

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 346**

51 Int. Cl.:

B63H 1/14 (2006.01)

B63H 1/26 (2006.01)

B63H 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2010** **E 10005674 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2014** **EP 2261113**

54 Título: **Hélice**

30 Prioridad:

09.06.2009 DE 102009024845

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2014

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(100.0%)
Werftstrasse 112-114
24143 Kiel , DE**

72 Inventor/es:

**TILLMANNS, MARC;
PAUL, AXEL y
KRÜGER, GEORG**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 464 346 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**Hélice**

La invención se refiere a una hélice, en particular una hélice montada para un accionamiento de barco, pero no está limitada a ello.

5 En accionamientos de barcos pertenece desde hace mucho tiempo al estado de la técnica configurar la hélice de una sola pieza como pieza fundida, típicamente de bronce. Tal hélice está constituida típicamente por un cubo, en cuya superficie circunferencial se conectan las aletas de la hélice. La fabricación se realiza la mayoría de las veces a través de fundición en moldes de arena y mecanización de repaso manual o mecánico. La fabricación de los moldes es costosa, especialmente debido al recubrimiento de las aletas.

10 Durante el funcionamiento de las hélices se pueden producir daños de las aletas a través de los objetos que se mueven en el agua. En el caso de daños mayores de las aletas, no es posible con frecuencia una reparación o al menos no se puede realizar económicamente, de manera que debe sustituirse toda la hélice, lo que es costoso y caro. Para evitarlo, se conocen las llamadas hélices montadas, en la que las aletas están instaladas de forma desprendible sobre un cuerpo de soporte, típicamente un cubo de hélice. Tales hélices montadas posibilitan también una formación de la hélice a partir de diferentes materiales, típicamente un cubo metálico y aletas constituidas de materiales compuestos. Tales aletas son ventajosas especialmente para la utilización en submarinos militares, puesto que presentan propiedades de amortiguación mejoradas y, por lo tanto, una signatura más reducida que las aletas metálicas. No obstante, un inconveniente de las hélices montadas es que debido a la técnica de fabricación sólo son muy costosas de fabricar y que con frecuencia la unión entre las alas de la hélice y el cubo de la hélice es problemática así como también conduce a limitaciones en la construcción.

15 A partir del documento DE 42 11 202 A1 pertenece al estado de la técnica prever en el cubo de la hélice unas ranuras en forma de cola de milano en la periferia exterior, que se extienden en forma de línea helicoidal alrededor del eje de rotación y en las que están insertadas en unión positiva aletas de la hélice con sus patas configuradas de forma correspondiente en forma de cola de milano. La fabricación de tales ranuras en forma de cola de milano, que se extienden en forma de línea helicoidal sobre la periferia del cubo, es con frecuencia extraordinariamente costosa y cara. Incluso una desviación reducida en la geometría de la ranura, del gradiente o similar conduce al desecho del componente respectivo.

20 A partir del documento WO 87/04400 A1 pertenece al estado de la técnica una hélice, en la que tanto el cubo como también las aletas dispuestas en ella están constituidas de una sola pieza de material compuesto, lo que tiene, sin embargo, el inconveniente de que, por una parte, se complica la fabricación en virtud de los moldes necesarios y, por otra parte, en el caso de daños solamente es posible una mejora de la aleta, pero en general no es posible una sustitución de la misma.

25 Más favorable es la hélice conocida a partir del documento WO 00/66429 A1, en la que las aletas están formadas de material compuesto, es decir, de un material compuesto, pero la pata de la aleta está configurada del tipo de brida, de manera que están previstas en la brida una pluralidad de taladros, a través de los cuales se conducen tornillos, con los que las aletas están fijadas en el cuerpo de soporte, es decir, en el cubo de la hélice. En la hélice descrita allí, todas las aletas están configuradas iguales y se pueden montar y desmontar individualmente, de manera que se pueden sustituir en caso de daño también individualmente. Sin embargo, la fabricación de las aletas es muy costosa, puesto que especialmente en la zona entre la pata del tipo de brida y la aleta propiamente dicha la sección transversal está claramente reducida. Esto requiere, por una parte, una estructura complicada del componente en varias etapas del procedimiento, por otra parte condiciona que los materiales que absorben las fuerzas de tracción deben doblarse 90°, lo que es desfavorable, puesto que la introducción de la fuerza no se puede realizar de una manera óptima y, por lo tanto, no se puede utilizar la resistencia propia del material.

30 A partir del documento DE 20 2008 010 810 U1 pertenece al estado de la técnica, fijar una hélice alojada de forma giratoria sobre un cubo por medio de un anillo intermedio, que está tensado por aplicación de fuerza y en unión positiva por medio de elementos en forma de cuña. La construcción descrita allí es, en principio, adecuada para la fijación de una hélice rígida sobre un cuerpo de soporte, como por ejemplo un árbol, pero la introducción de la fuerza en la aleta de la hélice, especialmente cuando ésta está constituida de un material compuesto, no es favorable.

35 Ante estos antecedentes, la invención tiene el cometido de crear una hélice, que evita, pero al menos reduce los problemas mencionados anteriormente, en la que las aletas de la hélice son sustituibles y se pueden emplear aletas fabricadas especialmente de materiales compuestos.

40 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de las características indicadas en la reivindicación 1. Las configuraciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes, en la descripción siguiente así como en el dibujo. Las características indicadas en las reivindicaciones dependientes y en la descripción siguiente no sólo se pueden emplear en la combinación prevista allí a modo de ejemplo, sino

también por sí y en otra combinación, si esto parece ventajoso.

La hélice de acuerdo con la invención presenta un cuerpo de soporte central y al menos dos aletas de hélice fijadas allí en el lado circunferencial, cuya sección transversal está configurada de manera que se estrecha en su zona de la pata cerca del cuerpo de soporte a medida que se incrementa la distancia radial desde el cuerpo de soporte. En este caso, cada aleta está fijada en el cuerpo de soporte por medio de una zapata de aleta que rodea en unión positiva la aleta.

Por lo tanto, en la hélice de acuerdo con la invención se trata de una hélice montada, que está constituida por un cuerpo de soporte central, típicamente un cubo, que se puede fijar sobre un árbol de manera conocida en sí. No obstante, el cuerpo de soporte puede estar formado también por el árbol propiamente dicho o de otra manera adecuada. Los componentes básicos de la hélice de acuerdo con la invención, a saber, el cuerpo de soporte central, las aletas y las zapatas de las aletas pueden estar formados, en principio, de materiales adecuados discrecionales. No obstante, la configuración de acuerdo con la invención es especialmente ventajosa cuando especialmente las aletas de la hélice están constituidas de material compuesto, por lo tanto, un material compuesto como, por ejemplo, plástico reforzado con fibras de carbono.

La idea básica de la solución de acuerdo con la invención es preparar una hélice, que presenta un cuerpo de soporte central, en el que están dispuestas aletas en el lado circunferencial, estando fijadas las aletas por medio de zapatas de aletas de forma desprendible en el cuerpo de soporte, de manera que se pueden sustituir individualmente. En este caso, las aletas están configuradas en la zona de la pata, es decir, en la zona próxima al cuerpo de soporte, de tal manera que están configuradas de manera que se estrechan en la sección transversal a medida que se incrementa la distancia radial con respecto al eje longitudinal y eje de giro del cuerpo de soporte, es decir, en forma de cono, y en concreto independientemente de la otra forma de la hélice, que se extiende típicamente de manera que se ensancha más allá de la zona de la pata hacia la forma completa de la aleta. La zapata de la aleta está configurada a la inversa de manera correspondiente, rodea la pata de la aleta de forma circunferencial y la asegura de esta manera en unión positiva en dirección radial, puesto que la pata de la aleta, en virtud de su forma cónica que se ensancha radialmente hacia el exterior a medida que se estrecha el extremo, no puede atravesar la zapata que la abraza. La zapata propiamente dicha está fijada de manera adecuada en el cuerpo de soporte. A través de esta configuración, se realiza una introducción casi ideal de la fuerza desde las aletas hacia el cuerpo de soporte o bien a la inversa. La aleta está apoyada lateralmente en su zona de la pata, es decir, transversalmente a su eje longitudinal a través de la zapata. En la dirección de su eje longitudinal, en particular radialmente hacia fuera se realiza una desviación de la fuerza, es decir, que las fuerzas que aparecen allí en la dirección longitudinal de la aleta son convertidas, en virtud de la configuración cónica de la pata de la aleta y de la configuración correspondientemente inversa de la zapata de la aleta, en fuerzas transversales, que generan en la pata de la aleta fuerza de presión y en la zapata fuerzas de tracción. Por lo tanto, con una configuración correspondiente de los componentes se pueden absorber fuerzas muy altas y se puede transmitir también, a diferencia de las hélices de acuerdo con el estado de la técnica, en particular el documento WO 00/66429 A1.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la invención, las zapatas de aletas de la hélice de acuerdo con la invención están fijadas por medio de tornillos en el cuerpo de soporte. Tales uniones atornilladas están normalizadas y permiten, además, una transmisión de fuerzas altas. Para la fijación y aflojamiento de tales uniones atornilladas no son necesarias herramientas especiales, por lo que no requieren ningún gasto alto.

De acuerdo con la invención, una zapata de aleta no está configurada de una sola pieza, sino que está dividida en dirección circunferencial, puesto que entonces la zapata de la aleta está configurada independientemente de la forma de la aleta en la zona más allá de la pata de la aleta y se puede montar también después de la fabricación de la aleta. Típicamente, una aleta de hélice se ensancha desde su extremo próximo al cuerpo de soporte hasta su extremo libre, para conseguir la forma de la aleta. Cuando la zapata está configurada dividida, ésta se puede instalar después de la fabricación de la aleta de la hélice, siendo colocadas las partes de la zapata desde dos lados en la pata y siendo fijada allí. De acuerdo con la invención, la división de la zapata de la aleta está prevista de tal manera que la aleta es rodeada en los dos lados planos aproximadamente hasta la mitad y solamente en un lado estrecho por una parte de la pata. De manera ventajosa, la división de la zapata de la aleta está prevista en este caso aproximadamente por la mitad.

De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la invención, la zapata de la aleta está configurada de tal forma que no sólo rodea la pata de la aleta en el lado circunferencial, sino que presenta, además una suela, que apunta con uno de sus lados hacia el cuerpo de soporte y con su otro lado apunta hacia el lado frontal de la pata de la aleta que mira hacia el cuerpo de soporte. En tal configuración, la pata de la aleta está totalmente cubierta por la zapata de la aleta.

Los componentes de la hélice de acuerdo con la invención pueden estar constituidos, en principio, por materiales iguales o diferentes. No obstante, es especialmente ventajoso que el cuerpo de soporte esté constituido de metal, por ejemplo de bronce y las aletas de la hélice estén constituidos de un material compuesto, en particular de plástico reforzado con fibra de carbono. La estructura de las aletas de material compuesto es especialmente ventajosa, por una parte, porque se puede fabricar comparativamente bien la forma tridimensional compleja de estas aletas a partir

de tal material compuesto y, por otra parte, porque se puede reducir muy considerablemente de esta manera el peso de la hélice y finalmente porque tales aletas formadas de material compuesto tienen propiedades de amortiguación esencialmente mejores que las aletas metálicas. Esto es especialmente ventajoso en el caso del empleo de la hélice en un submarino militar, puesto que de esta manera se influye favorablemente en la signatura del buque.

- 5 Las zapatas de las aletas pueden estar formadas, en principio, de cualquier material adecuado. No obstante, la invención prevé de manera ventajosa configurarlas de metal, puesto que de este modo se puede realizar la transmisión de la fuerza desde la aleta sobre la zapata y desde la zapata sobre el cuerpo de soporte de una manera casi ideal, sin tener que soportar un gasto de fabricación especialmente alto. Una configuración compleja en la zona de la zapata con un diseño adecuado de la hélice solamente es necesaria en la zona, en la que la pata de la aleta encaja allí. Por lo demás, la pata de la aleta puede presentar formas geométricas sencillas, que son favorables de procesar de acuerdo con la técnica de fabricación. En este caso, se pueden compensar, al menos parcialmente, las eventuales tolerancias en la zona del alojamiento de la zapata, es decir, allí donde encaja la pata de la aleta, a través de procedimiento de fabricación adecuados, por ejemplo a través de fundición de los espacios libres remanentes con una resina adhesiva.
- 10
- 15 De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la invención, la aleta de la hélice está provista al menos en la zona de la pata con un núcleo metálico. Este núcleo presenta con preferencia una sección transversal que se estrecha a medida que se incrementa la distancia radial desde el cuerpo de soporte. Un núcleo metálico de este tipo apoya la introducción de la fuerza entre la pata de la aleta y la zapata de la aleta e impide una desviación de las capas de material compuesto circundantes.
- 20 Para fijar el núcleo con seguridad dentro de la aleta, de acuerdo con un desarrollo de la invención está prevista al menos una escotadura en el núcleo, pero con preferencia una o varias interrupciones, que están atravesadas por el plástico del material compuesto o del material de relleno circundante. De esta manera se consigue una conexión en unión positiva entre el núcleo metálico y el material compuesto o bien el plástico que rellena esta zona, cuya conexión integra el núcleo de forma inseparable en la aleta. Para mejorar adicionalmente la unión entre la pata de la aleta y la zapata de la aleta, que está prevista, en principio, en unión positiva de acuerdo con la invención, y para evitar picos de carga en la unión, es conveniente de acuerdo con un desarrollo de la invención, rellenar con plástico los eventuales espacios libres formados debido a tolerancias de fabricación o por otros motivos entre la zapata de la aleta y la pata de la aleta, es decir, allí donde la pata de la aleta se asienta en el alojamiento de la zapata de la aleta. En este caso, estos espacios huecos se rellenan de manera ventajosa con resina adhesiva, que conecta los componentes adicionalmente entre sí por unión del material.
- 25
- 30
- El cuerpo de soporte de la hélice de acuerdo con la invención no está provisto de manera ventajosa, como es habitual en otro caso, con un contorno exterior redondo, sino de acuerdo con un desarrollo de la invención, con una sección poligonal, con preferencia una sección transversal poligonal regular. Tal contorno exterior poligonal es fácil de fabricar desde el punto de vista de la técnica de fabricación, en particular en la zona de las zapatas de las aletas, que deben proveerse en su lado que apunta radialmente hacia dentro entonces solamente con una o varias superficies planas.
- 35
- Es especialmente ventajoso que el cuerpo de soporte presente un contorno exterior prismático recto, puesto que esto simplifica tanto la fabricación del cuerpo de soporte como también la de las zapatas. En este caso, es especialmente ventajoso desde el punto de vista constructivo que una zapata de la aleta no sólo se extienda sobre uno sino al menos sobre dos o de manera ventajosa incluso sobre tres lados de la sección transversal poligonal, puesto que de esta manera se puede conseguir una mejora de la resistencia mecánica de la estructura.
- 40
- En este caso, las zapatas de las aletas están configuradas y dispuestas de manera ventajosa de acuerdo con la invención de tal forma que cubren totalmente en la periferia el cuerpo de soporte y forman con preferencia un contorno de base cilíndrica, en forma de tronco de cono u otro contorno de base deseado. Por contorno de base debe entenderse en el sentido de la invención el contorno que resulta cuando se omiten las aletas y la parte de la zapata de la aleta que rodea en forma de collar la pata de la aleta en la zona de ésta.
- 45
- La consecución de un contorno de base cilíndrico o en forma de tronco de cono a través de la zapatas de las aletas tiene la ventaja de que no aparece hacia fuera la forma de la sección transversal del cuerpo de soporte y se consigue la acción de un cubo habitual desde el punto de vista de la técnica de la circulación y de la signatura.
- 50 Para alinear las zapatas de las aletas en la dirección axial del cuerpo de soporte, de acuerdo con la invención, en un lado del cuerpo de soporte, de manera ventajosa en ambos lados, puede estar previsto un tope frontal. Tal tope frontal puede estar formado por discos en forma de anillo, que están conectados con el cuerpo de soporte o están atornillados junto con el cuerpo de soporte sobre el árbol.
- 55 La hélice de acuerdo con la invención se puede aplicar de manera especialmente ventajosa, en efecto, en primer término para un accionamiento de barco, en particular de un submarino, pero la configuración constructiva no está limitada a ello. Una hélice configurada en cuanto a la construcción adaptada de forma correspondiente se puede

emplear, por ejemplo, también como molinete de una central de energía eólica o como rodete de ventilador.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra en representación en perspectiva muy simplificada una hélice de acuerdo con la invención.

- 5 La figura 2 muestra un cuerpo de soporte con una aleta fijada en él así como con zapata de aleta en representación en perspectiva.

La figura 3 muestra una vista en planta superior sobre una zapata de aleta, y

La figura 4 muestra una sección a través de una parte del cuerpo de soporte, de la zapata de aleta así como de la aleta fijada con ella en la zona de fijación.

- 10 La hélice representada con la ayuda de las figuras presenta un cuerpo de soporte 1, que está configurado como cubo. El cuerpo de soporte 1 que está constituido de metal presenta un taladro central 2, como es habitual en hélices para vehículos acuáticos. El contorno exterior del cuerpo de soporte 1 no es, sin embargo, redondo, sino angular. El cuerpo de soporte 1 representado aquí presenta una sección transversal heptagonal, de manera que resultan siete lados planos 3, que están dispuestos paralelamente al eje de rotación 4 del cuerpo de soporte 1.

- 15 En el cuerpo de soporte 1 están dispuestas, distribuidas de una manera uniforme sobre la periferia, en total, siete aletas de hélice 5. Las aletas 5 solamente se representan en la zona próxima al cuerpo de soporte, están dispuestas inclinadas con respecto al eje de rotación 4 y presentan, respectivamente, dos lados planos 6 y 7 así como dos lados estrechos o bien cantos 8 y 9. Las aletas de la hélice 5 están fijadas sobre zapatas de aletas 10, que abarcan en unión positiva y totalmente las aletas de la hélice 5 en la zona de zapata de las aletas 11. Las zapatas de la aletas 10 presentan una pluralidad de taladros 12, que están alienados con respecto a taladros roscados correspondientes en los lados planos 3 del cuerpo de soporte 1 y que están atravesados con tornillos de cabeza 13, con los que las zapatas de aletas 10 están fijadas de forma desprendible en el cuerpo de soporte 1.

El cuerpo de soporte 1 y las zapatas de aletas 10 están formados de metal, en cambio las aletas 5 están constituidas de material compuesto, aquí de plástico reforzado con fibras de carbono.

- 25 La pata de la aleta 11 de cada aleta de la hélice 5 presenta una sección transversal que se reduce radialmente hacia fuera desde su extremo próximo al cuerpo de soporte, en cambio la zapata de la aleta 10 de alojamiento está proporcionada a la inversa en la zona de su alojamiento para la pata de la aleta 11, es decir, que el alojamiento presenta una sección transversal que se incrementa hacia el cuerpo de soporte 1. En cualquier caso, la pata de la aleta 11 y la zapata de la aleta 10 están configuradas de tal forma que la zapata de la aleta 10 rodea en unión positiva la pata de la aleta 11 y la retiene fijamente, como se deduce mejor a partir de la figura 4. En este caso, la zapata de la aleta 10 rodea la pata de la aleta 11 no sólo en la periferia, sino también en el extremo del lado del cuerpo de soporte, es decir, que la pata de la aleta 11 no tiene ningún contacto directo con el cuerpo de soporte 1, sino que está conectado exclusivamente a través de la zapata de la aleta 10 con éste.

- 35 Dentro de la aleta 5 está previsto en la zona de la pata 11 y extendiéndose radialmente más allá un núcleo metálico 14, cuya sección transversal se reduce desde el extremo próximo al cuerpo de soporte radialmente hacia fuera y de esta manera representa una especie de cuña en la unión entre la pata de la aleta 11 y la zapata de la aleta 10, que se ocupa de que a medida que se incrementa la carga de la unión se forme una resistencia interior suficiente, para que las fuerzas aplicadas por el material compuesto de la aleta, puedan ser transmitidas con seguridad a la zapata 10. El núcleo metálico 14 presenta una interrupción longitudinal 20 visible en la figura 4, que está atravesada con el plástico 15 circundante y de esta manera retiene fijamente el núcleo 14 en unión positiva dentro de la pata 11 de la aleta.

- 40 Las zapatas de la aleta 10 están configurada, como se deduce también a partir de la representación según la figura 1, se manera que solapan varias superficies 3 del cuerpo de soporte 1. Presentan en el lado interior tres superficies planas, que se extienden, en total, sobre tres superficies planas 3 del cuerpo de soporte 1 y están configuradas parcialmente cónica en el lado exterior, de manera que cuando todas las zapatas están montadas, se forma una superficie exterior esencialmente en forma de tronco de cono a modo de un cubo habitual.

- 45 Puesto que una aleta de hélice 5 se ensancha en una medida considerable desde su zona de pata 11 radialmente hacia el exterior típicamente en la sección transversal, la zapata de la aleta 10 propiamente dicha, cuando no agarra por debajo la pata de la aleta 11 en el lado frontal dirigido hacia el cuerpo de soporte 1, está configurada dividida, para poder montarla después de la fabricación de la aleta 5. La división se realiza en este caso, como es visible con la ayuda de las figuras 2 y 3, de tal manera que cada zapata parcial 16, 17 rodea dos lados planos 6, 7 hasta la mitad y un lado estrecho o bien canto 8 ó 9, respectivamente. La división es en este caso aproximadamente por la mitad, de manera que cada zapata parcial 16, 17 abarca la pata de la aleta 11 alrededor de 180° aproximadamente.

- La fabricación de la hélice descrita anteriormente se realiza de tal forma que el cuerpo de soporte 1 se fabrica mediante mecanización por arranque de virutas a partir de una pieza fundida o material macizo, lo mismo que las zapatas de las aletas 10. Para la hélice representada con la ayuda de la figura 1 se pueden fabricar, en total, siete zapatas parciales idénticas 16 y siete zapatas parciales idénticas 17. Las aletas de la hélice 5 son fabricadas, por ejemplo, de tal manera que cada aleta se forma por dos mitades de aleta, que se fabrican, respectivamente, en una forma correspondiente, con una capa de CFK suficientemente grueso en el lado exterior. Estas capas son conectadas entonces bajo la integración del núcleo metálico 14 y relleno del espacio libre remanente con plástico 15 entre sí para formar una aleta 5. La aleta formada de esta manera es rodeada en un dispositivo correspondiente con las zapatas parciales 16 y 17. Por medio de taladros 18 en la suela 19 de la zapata 10 se introduce a continuación resina adhesiva, que rellena los eventuales espacios libres entre la pata de la aleta 11 y el alojamiento en la zapata de la aleta 10 y crea además de la conexión en unión positiva entre la pata de la aleta 11 y la zapata de la aleta 10 adicionalmente una conexión por unión del material, que conecta estos componentes de una manera fija y segura entre sí. Después del endurecimiento de la resina adhesiva se fija la aleta 5 entonces por medio de los tornillos de cabeza 13 en el cuerpo de soporte 1, de manera que para la alineación en dirección axial 4 pueden estar previstos unos topes correspondientes en forma de anillos en el lado delantero y en el lado trasero del cuerpo de soporte 1, que garantizan que las zapatas de las aletas 10 están alineadas en dirección axial. Cuando todas las aletas de la hélice 5 están atornilladas con sus zapatas de aletas 10 con el cuerpo de soporte 1, resulta un cuerpo de base de la hélice en forma de tronco de cono cerrado, como se representa en la figura 1.
- En las zapatas de aletas 10, que están constituidas por dos partes 16 y 17, representadas en el ejemplo de realización, el alojamiento para la pata de la aleta 11 está formado por una escotadura en material de base, por una parte, así como por una conformación en forma de collar, por otra parte. Se entiende que, dado el caso, se puede prescindir de la conformación en forma de collar, cuando el material de base se selecciona de manera correspondientemente más grueso. Aquí hay que buscar un compromiso entre los requerimientos técnicos de la circulación, por una parte, y los requerimientos de la resistencia, por otra parte.
- Se entiende que la fabricación descrita anteriormente de la aleta de la hélice con zapata solamente debe entenderse a modo de ejemplo, puesto que en la práctica se pueden utilizar también otras etapas de fabricación para la consecución de una aleta y de una conexión íntima adecuada entre la pata de la aleta 11 y la zapata de la aleta 10.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|----|------------------------------------|
| 30 | 1 | Cuerpo de soporte |
| | 2 | Taladro |
| | 3 | Lado plano |
| | 4 | Eje de rotación / eje longitudinal |
| | 5 | Aleta de la hélice |
| 35 | 6 | Lado plano de la aleta |
| | 7 | Lado plano de la aleta |
| | 8 | Lado estrecho de la aleta o canto |
| | 9 | Lado estrecho de la aleta o canto |
| | 10 | Zapata de la aleta |
| 40 | 11 | Pata de la aleta |
| | 12 | Taladros en 10 |
| | 13 | Tornillos de cabeza |
| | 14 | Núcleo metálico en 5 |
| | 15 | Relleno de plástico en 5 |
| 45 | 16 | Zapata parcial |
| | 17 | Zapata parcial |
| | 18 | Taladros en 19 |
| | 19 | Suela |
| | 20 | Interrupción en 14 |
| 50 | | |

REIVINDICACIONES

- 1.- Hélice con un cuerpo de soporte central (1) y con al menos dos aletas de la hélice (5) fijadas en él en el lado circunferencial, cuya sección transversal está configurada de manera que se estrecha en su zona de la pata (11) próxima al cuerpo de soporte a medida que se incrementa la distancia radial desde el cuerpo de soporte (1), y en la que cada aleta (5) está fijada en el cuerpo de soporte (5) por medio de una zapata de aleta (10) que abarca en unión positiva la aleta (5), caracterizada por que una zapata de aleta (10) está configurada dividida y las partes de la zapata (16, 17) abrazan, respectivamente, la aleta (5) en ambos lados planos (6, 7), pero solamente en un lado estrecho (8, 9).
- 2.- Hélice de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las zapatas de la aleta (10) están fijadas por medio de tornillos (13) en el cuerpo de soporte (5).
- 3.- Hélice de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que una zapata de la aleta (10) está configurada dividida en dos partes de la zapata (16, 17) que abrazan una pata de la aleta (11) aproximadamente por la mitad.
- 4.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una zapata de la aleta (10) comprende una pata de la aleta (11) también en el lado frontal, que apunta hacia el cuerpo de soporte (5), con su suela (19).
- 5.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de soporte (1) está constituido de metal y las aletas de la hélice (5) están constituidas de un material compuesto, en particular de plástico reforzado con fibras de carbono.
- 6.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zapatas de las aletas (10) están formadas de metal.
- 7.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las aletas de la hélice (5) presentan en menos en la zona de la pata (11) un núcleo (14) con preferencia metálico, cuya sección transversal está configurada de manera que se estrecha a medida que se incrementa la distancia radial desde el cuerpo de soporte (1).
- 8.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el núcleo (14) presenta al menos una escotadura, con preferencia una interrupción (20), que está atravesada por el plástico (15) del material circundante.
- 9.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los espacios libres entre la zapata de la aleta (10) y la pata de la aleta (11) están rellenos con plástico, en particular resina adhesiva.
- 10.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pata de la aleta (11) y la zapata de la aleta (10) están encoladas entre sí.
- 11.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de soporte (1) presenta una sección transversal con preferencia poligonal regular.
- 12.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de soporte (1) presenta un contorno exterior prismático recto.
- 13.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zapatas de las aletas (10) están configuradas y dispuestas de tal manera que cubren totalmente en la periferia el cuerpo de soporte (1) y forman con preferencia un contorno de base cilíndrico o en forma de tronco de cono.
- 14.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una zapata de la aleta (10) se extiende sobre al menos dos lados adyacentes de la sección transversal poligonal.
- 15.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zapatas de las aletas (10) se apoyan en dirección axial (4) del cuerpo de soporte (1) al menos en un lado en un tope del lado frontal.
- 16.- Hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo de soporte (1) está configurado como cubo.
- 17.- Vehículo acuático, en particular submarino con una hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

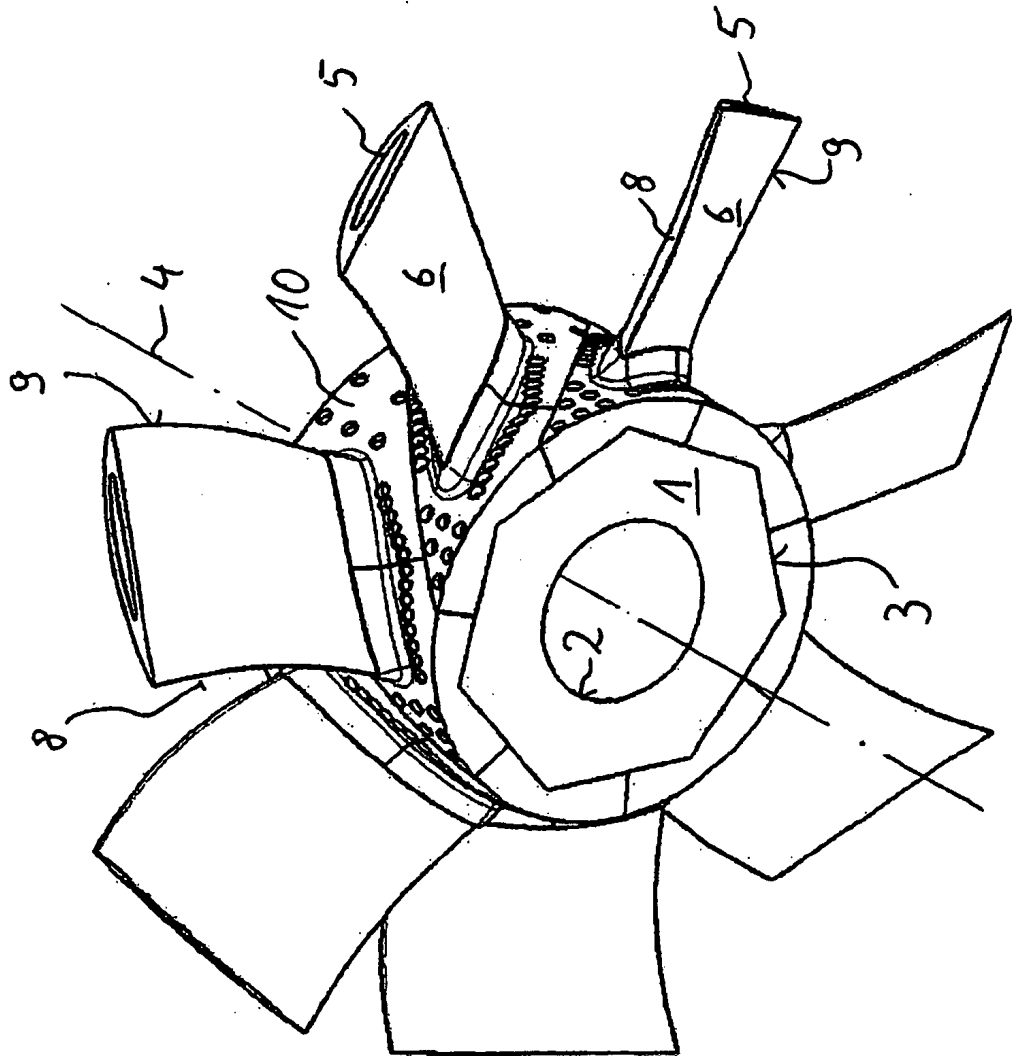


Fig. 1

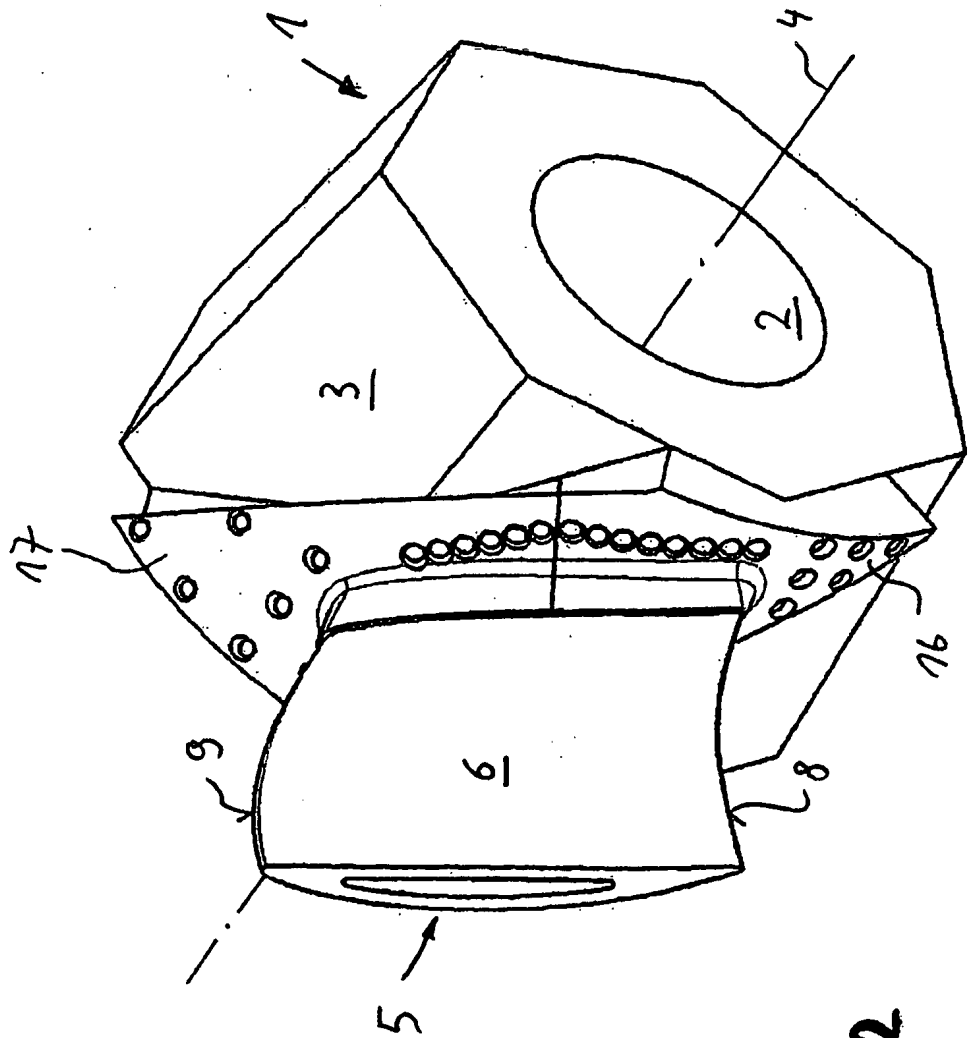


Fig. 2

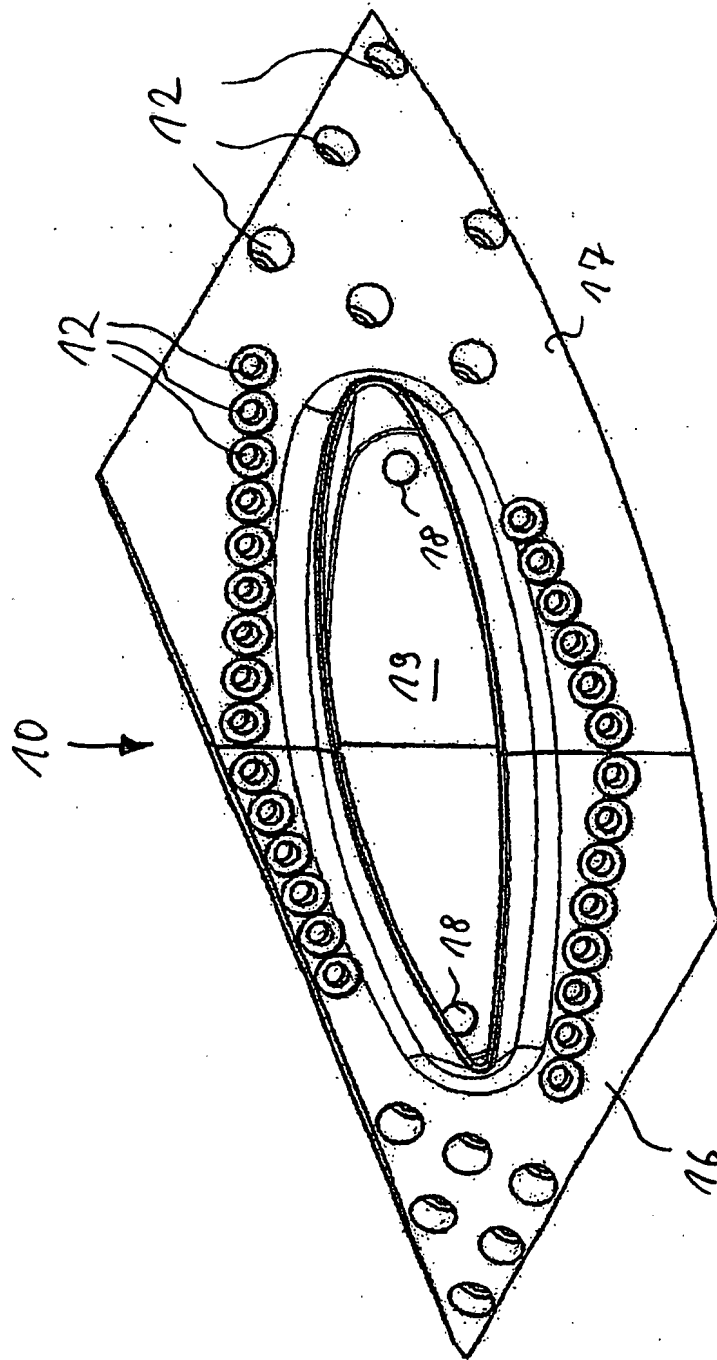


Fig. 3

Fig. 4

