

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 093**

51 Int. Cl.:

B63B 35/68 (2006.01)

B63H 5/10 (2006.01)

B63H 5/125 (2006.01)

B63H 5/16 (2006.01)

B63H 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2016 PCT/NL2016/050074**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16133382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2016 E 16716918 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3259180**

54 Título: **Remolcador dotado de un sistema de remolque tipo carrusel**

30 Prioridad:

17.02.2015 NL 2014304

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

16.12.2019

73 Titular/es:

NOVA PATENT B.V. (100.0%)

Lemelerberg 7

2402 ZN Alphen aan den Rijn , NL

72 Inventor/es:

MULLER, CORNELIS LEVINUS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 735 093 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

Remolcador dotado de un sistema de remolque tipo carrusel

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un remolcador, que comprende un solo casco, una cubierta y un sistema de remolque que tiene una base circular u ovalada conectada a la cubierta, teniendo la base un punto central, y un carro que puede moverse sobre la base en 360°, en el que el carro comprende un cabrestante eléctrico durante el uso dotado de un cable de remolque para remolcar buques, en el que un sistema de propulsión está conectado al casco para proporcionar una fuerza propulsora en un cuerpo de agua. Un sistema de remolque de este tipo también se conoce como sistema de remolque tipo carrusel.

10 Antecedentes de la invención

Se conoce un remolcador de este tipo de por ejemplo el documento WO 2006/049483 A1 por el presente solicitante. Un remolcador similar se da a conocer en el documento US 2006/112870 A1.

Una desventaja del conocido remolcador tipo carrusel es que las fuerzas propulsoras no están situadas de la manera más óptima para controlar el rumbo del remolcador durante el remolcado.

15 Otra desventaja es que se necesita una gran cantidad de empuje del motor para controlar el rumbo del remolcador.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un remolcador con un sistema de remolque tipo carrusel que permita el control más óptimo del remolcador y utilizar la potencia del remolcador tipo carrusel en toda su extensión.

20 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un remolcador que tenga una construcción de remolque de tipo carrusel, en el que se reduce la cantidad de empuje del motor necesaria para generar la cantidad deseada de fuerza de remolcado.

Sumario de la invención

Aquí, el remolcador según la invención se define por las características de la reivindicación 1. Además, en la reivindicación 8 se describe un método de operación.

25 Estas características combinadas, y en particular los valores descritos, permiten que la potencia del sistema de remolque tipo carrusel se utilice completamente y se necesita menos empuje del motor para generar fuerzas de remolcado suficientemente grandes. La resistencia del propio casco puede usarse ventajosamente para crear una fuerza contraria opuesta a la fuerza de tracción del cable de remolque y, por lo tanto, la tensión en el cable de remolque puede aumentar a valores enormes sin necesidad de un gran empuje del motor. Esto es particularmente importante cuando se tira en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del remolcador. El solicitante ha encontrado que los valores indicados para H_p proporcionan una estabilidad óptima al remolcador. Para valores superiores a 1,5, el solicitante ha encontrado que el remolcador se eleva demasiado por encima de la línea de flotación, lo que hace que el efecto positivo sobre la estabilidad se anule casi por completo. La distancia vertical entre el punto central y la línea de flotación (H_{cp}) puede ser, por ejemplo, de 1,5 - 4,5 m. La distancia vertical entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea de flotación (H_p) puede ser, por ejemplo, de 3 - 5 m.

Tener una de las unidades de propulsión situadas frente al punto central y la otra situada detrás del punto central, en el que la distancia entre las unidades de propulsión es de al menos el 10%, preferiblemente al menos el 20% o más preferiblemente al menos el 30%, de una longitud (L) del buque en la dirección longitudinal, permite la corrección de los momentos que actúan alrededor de un eje vertical del buque con sólo cantidades mínimas de empuje del motor.

40 Durante las pruebas, el solicitante ha logrado los siguientes resultados sorprendentemente positivos con la configuración según la invención:

- A una velocidad de 10 nudos, con sólo 2825 kW de potencia propulsora instalada, se ha logrado una fuerza de dirección de 161t;
- A una velocidad de 10 nudos, con sólo 2014 kW de potencia propulsora instalada, se ha logrado un esfuerzo de frenado de 144t; y
- A una velocidad de 10 nudos, con sólo 1045 kW de potencia propulsora instalada, se logró un esfuerzo de frenado de 136t combinado con una fuerza de dirección de 75t;

50 El factor de multiplicación de las fuerzas dinámicas (a una velocidad de 10 nudos; 161 t) en relación con la fuerza estática (tracción estática y función de la potencia utilizada; 2825 kW = 40 t tracción estática) es de aproximadamente 4, lo cual es excepcional.

Esto significa que puede usarse un casco más pequeño, pero el remolcador aún puede generar las altas fuerzas dinámicas que se requieren durante la asistencia de escolta.

5 Otra realización se refiere a un remolcador mencionado anteriormente, en el que las unidades de propulsión comprenden una o más hélices Voith Schneider (VSP). Tales VSP son particularmente útiles para generar fuerzas laterales, especialmente cuando se remolca en grandes ángulos de remolcado.

Otra realización se refiere a un remolcador mencionado anteriormente, en el que las unidades de propulsión comprenden uno o más propulsores de azimut. Tales propulsores también pueden usarse ventajosamente para generar fuerzas laterales.

10 La invención también se refiere a un método para hacer funcionar un remolcador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:

- configurar el remolcador para lograr tal calado durante el remolcado que la distancia vertical entre el punto central y la línea de flotación (H_{cp}) dividida entre la distancia vertical entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea de flotación (H_p) es de 0,3 - 1,5.
- 15 • conectar el cable de remolque a un buque que va a remolcarse y maniobrar el remolcador de tal manera que el cable de remolque se extiende formando un ángulo de 45 - 90° con respecto a la dirección longitudinal del buque,
- hacer funcionar el cabrestante eléctrico de manera que el cable de remolque está en tensión, en el que se usa una fuerza de resistencia hidrodinámica creada por el casco sumergido para aumentar la tensión del cable de remolque,
- 20 • utilizar las unidades de propulsión para corregir la orientación del remolcador con respecto al buque que se va a remolcar.

Dicho método emplea ventajosamente la fuerza de resistencia hidrodinámica creada por el casco sumergido para aumentar la tensión del cable de remolque, sin necesidad de un gran empuje de las unidades de propulsión para lograr esto.

25 Preferiblemente, la orientación del remolcador se corrige con las unidades de propulsión de tal manera que el cable de remolque permanece formando un ángulo de 45 - 90° con respecto a la dirección longitudinal del remolcador, de manera que la resistencia hidrodinámica del casco (tanto para los momentos de resistencia así como el movimiento de resistencia debido a la tensión en el cable de remolque) se mantienen relativamente altos.

30 Más preferiblemente, la orientación del remolcador se corrige con las unidades de propulsión de tal manera que el cable de remolque permanece formando un ángulo de aproximadamente 90° con respecto a la dirección longitudinal del remolcador. De esta manera, la resistencia hidrodinámica del casco en dirección lateral permanece tan alta como sea razonablemente posible.

Breve descripción de los dibujos

35 Una realización de un remolcador según la invención se describirá a modo de ejemplo no limitativo en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

la figura 1 muestra una vista lateral de un remolcador según la invención;

la figura 2 muestra una vista frontal del remolcador según la figura 1; y

la figura 3 muestra una vista desde arriba del remolcador según las figuras 1 y 2.

Descripción detallada de la invención

40 Las figuras 1-3 se comentarán en conjunto. La figura 1 muestra un remolcador 1, que comprende un casco 2 individual, una cubierta 3 y un sistema 4 de remolque que tiene una base 5 circular u ovalada conectada a la cubierta 3. La base 5 tiene un punto central CP. Un carro 6 puede moverse sobre la base 5 en 360°, en la que el carro 6 comprende un cabrestante 7 eléctrico durante el uso dotado de un cable 8 de remolque para remolcar buques 9. Un sistema 10 de propulsión está conectado al lado inferior del casco 2 para proporcionar una fuerza propulsora P en un cuerpo de agua 11. Según la invención, el sistema 10 de propulsión comprende dos unidades 12 de propulsión, cada una capaz de proporcionar un empuje o fuerza propulsora P en 360° en un plano perpendicular a un plano 13 de simetría vertical que se extiende en una dirección longitudinal X del remolcador 1 (véanse las figuras 2 y 3). La anchura máxima del casco W_{max} puede ser, por ejemplo, de 8 - 14 m. La altura máxima del casco H_{max} puede ser, por ejemplo, de 2,5 - 7 m.

50 Las unidades 12 de propulsión están situadas en el plano 13 de simetría vertical y están alineadas en la dirección longitudinal X. Una de las unidades 12 de propulsión está situada frente al punto central CP y la otra está situada

5 detrás del punto central CP y la distancia entre las unidades 12 de propulsión es de al menos el 10% de la longitud L del remolcador 1 en la dirección longitudinal X. El remolcador 1 está configurado de tal manera que durante el remolcado la distancia vertical entre el punto central y la línea de flotación H_{cp} dividida entre la distancia vertical entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea de flotación H_p es de 0,3 - 1,5. Preferiblemente, la razón es de 0,6 - 1,1, incluso más preferiblemente alrededor de 0,95. El cambio de calado de casco H_{draft} y por lo tanto de las distancias indicadas H_{cp} y H_p se puede lograr adaptando el diseño o el peso del remolcador 1 o utilizando tanques de lastre o similares.

10 La distancia vertical entre el punto central CP y la línea de flotación H_{cp} puede ser, por ejemplo, de 1,5 - 4,5 m. La distancia vertical entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea de flotación H_p puede ser, por ejemplo, de 3 - 5 m.

El remolcador 1 puede tener unidades 12 de propulsión en forma de hélices Voith Schneider. El remolcador 1 tal como se muestra tiene unidades 12 de propulsión que comprenden un par de propulsores de azimut.

15 Por lo tanto, la invención se ha descrito en referencia a las realizaciones comentadas anteriormente. Se reconocerá que estas realizaciones son susceptibles de diversas modificaciones y formas alternativas bien conocidas por los expertos en la técnica sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Por consiguiente, aunque se han descrito realizaciones específicas, estos son sólo ejemplos y no limitan el alcance de la invención.

Lista de números de referencia

- 1. Remolcador
- 2. Casco individual
- 20 3. Cubierta
- 4. Sistema de remolque
- 5. Base
- 6. Carro
- 7. Cabrestante
- 25 8. Cable de remolque
- 9. Buque que va a remolcarse
- 10. Sistema de propulsión
- 11. Cuerpo de agua
- 12. Unidad de propulsión
- 30 13. Plano de simetría vertical
- 14. Línea de flotación

CP = punto central

X = dirección longitudinal

L = longitud del buque

35 H_{max} = altura máxima del casco

H_{draft} = calado del casco

H_{cp} = distancia vertical entre el punto central y la línea de flotación

H_p = distancia vertical entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea de flotación

H_{max} = altura máxima del casco

40 W_{max} = anchura máxima del casco

T = tensión ejercida por el cable de remolque en el remolcador

P = fuerza propulsora ejercida por la unidad de propulsión en un remolcador

REIVINDICACIONES

1. Remolcador (1) que tiene una dirección longitudinal (X) y que comprende un solo casco (2) alargado, una cubierta (3) y un sistema (4) de remolque tipo carrusel que tiene una base (5) circular conectada a la cubierta, teniendo la base un punto central (CP), comprendiendo además el sistema de remolque un carro (6) que puede moverse sobre la base en 360°, en la que el carro comprende un cabrestante (7) eléctrico durante el uso dotado de un cable (8) de remolque para remolcar buques (9), en el que un sistema (10) de propulsión está conectado al casco (2), para proporcionar una fuerza propulsora en un cuerpo de agua (11), caracterizado porque el sistema de propulsión comprende dos unidades (12) de propulsión, cada una dispuesta debajo del calado del casco y capaz de proporcionar empuje en 360° en un plano debajo del calado del casco (Hdraft) y perpendicular al plano (13) de simetría vertical del remolcador, extendiéndose dicho plano (13) de simetría vertical en la dirección longitudinal (X) del remolcador, en el que las unidades (12) de propulsión están situadas en el plano (13) de simetría vertical y están alineadas en la dirección longitudinal, en el que una de las unidades de propulsión está situada frente al punto central (CP) y la otra está situada detrás del punto central (CP) cuando se ve a lo largo de la dirección longitudinal (X), y la distancia entre las unidades de propulsión es de al menos el 10% de una longitud (L) del remolcador en la dirección longitudinal (X), en el que el remolcador (1) está configurado de tal manera que durante el remolcado la distancia vertical (H_{cp}) entre el punto central (CP) y la línea (14) de flotación dividida entre la distancia vertical (H_p) entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea (14) de flotación es de 0,3 - 1,5.
2. Remolcador (1) según la reivindicación 1, en el que las unidades (12) de propulsión comprenden una o más hélices Voith Schneider.
3. Remolcador (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que las unidades (12) de propulsión comprenden uno o más propulsores de azimut.
4. Remolcador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una de las unidades de propulsión está situada delante del punto central (CP) y la base (5) y la otra está situada detrás del punto central (CP) y la base (5) cuando se ve a lo largo de la dirección longitudinal (X).
5. Remolcador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia vertical (H_{cp}) entre el punto central (Cp) y la línea (14) de flotación está en el intervalo de 1,5 - 4,5 m, y en el que la distancia vertical entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea de flotación está en el intervalo de 3 - 5 m.
6. Remolcador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el remolcador (1) está configurado de tal manera que durante el remolcado la distancia vertical (H_{cp}) entre el punto central (CP) y la línea (14) de flotación dividida entre la distancia vertical (H_p) entre el centro de empuje de las unidades (12) de propulsión y la línea (14) de flotación es de 0,6 - 1,1.
7. Remolcador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la distancia entre las unidades (12) de propulsión es de al menos el 30% de la longitud (L) del buque en la dirección longitudinal.
8. Método para hacer funcionar un remolcador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
 - configurar el remolcador para lograr tal calado durante el remolcado que la distancia vertical (H_{cp}) entre el punto central (CP) y la línea (14) de flotación dividida entre la distancia vertical (H_p) entre el centro de empuje de las unidades de propulsión y la línea (14) de flotación es de 0,3 - 1,5,
 - conectar el cable (8) de remolque a un buque que va a remolcarse y maniobrar el remolcador (1) de tal manera que el cable de remolque se extiende formando un ángulo de 45 - 90° con respecto a la dirección longitudinal del buque,
 - hacer funcionar el cabrestante (7) eléctrico de manera que el cable (8) de remolque está en tensión, en el que se usa una fuerza de resistencia hidrodinámica creada por el casco (2) sumergido para aumentar la tensión del cable (8) de remolque,
 - utilizar las unidades (12) de propulsión para corregir la orientación del remolcador (1) con respecto al buque que va a remolcarse.
9. Método según la reivindicación 8, en el que la orientación del remolcador (1) se corrige con las unidades (12) de propulsión de tal manera que el cable (8) de remolque permanece formando un ángulo de 45 - 90° con respecto a la dirección longitudinal (X) del remolcador (1).
10. Método según la reivindicación 9, en el que la orientación del remolcador (1) se corrige con las unidades (12) de propulsión de tal manera que el cable (8) de remolque permanece formando un ángulo de aproximadamente 90° con respecto a la dirección longitudinal (X) del remolcador (1).

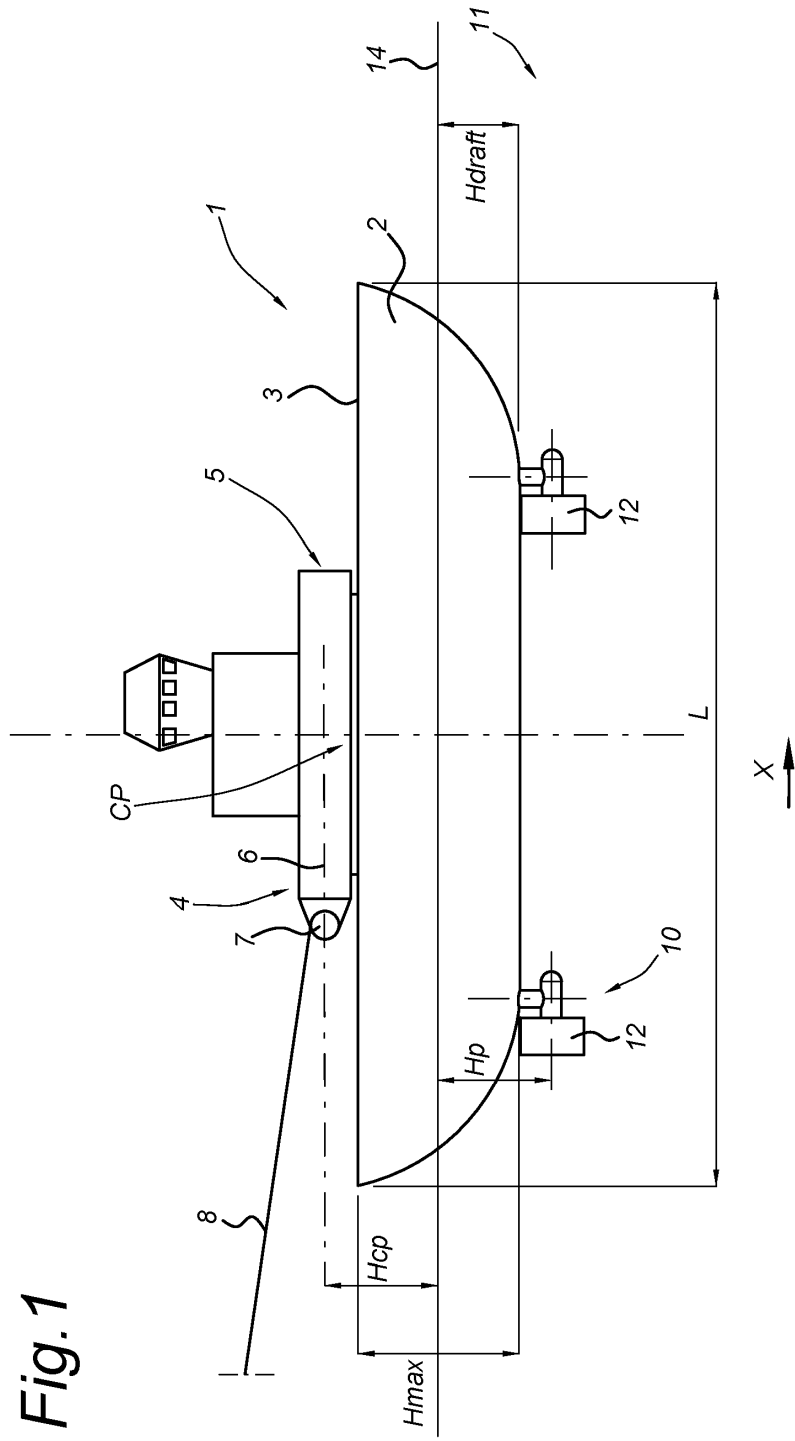


Fig.2

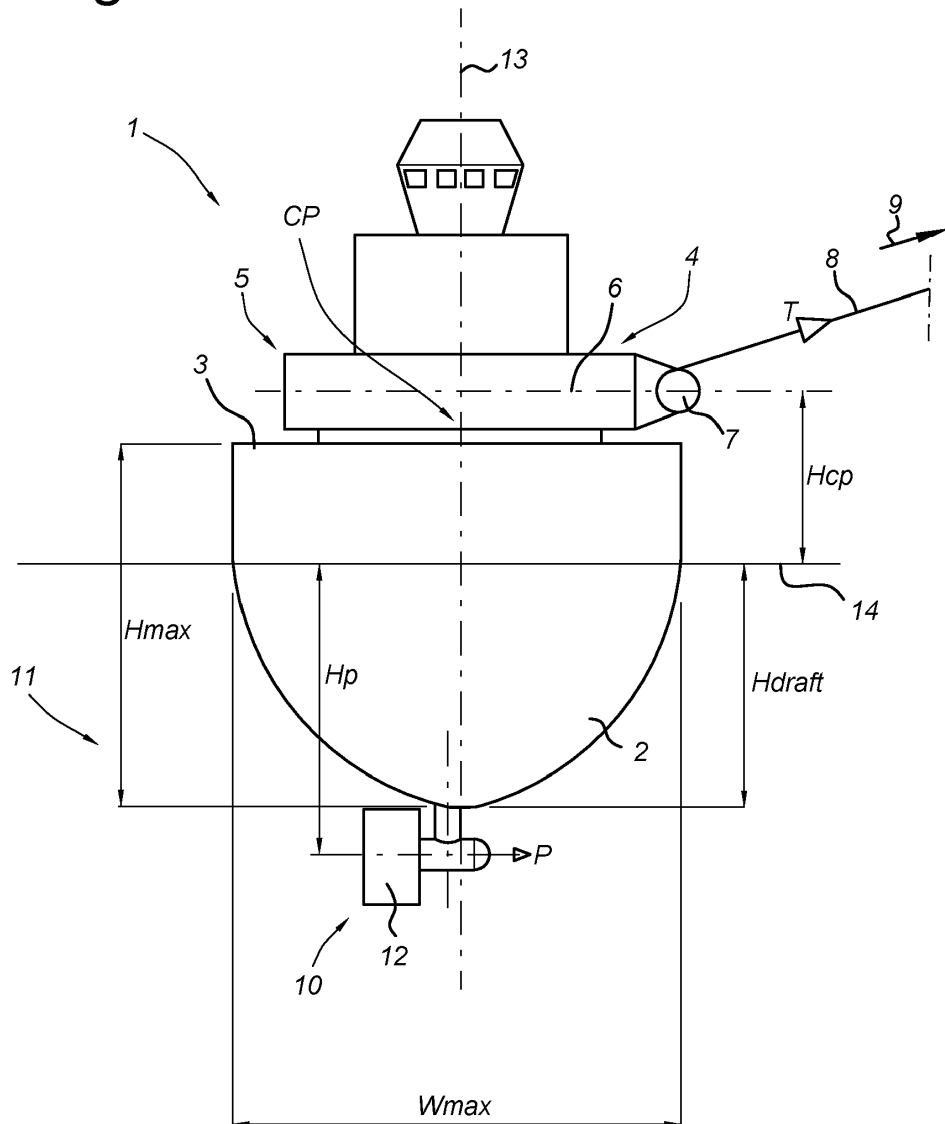


Fig 3

