

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 463**

21 Número de solicitud: 201531535

51 Int. Cl.:

B63H 3/02 (2006.01)

B63H 3/08 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

27.10.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

27.04.2017

Fecha de concesión:

02.02.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

09.02.2018

73 Titular/es:

**ADRIO ABALO, Vicente (100.0%)
Rans, 23 3-B
36350 Nigrán (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

ADRIO ABALO, Vicente

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **Unidad de propulsión para embarcaciones**

57 Resumen:

Unidad de propulsión para embarcaciones que facilita la variación del paso de las palas de una hélice mediante un característico dispositivo de accionamiento hidráulico que permite cambiar el paso de las palas de la hélice adaptándolo con variación de las revoluciones del motor. También se destaca la incorporación de un sensor de posición para saber en tiempo real la posición de un yugo y por tanto el paso de las palas. Incluso es posible invertir el paso de las palas en el sentido de retroceso de la embarcación para detenerla en menor tiempo. La invención se centra también en permitir acometer el cambio de una unidad de propulsión de hélices de paso fijo en una embarcación ya existente por la unidad de propulsión de la invención que integra palas de hélice de paso variable.

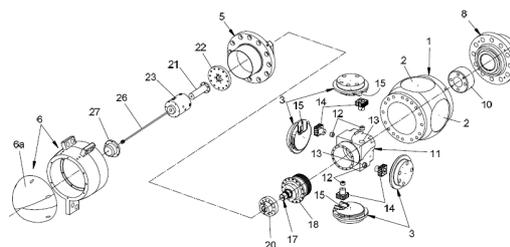


FIG. 1

ES 2 610 463 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a una unidad de propulsión para embarcaciones que permite abordar la sustitución, en embarcaciones ya existentes, de hélices de paso fijo por hélices de paso controlable sin tener que efectuar el cambio del eje de transmisión que transmite el movimiento de rotación desde la caja de cambios del motor hasta la hélice, con lo cual se eliminan los costes relativos al cambio de eje de transmisión, al no ser necesario uno de mayor diámetro, como tampoco se precisan cambios de aumento del diámetro de la bocina, de los sistemas hidráulicos de inversión, etc. También se reduce el tiempo de operación de sustitución, con el consiguiente beneficio económico para los armadores.

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, las unidades de propulsión de palas de la hélice de paso fijo en embarcaciones se definen básicamente por cuatro elementos principales, como son:

-Eje de transmisión macizo.

-Una porción cónica ubicada en correspondencia con el tramo extremo del eje de transmisión que finaliza en un espigo o porción rocada en su punta.

-Unas palas de la hélice de propulsión que se unen solidariamente a la porción cónica del eje de transmisión en el que encajan por medio de una chaveta.

- Una tuerca de retención axial para inmovilizar el conjunto de las palas de la hélice.

Generalizando en los sistemas más comunes, los sistemas de palas de la hélice de paso variable se diferencian, en función de su modo de accionamiento, en sistemas mecánicos y sistemas hidráulicos.

35

En el sistema mecánico el movimiento lineal de desplazamiento lineal de un yugo para variar el paso de las palas de la hélice se hace por medio de un vástago de empuje. En cambio en los sistemas hidráulicos, el desplazamiento del yugo se efectúa por medio de un pistón hidráulico de alta presión, alojado en el interior del núcleo de la hélice, al que es solidario.

Para ambas formas de manipulación del ángulo de las palas, y también de forma constructiva, estos sistemas se definen por la presencia de los siguientes elementos:

- 10 - Un eje hueco de transmisión en el que por su interior se hace pasar el sistema de accionamiento para el movimiento del yugo. Tanto para los sistemas mecánicos como hidráulicos, el mecanismo es accionado desde la sala de máquinas e introducido en el eje desde su extremo de popa.
- Acoplamiento de eje y núcleo. Este sistema de unión de núcleo y eje puede ser de dos
15 formas totalmente diferentes, por un lado por medio de un cono y espigo, como se hace en las palas de la hélice de paso fijo y por otro lado por medio de un eje forjado que tiene en su extremo exterior una brida donde se acopla el núcleo.
- Núcleo. Este elemento comprende una estructura hueca donde se aloja internamente el yugo y mecanismo de desplazamiento y externamente, las palas de la hélice.
- 20 - Yugo. Este es un elemento con desplazamiento longitudinal en la dirección del eje de transmisión que alberga unos elementos a modo de dados, uno por cada pala, en un canal dispuesto en la dirección perpendicular a la de su movimiento.
- Dados. Cada una de estas piezas presenta una sección externa rectangular, con alojamiento circular en su interior, que une el yugo al disco de rotación de eje de pala.
- 25 - Disco de rotación de pala. Esta es una pieza circular posicionada internamente al núcleo de las palas de la hélice sobre la que se hace solidaria la pala por medio de pernos, y que en su parte interna posee un pivote que se introduce en el alojamiento para él, dispuesto del dado. El sistema formado por pala, dado, pivote y disco de rotación, es el que hace variar de forma conjunta el ángulo de posición de las palas.

30

La Patente de Invención alemana con número de publicación en Alemania DE 10 2006 045076, consiste en una unidad de propulsión de hélices de paso variable cuyo núcleo sustenta unos discos de rotación de los cuales son solidarias sendas hélices, a la vez que la regulación del paso de las hélices (palas) se realiza mediante la combinación de unas
35 bielas asociadas por unos extremos a los citados discos de rotación y por los extremos

opuestos se vinculan a una placa frontal conectada por su centro al vástago de un cilindro hidráulico, cuyo desplazamiento axial controlado provoca la retención de tales discos para situar los mismos en la posición estable prevista para conseguir el paso deseado en las hélices.

5

La alimentación del fluido hidráulico para alimentar tal cilindro se realiza por el extremo libre del conjunto de la unidad de propulsión por mediación de una pieza estática a modo de arbotante que no es arrastrada durante el giro del conjunto de la unidad de propulsión.

10

Por otro lado, en las hélice de paso fijo para cambiar de velocidad de la embarcación, lo que se varía son las revoluciones del motor de la embarcación, mientras que en el caso de las hélices de paso variable controlable, siempre se trabaja con el motor a revoluciones constantes y lo que se varía para la propulsión y maniobras de la embarcación es el paso de las palas de la hélice.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores, la invención propone una unidad de propulsión para embarcaciones que comprende:

20

- un núcleo de estructura tubular cuya pared integra varias aberturas radiales, en correspondencia con las cuales se montan unos discos de rotación, a los cuales se unen unas palas de hélice; donde el núcleo tiene dos embocaduras contrapuestas: una anterior y posterior.

25

- un yugo con desplazamiento axial que está guiado dentro de un espacio interno del núcleo.

- unos dispositivos intermedios que relacionan el yugo con los discos de rotación, girando éstos mediante el desplazamiento axial del yugo asociado a un dispositivo de accionamiento hidráulico para llevar a cabo el desplazamiento axial del yugo y variar así el paso de las palas de la hélice.

30

- una brida de popa fijada a la embocadura posterior del núcleo.

- un arbotante a través del cual pasan unos latiguillos para alimentar de un fluido de aceite al dispositivo de accionamiento hidráulico para movilizar el yugo.

35

Dicho arbotante se acopla alrededor de una parte de la brida de popa con interposición de un casquillo de deslizamiento, manteniéndose así siempre el arbotante en una posición estática en la que no es arrastrado por el giro de la unidad de propulsión. El arbotante incorpora una tapa extrema de acceso al cabezal de alimentación que está
5 acoplado alrededor del eje axial.

El dispositivo de accionamiento hidráulico comprende una cámara anterior y una cámara posterior separadas ambas por un émbolo solidario a un vástago, conformando estos dos elementos un cabezal estático; donde dichas cámaras están conformadas dentro de un
10 hueco cilíndrico del yugo; donde dicho hueco cilíndrico está cerrado por sus extremos mediante unas paredes frontales: una anterior correspondiente con la embocadura anterior del núcleo y una pared frontal posterior correspondiente con la embocadura posterior del núcleo.

15 El vástago del cabezal estático se extiende al exterior a través de un orificio de la pared frontal posterior del yugo conformada por una tapa frontal fijada contra un asiento anular del yugo. En una realización de la invención, la pared frontal anterior que cierra el extremo anterior del hueco cilíndrico del yugo es un cuerpo que forma parte integrante del propio yugo.

20 El vástago del cabezal estático se fija a la brida de popa mediante un elemento anular; donde en una realización dicho elemento anular comprende una extensión anular que forma parte integrante del propio vástago.

25 Por otro lado, un extremo del vástago del cabezal estático se une un eje axial por mediación de una brida frontal fijada a la brida de popa; donde dicha brida frontal está dispuesta en contraposición con el elemento anular que fija el vástago a la brida de popa.

Alrededor del eje axial se acopla un cabezal de alimentación alojado dentro del arbotante;
30 conectándose los latiguillos de alimentación de fluido de aceite a dicho cabezal de alimentación.

El cabezal estático y eje axial tienen un primer conducto que desemboca por un extremo en la cámara anterior, y un segundo conducto que desemboca por un extremo en la
35 cámara posterior; conformadas ambas cámaras en el yugo mientras que los extremos

opuestos de dichos conductos desembocan en unas boquillas del cabezal de alimentación en las que conectan los latiguillos por los que circula el fluido de aceite.

5 En una primera realización de la invención como la descrita hasta ahora, se puede variar el paso de las hélices durante el avance de la embarcación, donde en principio no es necesario saber la posición de paso de las palas de la hélice, ya que la embarcación sólo se mueve en el sentido de avance cuando la hélice gira en un sentido de rotación. En este caso para que la embarcación avance marcha atrás, es necesaria la incorporación de un mecanismo inversor-reductor para poder cambiar el sentido de giro del eje de
10 transmisión y por tanto de la hélice.

En cambio, en una segunda realización de la invención, la unidad de propulsión es capaz de variar el paso de las palas de la hélice para que la embarcación avance tanto hacia adelante (paso positivo de las palas) como hacia atrás (paso negativo de las palas).

15 Para ello, la unidad de la invención incluye un dispositivo de control del posicionamiento en tiempo real del yugo y del paso de las hélices; donde dicho dispositivo de control comprende un sensor de posición conformado por una varilla ajustada dentro de una perforación axial ubicada a lo largo del cabezal estático y eje axial.

20 Dicho sensor de posición está fijado por un tramo extremo posterior ensanchado al cabezal de alimentación mediante un cuerpo extremo; de manera que dicho sensor de posición no tiene movilidad permaneciendo siempre en una posición estática.

25 Un tramo extremo anterior del sensor de posición opuesto a su tramo extremo posterior, está alojado dicho tramo extremo anterior dentro de una perforación ciega ubicada en una tapa de cierre fijada al yugo; donde dicha tapa de cierre constituye la pared anterior que cierra el extremo anterior del hueco cilíndrico del yugo donde se aloja el émbolo del cabezal estático. La tapa de cierre incorpora una extensión ajustada y guiada dentro de
30 un orificio ciego del cabezal estático.

Al hilo de lo dicho en el párrafo anterior, el elemento anular que fija el vástago del cabezal estático a la brida de popa es un entronque anular que está acoplado a dicho vástago.

35 Los dispositivos intermedios que relacionan el yugo con los discos de rotación

comprenden unos cuerpos cilíndricos acoplados en unas perforaciones ciegas del yugo contenidas en un plano perpendicular al desplazamiento axial del yugo, siendo tal plano perpendicular también al plano de los discos de rotación.

- 5 Unos extremos salientes de los cuerpos cilíndricos se ajustan dentro de unos orificios de unos dados que se encajan en unas canalizaciones radiales establecidas en unas caras internas en los discos de rotación, opuestas a las caras externas de los discos de rotación, sobre las cuales están fijadas las palas de la hélice.
- 10 En correspondencia con la embocadura anterior del núcleo se fija una brida de proa, a través de la cual se acopla el conjunto de la unidad de propulsión a una porción tronco-cónica de un eje de transmisión; donde la fijación axial de la unidad de propulsión comprende una tuerca acoplada a un tramo extremo del eje de transmisión y donde la inmovilización giratoria de dicha unidad de propulsión comprende una chaveta que se
- 15 intercala en el acoplamiento entre el eje de transmisión y la porción tronco-cónica de dicho eje de transmisión.

En la unidad de propulsión de la invención se pueden aplicar dos variables para regular la velocidad de la embarcación: por un lado el paso de las palas de la hélice y por otro lado

20 también se pueden variar las revoluciones del motor, obteniéndose así un alto rendimiento y por consiguiente un gran ahorro de combustible, concretamente entre un 10% y un 35%.

Para controlar el dispositivo de accionamiento hidráulico se instala un PLC programado

25 para obtener el máximo rendimiento de la hélice en todo el rango de revolución. Usando datos obtenidos en las pruebas de mar, se puede programar el paso de la hélice automáticamente para conseguir la mayor velocidad del buque con el menor consumo de combustible. Además de este control automático, hay un modo manual de control (PASO/RPM) y una tercera opción de paso fijo de las palas de la hélice. El control del

30 paso de las palas de la hélice se realiza desde el puente de la embarcación, mediante un mando colocado allí para ese efecto y conectado al dispositivo de accionamiento hidráulico situado en la sala del servo (timón) de la embarcación.

Mediante el sistema de control, sin conocer la posición del paso de las palas de la hélice,

35 dicho paso varía en función de dos parámetros del motor: uno son las revoluciones del

motor y otro el grado de “acelerador” (el grado de cremallera del inyector de combustible). Todo motor inyecta una cantidad de combustible en función de las revoluciones, de manera que el dispositivo de accionamiento hidráulico varía el ángulo de paso en función de la carga del motor, es decir la hélice se adaptaría a la cantidad de potencia
5 suministrada por el motor de la embarcación en cada momento. No importa en qué paso estén situadas las palas, es el propio motor el que regula ese paso en cada situación y necesidad.

Las principales ventajas que proporciona la unidad de propulsión de la invención, son las
10 siguientes:

- Reducción tiempos de instalación. Con la unidad de la invención, instalar una hélice de paso controlable se puede realizar apenas en una semana, ya que la única obra civil es abrir unos agujeros para pasar las conducciones hidráulicas de
15 la sala del servo a la hélice. Además, en un buque con una línea de ejes convencional es inviable la transformación a un sistema de paso controlable “clásico” (el coste es muy alto, ya que además del equipo, hay que modificar la bocina y la línea de ejes).

- Reducción de consumo de combustible. En cálculos empíricos y en ensayos
20 realizados, se ha conseguido un ahorro de combustible a igual velocidad entre un 15% y un 35%. Esto supone que con la hélice de paso variable, se consigue aumentar el rendimiento de la hélice y disminuir el consumo.

- Reducción del nivel de vibraciones de la hélice. Si comparamos la hélice de la
25 unidad de la invención con una hélice monobloque convencional, el nivel de vibraciones es mucho mejor porque la hélice de la unidad de la invención va apoyada en ambos extremos, al contrario de lo que ocurre con la hélice clásica que va colocada en un eje en voladizo y por consiguiente la vibración es mucho mayor.

- Aumento de la velocidad máxima. La hélice de la unidad de la invención tiene la
30 posibilidad de variar el paso de la hélice al antojo del capitán. De este modo se puede conseguir el 100% o incluso el 110% de la potencia del motor de la embarcación para conseguir mayor velocidad que la conseguida por una hélice clásica.

- Reducir el tiempo de frenado de la embarcación. Al poder variar el paso hasta la posición de atrás girando el motor en el mismo sentido, esta operación es mucho más rápida que el tener que invertir el sentido de giro del motor para “frenar” el barco.
- 5 - Reducción del nivel de ruidos. Al poder trabajar con el motor a un régimen de revoluciones mucho menor que el utilizado con una hélice clásica, la contaminación acústica en la embarcación es infinitamente inferior.
- Reducción de emisiones de CO2. Como consecuencia de la reducción de consumo tan considerable que se consigue con este sistema, es obvio que la
10 reducción de CO2 que se consigue es también muy importante.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

15

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva explosionada de la unidad de propulsión para embarcaciones, objeto de la invención.

20 **Figura 2.-** Muestra vista en sección de la unidad de la invención según una primera realización.

Figura 3.- Muestra otra vista en sección de la unidad de la invención según una segunda realización de la invención.

25

DESCRIPCIÓN DE UN EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Considerando la numeración adoptada en las figuras, la unidad de propulsión de embarcaciones comprende un núcleo (1) de estructura tubular afectado de varias aberturas radiales (2), en correspondencia con las cuales se montan unos discos de rotación (3) donde se fijan sendas palas (4) de la hélice. Los discos de rotación (3) están
30 acoplados en unos rebajes anulares escalonados del núcleo (1) que evitan su extracción hacia fuera.

El núcleo (1) tiene dos embocaduras enfrentadas: una anterior y otra posterior, a través

de la cual se realiza el montaje y desmontaje de los discos de rotación (3). En correspondencia con dicha embocadura posterior se fija una brida de popa (5) en la que se acopla a su vez un arbotante (6) con interposición de un casquillo de deslizamiento (7), de forma que durante el giro de de la unidad de propulsión, el arbotante (7)
5 permanece estático.

En cambio, en correspondencia con la embocadura anterior del núcleo (4) se fija una brida de proa (8), a través de la cual se acopla el conjunto de la unidad de propulsión a una porción tronco-cónica (9a) de un eje de transmisión (9), asegurando la fijación axial
10 de la unidad de propulsión mediante una tuerca (10) acoplada a un tramo extremo (9b) del eje de transmisión (9), mientras que la inmovilización giratoria de dicha unidad de propulsión se asegura mediante una chaveta no representada en las figuras.

Dentro del espacio interno del núcleo (1) se aloja un yugo (11) con desplazamiento axial,
15 pero no radial, de manera que el desplazamiento axial de dicho yugo (11) provoca el giro simultáneo de las palas (4) de la hélice para variar el paso de las mismas por mediación de unos dispositivos intermedios que relacionan el yugo (11) con cada uno de los discos de rotación (3).

20 Para ello, en correspondencia con los discos de rotación (3) se montan unos cuerpos cilíndricos (12) acoplados libremente en unas perforaciones ciegas (13) del yugo (11) contenidas en un plano perpendicular al desplazamiento axial del yugo (11), siendo tal plano perpendicular también al plano de los discos de rotación (3).

25 Unos extremos salientes de los cuerpos cilíndricos (12) se ajustan dentro de unos orificios de unos dados (14) que se encajan en unas canalizaciones radiales (15) establecidas en unas caras internas en los discos de rotación (3), opuestas a unas caras externas de dichos discos de rotación (3), sobre las cuales se fijan las palas (4) de la hélice.

30

Los discos de rotación (3) apoyan por sus caras internas sobre unas áreas laterales del yugo (11), mediante las cuales se encaja y guía dicho yugo (11) dentro del núcleo (1), el cual integra para ello unas superficies planas que están en contacto con dichas áreas laterales del yugo (11).

35

El desplazamiento axial del yugo (11) se lleva a cabo mediante un dispositivo de accionamiento hidráulico que consigue mantener una posición estable deseada del paso de las palas (4) de la hélice, tanto en el sentido de avance de la embarcación, como para el sentido de retroceso.

5

El dispositivo de accionamiento hidráulico comprende una cámara anterior (16a) y una cámara posterior (16b) separadas ambas por un émbolo (17a) solidario a un vástago (17b), conformando estos dos elementos un cabezal estático (17); donde dichas cámaras (16a), (16b) están conformadas dentro de un hueco cilíndrico ciego conformado en el yugo (11), de forma que la embocadura de dicho hueco cilíndrico ciego está cerrada mediante una tapa frontal (18) fijada a dicha embocadura mediante tornillos.

10

El vástago (17b) del cabezal estático (17) se extiende al exterior a través de un orificio de la tapa frontal (18), de manera que durante el movimiento giratorio del núcleo (1) que arrastra a las palas (4), el cabezal estático (17) permanece inmóvil. A su vez, el vástago (17b) se fija también a la brida de popa (5) mediante un elemento anular que puede ser una extensión anular (19) en una realización o mediante un entronque anular (20) en una segunda realización.

15

Como continuación de un extremo del vástago (17b) se fija un eje axial (21) por mediación de una brida frontal (22) encastrada dentro de un cajeado de la brida de popa (5), a la vez que se fija mediante tornillos, de manera que dicha brida frontal (22) está dispuesta en contraposición con el elemento anular (19), (20) que fija el vástago a la brida de popa (5).

20

Alrededor del eje axial (21) se acopla un cabezal de alimentación (23) alojado dentro del arbotante (6), conectándose a dicho cabezal de alimentación (23) dos latiguillos (24a), (24b) por los que circula un fluido de aceite para alimentar al dispositivo de accionamiento hidráulico. Dicho arbotante (6) incorpora una tapa extrema (6a) para poder acceder a dicho cabezal de alimentación (23).

25

Así pues, el fluido de aceite se introduce dentro de las cámaras (16a), (16b) del yugo (11) para desplazarlo en uno u otro sentido axial y variar así el paso de las palas (4) de la hélice. Para ello el cabezal estático (17) y eje axial (21) tienen un primer conducto (25a) que desemboca por un extremo en la cámara anterior (16a) , y un segundo conducto

30

(25b) que desemboca por un extremo en la cámara posterior (16b), conformadas ambas cámaras en el yugo (11). Los extremos opuestos de dichos conductos (25a), (25b) desembocan en unas boquillas del cabezal de alimentación (23), donde conectan los latiguillos (24a), (24b) por los que circula el fluido de aceite.

5

Según se ha referido anteriormente, se puede variar el paso de las palas (4) de la hélice para regular la velocidad de avance de la embarcación según una primera realización principal y también para cambiar el sentido de avance de la embarcación según una segunda realización, donde en este segundo caso se puede frenar la embarcación de forma más efectiva cuando se desplaza en el sentido de avance y se precisa frenar dicho avance de la embarcación.

Considerando esta segunda opción, la unidad de propulsión incorpora un sensor de posición (26) para saber en todo momento si la embarcación va a moverse hacia adelante o hacia atrás. Dicho sensor de posición indica en un cuadro de mando de la embarcación la posición de paso que tienen las palas (4) de la hélice en cada momento, de forma que con esta indicación y las revoluciones del motor de la embarcación, se puede ajustar la hélice y el paso de sus palas (4) al mejor rendimiento en cada momento.

El sensor de posición (26) comprende una varilla ajustada dentro de una perforación axial (32) ubicada a lo largo del cabezal estático (17) y eje axial (21), estando fijado el sensor de posición (26) por un tramo extremo posterior (26a) ensanchado al cabezal de alimentación (23) mediante un cuerpo extremo (27), de manera que dicho sensor de posición (26) no tiene movilidad permaneciendo siempre en una posición estática.

25

Un tramo extremo anterior del sensor de posición (26) opuesto a su tramo extremo posterior (26a), está alojado dentro de una perforación ciega (29) ubicada en una tapa de cierre (28) fijada al yugo (11) y la cual está enfrentada con la tapa frontal 18 atravesada por el vástago (17b) del cabezal estático (17). En esta segunda realización de la invención cuando se incorpora el sensor de posición (26), se incluye una pieza adicional (30) ubicada en un cajeadado del yugo (11) contra la que hace tope dicha tapa de cierre (28) que incorpora la perforación ciega (29). Dicha tapa de cierre (28) incorpora una extensión (28a) ajustada y guiada dentro de un orificio ciego (31) del cabezal estático (17), desembocando la perforación axial (32) en dicho orificio coego (31).

35

Con esta disposición descrita de la segunda realización de la invención en la que se incluye el sensor de posición (26), tal como se ha referido anteriormente, cuando se desplaza axialmente el yugo (11), dicho sensor de posición (26) indica en un cuadro de mando de la embarcación la posición de paso que tienen las palas (4) de la hélice en
5 cada momento, de forma que con esta indicación y las revoluciones del motor de la embarcación, se puede ajustar la hélice y el paso de sus palas (4) al mejor rendimiento en cada momento.

REIVINDICACIONES

1.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, que comprende:

- 5 - un núcleo (1) de estructura tubular cuya pared integra varias aberturas radiales (2), en correspondencia con las cuales se montan unos discos de rotación (3), a los cuales se unen unas palas (4) de hélice; donde el núcleo (1) tiene dos embocaduras contrapuestas: una anterior y otra posterior;
- un yugo (11) con desplazamiento axial que está guiado dentro de un espacio interno del
10 núcleo (1);
- unos dispositivos intermedios que relacionan el yugo (11) con los discos de rotación (3), girando éstos mediante el desplazamiento axial del yugo (11) asociado a un dispositivo de accionamiento hidráulico para llevar a cabo el desplazamiento axial del yugo (11) y variar así el paso de las palas (4) de la hélice;
- 15 - una brida de popa (5) fijada a la embocadura posterior del núcleo (1);
- un arbotante (6) a través del cual pasan unos latiguillos (24a), (24b) para alimentar de un fluido de aceite al dispositivo de accionamiento hidráulico para movilizar el yugo (11); caracterizada por que:
- el dispositivo de accionamiento hidráulico comprende una cámara anterior (16a) y una
20 cámara posterior 16b separadas ambas por un émbolo (17a) solidario a un vástago (17b), conformando estos dos elementos un cabezal estático (17); donde dichas cámaras (16a), (16b) están conformadas dentro de un hueco cilíndrico del yugo (11); donde dicho hueco cilíndrico está cerrado por sus extremos mediante unas paredes frontales: una anterior correspondiente con la embocadura anterior del núcleo (1) y una pared frontal posterior
25 correspondiente con la embocadura posterior del núcleo (1);
- el vástago (17b) del cabezal estático (17) se extiende al exterior a través de un orificio de la pared frontal posterior del yugo (11);
- el vástago (17b) del cabezal estático (17) se fija a la brida de popa (5) mediante un elemento anular;
- 30 - un extremo del vástago (17b) del cabezal estático (17) se une un eje axial (21) por mediación de una brida frontal (22) fijada a la brida de popa (5); donde dicha brida frontal (22) está dispuesta en contraposición con el elemento anular que fija el vástago (17b) a la brida de popa (5);
- alrededor del eje axial (21) se acopla un cabezal de alimentación (23) alojado dentro del
35 arbotante (6); conectándose los latiguillos (24a), (24b) de alimentación de fluido de aceite

a dicho cabezal de alimentación (23).

2.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que:

- el cabezal estático (17) y eje axial (21) tienen un primer conducto (25a) que desemboca por un extremo en la cámara anterior (16a), y un segundo conducto (25b) que desemboca por un extremo en la cámara posterior (16b); conformadas ambas cámaras en el yugo (11);
- los extremos opuestos de dichos conductos (25a), (25b) desembocan en unas boquillas del cabezal de alimentación (23) en las que conectan los latiguillos (24a), (24b) por los que circula el fluido de aceite.

3.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que la pared frontal posterior que cierra el extremo posterior del hueco cilíndrico del yugo (11) comprende una tapa frontal (18) fijada contra un asiento anular del yugo (11).

4.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que la pared frontal anterior que cierra el extremo anterior del hueco cilíndrico del yugo (11) es un cuerpo que forma parte integrante del propio yugo (11).

5.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que el elemento anular que fija el vástago (17b) del cabezal estático (17) a la brida de popa (5) es una extensión anular (19) que forma parte integrante del propio vástago (17b).

6.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que el arbotante (6) incorpora una tapa extrema (6a) de acceso al cabezal de alimentación (23) que está acoplado alrededor del eje axial (21).

7.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que:

- incluye un dispositivo de control del posicionamiento en tiempo real del yugo (11) y del paso de las palas de la hélice; donde dicho dispositivo de control comprende un sensor de posición (26) conformado por una varilla ajustada dentro de una perforación axial (32) ubicada a lo largo del cabezal estático (17) y eje axial (21).

- el sensor de posición (26) está fijado por un tramo extremo posterior (26a) ensanchado al cabezal de alimentación (23) mediante un cuerpo extremo (27); donde dicho sensor de posición (26) no tiene movilidad permaneciendo siempre en una posición estática;

- un tramo extremo anterior del sensor de posición (26) opuesto a su tramo extremo posterior (26a), está alojado dicho tramo extremo anterior dentro de una perforación ciega (29) ubicada en una tapa de cierre (28) fijada al yugo (11); donde dicha tapa de cierre (28) constituye la pared anterior que cierra el extremo anterior del hueco cilíndrico del yugo (11) donde se aloja el émbolo (17a) del cabezal estático (17).

5
10 **8.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES**, según la reivindicación 7, caracterizada por que la tapa de cierre (28) incorpora una extensión (28a) ajustada y guiada dentro de un orificio ciego (31) del cabezal estático (17); donde la perforación axial (32) desemboca en dicho orificio ciego (31).

15 **9.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES**, según la reivindicación 7, caracterizada por que el elemento anular que fija el vástago (17b) del cabezal estático (17) a la brida de popa (5) es un entronque anular (20) que está acoplado a dicho vástago (17b).

20 **10.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES**, según la reivindicación 1, caracterizada por que:

- los dispositivos intermedios que relacionan el yugo (11) con los discos de rotación (3) comprenden unos cuerpos cilíndricos (12) acoplados en unas perforaciones ciegas (13) del yugo (11) contenidas en un plano perpendicular al desplazamiento axial del yugo (11),
25 siendo tal plano perpendicular también al plano de los discos de rotación (3);

- unos extremos salientes de los cuerpos cilíndricos (12) se ajustan dentro de unos orificios de unos dados (14) que se encajan en unas canalizaciones radiales (15) establecidas en unas caras internas en los discos de rotación (3), opuestas a las caras externas de los discos de rotación (3), sobre las cuales están fijadas las palas (4) de la
30 hélice.

11.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES, según la reivindicación 1, caracterizada por que en correspondencia con la embocadura anterior del núcleo (1) se fija una brida de proa (8), a través de la cual se acopla el conjunto de la unidad de
35 propulsión a una porción tronco-cónica (9a) de un eje de transmisión (9); donde la fijación

axial de la unidad de propulsión comprende una tuerca (10) acoplada a un tramo extremo (9b) del eje de transmisión (9) y donde la inmovilización giratoria de dicha unidad de propulsión comprende una chaveta (3).

- 5 **12.- UNIDAD DE PROPULSIÓN PARA EMBARCACIONES**, según la reivindicación 1, caracterizada por que el arbotante (6) se acopla alrededor de una parte de la brida de popa (5) con interposición de un casquillo de deslizamiento (7).

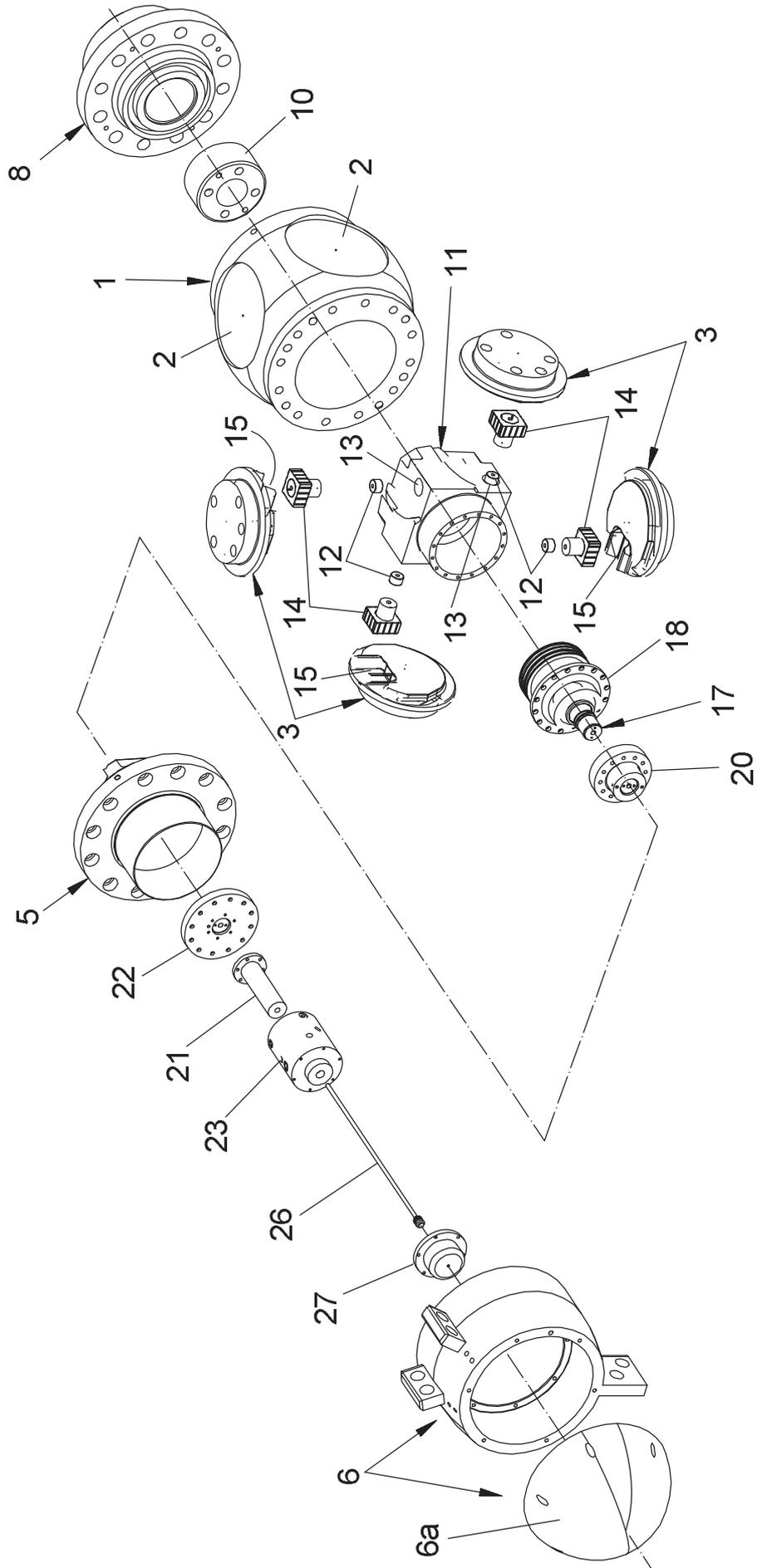


FIG. 1

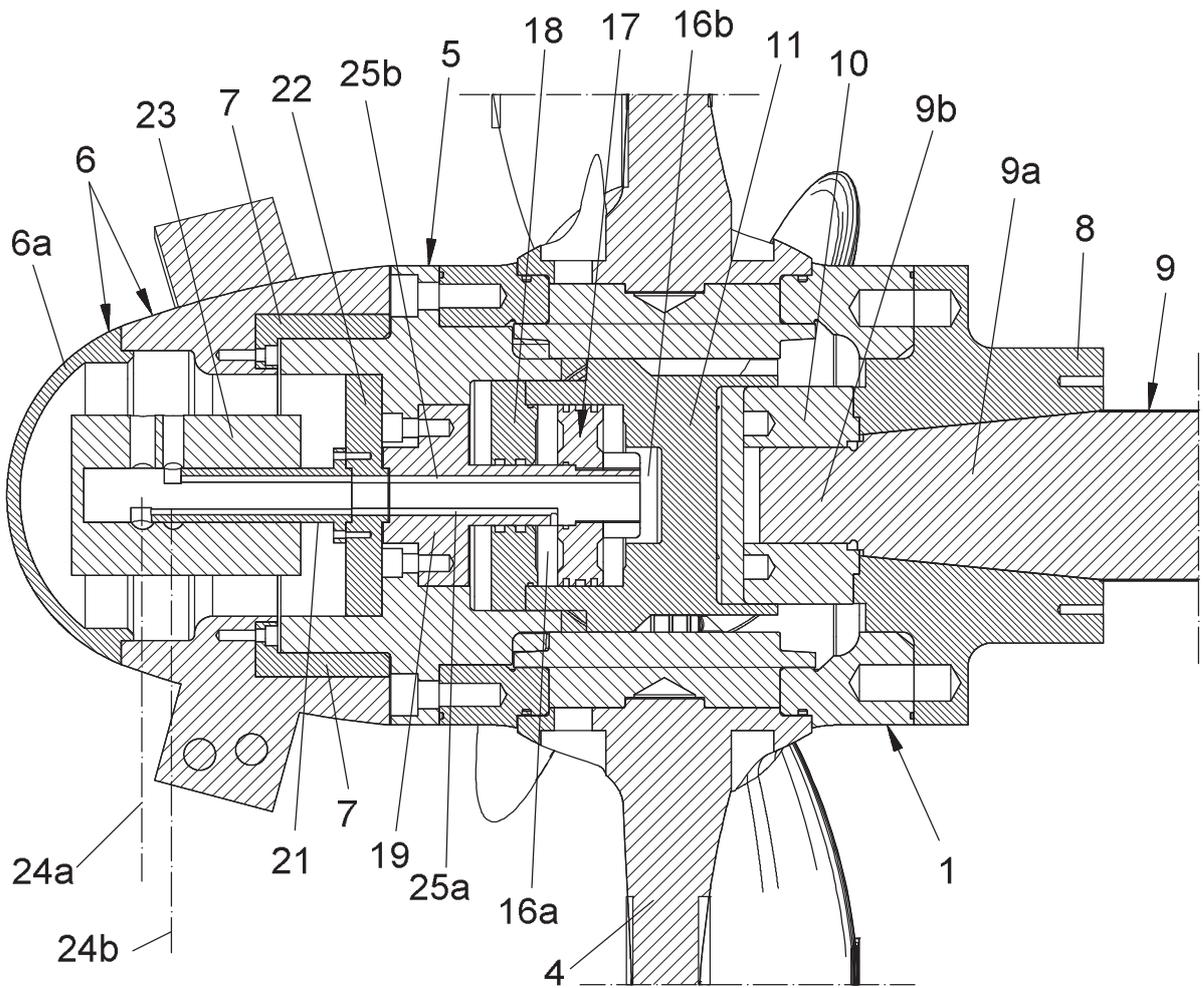


FIG. 2

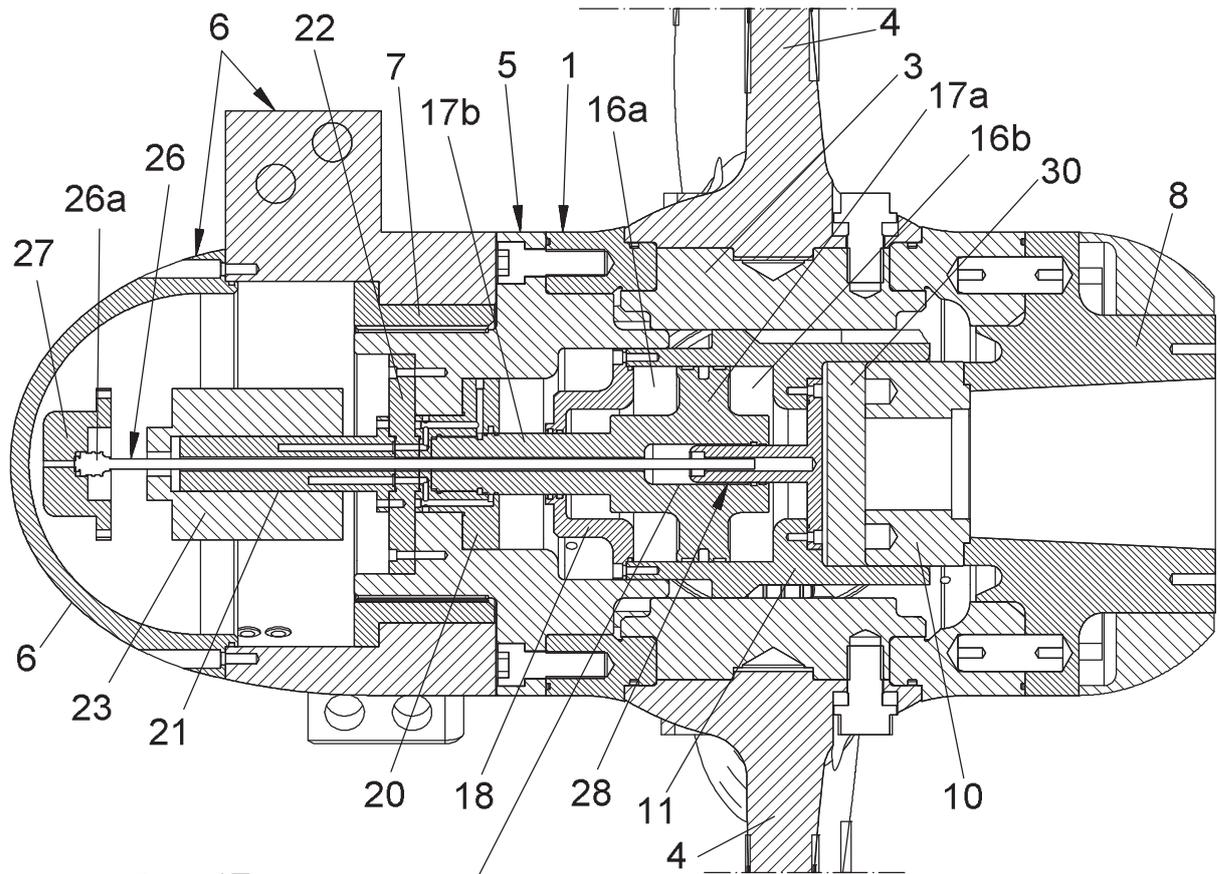
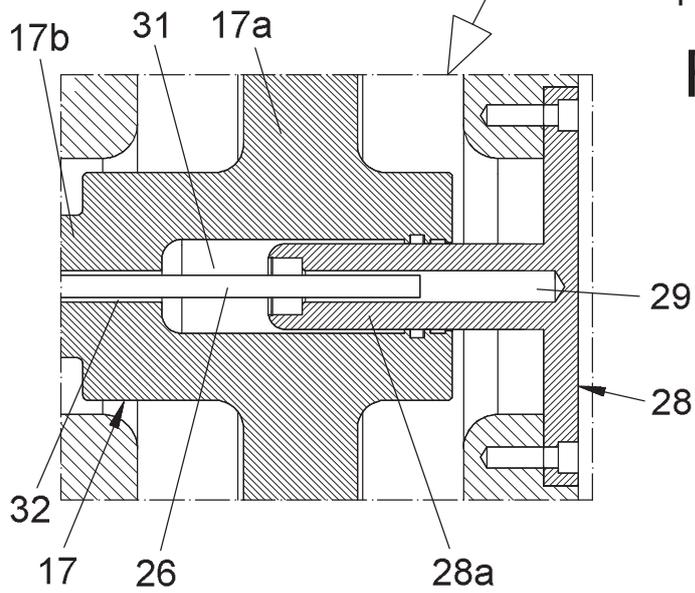


FIG. 3





- ②① N.º solicitud: 201531535
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.10.2015
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B63H3/02** (2006.01)
B63H3/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 1268601 A (ROSTOCK DIESELMOTOREN) 29.03.1972, página 3, línea 107 – página 4, línea 26; figura 2.	1
A	WO 2011113477 A1 (BERG PROPULSION TECHNOLOGY AB et al.) 22.09.2011, página 11, líneas 12-21; figura 1.	1
A	US 6425788 B1 (LINDHOLM JAN-ERIK) 30.07.2002, resumen; figuras.	1
A	KR 101501903 B1 (SILLAMETAL CO LTD) 12.03.2015, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras 3,4,6,8,9.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
31.05.2016

Examinador
D. Herrera Alados

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.05.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 1268601 A (ROSTOCK DIESELMOTOREN)	29.03.1972
D02	WO 2011113477 A1 (BERG PROPULSION TECHNOLOGY AB et al.)	22.09.2011
D03	US 6425788 B1 (LINDHOLM JAN-ERIK)	30.07.2002
D04	KR 101501903 B1 (SILLAMETAL CO LTD)	12.03.2015

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01, considerado el más cercano en el estado de la técnica, divulga una unidad de propulsión de embarcaciones con paso variable que comprende un yugo con desplazamiento axial que mueve a unos discos de rotación mediante unos cuerpos cilíndricos. Donde el pistón está rígidamente unido al émbolo y forma dos cámaras con el yugo a las que están conectadas dos latiguillos hidráulicos.

La diferencia entre lo divulgado en el documento D01 y la solicitud radica en que en el objeto técnico reivindicado, la alimentación de los latiguillos se realiza a través de un cabezal alojado en el arbotante. Esta diferencia en la disposición de la alimentación del fluido de hidráulico permite modificar una hélice de paso fijo de una forma más rápida y menos costosa ya que la única obra civil es hacer unos agujeros para pasar las conducciones hidráulicas sin tener que transformar la línea de ejes.

Así, la invención reivindicada implica un efecto mejorado comparado con el estado de la técnica. Además, no se considera obvio que un experto en la materia obtenga la invención a partir de los documentos citados (D01 a D04). Por lo tanto, la reivindicación 1 es nueva y tiene actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1 de LP11/86).

En cuanto a las reivindicaciones dependientes 2 a 12, teniendo en cuenta la argumentación de la reivindicación 1 también cumplen con los requisitos de novedad y actividad inventiva.