélice. Para el refuerzo del efecto de timón se encuentran dispuestas aletas orientadas en forma horizontal y vertical detrás de la hélice, visto en el sentido del flujo principal de la tobera de Kort. Para aumentar el efecto de timón de la tobera de Kort giratoria y/o pivotante también en marcha atrás, se han dispuesto delante de la hélice dos aletas fijadas a la tobera y proyectadas hacia el espacio interior de la tobera, opuestas y, en cada caso, vistas en sección transversal, sobre un eje central vertical de la hélice carenada.

Por el documento DD 267 383 A3 se conoce un dispositivo de guía para influir sobre el flujo afluente en barcos fluviales de una o múltiples hélices. Se muestra una disposición compuesta de un apéndice de prevórtice o aleta de guía relativamente grande, dispuesta debajo del árbol de hélice y orientada de forma vertical, y dos brazos de arbotante de árbol existentes. Se describe un ángulo de inclinación de un borde de entrada de la superficie de guía de al menos 20º respecto del plano de sujeción. La única superficie de guía genera en el flujo afluente, en sectores sustanciales de la superficie circular de hélice, como prevórtice delante de la hélice, una componente circunferencial contraria a su sentido de rotación, por lo cual la hélice trabaja de manera energéticamente más provechosa y durante su rotación es cargada de manera más uniforme.

El documento FR 1 364 903 A se considera como el estado más actualizado de la técnica y da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1.

Por el documento FR 1 364 903 A se conoce un revestimiento cilíndrico que envuelve la hélice y está fijada al tubo de codaste por medio de brazos de sujeción radiales.

Para el aumento de la potencia de la hélice se propone en el documento WO 2009/031339 A1 un sistema de apéndices que presenta más apéndices del lado ascendente de hélice que del lado descendente de la hélice. Para ello, los apéndices están conformados más cortos que las palas de la hélice.

La invención tiene el objetivo de crear una hélice carenada del tipo mencionado al comienzo que, respecto de las hélices carenadas conocidas, permita velocidades incrementadas o mayores tiros de cable con la misma potencia de máquina. Además, se pretende conseguir que de manera más favorable al flujo sea dirigido más agua sobre toda la hélice, por lo cual se ahorra combustible a igual potencia de la máquina.

Dicho objetivo es conseguido porque el sistema de apéndices comprende una o más aletas de guía (de prevórtice) que en el sentido del flujo de hélice están dispuestas delante de la hélice de tal manera que en el lado ascendente de hélice de la hélice carenada están dispuestas más aletas de guía que en el lado descendente de hélice de la hélice carenada.

La hélice se basa en la conclusión de que un sistema de apéndices (de prevórtice) para hélices carenadas, en particular para toberas de Kort, es especialmente ventajoso para aumentar el tiro de cable, en concreto en la disposición de las aletas de guía mencionada anteriormente. A base de dicha disposición de las aletas de guía del sistema de apéndices se consigue un aumento de un 10 % en el tiro de cable o un ahorro de potencia de hasta un 10 %.

Con el concepto "lado ascendente de la hélice carenada" se entiende el lado de la hélice carenada en el que, en una vista de sección transversal, la hélice rota en la marcha avante de abajo hacia arriba. Correspondientemente, en el lado descendente de la hélice la hélice rota de arriba hacia abajo. En este caso, los lados ascendentes y descendentes de la hélice están separados por medio de una línea central imaginaria interior, vertical en una vista de sección transversal. En la presente relación, las aletas de guía que forman el sistema de apéndices son superficies de guía de flujo en el sentido de estatores, que se encuentran dispuestos en la hélice carenada e influyen sobre el flujo afluente de la hélice. Generalmente, las aletas de guía están dispuestas fijas en la hélice carenada. La disposición de una aleta de guía sobre el lado ascendente de hélice debe entenderse en el sentido de que, en una vista en sección transversal, la aleta de guía o al menos un sector parcial sustancial de la aleta de guía está dispuesto en el lado ascendente de hélice de la hélice carenada. Del mismo modo se comporta, conforme al sentido, el lado descendente de hélice.

Mediante el forro del barco es interferida la afluencia a la hélice. Correspondientemente, mediante las aletas de guía dispuestas delante de la hélice se produce un vórtice orientado de manera tal que detrás de la hélice se produzca en el sector de flujo efluente de hélice una torsión de flujo menor en comparación con una hélice sin aletas de guía antepuestas. Sorprendentemente, ha quedado demostrado que la torsión en el sector descendente de hélice es particularmente reducida cuando en el lado ascendente de hélice de la hélice carenada se encuentra dispuesta al menos una aleta de guía más que sobre el lado descendente de hélice. Debido a que el sistema de apéndices según la presente invención comprende una o más aletas de guía, una disposición mínima del sistema de apéndices según la presente invención consistiría en que se encuentre dispuesta una aleta de guía en el lado ascendente de hélice y ninguna aleta de guía en el lado descendente de hélice. La única aleta de guía debe ser dispuesta en este sistema de apéndices mínimo completamente en el lado ascendente de hélice. En este caso, las aletas de guía que están dispuestas exactamente entre el lado ascendente de hélice y el lado descendente de hélice, es decir respecto de su eje longitudinal sobre la línea central vertical de la hélice carenada, se cuentan, según la invención, como pertenecientes a ninguno de los dos lados (lado ascendente de hélice y lado descendente de hélice) o como pertenecientes a ambos lados. En el caso en que, dado el caso, una aleta de guía que no está dispuesta de manera completa en un lado pero sí lo está mediante un sector parcial preponderante, a los efectos de la presente invención es contada como perteneciente a dicho lado.

Las aletas de guía o apéndices deben ser diferenciados de netos dispositivos de protección de hélices carenadas, como las rejillas de protección o similares que sólo deben impedir que ingresen objetos en la hélice carenada. Al contrario de las netas rejillas de protección, las aletas de guía o apéndices son superficies de guía de flujo que influyen de manera significativa sobre el flujo.

Las aletas de guía que forman el sistema de apéndices se encuentran dispuestas en el sector de hélice carenada. De manera apropiada, las aletas de guía están dispuestas, al menos en parte, en el interior de la tobera de la hélice carenada.

La invención tiene la ventaja de que son posibles velocidades o tiros de cable incrementadas con potencias de máquina iguales. De este modo resulta una eficiencia mayor.

También es relevante una posible disminución de la potencia de máquina necesaria para velocidades y tiros de cable iguales. De esta manera es posible un ahorro en combustible y costes de adquisición de la máquina.

Debido a la generación de proyectores mediante el sistema de apéndices resulta, además, un mayor grado de eficiencia total del sistema hélice-tobera-aletas de guía.

Debido a que de manera más favorable al flujo sea dirigido más agua sobre toda la hélice, puede ahorrarse hasta un 10 % de combustible a igual potencia de la máquina.

La invención también puede ser usada en baja profundidad de agua y ofrece, además, una protección de la hélice contra daños debidos a cuerpos extraños.

Alternativa o adicionalmente a la distribución de aletas de guía sobre el lado ascendente de hélice y el lado descendente de hélice, las aletas de guía del sistema de apéndices pueden estar dispuestas de manera que las mismas formen un sistema de apéndices asimétrico. En este caso, una asimetría se refiere a una disposición angular de las aletas de guía respecto del eje de árbol y/o a su dimensionamiento como longitud de perfil, sección de

perfil u otra magnitud. En una asimetría respecto de la disposición angular orientada al eje de árbol de hélice se produce en sentido radial una división angular desigual entre los ejes de las diferentes aletas de guía, vista desde el árbol de hélice. También puede haber una disposición asimétrica cuando, en una vista en sección transversal de la hélice carenada, el eje central vertical de la hélice carenada es utilizado como eje de simetría. Dicho eje de simetría separa al mismo tiempo el lado ascendente y el lado descendente de la hélice carenada. De este modo resulta de manera configurativa y dispositivamente sencilla un sistema de apéndices particularmente efectivo. En la mayoría de los casos, también será asimétrico un sistema de apéndices en el que se encuentran dispuestas más aletas de guía en el lado ascendente de hélice que en el lado descendente de hélice.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención se ha previsto que cada aleta de guía forme un estator que en uno de sus extremos está fijado a una superficie de pared interior de la tobera y con el otro extremo al tubo de codaste o chumacera de árbol. La chumacera de árbol está configurada para el apoyo del árbol de hélice y está dispuesta, apropiadamente, en la proximidad de la hélice. La chumacera de árbol puede estar formada, por ejemplo, por el denominado "tubo de codaste". En la presente forma de realización, las aletas de guía están conformadas, en cada caso, como estator estático que se encuentra entre la chumacera de árbol y la pared interior de tobera. La unión con la chumacera de árbol o con la tobera puede ser fabricada mediante cualquier técnica de unión apropiada conocida por el estado actual de la técnica, en particular mediante soldadura. Alternativa o adicionalmente a la fijación en la superficie interior de pared de tobera también puede estar prevista una fijación a la superficie frontal de tobera.

Además, en este caso, es ventajoso si el apéndice o la aleta de guía se encuentren dispuestos completamente dentro de la hélice carenada o de la tobera. Si bien, básicamente, una sección de la aleta de guía también podría estar dispuesta fuera del espacio interior de la tobera, las pruebas del solicitante han demostrado que, en la mayoría de las situaciones de aplicación, una disposición completa de las aletas de guía dentro del espacio revestido por la tobera es hidrodinámicamente preferente.

Como ya se ha mencionado, el sistema de apéndices puede, básicamente, comprender mínimamente sólo una aleta de guía que, consecuentemente, está dispuesta completamente en el lado ascendente de hélice. Sin embargo, apropiadamente, cada sistema debería presentar al menos tres aletas de guía. Consecuentemente, de manera preferente están dispuestas al menos dos aletas de guía en el lado ascendente de hélice.

Una variante de realización preferente de la invención consiste en que el sistema de apéndices presente tres a siete aletas de guía, en el cual dos a cuatro aletas de guía pueden estar dispuestas en el lado ascendente de hélice y una a tres aletas de guía en el lado descendente de hélice.

Es ventajoso, hidrodinámicamente, cuando cada aleta de guía presenta un lado de succión abovedada hacia fuera y un lado de impulsión plana sobre amplios sectores. De este modo resulta un perfil de flotación clásico como se aplica, por ejemplo, en alas de sustentación de aviones.

La aplicación de múltiples aletas de guía permite también diferentes formas de sección transversal de las aletas de guía. De este modo, dentro de la tobera continúa optimizándose el flujo.

También es ventajoso que las aletas de guía estén dispuestas en un ángulo de ataque diferente respecto del árbol de hélice. También es posible, en este caso, una optimización de un prevórtice.

La invención es aplicable a sistemas de hélice única. Sin embargo, es particularmente ventajosa la aplicación en sistemas de hélices múltiples. Frecuentemente, los sistemas de hélices múltiples de este tipo comprenden dos hélices carenadas, dispuestas una al lado de la otra, que presentan un sentido de rotación antagonista. Entonces, consecuentemente, los sistemas de apéndices de ambas hélices carenadas están dispuestos simétricos por reflexión uno respecto del otro.

En otra realización ventajosa de la invención existen brazos de arbotante de árbol realizados de manera que pueda recurrirse a ellos para la generación del prevórtice. De este modo se consigue otra mejora de la propulsión. Los brazos de arbotante de árbol son, generalmente, configurados para la retención del tubo de codaste o de la hélice carenada y unidos fijos al casco del barco. En la forma de realización presente, al menos un sector parcial del brazo de arbotante de árbol, en particular un sector parcial que, visto en el sentido del flujo, se encuentra dispuesto dentro de la tobera, puede estar configurado como superficie de guía en el sentido de la presente invención. El sector parcial restante del brazo de arbotante de árbol puede estar configurado de otra manera y presentar también, por ejemplo, otro perfil. Básicamente, el brazo de arbotante de árbol también puede estar perfilado igual de manera uniforme y provisto de un mismo ángulo de ataque respecto del árbol de hélice. De esta manera, la estructura de la presente invención continúa siendo simplificada, ya que se usan como superficies de guía los brazos de arbotante de árbol previstos de todos modos para la sujeción de la hélice carenada.

Particularmente ventajoso es el uso de la hélice carenada según la invención para vehículos costa afuera, remolcadores o barcos fluviales. En estos barcos se disponen, preferentemente, dos toberas yuxtapuestas en el sector de popa. En barcos fluviales se usan, principalmente, hélices carenadas, de modo que la invención también es apta para ello.

En detalle se describen ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos, estando descritos otros perfeccionamientos ventajosos de la invención y sus ventajas. Muestran esquemáticamente:

La figura 1, una representación en sección de una hélice carenada;

la figura 2, una disposición de hélices múltiples con tres aletas de guía por hélice carenada;

la figura 3, una representación de una disposición de hélices múltiples supradivergentes, en cada caso con siete aletas de guía por hélice carenada;

la figura 4, una representación en sección de una aleta de guía, y

la figura 5, una representación en sección de otra hélice carenada con sección transversal esbozada de una aleta de guía.

La figura 1 muestra una hélice carenada 100 para barcos, en particular para un barco fluvial o un remolcador. La hélice carenada 100 esta provista de un sistema de apéndices y una tobera fija 10 aún a explicar en detalle a continuación, estando la tobera realizada como una llamada tobera de Kort, para aumentar el tiro de cable. Una tobera de Kort es de suyo conocida, por ejemplo, por el documento US 2.139.594 y, consecuentemente, no se explica en detalle. La representación de la figura 1 muestra una vista en sección a través de la hélice carenada 100 en sentido longitudinal (sección longitudinal). Para mayor claridad se muestra sólo la mitad superior de la disposición de la hélice carenada.

La hélice carenada 100 comprende una hélice 12 y está montada con su árbol de hélice 11 sobre una chumacera de árbol 13 configurada como tubo de codaste. En la figura 1 se muestra una aleta de guía 14. Esta tiene la tarea de generar un prevórtice sobre la hélice 12, de modo que se designa como aleta de guía (de prevórtice) 14 o apéndice. Para "apéndice" también se utiliza el término "aleta de guía" o "superficie de guía". También es posible una denominación de "Nozzle Pre Swirl Fin". La hélice 12 puede ser denominada también "hélice naval". Las aletas de guía (de prevórtice) 14 están dispuestas, en el sentido de flujo, delante de la hélice 12.

La aleta de guía (de prevórtice) 14 forma un estator y, consecuentemente, está dispuesta fija en la hélice carenada. La aletas de guía (de prevórtice) 14 está fijada con uno de sus extremos 15 a la superficie interior de pared de la tobera 10 y con el otro extremo 16 a la chumacera de árbol 13, como se muestra en la figura 1.

Además, la figura 1 muestra cómo la aleta de guía (de prevórtice) 14 se extiende con una primera sección 14a dentro de un espacio interior de la tobera y con una segunda sección 14b se proyecta fuera de la tobera 10. En vista longitudinal de la figura 1, la aleta de guía 14 tiene un borde interior extendido, en lo esencial, de forma vertical, que cierra la sección interna 14a, así como un borde externo que se extiende de arriba hacia debajo de forma oblicua, que cierra la sección 14b exterior, es decir fuera de la tobera 10, y que en su sector superior contacta la superficie frontal de la tobera 10.

La aleta de guía 14 está orientada de manera tal que su lado ancho se extiende más o menos en el sentido del flujo de la hélice o en el sentido del árbol de hélice 11, de modo que, en lo esencial, el lado estrecho delantero de la aleta de guía 14 está situado dentro del flujo. Según sea el ángulo de ataque de la aleta de guía 14 respecto del árbol de hélice 11, también los dos lados planos de la aleta de guía 14 está situada más o menos dentro del flujo.

En la figura 2 se muestra un casco de barco 20 en el que la hélice carenada 100 está provista de un sistema de apéndices con múltiples, en concreto tres aletas de guía (de prevórtice) 17a, 18a, 19a. En el lado B están previstas, igualmente, tres aletas de guía (de prevórtice) 17b, 18b, 19b en otra hélice carenada 100. El sistema está realizado como sistema de hélices duales y pertenece, por lo tanto, al grupo de los sistemas de hélices múltiples.

Las tres aletas de guía 17a, 18a, 19a están dispuestas de manera que dos aletas de guía 17a, 18a están dispuestas en el lado ascendente de hélice 28 y una aleta de guía 19a en el lado descendente de hélice 29. Tanto en la hélice carenada del lado A como en la del lado B existe, en cada caso, una flecha provista de la referencia 33 que indica el respectivo sentido de rotación de la hélice carenada o de la hélice 12 en marcha avante del barco 20. Por lo tanto, ambas hélices 12 giran de dentro hacia fuera, es decir la hélice 12 del lado A gira en contra del sentido de las agujas del reloj mientras que la hélice 12 del lado B gira en el sentido de las agujas del reloj. Además, en cada hélice carenada 100 se encuentra dibujada un eje medio vertical 34 que se extiende en forma central a través de la hélice carenada 100 y divide la hélice carenada 100 en el lado ascendente de hélice de 28 y en el lado descendente de hélice 29. Debido a que el sentido de giro 33 de ambas hélices carenadas 100 es antagónico, los lados ascendentes de hélice 28 están dispuestos, en cada caso, hacia el centro, mientras que los lados descendentes de hélice 29 están dispuestos, en cada caso, externos. De manera correspondiente, tanto el lado ascendente como el lado descendente de hélice 28, 29 están formados, en cada caso, de una mitad de la hélice carenada 100. Las diferentes aletas de guía 17a, 18a, 19a o 17b, 18b, 19b se extienden, en cada caso, desde el lado exterior de la chumacera de árbol 13 hasta el lado interior o la superficie de la pared interior de la tobera 10. En la representación mostrada en la figura 2, en cada hélice carenada 100 se encuentran dispuestas dos aletas de guía de manera tal que están dispuestas completamente en el lado ascendente de hélice 28. De la misma manera, la tercera aleta de guía está dispuesta, en cada caso, completamente en el lado descendente de hélice 29. Mediante una disposición de este tipo

de las aletas de guía 17a, 18a, 19a o 17b, 18b, 19b resulta una generación de vórtice mejorada en el preflujo efluente de hélice que, a su vez, lleva a una menor torsión. Las aletas de guía 17a, 18a, 19a o bien 17b, 18b, 19b están dispuestos de manera que, vistas en sección transversal de la figura 2, pueden verse sus lados estrechos, es decir que sus lados anchos están orientados, en lo esencial, en el sentido de flujo de hélice, es decir en el sentido longitudinal de la hélice carenada. Todas las superficies de guía mostradas (17a, 18a, 19a, 17b, 18b, 19b) tienen más o menos la misma longitud.

Las aletas de guía (de prevórtice) (17a, 18a, 19a, o bien 17b, 18b, 19b), es decir tanto las del lado A como las del lado B, están dispuestas, además, de modo que las mismas formen un sistema de apéndices asimétrico. La asimetría resulta debida a la disposición de un número desigual de aletas de guía sobre el lado ascendente de hélice 28 y el lado descendente de hélice 29, cuando se considera el eje central vertical 34 como eje de simetría. Además, la división angular entre las tres a aletas de guía 17a a 19a y 17b a 19b es desigual. Es así que, por ejemplo, en la hélice carenada 100 en el lado A el ángulo entre las aletas de guía 17a y 18a es ostensiblemente menor, con respecto a su intersección en el árbol de hélice, que el ángulo entre las aletas de guía 17a y 19a y 18a y 19b. Lo mismo sucede con la hélice carenada 100 en el lado B.

La figura 3 muestra otro ejemplo de un sistema de hélice dual con siete aletas de guía 21 a 28, estando las mismas, para simplificar, sólo provistas de referencias en el lado A. La estructura de la hélice carenada 100 del lado B se comporta en correspondencia con la del lado A. Las dos aletas de guía 21, 22 están dispuestas en el lado descendente de hélice, mientras las tres aletas de guía 24, 25, 27 están dispuestas en el lado ascendente de hélice. Además, las aletas de guía 23, 26 están orientadas, en lo esencial, a lo largo del eje central vertical 34, es decir que la aleta de guía 26 se extiende desde la chumacera de árbol 13 en forma vertical hacia arriba hasta la pared de tobera y la aleta de guía 23 desde la chumacera de árbol 13 en forma vertical hacia abajo hasta la pared de tobera. Correspondientemente, en cada caso, una de las dos aletas 23, 26 es asignada al lado ascendente de hélice de 28 y una al lado descendente de hélice 29, de manera que en el lado ascendente de hélice 28 están dispuestas un total de cuatro aletas de guía y en el lado descendente de hélice 29 un total de tres aletas de guía. Básicamente, las aletas del guía 23, 26 también podrían no ser asignadas a ninguno de los lados, de manera que en el lado ascendente de hélice 28 están dispuestas tres aletas de guía y en el lado descendente de hélice 29 dos aletas de guía. En este caso, sólo es importante que en el lado ascendente de hélice 28 se encuentre dispuesta, en cada caso, al menos una aleta de guía más. Aquí, las aletas guía 26, 27 adoptan, adicionalmente, la función de brazos de arbotante de árbol que unen la chumacera de árbol 13 con el casco de barco 20 o forro mostrados. Fuera de la tobera 10, los brazos de arbotante de árbol 26, 27 no necesitan estar provistos necesariamente de un perfil de aletas de guía. Sin embargo, dentro de la tobera 10, el perfil de aleta de guía está conformado en toda la longitud. En las figuras 2 y 3 es posible ver que todas las aletas de guía están, en cada caso dispuestas en el sentido de flujo delante de la hélice 12.

Las aletas de guía 14, 17a, 18a, 19a o bien 17b, 18b, 19b, 21 a 24 y 26, 27 mostradas en las figuras 1 a 3 pueden presentar diferentes formas de sección transversal.

Cada aleta de guía de prevórtice presenta, por regla general, diferentes ángulos de ataque respecto del eje longitudinal de hélice.

Los sistemas descritos trabajan según el principio de que en sectores esenciales de la superficie circular de hélice se produce en el flujo afluente una componente circunferencial como vórtice delante de la hélice, opuesta a su sentido de rotación, por lo cual la hélice trabaja más favorablemente desde el punto de vista energético y durante su rotación es afluida de manera más uniforme.

La invención no está restringida a los ejemplos mostrados, también es posible otro sistema para la generación de vórtices delante de toberas fijas de remolcadores y barcos offshore para aumentar el tiro de cable y la velocidad.

También es posible una combinación de una característica de un ejemplo mostrado o descrito con otra característica de otro ejemplo mostrado o descrito. Ello es válido, en particular, para una disposición de los brazos de arbotante de árbol según la figura 3.

Asimétrico puede significar que tres aletas no estén dispuestas en una división angular uniforme de 120°. En el caso de cuatro aletas, la división angular se aparta de 90°, etc.

La figura 4 muestra una vista en sección transversal de un ejemplo de una aleta de guía 32 que puede ser usada para un sistema de apéndices en una hélice carenada según la invención. En el dibujo de la figura 4, la aleta 32 presenta un lado de succión abovedado 32a y, dispuesta opuesto, un lado de impulsión 32b esencialmente plano. En un estado instalado en la hélice carenada, la superficie frontal 32c conformada redondeada, sería puesta en el flujo, es decir dispuesta aguas arriba, mientras que la superficie frontal 32d más o menos puntiaguda sería puesta aguas abajo de la hélice.

La figura 5 muestra una representación en sección de otro ejemplo de realización de una hélice carenada que corresponde, en lo esencial, a la forma de realización mostrada en la figura 1. A diferencia de la representación en la figura 1, la aleta de guía 14 está conformada en el ejemplo de realización de la figura 5 de manera tal que está dispuesta completamente en el espacio envuelto por la tobera 10 o por el anillo de tobera o en el espacio interior de

la tobera 10 y no presenta ninguna sección que se proyecte fuera de la tobera 10 o sobresalga de la misma. En ese sentido, los bordes anterior y posterior de la aleta de guía 14 están dispuestos, en una vista lateral de la figura 5, paralelos uno al otro, cerrando el borde delantero aproximadamente a ras con el borde delantero de la tobera 10. Además, en la figura 5 se esboza una representación esquemática en sección transversal de otra aleta de guía 14a, que igualmente se encuentra dentro del espacio interior de la tobera 10 y en la representación de la figura 5 es interceptada por el eje longitudinal del árbol de hélice 18. Es posible ver que el perfil de sección transversal de la aleta de guía 14a está dispuesto inclinado respecto del eje del árbol de hélice. Para clarificar esta circunstancia, el perfil de sección transversal de la aleta de guía 14a está mostrada otra vez por separado a la derecha de la hélice carenada 100, en concreto en una posición uniforme respecto del eje de árbol de hélice 18. Además, a través del perfil de sección transversal de la aleta de guía a 14a mostrada separada se encuentra conducida una línea central 19 que corta el eje de árbol de hélice en un ángulo de ataque α. En una forma de realización preferente de la invención, dichos ángulos de ataque α varían para las diferentes aletas de guía de una hélice carenada 100, de modo que, según la posición respectiva de la aleta de guía, pueda ajustarse el ángulo de ataque α óptimo.

Lista de referencias

100	hélice carenada
10	tobera
11	árbol de hélice
12	hélice
13	chumacera de árbol
14, 14a	aleta de guía de prevórtice
15	extremo exterior de la aleta de guía de prevórtice
16	extremo interior de la aleta de guía de prevórtice
17a, 18a, 19a	aletas de guía de prevórtice en el lado A
17b, 18b, 19b	aletas de guía de prevórtice en el lado B
18	eje de árbol de hélice
19	línea central de aleta de guía
20	casco de barco
21 a 25	aletas de guía
26	primer brazo de arbotante de árbol
27	segundo brazo de arbotante de árbol
28	lado ascendente de hélice
29	lado descendente de hélice
32	aleta de guía
32a	lado de succión
32b	lado de impulsión
32c	lado frontal del lado aguas arriba
32d	lado frontal del lado aguas abajo
33	sentido de rotación
34	eje central vertical

REIVINDICACIONES

1. Hélice carenada (100) para vehículos acuáticos, en particular para vehículos offshore, remolcadores y barcos fluviales, compuesto de un sistema de apéndices, una tobera fija (10) y una hélice (12), estando la hélice (12) dispuesta dentro de la tobera (10), comprendiendo el sistema de apéndices una o más aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) dispuestas en el sentido del flujo delante de la hélice (12), caracterizada porque las aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) están dispuestas de manera que en el lado ascendente de hélice (28) de la hélice carenada (100) se encuentran dispuestas más aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) que en el lado descendente de hélice (29) de la hélice carenada (100) y/o en la cual las aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) están dispuestas de manera que las mismas formen un sistema de apéndices asimétrico.

2. Hélice carenada según la reivindicación 1, caracterizada porque cada aleta de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) forma un estator que en uno de sus extremos está fijado a una superficie de pared interior de la tobera (10) y con su otro extremo a una chumacera de árbol (13), en particular un tubo de codaste, conformado para el apoyo de un árbol de hélice (11) de la hélice (12).

3. Hélice carenada según la reivindicación 2 caracterizada porque las aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) están dispuestas completamente en un espacio interior de la tobera (10).

4. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la hélice carenada (100) presenta al menos tres, preferentemente tres a siete aletas de guía (17, 18, 19).

5. Hélice carenada según la reivindicación 4, caracterizada porque en el lado ascendente de hélice (28) están dispuestas dos a cuatro y en el lado descendente de hélice (29) una a tres aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27).

6. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el sistema de apéndices comprende un número impar de aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27).

7. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la hélice (100) presenta tres aletas de guía (17, 18, 19), estando una primera y una segunda aleta de guía (17, 18) dispuestas, una con la otra, en un ángulo de 50º a 110º, preferentemente 60º a 100º, particularmente preferente 70º a 90º y presentando la primera y la segunda aleta de guía (17, 18), en cada caso, una distancia angular de 125º a 155º, preferentemente 130º a 150º, particularmente preferente 135º - 145º respecto de una tercera aleta de guía (19).

8. Hélice carenada según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque la hélice carenada (100) presenta cuatro aletas de guía (21, 22, 23, 24) dispuestas todas en un intervalo angular de más o menos 180º, en particular todas en el lado ascendente de hélice (28) de la hélice carenada (100).

9. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cada aleta de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) presenta un lado de succión (30) abovedado hacia fuera, en particular en forma de arco de círculo, y un lado de impulsión (31), esencialmente plano.

10. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) presentan diferentes formas de sección transversal.

11. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las aletas de guía (14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) están dispuestas en forma radial en diferentes ángulos de ataque (α) respecto del eje de hélice.

12. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por una realización como sistema de hélices múltiples.

13. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la tobera (10) está realizada como tobera de Kort.

14. Hélice carenada según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque están previstos uno o más brazos de arbotante de árbol (26, 27), de los cuales, en cada caso, al menos un sector parcial está configurado como aleta de guía.

15. Vehículo acuático, en particular vehículo offshore, remolcador o barco fluvial, con uno o más hélices carenadas según una de las reivindicaciones precedentes.

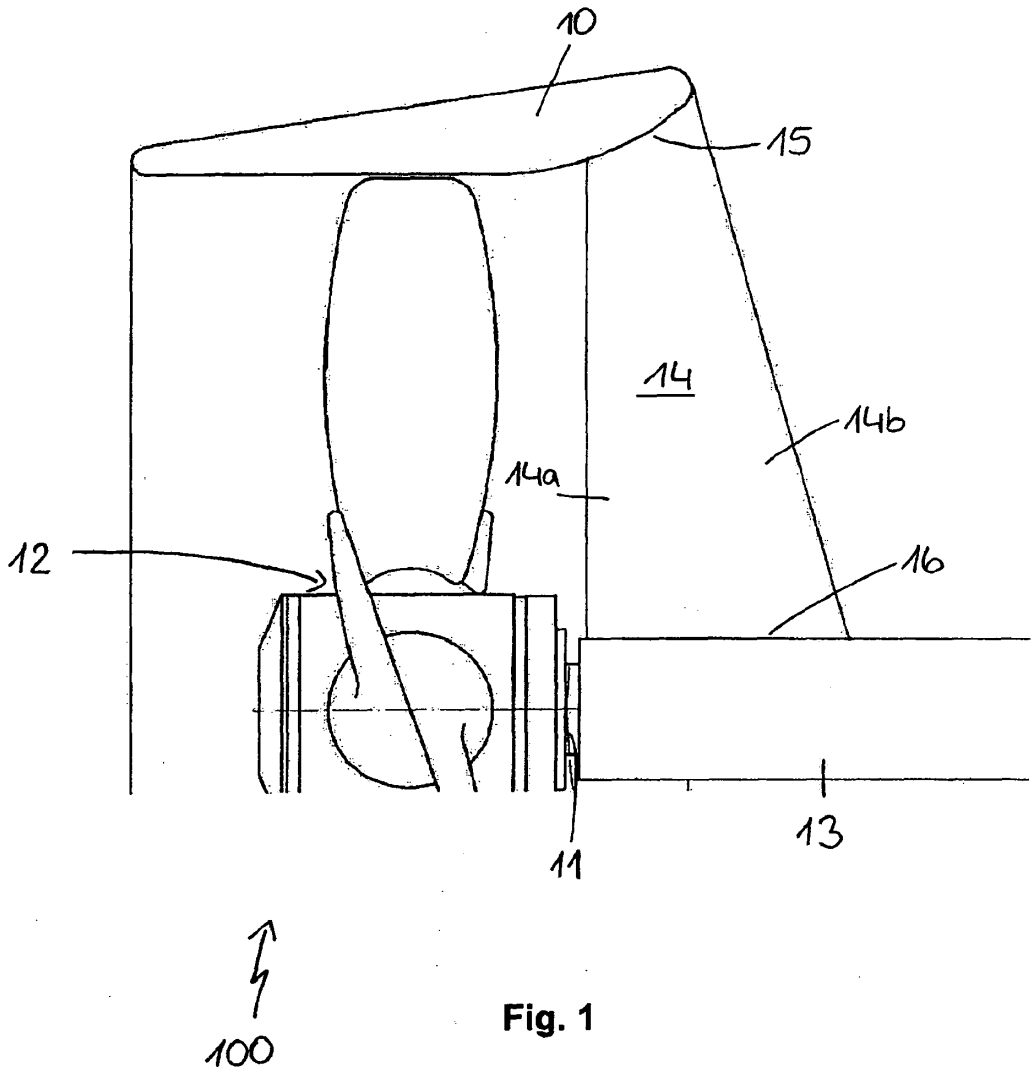

Fig. 1

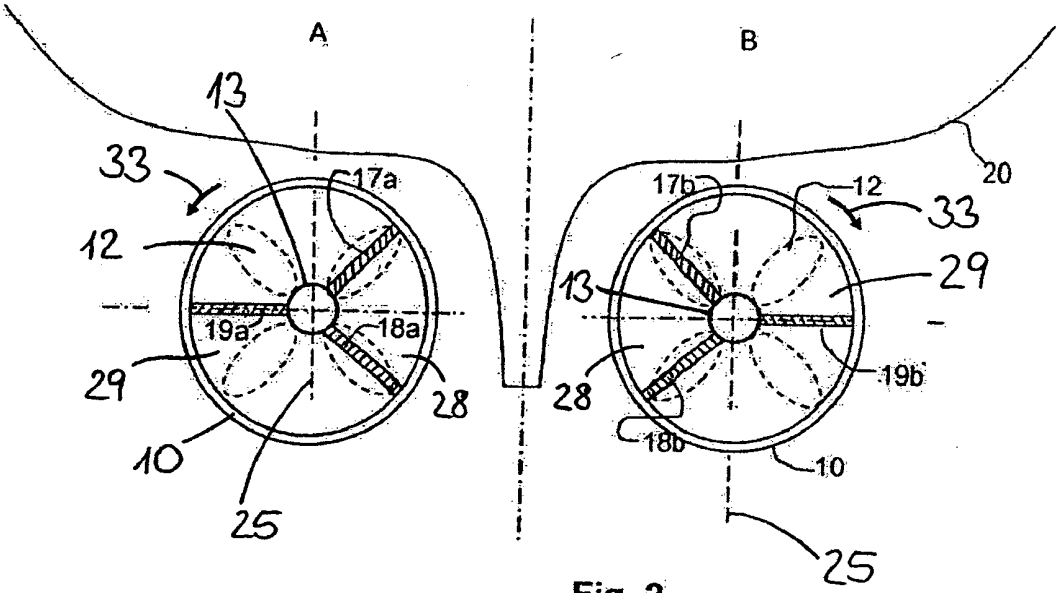
A
B
13
33
17a
12
19a
18a
29
28
10
25
17b
12
33
20
13
29
19b
28
18b
10
25

Fig. 2

100

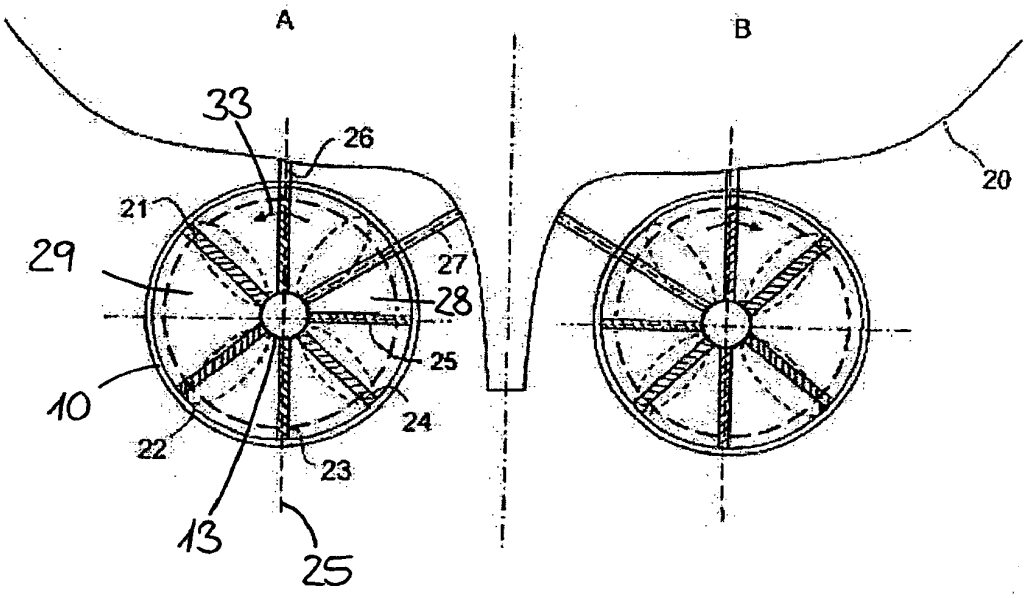

Fig. 3

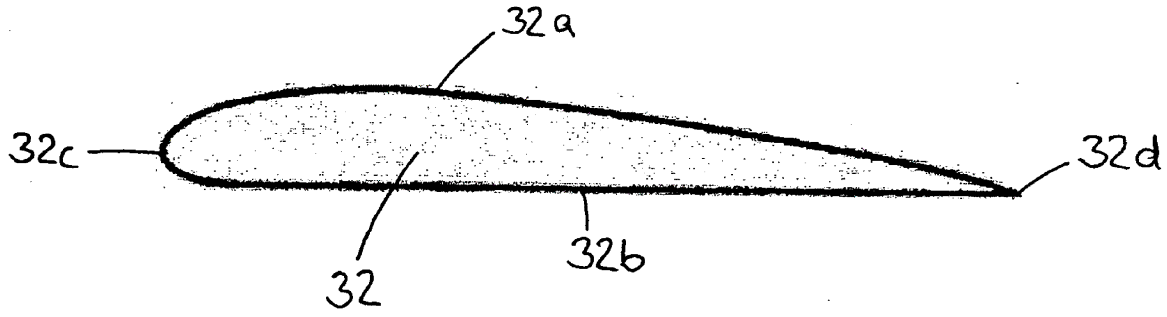

Fig. 4