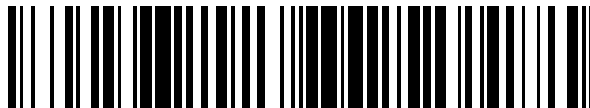


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 475 994**

51 Int. Cl.:

B63H 1/28 (2006.01)

B63H 5/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2011 E 11173670 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2492185**

54 Título: **Pretobera para un sistema de accionamiento de una embarcación para la mejora de la eficiencia energética**

30 Prioridad:

25.02.2011 DE 202011000439 U

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

11.07.2014

73 Titular/es:

**BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & CO. KG
(100.0%)
Neuländer Kamp 3
21079 Hamburg, DT**

72 Inventor/es:

**LEHMANN, DIRK y
MEWIS, FRIEDRICH**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 475 994 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

Pretobera para un sistema de accionamiento de una embarcación para la mejora de la eficiencia energética

La invención se refiere a una pretobera para un sistema de accionamiento de una embarcación para la mejora de la eficiencia energética.

5 Por el estado de la técnica se conocen sistemas de accionamiento para diferentes tipos de barcos para la mejora de la necesidad de potencia de accionamiento. Por el documento EP 2 100 808 A se conoce, por ejemplo, un sistema de accionamiento para un barco basado en una pretobera. El sistema de accionamiento se compone de una hélice y una pretobera, que está montada directamente delante de la hélice y presenta aletas o superficies portantes integradas en la pretobera. La pretobera tiene esencialmente la forma de un recorte cónico plano, estando configuradas ambas
10 aberturas, tanto la abertura de entrada de agua como también de salida de agua, como aberturas circulares redondas y presentando la abertura de entrada de agua un diámetro mayor que la abertura de salida de agua. De este modo es posible mejorar la afluencia a la hélice, así como disminuir las pérdidas en el chorro de la hélice por generación de prerrotación mediante las aletas o superficies portantes integradas en la pretobera.

15 El documento KR 10-20080055615 A se considera como el estado de la técnica más próximo y da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1. En este caso está previsto que la pretobera esté achaflanada en la zona de la abertura de entrada de agua.

20 En el documento JP 9175488 A se describe igualmente una pretobera asimétrica en rotación para un sistema de accionamiento de una embarcación. Para ello la pretobera está dispuesta, referido a su eje central, con un ángulo respecto al eje de la hélice. Además, en otra forma de realización, como en el documento KR 10-20080055615 A, se muestra una abertura de entrada de agua achaflanada.

El objetivo de la presente invención es crear una pretobera para un sistema de accionamiento de una embarcación para la mejora adicional de la eficiencia de accionamiento, en particular para barcos lentos, llenos.

Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

25 Según esto la pretobera para un sistema de accionamiento de una embarcación, en particular de un barco del tipo descrito al inicio, está configurada según la invención de manera que en el interior de la pretobera está dispuesto un sistema de alerta. En este caso la pretobera está dispuesta delante de una hélice en la dirección de navegación. Bajo "en la dirección de navegación" se debe entender aquí la dirección de la marcha hacia delante de un barco. En el interior de la pretobera no está dispuesta una hélice, como por ejemplo en toberas de Kort. Además, la pretobera está dispuesta espaciada de la hélice. El sistema de aletas dispuesto en el interior de la pretobera se compone de varias
30 aletas, por ejemplo cuatro o cinco, que están dispuestas radialmente respecto al eje de la hélice y están conectadas con la superficie interior del revestimiento de tobera. En este caso las aletas individuales están dispuestas preferentemente de forma no simétrica en el interior de la pretobera.

35 Bajo "en el interior de la pretobera" se debe entender aquella zona que está rodeada por el revestimiento de tobera de una pretobera cerrada de forma imaginaria en las dos aberturas. Por consiguiente las aletas individuales del sistema de aletas están dispuestas de manera que se sitúan esencialmente en el interior de la pretobera y se sitúan preferiblemente completamente en el interior de la pretobera, es decir, no sobresalen de una o ambas aberturas de la pretobera. Al contrario de ello la hélice del barco está dispuesta de manera que se sitúa esencialmente en el exterior de la pretobera y no penetra en ningún punto en la pretobera, es decir, a través de una de las dos aberturas de la pretobera.

40 La extensión de las aletas individuales del sistema de aletas en la dirección longitudinal de la pretobera es preferentemente menor o más corta que la longitud de la pretobera en su punto más corto. Bajo extensión se debe entender en este caso la zona o la longitud a lo largo de la superficie interior de la pretobera a través de la que se extienden las aletas en la dirección longitudinal de la pretobera. La extensión de las aletas individuales en la dirección longitudinal de la pretobera es de forma especialmente preferible menor del 90%, muy especialmente preferible menor
45 del 80% o también menor del 60% de la longitud de la pretobera en el punto más corto de la pretobera. La dirección longitudinal se corresponde con la dirección de circulación. En este caso las aletas individuales pueden estar colocadas de forma igual o diferente. Esto significa que el ángulo de ataque de las aletas individuales se puede seleccionar y ajustar de forma diferente. El ángulo de ataque se corresponde con el ángulo entre una línea generatriz a lo largo de la superficie interior de la pretobera y el lado del borde de las aletas dirigido hacia la superficie interior. Por consiguiente
50 las aletas están colocadas con un ángulo, el ángulo de ataque, respecto a la dirección de circulación. Además, es preferible que las aletas estén dispuestas esencialmente en la zona posterior, es decir, en la zona dirigida a la hélice. Por consiguiente la zona de entrada de la pretobera no presenta un sistema de aletas y sirve exclusivamente para la aceleración del flujo de agua. El sistema de aletas dispuesto en la zona posterior de la pretobera o el dispuesto a continuación de la zona de entrada sirve (adicionalmente) para la generación de prerrotación.

Además, la pretobera según la invención está configurada con asimetría en rotación. En este caso el eje de rotación de la pretobera a lo largo de la pretobera está dispuesto de manera que, visto en sección transversal de la pretobera, se sitúa tanto con orientación vertical como también horizontal en el centro, así como discurre preferiblemente a través del centro de la abertura de salida de agua. Debido a la configuración asimétrica en rotación de la pretobera, la pretobera no se reproduce por consiguiente en caso de rotación sobre sí misma en cualquier ángulo alrededor del eje de rotación. En este caso es posible que los segmentos de superficie individuales, por ejemplo un recorte en la zona de la abertura de salida de agua, presenten propiedades asimétricas en rotación en sí, sin embargo, la pretobera como unidad global no representa un cuerpo de rotación. Además, la asimetría en rotación no se refiere al sistema de aletas dispuesto en el interior de la pretobera. La pretobera es así asimétrica en rotación independientemente de la disposición de las aletas individuales.

Además, la superficie de entrada de agua de la pretobera está doblada o curvada. En este caso la superficie de entrada de agua puede estar curvada con un radio de curvatura constante visto desde arriba hacia abajo o presentar diferentes o varios radios de curvatura. Además, la superficie de entrada de agua puede presentar una dobladura o también varias dobladuras visto desde arriba hacia abajo.

La hélice que está dispuestas detrás de la pretobera y espaciada de ella, está montada de forma fija, es decir, de forma rotativa alrededor del eje de la hélice, pero no pivotable (horizontalmente o verticalmente), y de forma rotativa en una bocina. La pretobera puede estar dispuesta en este caso con un eje de rotación desplazado hacia arriba, situado por encima del eje de la hélice. Por consiguiente el centro de gravedad de la pretobera se sitúa por encima del eje de la hélice. En este caso la pretobera puede estar dispuesta de manera que su eje de rotación discurre en paralelo al eje de la hélice o discurre con un ángulo respecto al eje de la hélice y por consiguiente está colocado de forma oblicua en referencia al eje de la hélice.

La pretobera está orientada de forma centrada en la dirección horizontal, referido al eje de la hélice. Por consiguiente el eje de rotación de la pretobera y el eje de la hélice se sitúan en un plano vertical.

Por el estado de la técnica se conocen toberas que están divididas en dos mitades por un plano aproximadamente vertical, estando dispuestas las dos mitades decaladas una respecto a otra en la dirección longitudinal a lo largo del plano vertical. La pretobera según la invención no se compone de dos o más mitades decaladas en la dirección longitudinal. Por consiguiente la superficie de abertura de salida de agua se extiende preferiblemente sobre sólo un plano y en particular no sobre planos decalados unos respecto a otros.

Por consiguiente, gracias a la pretobera según la invención es posible mejorar aun más la eficiencia de accionamiento de un barco, dado que mediante la configuración de la pretobera se mejora la afluencia a la hélice y mediante el sistema de aletas dispuesto en la pretobera se disminuyen las pérdidas en el chorro de hélice por generación de prerrotación. En particular mediante la configuración asimétrica en rotación de la pretobera es posible tener en cuenta las zonas de la estela desfavorable y por consiguiente mejorar aun más la afluencia a la hélice.

En particular en el caso de grandes barcos, llenos, como por ejemplo, petroleros, graneleros o remolcadores, la velocidad del agua es diferente en la zona posterior del barco, así en la zona de la hélice y de la pretobera, debido a la forma del barco o la configuración del casco. Por ejemplo, es posible que la velocidad del agua en la zona inferior de la pretobera y de la hélice sea más rápida que en la zona superior de la pretobera o de la hélice. Esto está condicionado en particular porque la velocidad de afluencia del agua en la dirección de la pretobera y hélice se frena o desvía por el casco más fuertemente en la zona superior que en la zona inferior. Mediante la configuración asimétrica en rotación de la pretobera es posible tener en cuenta la forma especial del barco o la influencia unida a ello en las velocidades de afluencia del agua y por consiguiente acelerar más fuertemente la velocidad de afluencia del agua mediante la pretobera, en particular en las zonas de estela desfavorable, por ejemplo en la zona superior de la pretobera o de la hélice, que en la zona de la estela más favorable, por ejemplo en la zona inferior de la pretobera o de la hélice. De este modo se distribuye más uniformemente la velocidad de afluencia del agua a la hélice. Por consiguiente, mediante la pretobera según la invención se tienen en cuenta las zonas con estela diferente, en particular una relación de estela diferente en la zona superior e inferior de la pretobera, en referencia a la velocidad de circulación correspondiente.

Otra ventaja es que mediante la pretobera según la invención se puede evitar o reducir la generación de torbellinos. Esto significa que el flujo de agua desviado por el casco no incide o en pequeña medida sobre las superficies exteriores del revestimiento de tobera y por consiguiente no se generan o sólo menos remolinos de agua. En conjunto se puede aumentar con ello el rendimiento de la propulsión. Con la pretobera según la invención y en particular debido a la disposición de la pretobera se influye favorablemente en la circulación sin generar en este caso una resistencia elevada o fuertes remolinos. Como resultado mediante el dispositivo según la invención se puede aumentar el empuje de la hélice con la misma potencia de accionamiento o alternativamente, en el caso de potencia de accionamiento más baja, sin reducción del empuje de la hélice, se puede ahorrar potencia y por consiguiente energía.

La abertura de entrada de agua está ensanchada hacia arriba o hacia abajo en comparación con una abertura circular de una pretobera simétrica en rotación. Las direcciones arriba y abajo se refieren aquí al estado montado de la

5 pretobera en un barco. Dependiendo de la zona de la estela desfavorable o en función del casco, la abertura de entrada de agua de la pretobera según la invención se ensancha hacia arriba o hacia abajo. También es posible que la abertura de entrada de agua de la pretobera se ensanche hacia arriba y hacia abajo. Debido al ensanchamiento de la abertura de entrada de agua puede fluir una cantidad de agua mayor en la abertura de entrada de agua de la pretobera, reduciéndose las pérdidas debidas al flujo de agua desviado por el casco, que se topa en parte con una abertura de entrada de agua no ensanchada de la pretobera en la zona exterior del revestimiento de tobera. Mediante una circulación mejorada se aumenta la eficiencia.

10 Además, es preferible que al menos una de las dos superficies de abertura, superficie de abertura de entrada de agua o superficie de abertura de salida de agua, presente en la dirección vertical una longitud mayor que en la dirección horizontal. Bajo superficies de abertura de la pretobera se deben entender respectivamente las superficies rodeadas por los bordes frontales del revestimiento de tobera de la pretobera. El revestimiento de tobera se forma típicamente por los así denominados "anillos de tobera". El revestimiento de tobera es la así denominado envoltura de la pretobera, componiéndose el revestimiento de tobera de una superficie interior y una superficie exterior. En general las dos superficies están espaciadas una de otra en este caso. El sistema de aletas no es parte del revestimiento de tobera, sino que está conectado con éste en la superficie interior del revestimiento de tobera. En este caso la superficie de abertura puede estar configurada sobre uno o sobre varios planos lisos o curvados. Bajo la longitud en la dirección vertical se debe entender en este caso la longitud de la superficie de abertura, visto desde arriba hacia abajo, a lo largo de su línea central vertical. Bajo la mayor longitud en la dirección horizontal se debe entender por consiguiente, de forma análoga a la dirección vertical, la anchura de la superficie de abertura en la zona de su extensión mayor. Por consiguiente una superficie de abertura elíptica presenta, por ejemplo, su longitud mayor en la dirección horizontal en la zona de su línea central horizontal y su longitud mayor en la dirección vertical en su línea central vertical. Las dos superficies de abertura, la superficie de abertura de entrada y la superficie de abertura de salida, pueden estar configuradas en este caso en paralelo una respecto a otra, parcialmente en paralelo una respecto a otra, así como no en paralelo una respecto a otra. Las longitudes en la dirección vertical y horizontal siempre discurren en este caso en la superficie de abertura y con ello no son obligatoriamente conexiones directas del borde frontal superior del revestimiento de tobera con el borde inferior del revestimiento de tobera. Si la superficie de abertura está configurada sobre varios planos, al menos una de las dos longitudes presenta un dobladura y/o un desarrollo curvo.

20 La superficie de abertura en el lado de entrada de agua de la pretobera es preferiblemente mayor que una superficie de abertura en el lado de entrada de agua de una pretobera simétrica en rotación con el mismo radio central. Bajo radio central se debe entender el radio de la pretobera del arco superior del revestimiento de tobera, visto en sección transversal de la pretobera, en la zona del centro del perfil de la pretobera. Por consiguiente el radio central representa el radio del arco circular superior que se podría ver en una sección transversal en el centro de la pretobera, referido a la longitud de la pretobera.

30 Además, es preferible que la pretobera circunde al menos por zonas el eje de la hélice del barco. En este caso la pretobera está dispuesta ventajosamente de manera que su eje de rotación se sitúa por encima del eje de la hélice, pero todavía circunda el eje de la hélice con su segmento inferior del revestimiento de tobera. Alternativamente el segmento inferior del revestimiento de tobera también se puede situar sobre el eje de la hélice.

40 Adicionalmente, es preferible que la superficie de abertura de entrada de la pretobera no esté dispuesta en paralelo o en paralelo sólo por zonas a la superficie de abertura de salida de agua de la pretobera. Por ejemplo, la superficie de abertura de salida de agua de la pretobera podría estar (completamente) en paralelo a la sección transversal de la pretobera o en paralelo a la perpendicular al eje de rotación, y la superficie de abertura de entrada de agua puede estar inclinada o presentar (al menos por zonas) un ángulo respecto a la superficie de sección transversal de la pretobera o respecto a la perpendicular al eje de rotación de la pretobera.

45 La pretobera presenta preferiblemente en la zona superior una longitud de perfil mayor que en la zona inferior. La longitud de perfil discurre a lo largo de la superficie lateral exterior de la pretobera y por consiguiente a la largo de la línea generatriz del revestimiento de tobera. Por consiguiente la longitud de perfil no es constante y disminuye visto desde arriba hacia abajo. En este caso la longitud de perfil puede disminuir de forma gradual o brusca, linealmente o siguiente cualquier otra función desde arriba hacia abajo. Además, es posible que la longitud de perfil permanezca constante sobre una zona, por ejemplo en la zona superior de la pretobera, y sólo disminuya en la zona inferior. Además, es preferible que la longitud de perfil de la pretobera sea mayor en la zona del eje de rotación que en la zona inferior de la pretobera.

50 Por consiguiente no es constante la longitud de paso en el interior de la pretobera, visto desde arriba hacia abajo, o en la zona superior de la pretobera es más larga que en la zona inferior de la pretobera. De este modo, así como también en particular debido al estrechamiento de la sección transversal de la pretobera y el paso de hélice respecto a la dirección de circulación, la velocidad del agua se vuelve más intensa en la zona superior de la pretobera o se acelera sobre un tramo de aceleración más largo que en la zona inferior de la pretobera. Por consiguiente mediante la pretobera se puede acelerar más intensamente la velocidad del agua en la zona de la estela desfavorable, en la zona

de entrada superior de la pretobera, que el agua que ya entra con velocidad mayor en la zona inferior de la pretobera. Por consiguiente está más compensada la velocidad de salida del agua y por consiguiente la velocidad de afluencia a la hélice en la zona superior e inferior o la diferencia de velocidades es relativamente baja. Además, la disminución de la longitud de perfil se corresponde, visto desde arriba hacia abajo, con un ensanchamiento de la superficie de abertura de entrada de agua hacia abajo, dado que con ello en la zona inferior la abertura capta ahora más agua, que la que fluiría en el caso de longitud de perfil constante de la pretobera parcialmente desde fuera sobre el revestimiento de la pretobera, y puede entrar en la pretobera.

La superficie de abertura de entrada de agua de la pretobera está prevista preferiblemente de manera que presenta al menos un ángulo de corte respecto a la superficie de sección transversal de la pretobera o respecto a la perpendicular al eje de rotación de la pretobera. En este caso bajo un ángulo de corte se debe entender aquel ángulo que, en caso de prolongación imaginaria de la superficie de abertura de entrada de agua y la superficie de sección transversal de la tobera, se constituye en la zona del punto de corte de las dos superficies de corte. El ángulo de corte se corresponde por consiguiente también con el ángulo entre la superficie de abertura de entrada de agua y la perpendicular sobre el eje de la pretobera, o el eje de rotación de la pretobera. Dado que la superficie de abertura de entrada de agua puede estar configurada sobre varios planos, la superficie de abertura de entrada de agua y la superficie de sección transversal pueden presentar por consiguiente varios, por ejemplo dos, ángulos de corte entre sí. El ángulo de corte es preferiblemente menor de 90°, especialmente preferiblemente menor de 60° y muy especialmente preferiblemente menor de 30°.

El ángulo de corte entre la superficie de abertura en el lado de entrada de agua, así como la superficie de sección transversal de la pretobera es preferiblemente constante al menos en una zona. Esta zona comprende al menos el 1%, preferiblemente al menos el 5% y especialmente preferiblemente al menos el 20% referido a la altura de la pretobera en la zona de la abertura de salida de agua. Además, el ángulo de corte es al menos en esta zona mayor de 0°. Por ejemplo, el ángulo de corte podría ser constante desde arriba hacia abajo sobre toda la altura de la pretobera. Además, está previsto que el ángulo de corte sólo sea constante en una zona, por ejemplo la mitad inferior de la altura de la pretobera, es decir, por debajo del eje de rotación. Dado que la altura de la pretobera no debe ser constante, se utiliza como referencia la altura de la pretobera en la zona de la abertura de salida de agua.

Además, es preferible que el ángulo de abertura de la pretobera sea mayor que dos veces el ángulo de perfil superior o mayor que dos veces el ángulo de perfil inferior. En este caso el ángulo de abertura de la pretobera es el ángulo entre la línea de perfil superior e inferior de la pretobera. La línea de perfil es la línea generatriz en la dirección longitudinal de la pretobera a lo largo de la superficie exterior del revestimiento de pretobera. En este caso la línea de perfil superior discurre a lo largo de la zona más alta de la pretobera y la línea de perfil inferior a lo largo de la zona más profunda de la pretobera. La línea de perfil superior presenta por consiguiente la misma longitud que la longitud de perfil en la zona más superior de la pretobera. La línea de perfil inferior se corresponde con la longitud de la longitud de perfil en la zona más inferior de la pretobera. El ángulo de perfil superior se corresponde con el ángulo entre la línea de perfil superior (prolongada de forma imaginaria) y el eje de rotación (prolongado de forma imaginaria) de la pretobera. El ángulo de perfil inferior se corresponde por consiguiente con el ángulo entre el eje de rotación (prolongado de forma imaginaria) y la línea de perfil inferior (prolongada de forma imaginaria). El ángulo de abertura de la pretobera se corresponde por consiguiente con la suma del ángulo de perfil superior y el ángulo de perfil inferior.

El ángulo de abertura es preferiblemente mayor que dos veces el ángulo de perfil superior y por consiguiente el ángulo de perfil inferior es mayor que el ángulo de perfil superior.

También es preferible que el ángulo de abertura de la pretobera se corresponda con la suma de dos veces el ángulo de perfil y el ángulo de corte. Por consiguiente el ángulo de perfil inferior se corresponde con la suma del ángulo de corte y el ángulo de perfil superior. De este modo la abertura de la pretobera está ensanchada en el ángulo de corte, es decir, el ángulo entre la superficie de sección transversal y la superficie de abertura de entrada de agua, visto hacia abajo.

La superficie de abertura de entrada de agua está configurada preferiblemente sobre varios planos que forman un ángulo entre sí. La superficie de abertura de entrada de agua presenta de forma especialmente preferida un dobladura y por consiguiente está configurada sobre dos planos. En este caso los dos planos forman un ángulo entre sí que es mayor de 90° y menor de 180°.

Además, es preferible que la longitud de perfil de la pretobera entre la línea de perfil superior e inferior de la pretobera disminuya de forma continua desde arriba hacia abajo. Bajo de forma continua se debe entender aquí continuamente. Esto significa que la longitud de perfil disminuye continuamente visto desde arriba hacia abajo. Por consiguiente la longitud de perfil no aumenta en ninguna zona visto desde arriba hacia abajo, sino que queda constante en el interior de una zona y disminuye en el interior de la siguiente zona o disminuye de forma ininterrumpida visto desde arriba hacia abajo. En este caso la longitud de perfil puede disminuir desde arriba hacia abajo de forma lineal, pero también siguiendo otra función. Por ejemplo, la longitud de perfil podría disminuir en un desarrollo arqueado visto desde arriba hacia abajo. Es especialmente preferible que la longitud de perfil disminuya linealmente desde arriba hacia abajo sobre toda la zona, es decir, entre la línea de perfil superior e inferior de la pretobera y por consiguiente sea constante el valor

del ángulo de corte. Por consiguiente es constante el valor del ángulo de corte en cada punto entre la línea de perfil superior e inferior de la pretobera.

En otra forma de realización está previsto que la longitud de perfil de la pretobera sea contante en cada zona de la pretobera. Por consiguiente la superficie de abertura de entrada de agua y la superficie de abertura de salida de agua están dispuestas en paralelo una respecto a otra.

La pretobera o el revestimiento de pretobera presentan preferiblemente, visto en sección transversal, secciones rectilíneas. En particular el revestimiento de pretobera presenta secciones rectas, visto en sección transversal, sobre toda la longitud de la pretobera. En este caso es preferible que las secciones rectilíneas, visto en sección transversal, conecten entre sí a través varias secciones arqueadas. Por ejemplo, el revestimiento de pretobera se podría componer, visto en sección transversal, de una sección arqueada superior y una inferior o segmento de arco, estando conectadas entre sí las dos secciones arqueadas por secciones rectilíneas. Dos secciones rectilíneas están dispuestas preferentemente en la zona lateral del revestimiento de pretobera y en particular de forma opuesta una a otra. De este modo las secciones rectilíneas se sitúan, visto en sección transversal, a la altura de la línea central horizontal o a lo largo de la pretobera a la altura del eje de rotación. Las secciones arqueadas podrían ser en este caso, por ejemplo, semicírculos. Además, se pueden concebir otras formas, como por ejemplo recortes elípticos. Las secciones rectilíneas presentan preferentemente secciones transversales rectangulares. Por consiguiente las secciones rectilíneas sirven para la prolongación de las superficies de abertura de la pretobera en la dirección vertical u horizontal. Mediante las secciones rectilíneas se ensanchan preferiblemente las dos superficies de abertura de la pretobera en la dirección vertical, presentando por consiguiente la pretobera una altura mayor que anchura. Otra forma de realización alternativa posible consiste en la configuración de todo el revestimiento de tobera con sección transversal elíptica.

Además, es preferible que al menos una superficie de abertura de la pretobera (superficie de abertura de entrada o superficie de abertura de salida) presente una longitud mayor entre la línea de perfil superior e inferior, que guarda una relación entre 1,5 : 1 y 4 : 1 respecto a la longitud de perfil media de la pretobera. Es especialmente preferible una relación entre 1,75 : 1 y 3 : 1, o 1,75 : 1 y 2,5 : 1, o una relación en el rango de 2 : 1. Bajo longitud de perfil media de la pretobera se debe entender una longitud de perfil promedio de la pretobera.

La invención se explica a modo de ejemplo ahora en referencia a los dibujos adjuntos mediante formas de realización especialmente preferidas.

Muestran:

Fig. 1 una pretobera asimétrica en rotación en una vista desde delante o la vista en planta desde la abertura de entrada de agua de la pretobera,

Fig. 2 una vista en sección longitudinal de una pretobera asimétrica en rotación según la fig. 1,

Fig. 3 una vista en perspectiva de una pretobera asimétrica en rotación según la fig. 1,

Fig. 4 otra pretobera asimétrica en rotación en una vista desde delante o vista en planta desde la abertura de entrada de la pretobera,

Fig. 5 una vista en sección longitudinal de una pretobera según la fig. 4 con la longitud de perfil que decrece linealmente visto desde arriba hacia abajo en la zona de la abertura de entrada de agua,

Fig. 6 una vista en perspectiva de una pretobera según la fig. 4 con longitud de perfil que decrece linealmente visto desde arriba hacia abajo,

Fig. 7 una pretobera asimétrica en rotación con longitud de perfil constante en una vista desde delante o vista en planta desde la abertura de entrada de agua,

Fig. 8 una vista en sección longitudinal de una pretobera asimétrica en rotación según la fig. 7 con longitud de perfil constante, y

Fig. 9 una vista en perspectiva de una pretobera asimétrica en rotación según la fig. 7 con longitud de perfil constante.

Las fig. 1 a 3 muestra una pretobera 10a con un sistema de aletas 14 dispuesto en el interior de la pretobera 10a. El sistema de aletas 14 se compone aquí de cinco aletas 14a, 14b, 14c, 14d, 14e individuales que están dispuestas radialmente en el interior de la pretobera 10a y de forma no simétrica sobre la circunferencia. También sería posible usar más o menos de cinco aletas. La altura de la pretobera en la zona de la abertura de salida de agua 13 es menor que el diámetro de la hélice. La altura de la pretobera en la zona de la abertura de salida de agua 13 es preferiblemente como máximo el 90%, especialmente preferiblemente como máximo el 80% o también como máximo el 65% del diámetro de la hélice.

La pretobera 10a está dispuesta desplazada hacia arriba, según se muestra en la fig. 1, respecto al eje de la hélice 41 del barco. Por consiguiente el eje de rotación 18 de la pretobera 10a y el eje de la hélice 41 no coinciden uno sobre otro. Esto tiene la ventaja de que en particular en el caso de barcos grandes, cargados, en los que la zona de la estela desfavorable se sitúa habitualmente en la zona de afluencia a la hélice superior, aquí mediante el efecto de la pretobera se refuerza más la velocidad de afluencia de agua que en la zona de afluencia a la hélice inferior. La dirección de afluencia de agua 15 indica la dirección de afluencia del agua en la dirección a la pretobera 10a y por consiguiente también la dirección opuesta a la marcha hacia delante del barco.

Las fig. 2 y 3 muestran además que la abertura 12 en el lado de entrada de agua de la pretobera 10a se ensancha hacia abajo. En la zona superior de la pretobera 10a, por encima del eje de rotación de la pretobera 10a, están en paralelo una respecto a otra las superficies de abertura 19, 20 rodeadas por los bordes frontales 31, 32. En la zona inferior de la pretobera 10a está achafanada la abertura de pretobera 12 en el lado de entrada de agua visto desde arriba hacia abajo. Por consiguiente la superficie de abertura de entrada de agua 19 rodeada por el borde frontal 31 del revestimiento de tobera 11 de la pretobera 10a está configurada sobre dos planos 19a, 19b. Estos dos planos forman un ángulo 36 entre sí que es mayor de 90° y menor de 180°.

Además, la superficie de abertura de entrada de agua 19 achafanada hacia abajo forma un ángulo de corte 27 respecto a la superficie de sección transversal 34 de la pretobera 10a en la zona de la dobladura 42 o respecto a la superficie de sección transversal 34 desplazada en paralelo imaginariamente de la pretobera 10a.

Además, la pretobera 10a presenta por consiguiente en la zona inferior una longitud de perfil 22 más corta que en la zona superior. En particular la longitud de perfil 21, 22 es constante, visto desde arriba hacia abajo, hasta la zona de la dobladura. En el desarrollo ulterior la línea de perfil 21, 22 disminuye linealmente, visto desde arriba hacia abajo, entre la dobladura 42 y la línea de perfil inferior 24.

Además, en particular de la fig. 2 se puede ver que el ángulo de abertura 30 de la pretobera 10a, que se forma por la línea de perfil superior e inferior 23, 24 de la pretobera 10a, es mayor que el doble del ángulo de perfil superior 28, que se forma por los dos lados, línea de perfil superior 23 y eje de rotación 18 de la pretobera 10a. Análogamente al ángulo de perfil superior 28 se configura el ángulo de perfil inferior 29 por los dos lados, eje de rotación 18 de la pretobera 10a y línea de perfil inferior 24. De la fig. 2 se puede ver que el ángulo de perfil inferior 29 se corresponde con la suma del ángulo de corte 27 y el ángulo de perfil superior 28, por lo que se produce un ángulo de abertura 30 aumentado hacia abajo, que se corresponde por consiguiente con la suma de dos veces el ángulo de perfil superior 28 y el ángulo de corte 27. Por consiguiente la superficie de abertura de la pretobera 19 esta aumentado en comparación a una abertura de una pretobera con superficies de abertura circulares redondas y dispuestas en paralelo entre sí y está ampliada en particular hacia abajo.

Otra característica de la superficie de abertura de entrada de agua 19 es que la abertura 12 presenta una forma elíptica debido a su achafanado en la zona inferior en vista en planta desde delante. Además, la longitud de la superficie de abertura de la pretobera 19 es mayor en la dirección vertical, es decir, visto desde la línea de perfil superior 23 a la línea de perfil inferior 24, que en la dirección horizontal. En este caso la longitud en la dirección vertical discurre sobre los dos planos de la superficie de abertura de entrada de agua 19, o a lo largo de la superficie de abertura. La línea de perfil superior e inferior 23, 24 de la pretobera 10a se corresponden con las líneas generatrices en la zona más superior e inferior de la pretobera 10a.

Las fig. 2 y 3 muestra además dos soportes 25, 26, situándose un soporte 25 en la zona superior de la pretobera 10a y el otro soporte 26 en la zona inferior de la pretobera 10a. Los dos soportes 25, 26 sirven para el montaje o fijación de la pretobera 10a con el casco. Según el tipo de barco puede variar el número de soportes 25, 26. Además, es posible montar los soportes 25, 26 de otra forma, por ejemplo, en la zona lateral del revestimiento de tobera 11. El soporte superior 25 está dispuesto esencialmente fuera de la pretobera 10a y el soporte inferior 26 está dispuesto esencialmente dentro de la pretobera 10a, sobresaliendo secciones de los dos soportes 25, 26 hacia delante más allá de la pretobera 10a.

Dado que la longitud de perfil 22 de la pretobera 10a es más corta que la longitud de perfil superior 23 de la pretobera 10a, el efecto de la pretobera 10a y la aceleración unida a ello del flujo de agua en la zona superior es mayor que en la zona inferior. El tramo de aceleración en el interior de la pretobera 10a es por consiguiente más corto en la zona inferior que en la zona superior. De este modo se consigue que el flujo de agua en la zona superior, es decir, en la zona de la estela desfavorable, se acelere más intensamente que en la zona inferior. Por consiguiente, mediante la pretobera 10a desplazada hacia arriba en referencia al eje de la hélice 41 del barco, no sólo se favorece más intensamente la zona de la estela desfavorable o se acelera más intensamente el flujo de agua, sino que adicionalmente mediante la longitud de perfil 21, 22 de la pretobera 10a que disminuye desde arriba hacia abajo tiene lugar una compensación mejor de las velocidades del agua entre la zona superior e inferior.

Las fig. 4 a 6 muestran igualmente una pretobera 10b con abertura de entrada de agua 10 ensanchada. Como en el caso de la pretobera 10a según las fig. 1 a 3, la pretobera 10b mostrada en las fig. 4 a 6 tiene igualmente una longitud

de perfil 21 más larga en la zona superior de la pretobera 10b que en la zona inferior de la pretobera 10b. Para ello la abertura de entrada de agua 12 está achaflanada visto desde arriba hacia abajo. Al contrario de la pretobera 10a, la superficie de abertura de entrada de agua 19 sólo está configurada sobre un plano, no siendo este plano completamente paralelo a la superficie de sección transversal 34 de la pretobera 10b o respecto a la superficie de salida de agua 20 de la pretobera 10b debido al achaflanado.

Dado que la longitud de perfil 21, 22 disminuye linealmente sobre toda la longitud de la pretobera 10b, visto desde arriba hacia abajo, el ángulo de corte 27 entre la superficie de abertura de entrada de agua 19 y la superficie de sección transversal 34 o la perpendicular del eje de rotación 35 es constante en toda la zona, es decir, sobre toda la altura de la pretobera 10b. El ángulo de abertura 30 de la pretobera 10b se corresponde por consiguiente con la suma del ángulo de perfil superior e inferior 28, 29, siendo de igual tamaño los dos ángulos de perfil 28, 29 de la pretobera 10b. Debido al achaflanado visto desde arriba hacia abajo se origina igualmente una forma de abertura elíptica en vista en plana de la pretobera 10b desde delante. La longitud de la abertura de entrada de agua 19 en la dirección vertical, es decir, visto desde arriba hacia abajo, entre la línea de perfil superior e inferior 23, 24, es por consiguiente igualmente más larga que la anchura o la longitud en la dirección horizontal de la superficie de abertura de entrada de agua 19. En este caso las longitudes discurren respectivamente sobre o a lo largo de la superficie de abertura.

Las fig. 7 a 9 muestra una pretobera 10c con dos superficies de abertura 19, 20 paralelas una respecto a otra. Al contrario de las pretoberas 10a y 10b, la pretobera 10c presenta una longitud de perfil 21, 22 constante. El ángulo de abertura 30 se corresponde por consiguiente con la suma del ángulo de perfil superior e inferior 28, 29, siendo de igual tamaño el ángulo de perfil superior e inferior 28, 29. Aquí no se origina, o es 0°, el ángulo de corte 27 entre la superficie de abertura de entrada de agua 19 y la superficie de sección transversal 34 de la pretobera 10c.

El revestimiento de tobera 11 de la pretobera 10c se compone esencialmente de dos segmentos, dos segmentos arqueados 39, 40 y dos segmentos rectilíneos 37, 38. Los dos segmentos rectilíneos 37, 38 están dispuestos opuestos entre sí en la zona lateral de la pretobera 10c. La vista frontal de la pretobera 10c en la fig. 7 muestra que las dos secciones rectilíneas 37, 38 se sitúan a la altura del eje de rotación 18 de la pretobera 10c y por consiguiente conectan entre sí una sección arqueada inferior y una superior 39, 40. Las dos secciones arqueadas 39, 40 son, según se muestra en la fig. 7, semicírculos o secciones de arco semicirculares. Pero las secciones arqueadas 39, 40 podrían presentar también otra configuración, por ejemplo, una configuración elíptica.

Como en el caso de las pretoberas 10a y 10b, en la pretobera 10c se produce una superficie de abertura de entrada de agua 19 cuya altura o longitud en la dirección vertical es mayor que la anchura o longitud en la dirección horizontal.

Las dos secciones rectilíneas 37, 38 reconocibles visto en sección transversal son constantes sobre toda la longitud de la pretobera 10c, según se muestra en la fig. 9. Pero también sería posible configurar estas secciones rectilíneas 37, 38 en forma de cuña u de otro modo a lo largo de la pretobera 10c, por ejemplo, de la abertura de entrada de agua 12 hacia la abertura de salida de agua 13. Luego la sección transversal de las secciones rectilíneas 37, 38, que es rectangular y contante en el presente ejemplo, se modificarían a lo largo de la pretobera 10c. Por ejemplo, la superficie rectangular en sección transversal podría disminuir desde delante hacia detrás. Además, se podría concebir permitir el acabado en punta de las secciones rectilíneas 37, 38, lo que significa que la superficie de sección transversal 34 de la pretobera 10c en la zona de la abertura de salida de agua 13 no presentaría unas secciones rectilíneas 37, 38.

Lista de referencias

| | |
|-----|---|
| 100 | Sistema de accionamiento de un barco |
| 40 | 10a, 10b, 10c Pretobera |
| 11 | Revestimiento de tobera |
| 12 | Abertura de entrada |
| 13 | Abertura de salida |
| 14 | Sistema de aletas |
| 45 | 14a, 14b, 14c, 14d, 14e Aletas |
| 15 | Dirección de afluencia de agua |
| 16 | Lado interior del revestimiento de tobera |
| 17 | Lado exterior del revestimiento de tobera |
| 18 | Eje de rotación de la pretobera |

ES 2 475 994 T3

| | | |
|----|--------|---|
| | 19 | Superficie de abertura de entrada de agua |
| | 20 | Superficie de abertura de salida de agua |
| | 21 | Longitud de perfil superior |
| | 22 | Longitud de perfil inferior |
| 5 | 23 | Línea de perfil superior |
| | 24 | Línea de perfil inferior |
| | 25, 26 | Soporte |
| | 27 | Ángulo de corte |
| | 28 | Ángulo de perfil superior |
| 10 | 29 | Ángulo de perfil inferior |
| | 30 | Ángulo de abertura |
| | 31 | Borde frontal del revestimiento de tobera – delante |
| | 32 | Borde frontal del revestimiento de tobera – detrás |
| | 33 | Radio central |
| 15 | 34 | Superficie de sección transversal |
| | 35 | Perpendicular del eje de rotación |
| | 36 | Ángulo entre los planos de la superficie de abertura de entrada de agua |
| | 37, 38 | Secciones rectilíneas |
| | 39, 40 | Secciones arqueadas |
| 20 | 41 | Eje de la hélice |
| | 42 | Dobladura |

REIVINDICACIONES

- 1.- Pretobera (10a, 10b, 10c) para un sistema de accionamiento de una embarcación, presentando la pretobera (10a, 10b, 10c) una abertura de entrada de agua (12) y una abertura de salida de agua (13), estando dispuesto un sistema de aletas (14) en el interior de la pretobera (10a, 10b, 10c), no estando dispuesta una hélice en el interior de la pretobera (10a, 10b, 10c), estando configurada la pretobera (10a, 10b, 10c) con asimetría en rotación, **caracterizada porque** la zona de entrada de la pretobera (10a, 10b, 10c) no presenta un sistema de aletas (14), estando doblada o curvada una superficie de abertura (19) en el lado de entrada de agua de la pretobera (10a, 10b, 10c).
- 2.- Pretobera según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la abertura de entrada de agua (12) de la pretobera (10a, 10b, 10c) está ensanchada hacia abajo y/o hacia arriba para la mejora de la afluencia de agua.
- 3.- Pretobera según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada porque** las superficies de abertura (19, 20) de la abertura de entrada de agua (12) y de la abertura de salida de agua (13) de la pretobera (10a, 10b, 10c) están rodeadas respectivamente por un borde frontal (31, 32) de un revestimiento de tobera (11) de la pretobera (10a, 10b, 10c), presentando al menos una de las dos superficies de abertura (19, 20) rodeadas una longitud mayor entre la línea de perfil superior (23) y la línea de perfil inferior (24) que en la dirección horizontal.
- 4.- Pretobera según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la superficie de abertura (19) en el lado de entrada de agua de la pretobera (10a, 10b, 10c) es mayor que la superficie de abertura en el lado de entrada de agua de una pretobera simétrica en rotación con el mismo radio central.
- 5.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la pretobera (10a, 10b, 10c) circunda al menos por zonas un eje de la hélice (41) de una embarcación.
- 6.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las superficies de abertura (19, 20) de la abertura de entrada de agua (12) y de la abertura de salida de agua (13) de la pretobera (10a, 10b, 10c) están rodeadas respectivamente por un borde frontal (31, 32) de un revestimiento de tobera (11) de la pretobera (10a, 10b, 10c), no siendo paralelas entre sí al menos por zonas las dos superficies de abertura (19, 20) de la pretobera (10a, 10b, 10c).
- 7.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la pretobera (10a, 10b, 10c) presenta una longitud de perfil (21, 22), no siendo constante la longitud de perfil y siendo mayor en particular en la zona superior de la pretobera (10a, 10b, 10c) y preferentemente en la zona del eje de rotación (18) que en la zona inferior de la pretobera (10a, 10b, 10c).
- 8.- Pretobera de un barco según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la longitud de perfil (21, 22) de la pretobera (10a, 10b, 10c) disminuye de forma continua en el interior de al menos una zona, preferentemente en la zona inferior, considerado desde arriba hacia abajo.
- 9.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las superficies de abertura (19, 20) de la abertura de entrada de agua (12) y de la abertura de salida de agua (13) de la pretobera (10a, 10b, 10c) están rodeadas respectivamente por un borde frontal (31, 32) de un revestimiento de tobera (11) de la pretobera (10a, 10b, 10c), presentando la superficie de abertura (19) en el lado de entrada de agua de la pretobera (10a, 10b, 10c) al menos un ángulo de corte (27) respecto a la superficie de sección transversal (34) de la pretobera (10a, 10b, 10c).
- 10.- Pretobera de un barco según la reivindicación 9, **caracterizada porque** el ángulo de corte (27) es constante y mayor de 0° en al menos una zona.
- 11.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la pretobera (10a, 10b, 10c) presenta un ángulo de perfil superior (28) entre la línea de perfil superior (23) y el eje de rotación (18) de la pretobera (10a, 10b, 10c) y/o **porque** la pretobera (10a, 10b, 10c) presenta un ángulo de perfil inferior (29) entre el eje de rotación (18) y la línea de perfil inferior (24) de la pretobera (10a, 10b, 10c), siendo el ángulo de abertura (30) de la pretobera (10a, 10b, 10c) entre la línea de perfil superior e inferior (23, 24) de la pretobera (10a, 10b, 10c) mayor que dos veces el ángulo de perfil superior (28) o mayor que dos veces el ángulo de perfil inferior (29).
- 12.- Pretobera según la reivindicación 11, **caracterizada porque** el ángulo de abertura (30) de la pretobera (10a, 10b, 10c) entre la línea de perfil superior e inferior (23, 24) de la pretobera (10a, 10b, 10c) se corresponde con la suma de dos veces el ángulo de perfil superior (28) y el ángulo de corte (27) o con la suma de dos veces el ángulo de perfil inferior (29) y el ángulo de corte (27).
- 13.- Pretobera según una de las reivindicaciones 11 ó 12, **caracterizada porque** el ángulo de perfil inferior (29) es mayor que el ángulo de perfil superior (28).
- 14.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la superficie de abertura (19) en el

lado de entrada de agua de la pretobera (10a, 10b, 10c) está configurada sobre al menos dos planos que forman un ángulo (36) entre sí, siendo el ángulo (36) mayor de 90° y menor de 180°.

- 5 15.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la longitud de perfil (21, 22) de la pretobera (10a, 10b, 10c) entre la línea de perfil superior e inferior (23, 24) de la pretobera (10a, 10b, 10c) disminuye de forma continua desde arriba hacia abajo.
- 16.- Pretobera según una de las reivindicaciones 9 a 15, **caracterizada porque** el valor del ángulo de corte (27) es constante.
- 17.- Pretobera según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la pretobera (10c) presenta una longitud de perfil (21, 22), siendo constante la longitud de perfil (21, 22) en cada zona de la pretobera (10c).
- 10 18.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el revestimiento de la pretobera (10a, 10b, 10c) presenta, visto en una sección transversal, en particular dos secciones rectilíneas (37, 38), en particular sobre toda la longitud de la pretobera (10a, 10b, 10c).
- 19.- Pretobera según la reivindicación 18, **caracterizada porque** las secciones rectilíneas (37, 38), visto en sección transversal, conectan entre sí varias, en particular dos, secciones arqueadas (39, 40).
- 15 20.- Pretobera según una de las reivindicaciones 18 ó 19, **caracterizada porque** las secciones rectilíneas (37, 38) están dispuestas en la zona lateral de la pretobera (10), en particular de forma opuesta una a otra.
- 20 21.- Pretobera según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la relación de la longitud mayor de al menos una superficie de abertura (19, 20) de la pretobera (10a, 10b, 10c) en la dirección vertical respecto a la longitud de perfil media de la pretobera (10) está entre 1,5 : 1 y 4 : 1, preferentemente entre 1,75 : 1 y 3 : 1, de modo especialmente preferente entre 1,75 : y 2,5 : 1.

