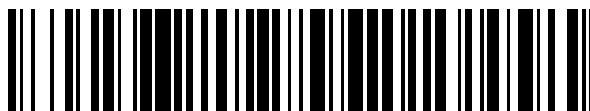


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 849**

51 Int. Cl.:

B63H 5/125

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2014** **E 14181977 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 2987719**

54 Título: **Un buque que comprende una unidad de propulsión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
31.07.2017

73 Titular/es:

ROLLS-ROYCE MARINE AS (100.0%)
Serviceboks 22
6025 Ålesund, NO

72 Inventor/es:

AASEBO, STEINAR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 627 849 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

Un buque que comprende una unidad de propulsión

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una unidad de propulsión para ser montada en una porción sumergida del casco de un buque marítimo, la unidad de propulsión que comprende una tobera de hélice para estar montada de forma pivotante en el casco, una hélice dispuesta, de forma giratoria, dentro de la tobera, y medios de accionamiento para accionar la hélice, y un mecanismo de despliegue para controlar la orientación de la tobera de hélice. La presente invención además se refiere a un buque que comprende dicha unidad de propulsión.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los buques marítimos funcionan, a menudo, tanto en aguas poco profundas como en aguas más profundas, tales como océanos, aguas costeras y ríos. Cuando los buques funcionan en aguas relativamente profundas se utiliza más a menudo una hélice para proporcionar empuje permitiendo que el buque se mueva. El tamaño de la hélice está relacionado con el empuje que se desea obtener y se pueden necesitar grandes hélices para proporcionar el empuje necesario. Utilizando hélices grandes se puede hacer que la hélice extienda por debajo del punto más bajo del casco haciendo que la hélice sea el punto más bajo del buque. La hélice por lo tanto determina el calado del buque haciendo que la hélice sea vulnerable a impactos. Esto normalmente no es un problema cuando los buques se hacen funcionar en aguas suficientemente profundas, pero cuando el buque funciona cerca de tierra, o a través de un área de agua poco profunda, puede surgir una necesidad de minimizar el calado del buque.

A este respecto, el documento US 5,397,255 da a conocer una hélice montada sobre un eje plegable. Otras soluciones existentes suponen un cambio del diámetro de la hélice plegando la hélice tal y como se describe en el documento US 4,565,531.

El documento GB 2 014 929 da a conocer una unidad de propulsión que incluye una hélice que puede pivotar fuera de un espacio dispuesto en la parte inferior del casco.

Las soluciones mencionadas anteriormente sufren varios inconvenientes, especialmente cuando un diámetro de la hélice se hace más grande para proporcionar más empuje. Una hélice plegable necesitará una fijación fuerte para absorber las fuerzas de la hélice y asegurar que la hélice permanezca en su posición durante el uso. Por lo tanto, una unidad de propulsión mejorada para buques marítimos sería ventajosa.

OBJETO DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención proporcionar una unidad de propulsión para un buque marítimo que permita que una hélice de la unidad de propulsión se mueva para reducir el calado del buque.

RESUMEN DE LA INVENCION

Por lo tanto, el objeto descrito anteriormente y varios otros objetos se pretende que sean obtenidos en un primer aspecto de la invención proporcionando una unidad de propulsión para ser montada en una porción sumergida del casco de un buque marítimo, comprendiendo la unidad de propulsión una tobera de hélice para ser montada, de forma pivotante, en el casco, una hélice dispuesta de forma giratoria dentro de la tobera, medios de accionamiento para accionar la hélice y un mecanismo de despliegue para controlar la orientación de la tobera de hélice, en donde la tobera de hélice es pivotante alrededor de un eje de pivotamiento de la tobera que intersecta la tobera de hélice, entre una orientación desplegada en donde la hélice está dispuesta en una posición sustancialmente vertical adecuada para proporcionar empuje para mover el buque y una orientación plegada en donde la hélice está dispuesta en una posición inclinada sustancialmente horizontal para reducir un calado del buque.

De este modo, se proporciona una unidad de propulsión mejorada en particular una unidad de propulsión más eficiente en la cual se puede utilizar un diámetro de la hélice relativamente grande, mientras que al mismo tiempo se puede acomodar para profundidades de agua bajas. La unidad de propulsión es en particular adecuada para buques que funcionan tanto en aguas profundas como en aguas poco profundas. Durante el funcionamiento normal, la unidad de propulsión es plegada hacia abajo. Esto permite un diámetro de hélice mucho mayor que para una unidad de propulsión convencional.

La hélice y la tobera de hélice pueden ser giradas para reducir el calado del buque y debido a las particularidades de la invención el radio de giro de la hélice y de la tobera de hélice se hace tan pequeño como sea posible, ayudando a reducir el espacio necesario para acomodar la unidad de propulsión.

Además, el eje de pivotamiento de la tobera puede extenderse en una dirección perpendicular a una dirección de un eje de giro de la hélice. También, el eje de pivotamiento de la tobera puede extenderse en una dirección sustancialmente transversal a una dirección de navegación del buque marítimo.

5 En un modo de realización de la unidad de propulsión descrita anteriormente, el eje de pivotamiento de la tobera puede estar desplazado del eje de giro de la hélice. Utilizando un eje de giro desplazado, se pueden disponer puntos de fijación más cercanos al casco del buque en comparación a una unidad de propulsión en donde el eje de pivotamiento es coincidente con un eje de giro de la hélice. Teniendo puntos de fijación más cercanos al casco resulta en una mejor transmisión de fuerzas entre la unidad de propulsión y el casco. De este modo, se pueden
10 reducir las dimensiones de las estructuras de soporte, lo cual puede mejorar las características hidrodinámicas del casco y reducir el arrastre. De forma adicional, al reducir la dimensión de la estructura de soporte se puede reducir el calado del buque cuando la tobera de hélice está en la posición plegada. En total, el eje de giro desplazado permite el uso de hélices más grandes, lo cual puede ser ventajoso.

15 En otro modo de realización, el eje de pivotamiento puede intersectar al eje de giro de la hélice.

De forma adicional, la hélice puede ser accionada por aro y en este modo de realización los medios de accionamiento pueden ser un motor de imán permanente. Los principios de una de hélice accionada por aro que utiliza imanes permanentes han sido dados a conocer previamente en la solicitud internacional, número de
20 publicación WO 2010/13480 A2 por el solicitante.

En un modo de realización, los imanes permanentes estacionarios pueden estar previstos en la tobera de hélice y la hélice puede estar montada en una carcasa de hélice provista de imanes permanentes y dispuestos, de forma giratoria, dentro de la tobera de hélice. De este modo, se proporciona un rodamiento para la carcasa de la hélice.
25 Además una ventaja de proporcionar una hélice accionada por aro es que la transmisión para el par de rotación se optimiza en comparación con hélices montadas en eje y accionadas de forma central tradicionales. La transmisión del par de rotación llega a ser incluso más importante cuando se emplean grandes hélices. A este respecto, se ha mostrado que en un buque que tiene una unidad de propulsión de acuerdo con la presente invención, la potencia requerida puede reducirse aproximadamente en un 20%, mientras que se mantiene el empuje del buque. Esto
30 proporciona grandes ahorros de espacio, uso de material, consumo de combustible, etc. Adicionalmente, otras ventajas incluyen un ruido y vibración reducidos, y la habilidad de compensar de forma activa las ondulaciones del buque.

Aún más, la tobera de hélice puede adaptarse para ser fijada a las estructuras de soporte que se extienden desde la
35 porción sumergida del casco.

En otro modo de realización, la hélice puede estar montada en un eje de hélice giratorio soportado mediante una estructura de soporte que se extiende dentro de la tobera de hélice y los medios de accionamiento pueden ser un motor dispuesto para hacer girar el eje de la hélice.
40

Además, la unidad de propulsión puede ser adaptada a montarse de forma pivotante en la porción sumergida del casco con respecto a un eje de acimut sustancial vertical, por tanto proporcionando una funcionalidad de empuje de acimut. De este modo, una dirección del empuje de la unidad de propulsión puede ser dirigida en otras direcciones que las proporcionadas por la hélice, que pueden ser utilizadas para mejorar la dirección del buque.
45

La invención además se refiere a un buque marítimo, tal como un buque de suministro costa afuera o una unidad de perforación costa afuera, que comprende una o más de las unidades de propulsión descritas anteriormente.

Diferentes aspectos de la presente invención pueden, cada uno, combinarse con cualquiera de los otros aspectos. Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de y aclarados con referencia los modos de realización descritos de aquí en adelante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

55 La unidad de propulsión en un buque de acuerdo con la presente invención será descrita a continuación con más detalle con referencia a las figuras que acompañan. Las figuras que acompañan ilustran un ejemplo del modo de realización de la presente invención y no se entenderá como que constituyen una limitación de otros modos de realización posibles que caen dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

60 La figura 1 muestra dos unidades de propulsión montadas en un buque,

Las figuras 2a y 2b muestran un buque que comprende una unidad de propulsión,

Las figuras 3a y 3b muestran diferentes orientaciones de una unidad de propulsión,

65

Las figuras 4a y 4b ilustran la relación entre un eje de empuje y un eje de pivotamiento de una unidad de propulsión de acuerdo con un modo de realización de la invención,

La figura 5a muestra una unidad de propulsión, y

Las figuras 5b y 5c muestran una sección transversal de la unidad de propulsión de la figura 5a a lo largo de la línea AA' y B respectivamente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN

La figura 1 muestra dos unidades de propulsión montadas en una porción sumergida de un casco 2 en una sección posterior de un buque 1. Cada unidad de propulsión comprende una tobera 13 de hélice montada, de forma pivotante, y una hélice 14 giratoria dispuesta dentro de la tobera. Está previsto un mecanismo 15 de despliegue para pivotar la tobera de hélice y la hélice con respecto a un eje 17 de pivotamiento de la tobera entre una orientación desplegada y una orientación plegada. Con referencia las figuras 2a y 2b, en la orientación desplegada mostrada en la figura 2a, la hélice está dispuesta en una posición sustancialmente vertical adecuada para proporcionar empuje para mover el buque y en la orientación plegada mostrada en la figura 2b, la hélice está dispuesta en una posición inclinada o sustancialmente horizontal para reducir un calado D del buque. La unidad de propulsión además comprende medios 16 de accionamiento para accionar la hélice tal y como se describirá de forma adicional a continuación.

Tal y como se aprecia en la figura 1, las unidades 10 de propulsión son mostradas para estar montadas entre una estructura 30 de soporte central y estructuras 31 de soporte laterales. Sin embargo, la unidad de propulsión puede también estar montada en un casco en distintas maneras diferentes sin alejarse del alcance de la invención. Salientes 131 de la tobera se extienden desde la tobera 13 de hélice y proporcionan puntos de fijación para la fijación a las estructuras de soporte. Tal y como se entiende fácilmente por el experto en la materia, la tobera de hélice es montada utilizando los rodamientos necesarios para proporcionar un movimiento pivotante. El mecanismo 15 de despliegue para mover la tobera de hélice es mostrado, en detalle en la figura 4b. El mecanismo de despliegue mostrado comprende un brazo 151 pivotante montado en el saliente 131 de tobera que a su vez está conectado a un actuador lineal, tal como un cilindro 152 hidráulico. Cuando se mueve un pistón 153 del cilindro hidráulico hacia delante y hacia atrás, dependiendo de la orientación de una bomba hidráulica asociada, el movimiento del pistón es transferido al brazo 151 pivotante que facilita el movimiento de la tobera 13 de hélice y de la hélice 14. La tobera de hélice y la hélice giran con respecto al eje 17 de pivotamiento de la tobera que intersecta a la tobera de hélice. Tal y como se aprecia a partir de la figura 4a, el eje de pivotamiento se extiende en una dirección perpendicular a una dirección de un eje 142 de giro de la hélice. Por tanto, cuando la hélice se mueve entre la orientación desplegada y la orientación plegada, la dirección del eje 142 de giro de la hélice, que también puede ser denominada la dirección de empuje de la hélice, se desplaza gradualmente. Dependiendo de cómo esté montada la unidad de propulsión en el buque, el eje de pivotamiento de la tobera puede también extenderse en una dirección sustancialmente transversal a una dirección de navegación del buque marítimo.

Las figuras 2a y 2b muestran cómo el movimiento de la tobera de hélice desde la orientación desplegada en la figura 2a a la orientación plegada en la figura 2b, reduce el calado D de un buque que comprende una o más unidades de propulsión de acuerdo con la invención. En la figura 2a el punto más bajo de la tobera de hélice es decisivo para el calado del buque, donde como en la figura 2b el punto más bajo previo de la tobera de hélice está ahora por encima del punto más bajo del buque y por tanto se reduce el calado D.

Las figuras 4a y 4b ilustran como el eje 17 de pivotamiento puede estar desplazado del eje 142 de giro de la hélice mediante una distancia r de desplazamiento. Cuanto más cercano esté dispuesto el eje de pivotamiento al eje de giro, más bajo puede ser un momento de dimensionamiento de la unidad de propulsión. En comparación con los propulsores de acimut plegables tradicionales que están, a menudo, soportados en un único punto alto por encima de la hélice, el momento de dimensionamiento de la presente unidad de propulsión puede ser de no más de 1/10.

La distancia r de desplazamiento puede ser menor que o igual a la mitad del diámetro máximo de dicha hélice. Por ejemplo, la distancia r de desplazamiento puede estar en el rango de 0 a 1,5 metros. La disposición de soporte para la unidad de propulsión debe estar dimensionada con respecto al momento de la tobera de hélice y de la hélice con respecto al eje de pivotamiento y una distancia r de desplazamiento pequeña asegura que el momento es correspondientemente bajo. Además, dado que el eje 17 pivotante está situado relativamente cercano al casco, las fuerzas requeridas para pivotar la tobera de hélice y la hélice son relativamente bajas en comparación con los propulsores de acimut plegables tradicionales y siendo fijada al casco en dos puntos, la unidad de propulsión proporciona una estructura más rígida y fuerte. Adicionalmente, la disposición de los puntos de fijación de la tobera de hélice y la dirección del eje 17 de pivotamiento permite a la tobera de hélice y a la hélice estar sustancialmente niveladas con la forma y ángulos del casco en la orientación plegada.

Pueden utilizarse varios medios y configuraciones de accionamiento para accionar la hélice mientras que permanezcan en el alcance de la invención. Con referencia a las figuras 5a-5c, de acuerdo con un aspecto, la hélice puede ser accionada por aro mediante un motor de imán permanente. La unidad 10 de propulsión es mostrada

comprendiendo imanes 163 permanentes estacionarios dispuestos a lo largo de una circunferencia interior de la tobera de hélice y la hélice 14 está montada en una carcasa 161 de hélice giratoria dispuesta adentro de la tobera de hélice. Una circunferencia exterior de la carcasa de hélice está provista de imanes 162 permanentes giratorios y juntos los imanes permanentes estacionarios y giratorios proporcionan un rodamiento para que la carcasa de hélice sea capaz de absorber las cargas tanto axiales como radiales.

Además, la tobera de hélice constituye un estator 164 que comprende bobinados para proporcionar un campo magnético giratorio adaptado para girar la carcasa de hélice que comprende imanes permanentes por lo tanto constituyendo un rotor. Controlando la corriente que circula a través de los bobinados, la carcasa de hélice puede ser girada y se proporciona un motor de imán giratorio para accionar la hélice.

En otro modo de realización (no mostrado) está prevista una estructura para soportar un eje de hélice dentro de la tobera de hélice. El eje de hélice está dispuesto en un centro de la tobera y la estructura de soporte se extiende desde la circunferencia de la tobera de hélice hacia el centro para soportar el eje de hélice. El eje de hélice puede estar soportado en varios puntos a lo largo del eje de hélice. La hélice está montada en el eje de hélice y los medios de accionamiento consisten en un motor dispuesto para girar el eje de hélice.

Las figuras 3a y 3b muestran como líneas 165 de potencia para suministrar energía a los medios 16 de accionamiento, tales como un motor de imán permanente. Las líneas de potencia son conducidas desde el interior del casco a la unidad de propulsión a través de puntos de fijación de los salientes de la tobera de hélice. Tal y como se contempla por un experto en la materia, la energía para accionar la hélice debe ser suministrada de una manera adaptada para permitir el pivotamiento de la tobera de hélice. Están disponibles varias opciones tales como accionamientos hidráulicos, neumáticos así como eléctricos, en los cuales un cableado o las mangueras pueden adaptarse para permitir el pivotamiento de la unidad de propulsión.

En los dibujos, las unidades de propulsión de acuerdo con los modos de realización de la invención son mostradas para estar dispuestas en la parte posterior de un buque como una fuente principal de propulsión. Sin embargo, las unidades de propulsión de acuerdo con la invención pueden ser utilizadas también para proporcionar un empuje en cualquier sitio, tal como un empuje de prueba para reducir los radios de giro o para facilitar el amarre proporcionando una fuerza de empuje transversal.

Aunque la presente invención ha sido descrita en conexión con los modos de realización especificados, no debería entenderse como que constituye de ninguna manera una limitación a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de reivindicaciones que acompañan. En el contexto de la reivindicaciones, los términos "que comprende" o "comprende" no excluyen otros elementos o etapas posibles. También, la mención de referencias tales como "ununo/una", etc., no debe ser interpretada como que excluye una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras tampoco debe interpretarse como limitación del alcance de la invención. Además, las características individuales mencionadas en las diferentes reivindicaciones, pueden ser posiblemente combinadas de forma ventajosa, y la mención de estas características en las diferentes reivindicaciones no excluye que una combinación de características no sea posible y ventajosa.

10 unidad de propulsión

11 elemento de timón

13 tobera

131 salientes de tobera

14 hélice

141 palas de hélice

142 eje de giro de la hélice

15 mecanismo de despliegue

151 brazo pivotante

152 cilindro hidráulico

153 pistón

16 medios de accionamiento

- 161 carcasa de hélice giratoria
- 162 imanes permanentes giratorios
- 5 163 imanes permanentes estacionarios
- 164 estator
- 165 líneas de potencia
- 10 17 eje de pivotamiento
- 18 mecanismo de acción de pivotamiento
- 15 30 estructura de soporte central
- 31 estructura de soporte laterales

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (10) de propulsión para ser montada en una porción sumergida del casco (2) de un buque (1) marítimo, la unidad de propulsión que comprende:
5
 - una tobera (13) de hélice para ser montada, de forma pivotante, en el casco,
 - una hélice (14) dispuesta, de forma giratoria, dentro de la tobera (13),
 - 10
 - unos medios (16) de accionamiento para accionar la hélice, y
 - un mecanismo (15) de despliegue para controlar la orientación de la tobera de hélice,

en donde la tobera de hélice es pivotable alrededor de un eje (17) de pivotamiento de la tobera entre una orientación desplegada, en donde la hélice está dispuesta en una posición sustancialmente vertical adecuada para proporcionar un empuje para mover el buque y una orientación plegada, en donde la hélice está dispuesta en una posición inclinada o sustancialmente horizontal para reducir un calado (D) del buque, caracterizada porque el eje (17) de pivotamiento de la tobera intersecta a la tobera (13) de hélice.
152. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el eje de pivotamiento de la tobera se extiende en una dirección perpendicular a una dirección de un eje (142) de giro de la hélice.
203. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el eje de pivotamiento de la tobera se extiende en una dirección sustancialmente trasversal a una dirección de navegación del buque marítimo.
254. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje de pivotamiento de la tobera está desplazado del eje de giro de la hélice.
305. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el eje de pivotamiento intersecta al eje de giro de la hélice.
356. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la hélice es accionada por aro y los medios de accionamiento consisten en un motor de imán permanente.
407. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con la reivindicación 6, en donde los imanes (163) permanentes estacionarios están previstos en la tobera de hélice y la hélice está montada en una carcasa (161) de hélice provista con imanes (162) permanentes de giro y dispuestos, de forma giratoria, dentro de la tobera de hélice.
458. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tobera de hélice está adaptada para ser fijada a estructuras de soporte que se extienden desde la porción sumergida del casco.
509. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la hélice está montada en un eje de hélice giratorio soportado por una estructura de soporte que se extiende dentro de la tobera de hélice y en donde los medios de accionamiento consisten en un motor dispuesto para girar el eje de hélice.
10. Una unidad (10) de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, adaptado para estar montado, de forma pivotante, en el casco con respecto a un eje de acimut sustancialmente vertical, proporcionando de este modo una funcionalidad de empuje de acimut.
11. Un buque marítimo, tal como un buque de suministro marítimo o una unidad de perforación marítima móvil, que comprende una o más unidades de propulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10.

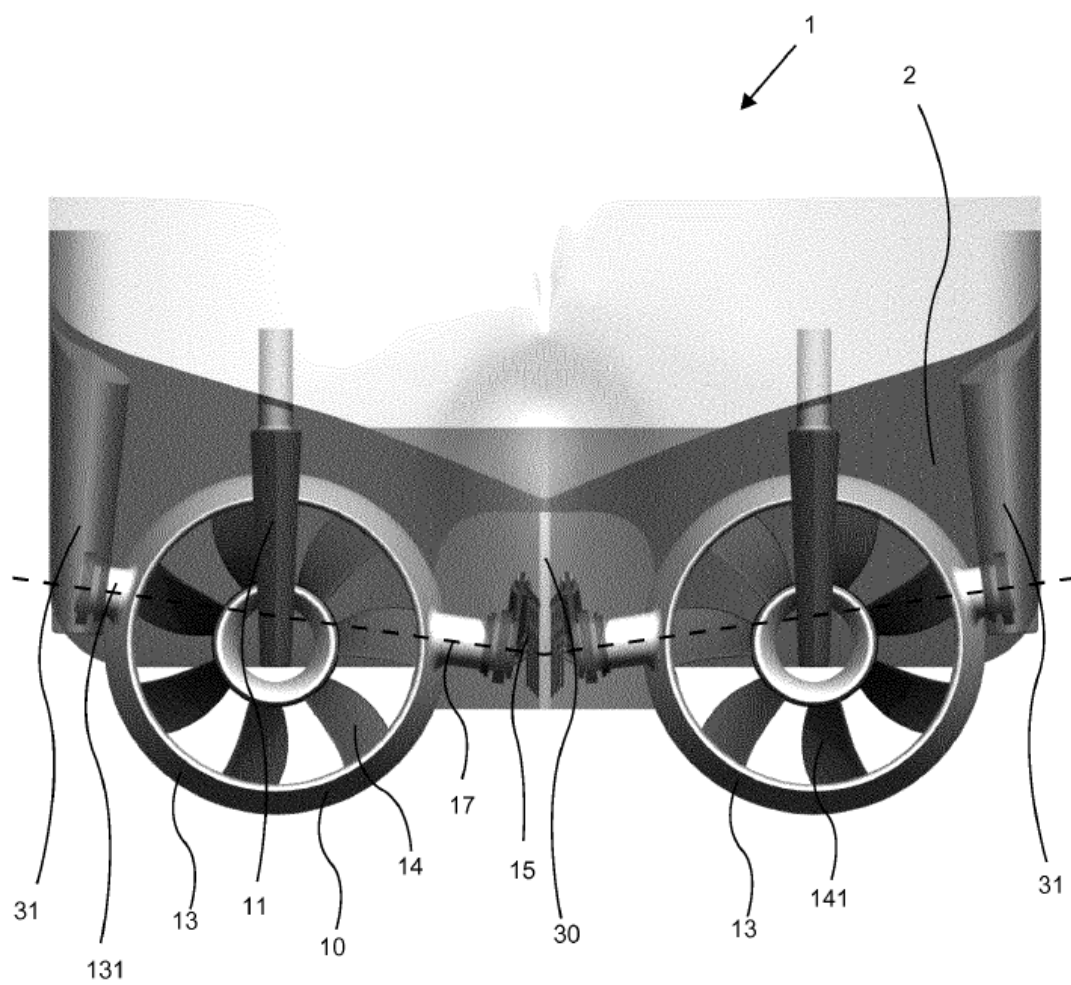
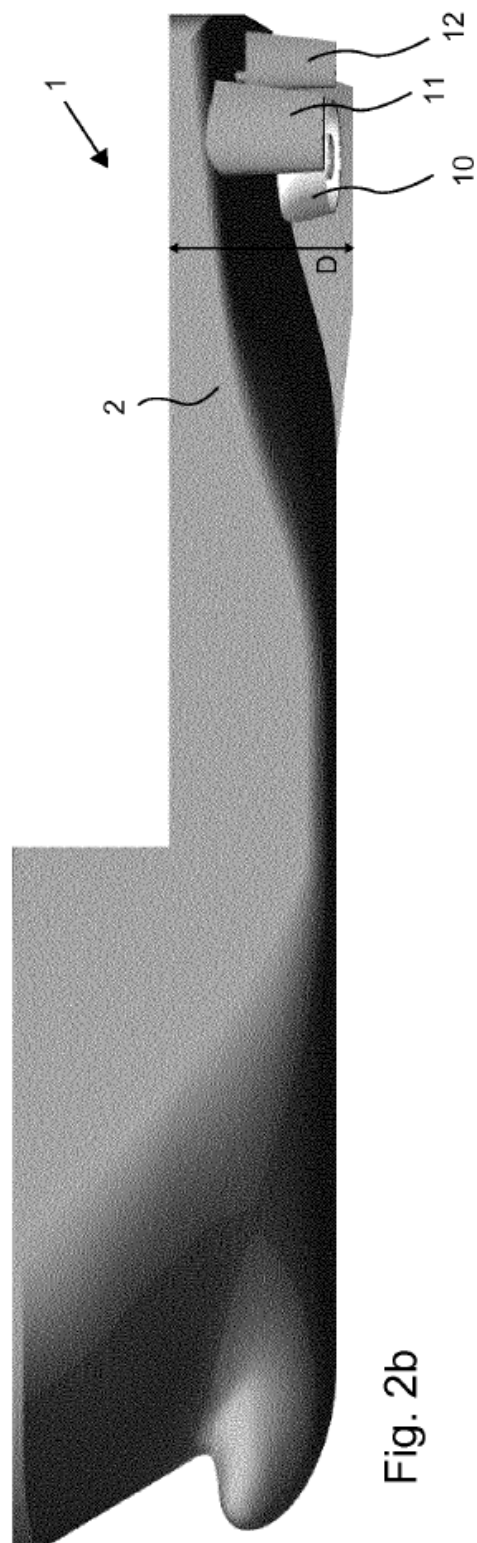
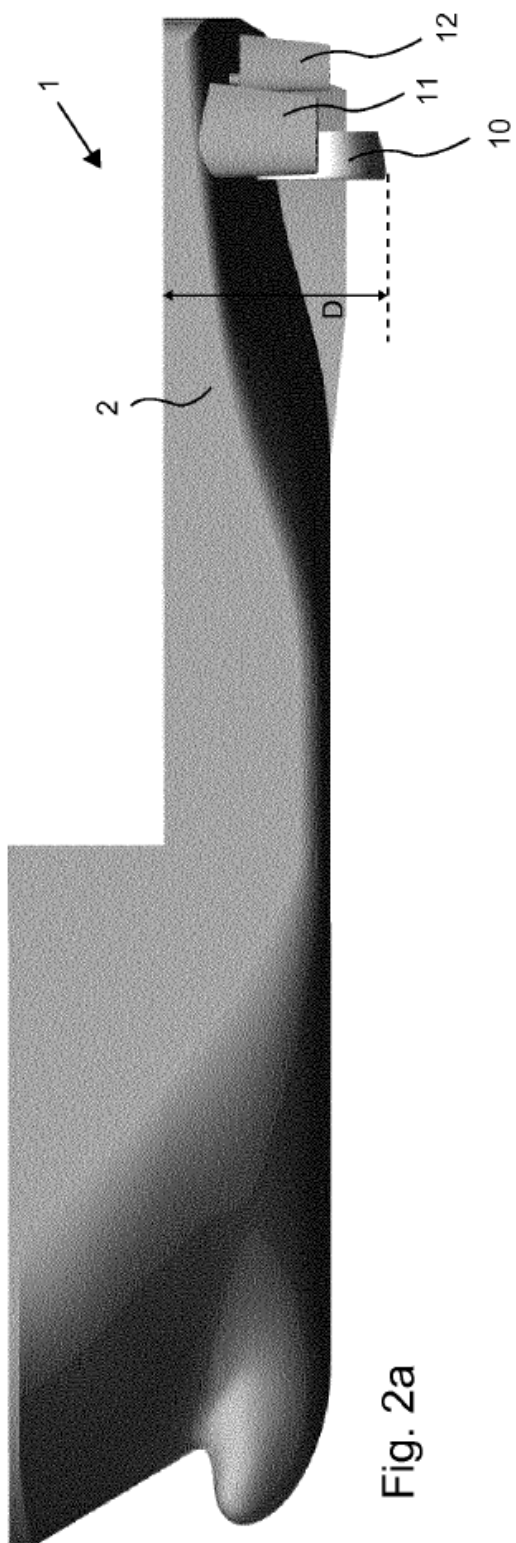


Fig. 1



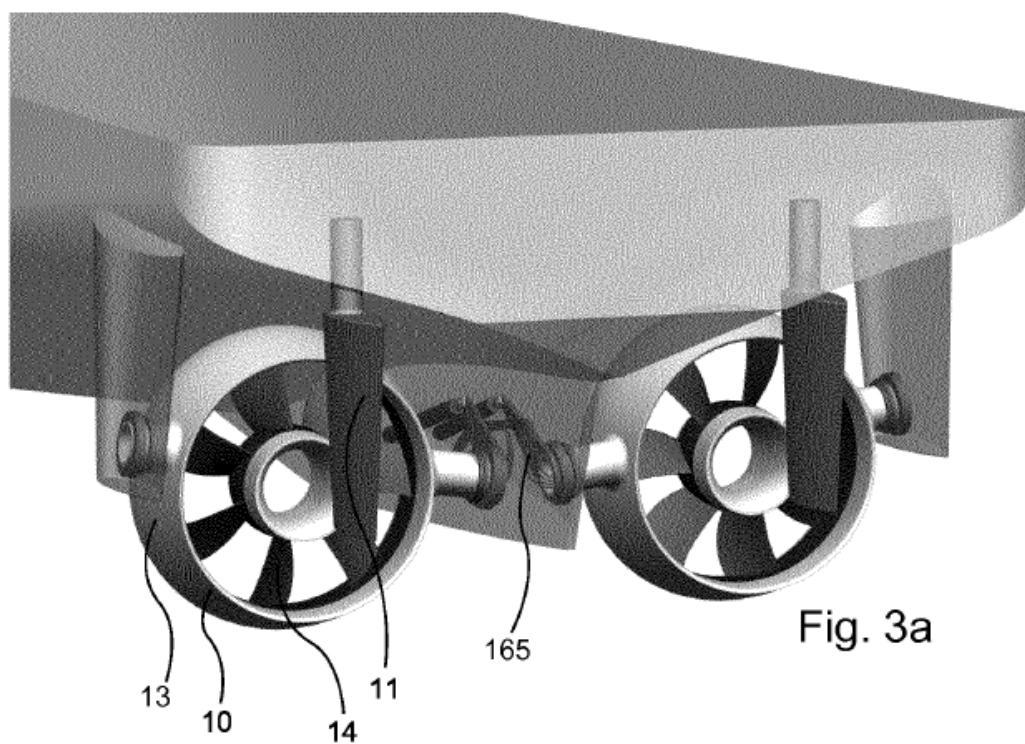


Fig. 3a

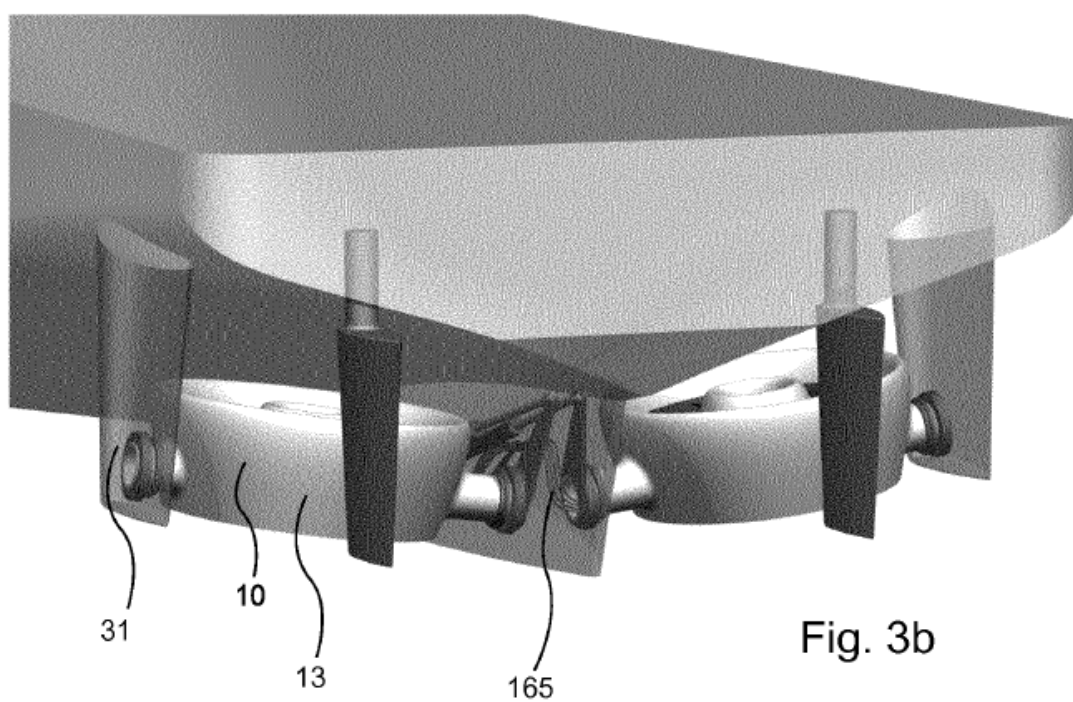


Fig. 3b

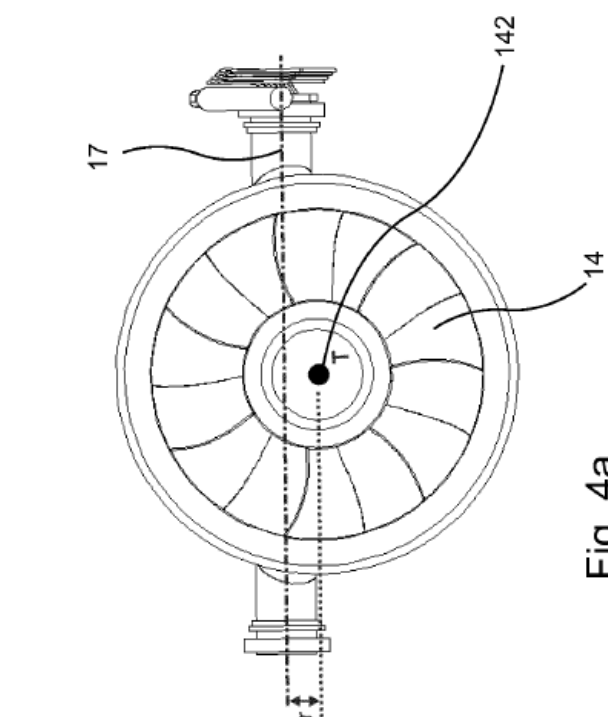


Fig. 4a

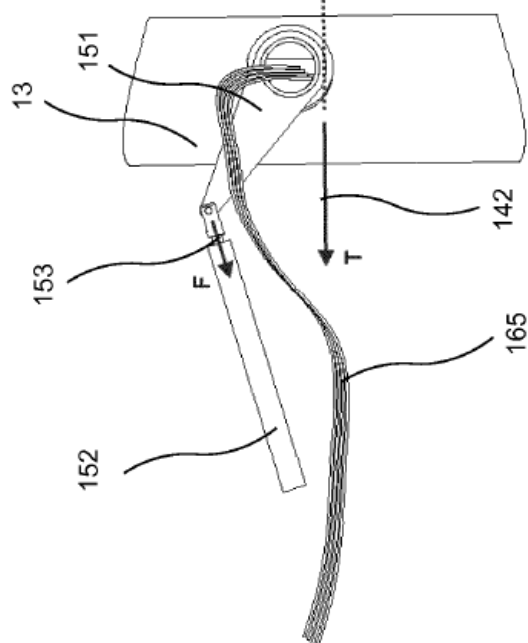


Fig. 4b

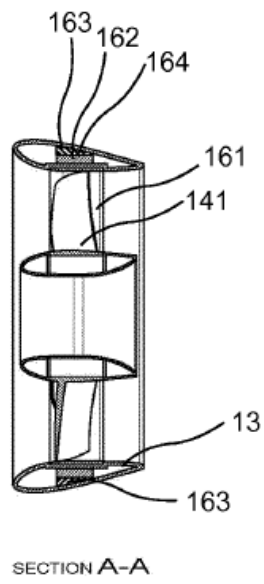


Fig. 5b

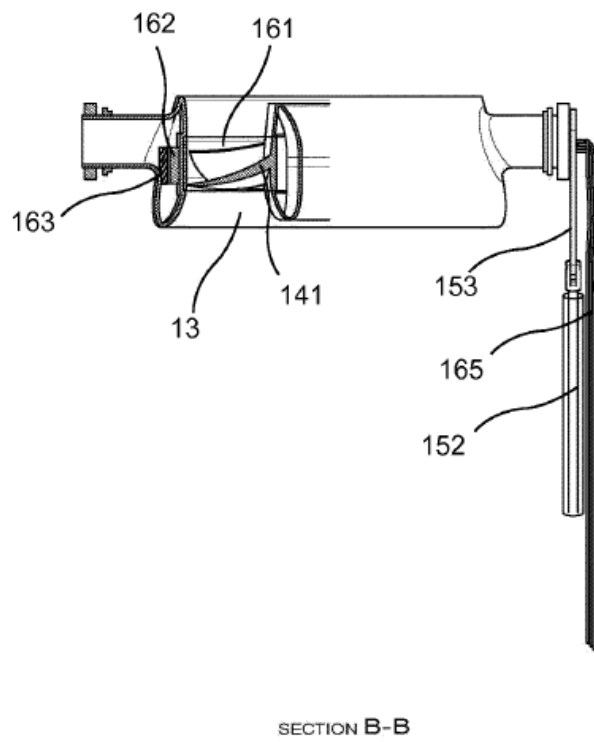
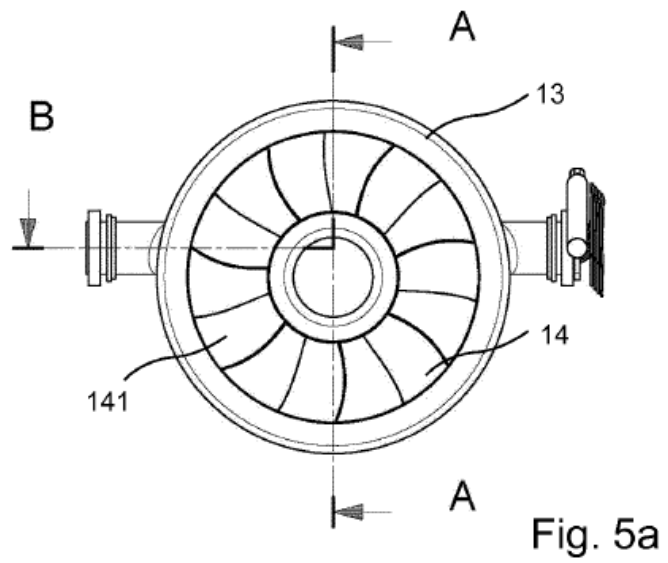


Fig. 5c