



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 628**

51 Int. Cl.:  
**B63H 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03767842 .2**

96 Fecha de presentación : **19.12.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1578662**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.09.2005**

54 Título: **Dispositivo en un sistema de propulsión.**

30 Prioridad: **20.12.2002 FI 20022265**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.04.2011**

73 Titular/es: **ABB Oy  
Strömbergintie 1  
00380 Helsinki, FI**

72 Inventor/es: **Veikonheimo, Tomi;  
Boushkovskiy, Vladimir Alexandrovich;  
Pustoshny, Alexander Vladimirovich;  
Kaprantzev, Sergey Viacheslavovich y  
Frolova, Irina Gennadievna**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 356 628 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

Dispositivo en un sistema de propulsión

Esta solicitud está relacionada con un sistema de propulsión a contra-rotación (CRP).

- 5 El sistema de propulsión está localizado normalmente en la parte posterior del buque marino. Las hélices están equipadas con una tapa del cubo, que normalmente cubre el perno de fijación de la hélice. La circulación del agua alrededor de cada álabe de la hélice forma un vórtice cerca de del cubo antes de unirse al vórtice. Es conocido que esta cavitación del vórtice del cubo es muy perjudicial para la unidad de propulsión y para el timón de dirección posterior a la hélice principal. El vórtice del cubo es en sí erosivo pero puede también inducir otras formas de cavitación perjudiciales en la construcción de dicha unidad de propulsión o después de los álabes de la hélice.
- 10 Especialmente en el concepto de la propulsión CRP mediante el cual se dispone otra hélice próxima a la hélice principal, esto puede provocar daños extensivos. La dirección de la unidad de propulsión no es aceptable totalmente porque se generan vórtices del cubo erosivos. Esto acortará el intervalo de mantenimiento del sistema de propulsión y por tanto se incrementarán los costes globales.
- 15 La forma convencional para evitar la cavitación del vórtice del cubo es la aplicación de un casquete despuntado después de la hélice, el cual destruya el vórtice del cubo debido a la extensa separación después del casquete del cubo. Pero en el caso de la hélice de contra-rotación dicho sistema es inaceptable porque la separación provocará la cavitación sobre los álabes de una hélice de popa, especialmente cuando el propulsor de popa opere en el modo de dirección, de forma que el propulsor esté girado con algún ángulo, y por tanto las hélices de proa y de popa no serán coaxiales, y los álabes del propulsor de popa durante su rotación pueda cruzar por la zona de separación.
- 20 La publicación WO 0154971 A1 (la más cercana a la técnica anterior) expone una configuración CRP en donde dos hélices son los propulsores que están dispuestos sobre la misma línea axial. La hélice de popa y la hélice de proa tienen sentidos opuestos de rotación y las hélices de popa y proa están dispuestas de forma enfrentadas entre sí. La hélice de popa del documento WO 0154971 A1 está instalada en la góndola que puede girar alrededor de un eje vertical para dirigir el barco.
- 25 La publicación EP 0255136 A1 expone un sistema de propulsión en donde el casquete del propulsor tiene unas aletas con el fin de disminuir las cavitaciones de una única hélice. El objetivo del documento EP 0255136 es incrementar el rendimiento de la configuración de la propulsión con una sola hélice.
- 30 La publicación EP 0758606 A1 expone otro único sistema de una hélice que tiene aletas en su casquete del propulsor. La publicación DE 606119 C expone una única hélice con un cilindro o un cuerpo redondo al cual están fijadas las aletas.
- En consecuencia, es un objeto de la presente invención el proporcionar una nueva configuración que resuelve los problemas provocados por los vórtices. Este objeto se consigue en relación con el sistema CRP mediante unas características según están identificadas en la reivindicación 1. Las modificaciones ventajosas adicionales de la invención están caracterizadas por las características de las sub-reivindicaciones.
- 35 Esta invención reducirá o eliminará los problemas mencionados anteriormente en el concepto de la propulsión CRP, y por tanto protegiendo la hélice de popa y la unidad de propulsión completa con respecto a los daños. La invención incrementará la capacidad para dirigir la unidad de propulsión por detrás de la hélice delantera sin peligro de una cavitación de vórtices de tipo erosivo y sin ninguna cavitación peligrosa sobre los álabes posteriores al cubo o bien la cavitación delantera. Esto conducirá a una vida útil más duradera, reduciendo los costos de reparación de la unidad de propulsión.
- 40 La invención está basada en la idea de la rotura del flujo del vórtice provocado por los álabes de la hélice delantera. La tapa del cubo del propulsor, con el detalle de la apariencia externa mismo está formada de forma que comprenda al menos dos placas de flujo igualmente distribuidas que se proyectan desde la superficie exterior de la tapa del cubo. El número de las placas de flujo es en la práctica no superior a ocho, mientras que cuatro placas de flujo proporcionan el resultado más eficiente.
- 45 Por otro lado, el casquete en sí deberá ser de perfil aerodinámico con una relación del diámetro del casquete y la longitud del mismo de un valor no superior a 2. Proporciona la ausencia de una separación después del casquete del cubo con placas, y por tanto hace posible eliminar la cavitación de los álabes en la zona de separación posterior al cubo de proa cuando el propulsor no sea coaxial con el propulsor de proa.
- 50 La ausencia del vórtices del cubo permite el funcionamiento seguro de la hélice posterior y de la unidad de propulsión dirijible. La invención es ventajosa de implementar, ya que no requiere otras modificaciones en la estructura o en la operación del sistema de propulsión o de sus dispositivos periféricos. Además de ello, como la invención está realizada principalmente con una formación especial de un componente separado, la invención es adaptable a los dispositivos de propulsión en utilización.
- 55 De acuerdo con una característica de la invención se encuentra instalada una tapa del cubo de forma aerodinámica del propulsor de proa entre las dos hélices con el fin de evitar la separación posterior al cubo de proa.

De acuerdo con otra función de la invención, la tapa del cubo del propulsor de proa tendrá dos placas de flujo las cuales son rectas y similares entre si. Esto proporciona un efecto óptimo y una estructura equilibrada.

5 De acuerdo con otra función de la invención, el número de placas de flujo es independiente del número de álabes del propulsor delantero, y la posición de las placas de flujo es independiente de la posición de los álabes del propulsor delantero. Esta función facilita la planificación y la instalación del casquete del cubo, ya que no hay necesidad de alinear las placas de flujo con los álabes del propulsor. La misma estructura del casquete del cubo puede ser utilizada en distintas configuraciones del propulsor.

10 En otra característica adicional de la invención, el diámetro de los bordes de la punta de las placas se encuentra en el rango de 0,4- 2 veces el diámetro máximo del cubo. Dentro de este rango la eficiencia de dispositivo inventado es especialmente ventajosa.

15 Las placas de flujo están fijadas al casquete del cubo bien por la fijación de la tapa por soldadura o mediante pernos. El tamaño y la forma de las placas son fáciles de cambiar y pueden variar si es necesario, dependiendo de los respectivos requisitos. Si las placas de flujo se utilizan con los barcos en utilización, esta posibilidad podría ser deseable. Alternativamente, la tapa el cubo está moldeada como una sola pieza con las placas de flujo, por lo que el casquete del cubo se manipula como una sola pieza integrada.

DE acuerdo con una función ventajosa adicional la hélice de popa es giratoria y la hélice de popa se utiliza para propulsar y dirigir el barco.

Los detalles de una realización preferida así como las ventajas y funciones adicionales de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente especificación y por los dibujos. En los dibujos:

- 20
- la figura 1 es una vista esquemática del la configuración CRP de acuerdo con la invención,
  - la figura 2 es una vista lateral del casquete del cubo de acuerdo con la invención, y
  - la figura 2b s una vista frontal de un casquete del cubo de la figura 2a.

25 La figura 1 muestra una configuración 2 de propulsión que está realizada con hélices de contra-rotación (CRP), que están situados debajo del casco 4 del buque. La hélice de propulsión principal, denominada como propulsor delantero 6 está dispuesta sobre el eje de accionamiento principal 8, el cual está soportado por medio de cojinetes al casco 4 del buque. La hélice delantera 6 está accionada por ejemplo por una unidad motriz, similar a un motor Diesel, directamente o por medio de un accionamiento eléctrico que se suministra por una unidad generadora Diesel, por medio de un convertidor de frecuencia el cual es bien conocido en la técnica. La unidad motriz y el rodamiento y otras funciones de la transmisión motriz están utilizando una técnica convencional bien conocida en la técnica, y que no hay necesidad de explicar con detalle la misma, con el fin de comprender la invención. El propulsor delantero 6 comprende un cubo 10 dispuesto con respecto al eje motriz 8 y los álabes del propulsor 12 fijadas al cubo 10. El numero de álabes, la inclinación de los álabes y la dimensión de los mismos serán definidos, cuando el dimensionado del sistema de propulsión del barco pueda variar según el caso. La inclinación de los álabes puede también ser ajustable.

35 El casco 4 del barco está diseñado de forma que el casco este curvado sobre el propulsor delantero 8 y el fondo se extiende a un nivel más alto después del propulsor delantero. Así pues, el fondo 14 en la parte más posterior del buque es más alto que el fondo 16 del barco frente al propulsor delantero. Debajo del fondo 14 existe un dispositivo 18 de direccion giratorio, el cual comprende una unidad propulsora en acimut, similar a un AZIPOD<sup>®</sup>, la cual dirige y propulsa el barco. El dispositivo de direccion 18 comprende un eje 20, el cual está apoyado para poder ser giratorio en 360 grados alrededor de su eje vertical. Un armazón aerodinámico 21, el cual cubre el motor de accionamiento del propulsor de dirección 22, está fijado debajo del eje 20. El propulsor dirigible 22 está accionado por el eje motriz 24, el cual esta posicionado sobre el mismo nivel que el eje 8 del propulsor delantero.

45 De acuerdo con el concepto CRP la tapa del cubo 30 aerodinámica del propulsor delantero 6 y la tapa del cubo 26 del propulsor 22 de direccion están enfrentados entre si y el propulsor delantero 6 y el propulsor de direccion 22 están en rotación en el sentido opuesto cuando el barco está moviéndose hacia delante. Al cambiar la direccion del barco 18 el dispositivo de direccion gira alrededor del eje vertical del eje 20, con el fin de realizar la acción de direccion deseada.

50 Los planos de rotación de los propulsores delantero y direccion están alejados entre si, en mas del doble del diámetro del propulsor delantero cuando los propulsores están enfrentados entre si. La tapa del cubo 30 del propulsor delantero 6 y la tapa del cubo 26 del propulsor de dirección se encuentran posicionadas más cerca entre si. El vórtice y los esfuerzos provocados por sus efectos intensos repercuten en el casquillo del cubo del propulsor delantero y también en el propulsor de direccion. De acuerdo con las consecuencias de la presente invención, la cavitación del vortice del cubo y la cavitación de los alabes del propulsor de popa con sus efectos perjudiciales se minimizan por la disposición de un cubo 30 aerodinámico después del propulsor delantero y por las placas de flujo 28 sobre la tapa del cubo 30.

55 De acuerdo con una realización favorable de la invención, las cuatro placas de flujo 28 están montadas simétricamente o con una distancia igual a cada placa de flujo sobre la superficie exterior de la tapa del cubo 30 tal como se muestra en las figuras 2a y 2b. La figura 2a es la vista lateral y la figura 2b en la vista frontal al observarse

- 5 desde la parte posterior del barco. La tapa del cubo tiene una longitud L y un diámetro D, por lo que la relación D/L no es superior a 2. Las placas de flujo son placas rectas que están soldadas o fijadas con pernos a la superficie de la tapa de cubo 2 del propulsor principal. Las dos placas de flujo 2 pueden también estar fundidas con la totalidad de la tapa del cubo del propulsor. La placa de flujo ha sido instalada sobre la longitud completa de la superficie de la tapa y las placas de flujo se enlazan entre si por fuera de la superficie de la tapa extendiéndose un poco sobre el borde superior de la tapa. En este ejemplo, la altura de la placa de flujo no excede de las dimensiones radiales de la tapa. Así pues, la placa de flujo no se extiende sobre el diámetro de la tapa del cubo. Las placas de flujo se proyectan en la dirección radial desde la superficie de la tapa del cubo, y se instalan en la dirección del eje del propulsor sin inclinación. Se ha mostrado que los bordes de la punta de las placas de flujo pueden variar en el rango de 0,4 a 2 veces el diámetro máximo del cubo D. En consecuencia, este rango corresponde aproximadamente a 0,12 a 0,4 veces el diámetro del propulsor.
- 10 El número de placas de flujo no está sujeto al número de los álabes del propulsor y pueden variar desde dos a ocho, mientras que se ha encontrado ventajoso el número de cuatro placas de flujo. Tampoco la posición de las placas de flujo está sujeta a la posición de los álabes del propulsor, pero podrían coincidir o ser similares.
- 15 La invención se ha descrito utilizando sus modificaciones como un ejemplo. La invención puede tener una gran cantidad de distintas realizaciones, en donde el alcance de la invención está definido en las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de propulsión a contra-rotación (CRP), cuyo sistema de propulsión comprende una hélice de popa (22) instalada sobre un propulsor giratorio (18) y una hélice delantera (6) instalada sobre un eje (8), o bien sobre un propulsor, cuyas hélices están dispuestas esencialmente sobre la misma línea axial, por lo que el propulsor de popa (22) y el propulsor delantero (6) tiene sentidos opuestos de rotación, y en donde los propulsores de popa y delantero están dispuestos enfrentados entre si, y en donde los propulsores tienen un cubo con tapa, caracterizado porque al menos dos placas de flujo (28) están dispuestas sobre la tapa (30) del propulsor delantero (6) en forma radial, proyectándose desde la tapa (30) y porque las placas de flujo (28) están distribuidas igualmente sobre la tapa (30).
- 10 2. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la tapa del cubo delantera (30) tiene una relación del diámetro y la longitud no superior a 2.
3. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 caracterizado porque las placas de flujo (28) son rectas y similares entre si.
4. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el numero de placas de flujo (28) es independiente del numero de álabes (12) del propulsor delantero (6) y la posición de las placas de flujo (28) es independiente de la posición de los álabes del propulsor delantero.
- 15 5. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el diámetro de los bordes de la punta (28) se encuentra en el rango de 0,4 - 2 veces el diámetro máximo del cubo.
6. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las placas (26) están integradas en la tapa (30).
- 20 7. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las placas (28) están fijadas a la tapa (30) por soldadura o por pernos.
8. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el propulsor de popa (22) es giratorio y el propulsor de popa (22) se utiliza para propulsar y para dirigir el barco.
- 25 9. Un sistema de propulsión a contra-rotación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el propulsor de popa (22) se encuentra después del propulsor delantero (6) y tiene una tapa (26) aerodinámica.

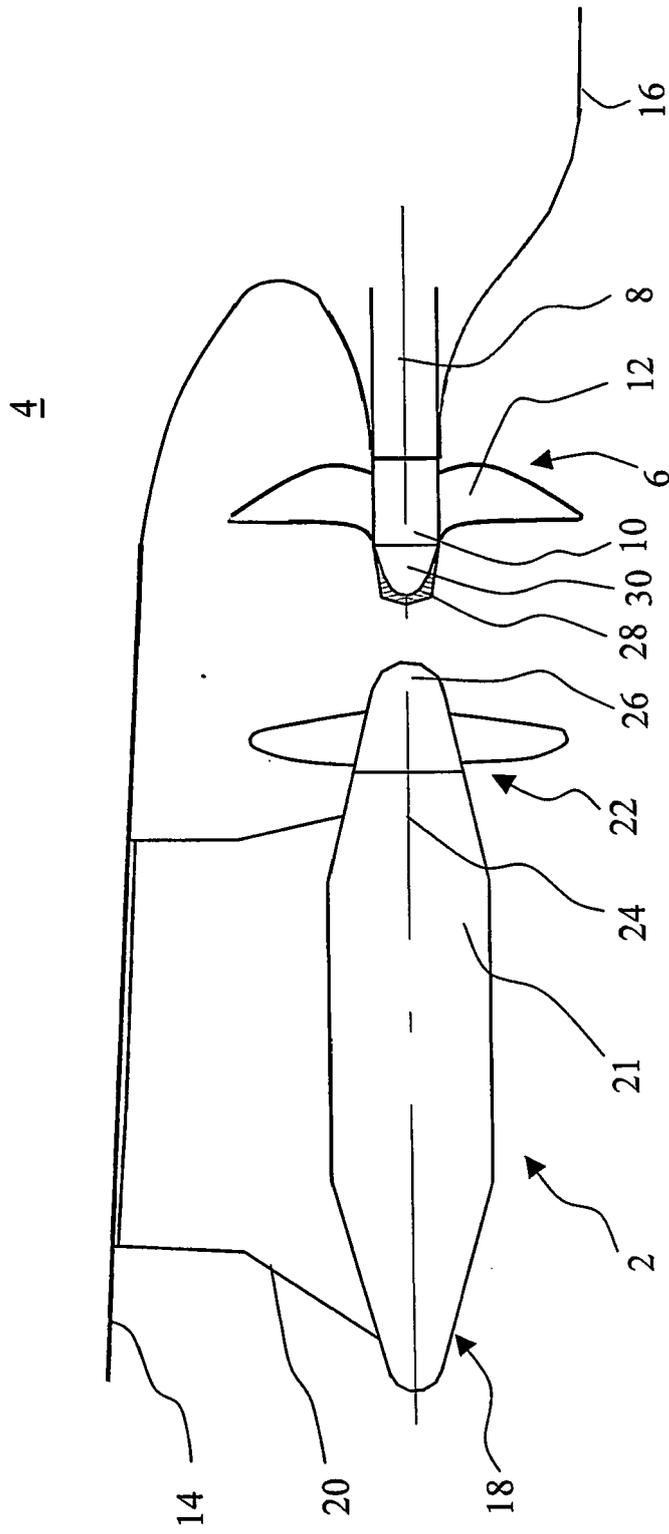


Fig. 1

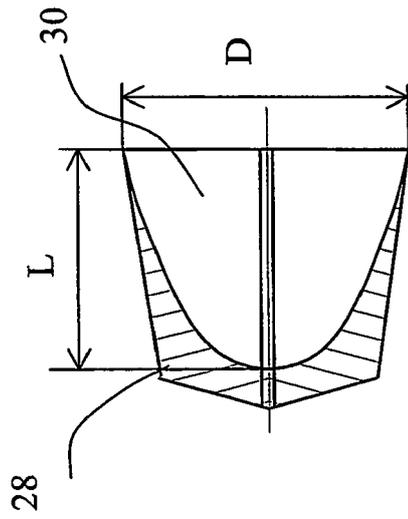


Fig. 2a

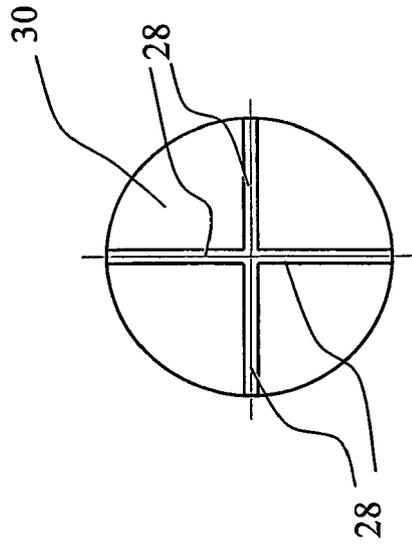


Fig. 2b