

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 056**

51 Int. Cl.:

B63B 1/28 (2006.01)

B63B 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2015 PCT/IB2015/055444**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16009409**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2015 E 15767249 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 3169581**

54 Título: **Embarcación a motor con hidroalas retráctiles**

30 Prioridad:

17.07.2014 WO PCT/IB2014/063175

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

21.03.2019

73 Titular/es:

HYDROS INNOVATION SA (100.0%)

Rue du Grand-Chêne 5

1003 Lausanne, CH

72 Inventor/es:

LAGARRIGUE, JÉRÉMIE y

BOURGEON, JEAN-MATHIEU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 705 056 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

Embarcación a motor con hidroalas retráctiles

Dominio de la invención

La presente invención concierne a las embarcaciones motorizadas con hidroalas.

5 Estado de la técnica

El principio que consiste en asegurar el equilibrado del peso de una embarcación mediante un efecto de sustentación hidrodinámica producida por la velocidad del agua que actúa sobre elementos en forma de aletas sumergidas, semi-sumergidas o que atraviesan la superficie del agua, por oposición a la sola utilización del principio de Arquímedes para volúmenes sumergidos, es relativamente antiguo. Desde principios del siglo XX, existen embarcaciones a motor equipadas con este tipo de dispositivo llamado hidroala. También se conoce el uso de hidroalas con el fin de estabilizar navíos frente a balance o cabeceo en la configuración de Arquímedes. El uso de hidroalas mejora el desempeño de las embarcaciones mediante el aumento de la velocidad y / o la reducción del consumo energético.

La Patente de Estados Unidos Nº 4.237.810 divulga una embarcación a motor dotada de hidroalas.

En esta embarcación, y más generalmente en las embarcaciones motorizadas con hidroalas, la posición de las hidroalas con respecto a la estructura de soporte no varía, ya sea que la embarcación esté detenida, se desplace a baja o alta velocidad, o que la fuerza del viento o la altura de las olas sean pronunciadas o no.

Otras patentes, tales como la Patente de Estados Unidos Nº 3.241.511, divulgan principios de embarcaciones a motor y con hidroalas con sistema de retractilidad de las hidroalas, mediante deslizamiento vertical o mediante diversos mecanismos de rotación. Estos sistemas permiten, en particular, reducir relativamente el tamaño y la resistencia hidrodinámica de los apéndices cuando éstos no se utilizan.

Sin embargo, los dispositivos del estado de la técnica no permiten satisfacer dos configuraciones geométricas precisas distintas, a saber (i) la coincidencia de las hidroalas en la posición levantada con la forma del casco, y (ii) el posicionamiento de las hidroalas en la posición baja que permite obtener naturalmente la auto-estabilidad de la embarcación con hidroalas en vuelo, ya sea en balance o cabeceo.

Aunque existen ciertos dispositivos que apuntan a un objetivo similar, tales como los descritos en las publicaciones de patente US 3150626, US 2009/013917, US 3763811 o US 2014/109820, los problemas citados anteriormente no se resuelven totalmente.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a una embarcación a motor con hidroalas híbrido, es decir, que puede navegar en configuración de Arquímedes o "volar" y cambiar la configuración durante la navegación. Véase la Figura 1.

La invención se refiere más precisamente a una embarcación a motor que comprende una estructura de soporte y por lo menos una hidroala, definida por una aleta y su soporte, que está dispuesta por debajo de dicha estructura y montada de forma deslizante con respecto a la misma; caracterizada por el hecho de que la hidroala está igualmente montada de manera que adopta por lo menos dos posiciones fijas, a saber, una posición denominada activa en la que la hidroala está bajada y una posición denominada pasiva en la que la hidroala está encastrada en la estructura de soporte o está completamente retraída en el interior de la misma; estando la hidroala montada además de forma deslizante según una trayectoria curvada, de manera tal que esta se aleja de la vertical de la embarcación cuando se baja.

Con preferencia, pero no exclusivamente, la embarcación según la invención comprende los siguientes elementos, tomados aisladamente o en combinación (véanse las Figuras 2 a 5):

- Una estructura de soporte 1.
- Por lo menos una hidroala 2 y un estabilizador 3, posiblemente reunidos en un solo dispositivo de soporte (por ejemplo, tipo ala delta), dispuestos por debajo de la estructura de soporte 1 y adaptados para tomar apoyo sobre el agua con el fin de sustentar y equilibrar la estructura de soporte 1 cuando la embarcación se desplaza sobre el agua, estando montada la hidroala 2 de forma deslizante con respecto a la estructura de soporte 1, según una trayectoria sensiblemente perpendicular a la cara inferior de la estructura de soporte 1, entre, por una parte, una posición denominada activa en la que la hidroala 2 está bajada y, por otra parte, una posición pasiva en la que la hidroala 2 está encastrada en la estructura de soporte 1.
- Un sistema de deslizamiento de un soporte curvado 4 que permite pasar rápidamente desde la posición pasiva a la posición activa de las hidroalas 4, debiendo satisfacer esta última las reglas de auto-estabilidad de las hidroalas denominadas de primera generación con hidroalas en V transversales 6.

- Un sistema de retracción de las hidroalas 2 capaz de ser activado cuando la embarcación está en marcha, con una incidencia de la hidroala 2 con respecto al avance que permanece sustancialmente idéntica a lo largo de toda la acción de ascenso o descenso de las hidroalas 2.

5 - Una mejora del comportamiento y de la comodidad a bordo de la embarcación mediante el uso de sistemas de pilotaje y / o corrección automática que actúan según los parámetros indicados por un simulador a bordo, por ejemplo, de tipo *DPP (Dynamic Performance Prediction)* que ha sido desarrollado por el solicitante. Este sistema permite, en particular, simular el comportamiento futuro de la embarcación a partir de una posición de equilibrio dada y de nuevos eventos (acción de comando, estado del mar, viento, etc.).

10 Además del hecho de que la embarcación a motor según la invención ofrece todas las ventajas de una embarcación de hidroalas (reducción de la resistencia hidrodinámica a alta velocidad, mejora de la comodidad a bordo en ciertas condiciones del mar, maniobrabilidad), su cambio de configuración ofrece otras ventajas, en particular:

- Disminución del calado al aproximarse a fondos poco profundos.

- Reducción de la resistencia hidrodinámica a baja velocidad.

15 - Disminución del tamaño de la embarcación (especialmente el ancho) durante las maniobras, circulación en espacios limitados, almacenamiento.

- Atraque similar en todos los aspectos al de una embarcación clásica, sin recurrir a una logística dedicada y compleja, inherente a las embarcaciones de hidroalas, y más particularmente a las embarcaciones de hidroalas en V transversales, denominados hidroalas de primera generación.

20 - Ninguna restricción de condición de uso propia de una hidroala en el sentido de que la embarcación puede volver en cualquier momento a una configuración de hidroalas plegadas y navegar de la misma manera y con los mismos límites que una embarcación clásica de la misma categoría.

Las hidroalas se pueden alojar en el casco en posición alta, detrás de una cavidad en la carena que también permite reducir de manera efectiva la resistencia hidrodinámica inducida por las hidroalas cuando la embarcación está en la configuración de Arquímedes 7 (véase la Figura 4).

25 Según otro modo de realización de la invención, las hidroalas son guiadas por dos cuñas adaptadas en que éstas permiten el paso de velas de cabos y torsión evolutiva.

Ventajosamente, el sistema de elevación mecánica de las hidroalas comprende un gato de tornillo solidario a la estructura de soporte y a la hidroala simultáneamente.

30 El sistema de elevación mecánica de los azafranes puede comprender un gato de tornillo solidario a la estructura de soporte y a la hidroala simultáneamente.

De manera más general, se puede utilizar cualquier otro sistema de ascenso / descenso (gatos hidráulicos, aparejos, cremalleras...).

35 Para mejorar el comportamiento de la embarcación y / u optimizar su desempeño, los azafranes pueden ser comandados en rotación alrededor del eje lateral. Este sistema hace posible ya sea modificar la regulación de la embarcación poniendo en incidencia de elevación o descenso de manera idéntica los planos de soporte posicionados en la parte inferior del azafrán 8, ya sea modificar el balance de la embarcación modificando de forma asimétrica las incidencias de los planos de soporte de babor y estribor 9. Ventajosamente, los movimientos de control de cabeceo y de balance pueden acoplarse para proporcionar una respuesta completa a la dinámica del movimiento deseado. En esta configuración, es necesario conocer la posición de la embarcación. Con este fin, se puede instalar un girocompás a bordo para medir la inclinación y el balance. El girocompás proporciona una información de medida que se puede transformar en una orden de comando para ajustar la posición de rotación de los azafranes. Estas operaciones obviamente pueden ser automatizadas 10. (Figura 5).

45 En otro modo preferencial de realización de la invención se usa un simulador dinámico 10 capaz de predecir el comportamiento dinámico y la estabilidad en el mar en todas las condiciones de navegación. Este simulador, denominado *DPP (Dynamic Performance Prediction)* y desarrollado por el solicitante, se utiliza con anterioridad para definir y optimizar el diseño de la embarcación (posicionamiento, perfiles, características...). También permite proporcionar los parámetros necesarios para configurar los bucles de retroalimentación de los pilotos automáticos a bordo. Finalmente, ventajosamente, se puede utilizar el simulador a bordo con el fin de proporcionar en directo el archivo de órdenes a ejecutar por el autómatas. En este modo de funcionamiento, el simulador se alimenta de la información que proviene de los sensores a bordo y calcula continuamente los estados futuros de la embarcación, lo que le permite proporcionar las consignas adecuadas a los comandos de a bordo para alcanzar el estado de funcionamiento deseado, que puede ser un comportamiento de la embarcación, un rendimiento, el seguimiento de una ruta programada, un modo de conducción predefinido, etc.

5 Con preferencia, el autómatas comprende un solucionador dinámico para transformar la entrada proveniente del girocompás en un comando de giro en los azafranes. El autómatas es entonces capaz de predecir la evolución de los esfuerzos en la embarcación, e incorporar de este modo en el comando del controlador unas nociones, como la geometría de los apéndices o de la embarcación. En el presente caso, la geometría auto-estable de las hidroalas permite al controlador disminuir las oscilaciones y reducir el tiempo requerido para obtener el estado objetivo.

10 El solucionador dinámico resuelve las ecuaciones de movimiento con seis grados de libertad. Sin embargo, estas pueden ser simplificadas (linealización de las ecuaciones) en función del desempeño de la resolución numérica. El esquema numérico será, con preferencia, un esquema de paso de tiempo adaptativo, aunque el desempeño de la resolución adaptará esta elección y podrá permitir el uso de un esquema numérico de tipo Runge – Kutta u otros métodos de la literatura científica.

Los modelos que resuelven los esfuerzos deben adaptarse a la embarcación controlada por el piloto automático y, por lo tanto, se debe introducir la geometría de la embarcación en el simulador con la ayuda de archivos del tipo CAD o archivo de texto de un formato adaptado.

15 Ventajosamente, la orden de comando dada por el autómatas se transmite a los azafranes bajo la forma de potencia hidráulica. Una bomba hidráulica convierte la orden de comando eléctrica que proviene del autómatas a la forma de presión hidráulica. Unos cilindros convierten la potencia hidráulica en un movimiento de rotación de los azafranes y, de este modo, aseguran la optimización del comportamiento del vehículo.

El modo de comando también se puede asegurar por otros medios, cilindros eléctricos, cremalleras, etc.

20 El aparato propulsor está incluido en los bulbos de la parte inferior de los azafranes 11. El aparato propulsor debe estar permanentemente sumergido, tanto en la configuración de Arquímedes como de hidroala. También debe volver a una posición alta, es decir, más cerca de la estructura de soporte durante la configuración de Arquímedes, para reducir el calado.

25 Los aparatos propulsores reciben la potencia suministrada por el motor del vehículo hasta la parte inferior de los azafranes. Los azafranes son móviles en traslación vertical de modo que puedan elevarse hasta la posición alta. Para transmitir ventajosamente la potencia y asegurar el par de torsión necesario para el despegue de la embarcación, se instala un motor, por ejemplo térmico 12, acoplado a unas bombas hidráulicas 13. Estas bombas hidráulicas conducen la potencia hidráulica a través de los azafranes por medio de tubos flexibles 14. El aparato propulsor está compuesto por un generador hidráulico y una hélice, Figura 6.

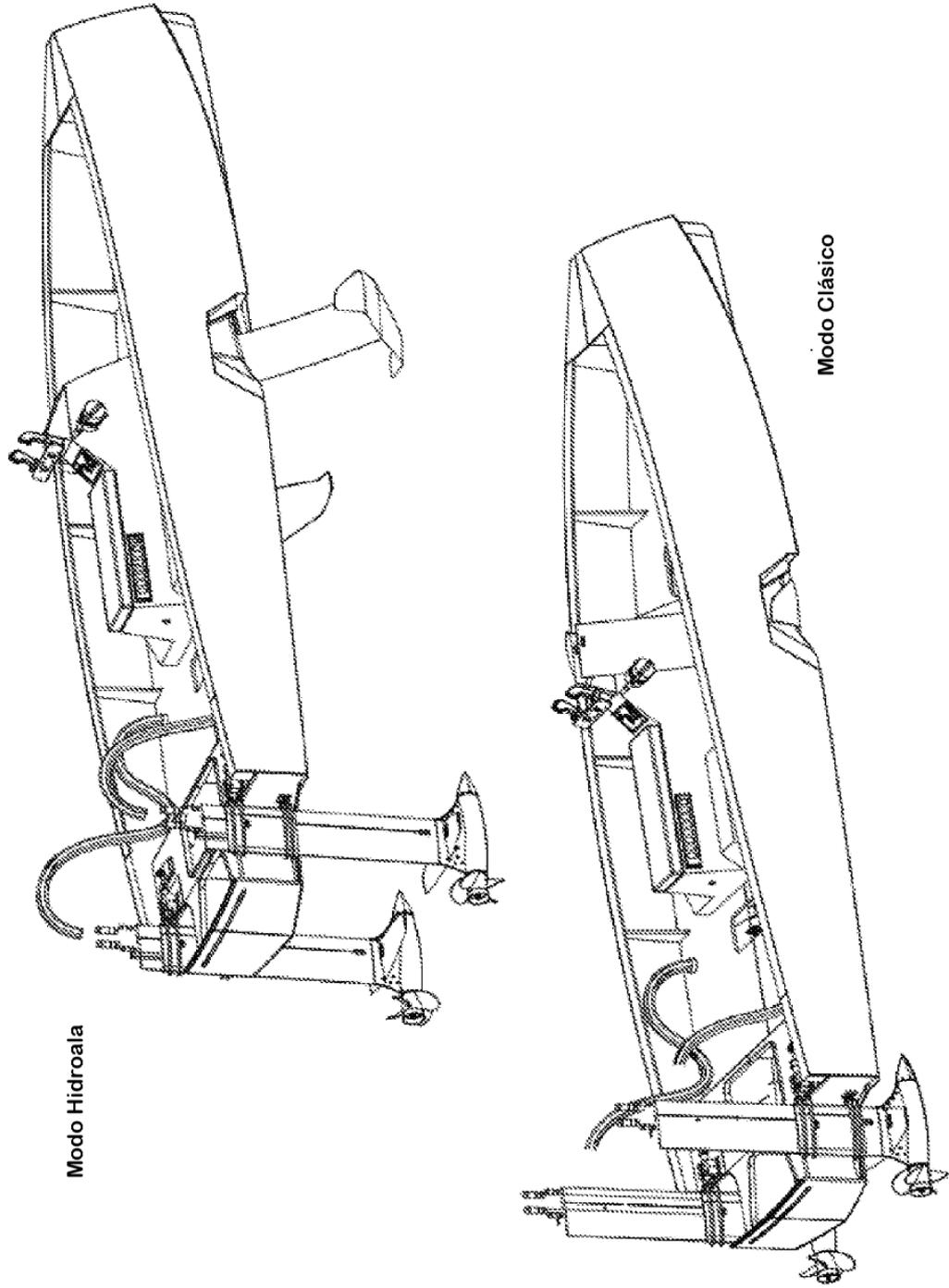
También se pueden utilizar otros sistemas de transmisión de la potencia: hidrojet, árbol de hélice con cardanes, etc.

30 No es necesario decir que la invención no se limita a los ejemplos descritos e ilustrados en el presente documento. Esta cubre cualquier mecanismo que permita modificar la posición de las hidroalas durante la navegación, tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Embarcación a motor que comprende una estructura de soporte (1) y por lo menos una hidroala (2), definida por una aleta y su soporte (4), que está dispuesta por debajo de dicha estructura y montada de manera deslizante con respecto a la misma; caracterizada por el hecho de que la hidroala (2) está igualmente montada de manera que adopta por lo menos dos posiciones fijas, a saber, una posición denominada activa en la que la hidroala (2) está bajada y una posición denominada pasiva en la que la hidroala (2) está encastrada en la estructura de soporte (1) o está completamente retraída en el interior de la misma; estando además montada la hidroala (2) de forma deslizante según una trayectoria curvada, de manera tal que esta se aleja de la vertical de la embarcación cuando se baja.
- 10 2. Embarcación a motor según la reivindicación precedente, caracterizada por el hecho de que la hidroala (2) puede deslizarse mientras la embarcación está en movimiento, a la vez que conserva una orientación constante con respecto al avance.
3. Embarcación a motor según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por el hecho de que, en posición pasiva, por lo menos una parte del soporte (4) es visible desde el puente de mando de la embarcación.
- 15 4. Embarcación a motor según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un sistema automatizado (10) de posicionamiento de la o las hidroalas (2) en función de diversos parámetros, tales como la posición actual de la embarcación, las acciones deseadas, las condiciones meteorológicas actuales o previstas, etc.
- 20 5. Embarcación a motor según la reivindicación 4, en la cual el sistema automatizado comprende un simulador dinámico, por ejemplo de tipo *DPP*, capaz de predecir el comportamiento dinámico y la estabilidad en el mar en todas las condiciones de navegación.

Fig. 1



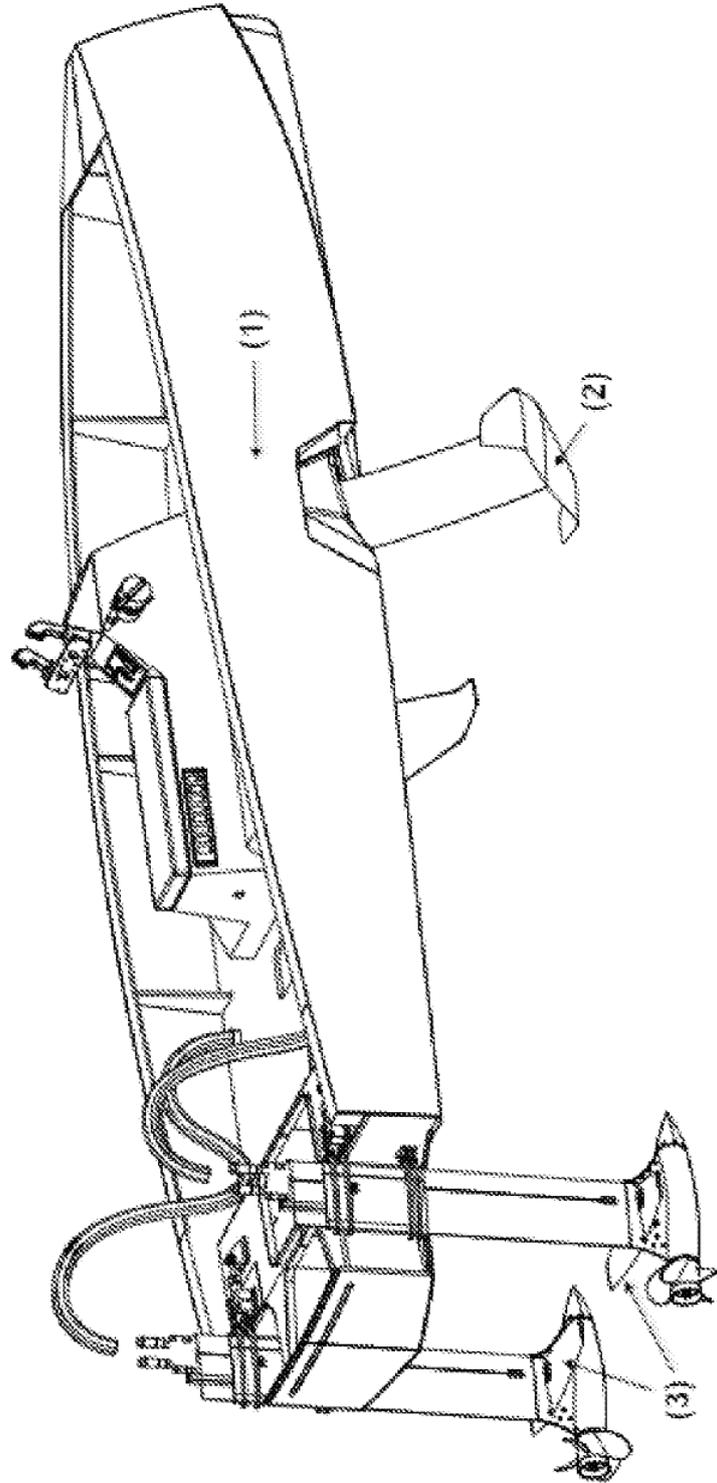


Fig. 2

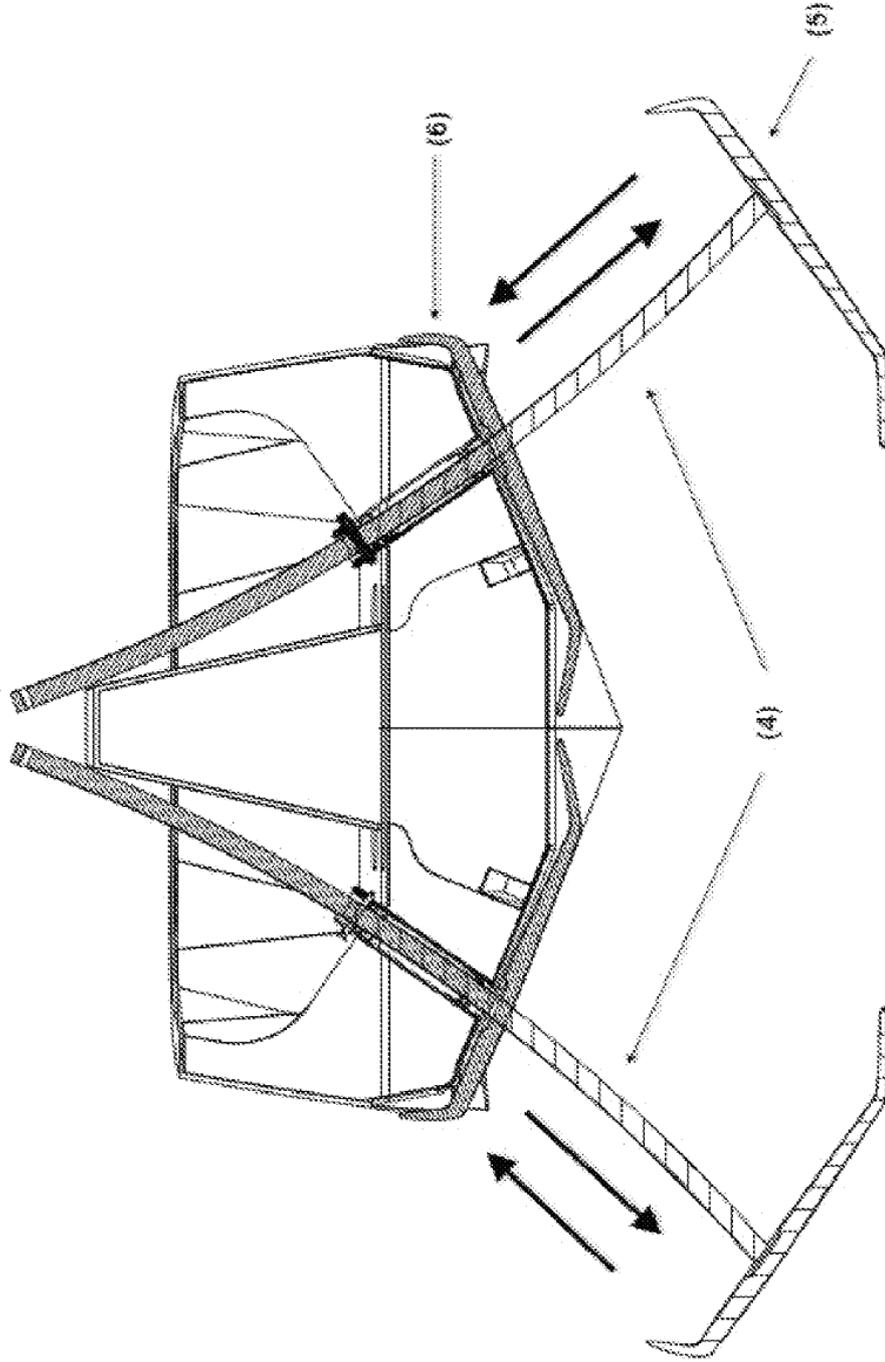


Fig. 3

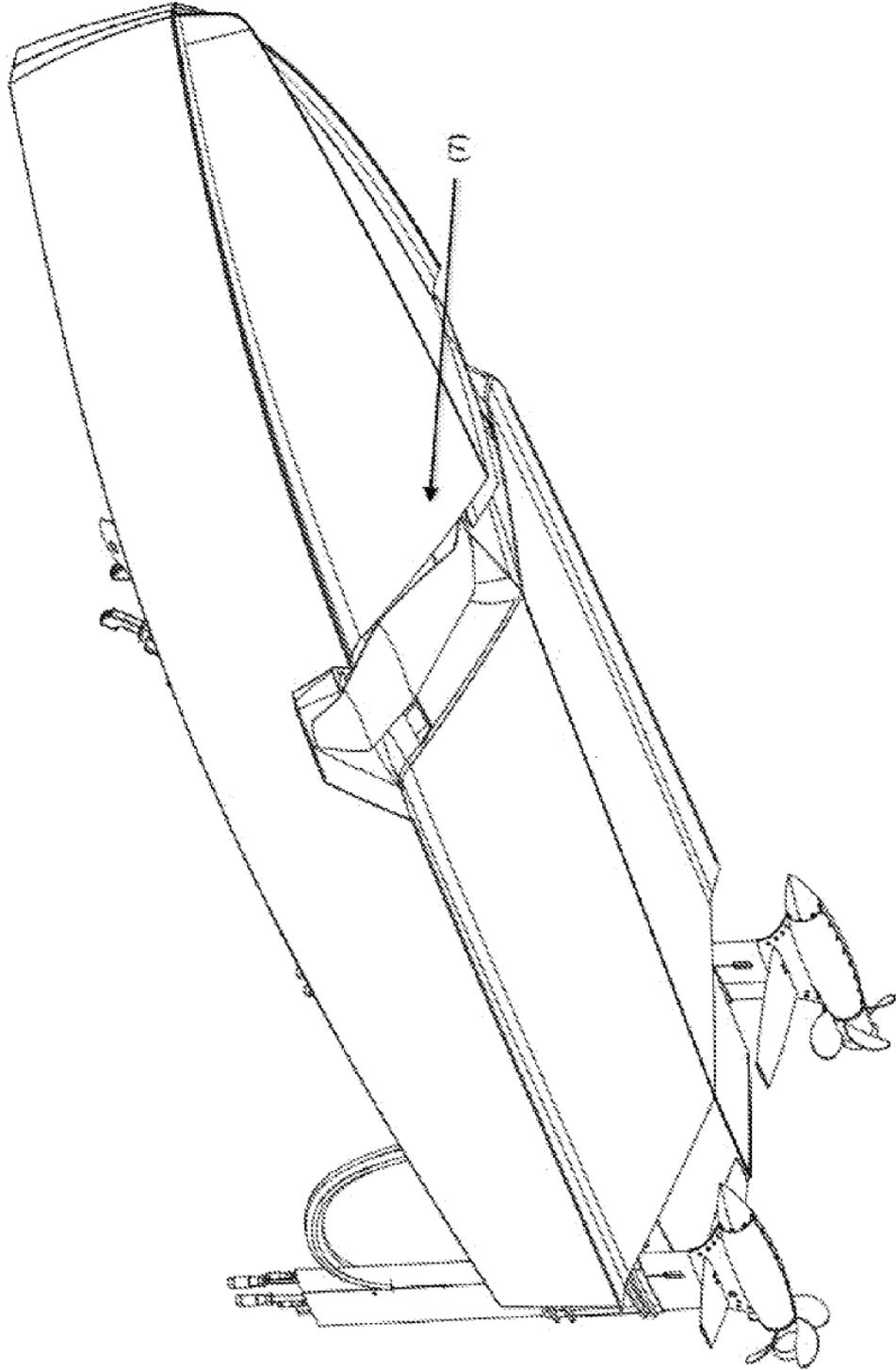


Fig. 4

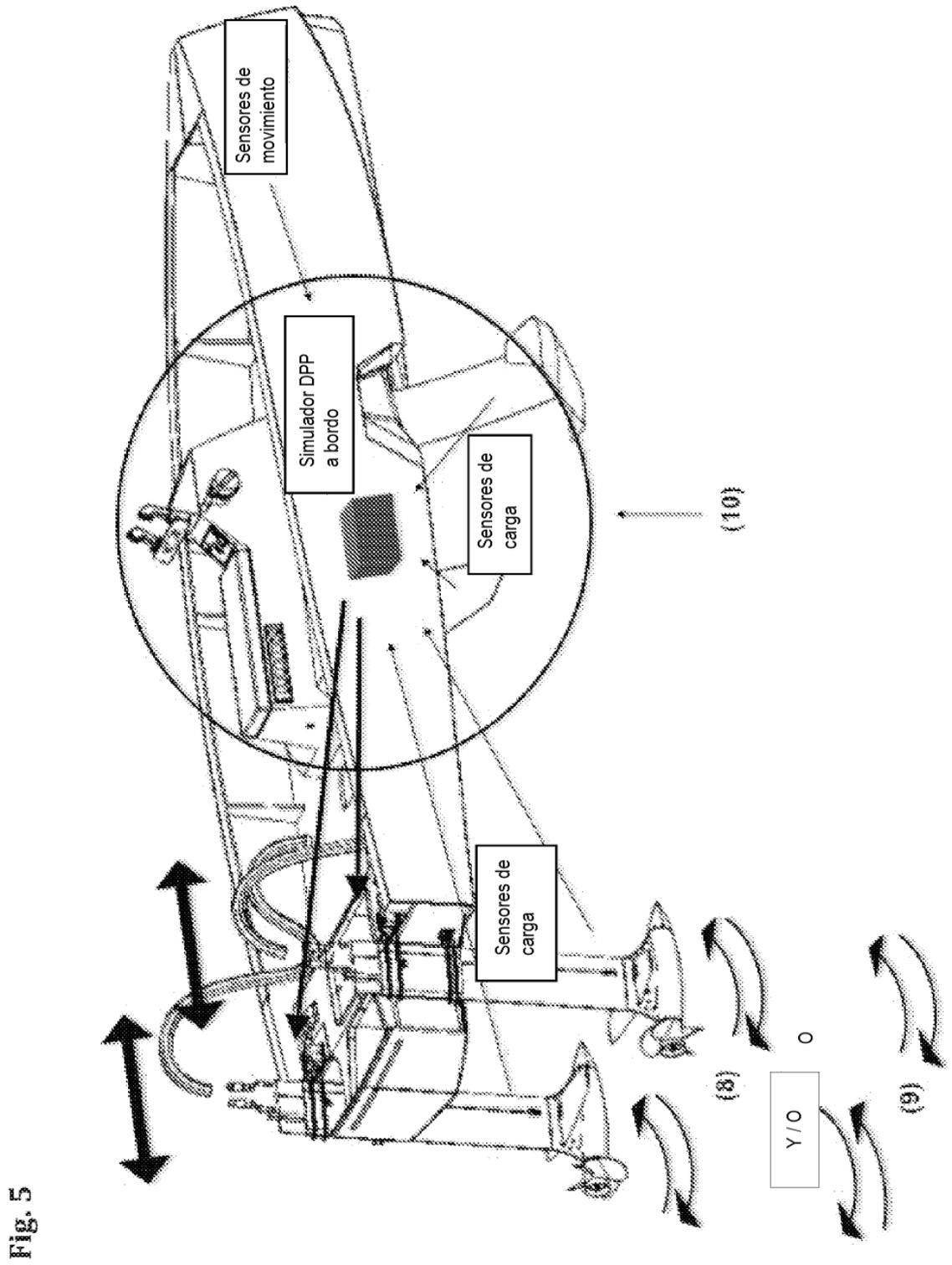


Fig. 5

Fig. 6

