

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 961**

51 Int. Cl.:

<b>B63B 1/24</b>	(2010.01)
<b>B63B 1/26</b>	(2006.01)
<b>B63B 32/64</b>	(2010.01)
<b>B63B 32/66</b>	(2010.01)
<b>B63B 32/10</b>	(2010.01)
<b>B63H 21/17</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2022 PCT/IB2022/058612**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2023 WO23047246**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2022 E 22777345 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023 EP 4175874**

54 Título: **Vehículo acuático con un hidroala y un segundo estabilizador adicional**

30 Prioridad:

**03.11.2021 EP 21472011**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2024**

73 Titular/es:

**SIFLY LTD. (100.0%)  
15-17, Tintyava str.  
1113 Sofia, BG**

72 Inventor/es:

**VELEV, IVAYLO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 961 961 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**

Vehículo acuático con un hidroala y un segundo estabilizador adicional

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a un vehículo acuático con hidroala utilizado en el campo de los deportes acuáticos.

**10 Antecedentes de la invención**

Existen diversas soluciones para implementar la estabilización de un hidroala, tal como en la patente WO2019091437A1, donde se usan unidades accionadas adicionales, que crean una fuerza de elevación en una determinada dirección, dependiendo del ángulo de rotación, la altura del hidroala por encima de la superficie del agua cambia en consecuencia. Variantes de esta solución tienen poca estabilidad lateral (dirección longitudinal y transversal), el vehículo es difícil de controlar, y requiere habilidades y experiencia del surfista para manejarlo, lo que lo hace inadecuado para los principiantes.

Las patentes JPH1120775A y JPH1120785A dan a conocer una embarcación con un hidroala de dos alas, que están dispuestas paralelas entre sí y se utilizan para evitar el balanceo lateral del casco y para aumentar la capacidad de carga (aumentar el peso que puede transportar) del vehículo. Este diseño es complejo e incluye elementos móviles controlables, tales como alerones, que requieren mecánica y control complejos. Esta forma de disponer los estabilizadores conduce a un aumento en el área, pero también a una disminución en la eficiencia del sistema de dos alas. Cuando se mueve en un entorno acuático, el hidroala doble no sobresale por encima de la superficie del agua.

Además, el documento US 10 358 194 B1 da a conocer un vehículo acuático que comprende las características del preámbulo en la reivindicación 1.

**Sumario de la invención**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una estabilización adicional de un vehículo acuático con un hidroala y una corrección del ángulo de ataque del ala portante sin la necesidad de partes controlables móviles adicionales o alta potencia de accionamiento. Dentro de este objetivo, una tarea adicional es proporcionar un vehículo acuático con bajos costes de fabricación.

Este objetivo se logra creando un vehículo acuático con un hidroala con un segundo estabilizador horizontal adicional, que crea una fuerza de elevación adicional mientras está en el agua, lo que conduce a un cambio longitudinal en el ángulo de ataque del ala frontal. De esta manera, se logra un cambio en la altura de la plataforma por encima de la superficie del agua (se eleva por encima de la superficie del agua). Al alcanzar una altura a la que el segundo estabilizador horizontal adicional se eleva por encima de la superficie del agua, se elimina la fuerza de elevación creada por el mismo (el estabilizador ya no crea fuerza de elevación) y el hidroala cambia nuevamente el ángulo longitudinal con respecto a la superficie del agua (la parte delantera de la plataforma por encima del agua apunta hacia abajo y desciende hacia la superficie del agua). El segundo estabilizador horizontal adicional funciona basado en un principio pasivo, es decir, no está conectado a una fuente de energía.

En particular, el vehículo acuático según la invención incluye:

- una plataforma sobre el agua,
- hidroala, que incluye un fuselaje con ala frontal y un primer estabilizador horizontal,
- un mástil de soporte que conecta la plataforma sobre el agua al hidroala,
- unos medios de accionamiento bajo el agua para crear un empuje horizontal, y
- un segundo estabilizador horizontal ubicado verticalmente tanto entre el fuselaje y la plataforma sobre el agua como entre los medios de accionamiento bajo el agua (6) y la plataforma sobre el agua (1), en donde, longitudinalmente, el segundo estabilizador horizontal está ubicado detrás del ala frontal.

Preferiblemente, el segundo estabilizador horizontal está montado en el vehículo acuático con la posibilidad de cambiar la posición vertical del segundo estabilizador horizontal.

En una realización, el segundo estabilizador horizontal está montado directa o indirectamente en el mástil de soporte, preferiblemente por medio de un elemento de soporte.

El elemento de soporte del segundo estabilizador horizontal puede ser una viga de soporte, que está unida al mástil de soporte con la posibilidad de cambiar la posición vertical del elemento de soporte.

Preferiblemente, el segundo estabilizador horizontal está montado a una distancia de al menos 10 cm por debajo de la plataforma sobre el agua.

5 En una realización preferida, el segundo estabilizador horizontal en la dirección longitudinal está ubicado entre el ala frontal y el primer estabilizador horizontal.

En una realización, los medios de accionamiento bajo el agua para crear un empuje horizontal es al menos un motor eléctrico con una propulsor acuático, motor eléctrico que está conectado a una fuente de alimentación.

10

Ventajas del vehículo acuático según la invención son:

- mejora la estabilidad longitudinal del hidroala cambiando el momento de cabeceo del hidroala;

15

- evita la salida no controlada del agua del ala de hidroala;

- restringe la elevación (vuelo) de la plataforma sobre el agua por encima de la superficie del agua;

- mejora la estabilidad de vuelo del hidroala;

20

- el montaje de un estabilizador horizontal adicional en el mástil de soporte es un diseño simple y rentable.

#### Breif descripción de las figuras

25 Además, en la descripción del vehículo acuático que es el objeto de la invención, se explica a través de una realización preferida, dada como un ejemplo no limitante del alcance de la invención, con referencia a las figuras adjuntas, donde:

la figura 1 es una vista lateral esquemática de un vehículo acuático según la invención;

30

la figura 2 es un diagrama de un análisis de fuerzas de un hidroala según la invención.

#### Ejemplos de realización y funcionamiento de la invención

35 Los términos “por debajo”, “por encima”, “delante”, “frontal”, “detrás”, “trasero” en la presente descripción y en las reivindicaciones refleja la posición relativa de los elementos estructurales, como se muestra en las figuras y en la posición de funcionamiento habitual del dispositivo.

40 El vehículo acuático según la invención comprende una plataforma sobre el agua 1, un hidroala y un mástil de soporte 2 que conectan la plataforma sobre el agua 1 y el hidroala (figura 1) y que soportan la plataforma sobre el agua 1 durante el vuelo sobre el agua.

45

El esquema estructural propuesto de un hidroala, como se muestra en la figura 1, complementa el esquema estándar de un hidroala, que incluye un fuselaje 5, un ala portante (frontal) 7 y un primer estabilizador horizontal 8 ubicado en la parte trasera, con un segundo estabilizador horizontal adicional 4 ubicado entre la plataforma sobre el agua 1 y el fuselaje 5 en altura. Para los fines de esta descripción, la parte delantera del fuselaje es la parte donde se ubica el ala portante (frontal) 7 y la parte trasera del fuselaje es la parte donde se ubica el primer estabilizador horizontal 8, por lo que en el fuselaje 5, el primer estabilizador horizontal 8 está ubicado detrás del ala portante (frontal) 7 con respecto a la dirección de movimiento del vehículo. El hidroala puede o no (como se muestra en las figuras) tener un estabilizador vertical en la parte trasera del fuselaje.

50

Como se muestra en las figuras 1 y 2, el vehículo acuático tiene unos medios de accionamiento 6. Normalmente, los medios de accionamiento 6 generan empuje en la dirección del movimiento e incluyen, por ejemplo, al menos un motor eléctrico con un propulsor de hélice acuático, motor eléctrico que está conectado a una fuente de electricidad, tales como baterías recargables. Los medios de accionamiento 6 pueden ubicarse tanto en el fuselaje (figura 1) como montarse directamente en el mástil de soporte 3 por encima del fuselaje, en donde en la segunda variante el segundo estabilizador horizontal 4 está montado por encima de los medios de accionamiento 6.

55

Es posible combinar el vehículo acuático de una manera conocida con un ala eólica (del inglés, *windfoil*) como medios de propulsión.

60

El segundo estabilizador horizontal adicional 4 en la dirección longitudinal está ubicado por detrás del ala frontal 7 con respecto a la dirección de movimiento del vehículo. Por “dirección longitudinal” se entiende una dirección paralela al eje longitudinal del fuselaje 5. En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, el segundo estabilizador horizontal 4 en la dirección longitudinal está entre el ala frontal 7 y el primer estabilizador horizontal 8. Esta disposición permite que el diseño general del vehículo acuático sea más compacto. Además, se logran la acción óptima del segundo estabilizador horizontal y el mejor efecto de estabilización.

65

También son posibles variantes en las que el segundo estabilizador horizontal 4 está ubicado inmediatamente por encima o por detrás del primer estabilizador horizontal 8.

5 Será evidente para los expertos en la técnica que la ubicación, la configuración, las dimensiones y la sujeción del ala frontal 7 y el primer estabilizador horizontal 8 al fuselaje 5 pueden ser diferentes siempre que se cumpla la condición anterior de que el segundo estabilizador horizontal 4 esté ubicado longitudinalmente por detrás del ala frontal 7. Por ejemplo, el ala frontal 7 y el primer estabilizador horizontal 8 pueden estar ubicados en un plano o el primer estabilizador horizontal 8 puede estar ubicado más abajo que el ala frontal 7.

10 El segundo estabilizador horizontal 4 puede tener la forma y dimensiones del primer estabilizador horizontal 8, pero puede tener otra forma que debe cumplir los siguientes criterios:

- 15 - tener un perfil aerodinámico, que puede ser denso (sólido) o hueco, e impermeable;
- tener una forma hidrodinámica con baja resistencia hidrodinámica;
- generar una fuerza descendente que crea un momento de estabilización.

20 Los elementos del hidroala están hechos de materiales adecuados habituales, conocidos de la técnica anterior. El segundo estabilizador horizontal 4, así como el ala frontal 7 y el primer estabilizador horizontal 8, por ejemplo, puede estar hecho de poliestireno expandido (EPS), polipropileno expandido (EPP), contrachapado impregnado y similares. Los materiales enumerados también pueden estar en combinación con un recubrimiento de carbono aplicado a través de un método conocido.

25 Preferiblemente, el segundo estabilizador horizontal 4 está montado a una distancia  $\xi_3$  por debajo de la plataforma sobre el agua 1 no menos de 10 cm (figura 1). También se recomienda que el segundo estabilizador horizontal 4 no esté montado directamente por encima del fuselaje 5.

30 En una realización preferida, el segundo estabilizador horizontal 4 está montado directa o indirectamente en el mástil de soporte 2.

35 Como se muestra en las figuras 1 y 2, el segundo estabilizador horizontal 4 puede estar ubicado en un elemento de soporte 3. Por ejemplo, el segundo estabilizador horizontal 4 puede estar unido a la parte trasera de una viga de soporte, que con su parte delantera está montada con medios de sujeción en el mástil de soporte 2 con posibilidad de reubicación vertical y sujeción en una posición vertical diferente. Esto se puede hacer, por ejemplo, proporcionando orificios de montaje en el mástil de soporte 2 a diferentes alturas, en el que se disponen los medios de sujeción de la viga de soporte, tal como un tornillo, un perno con una tuerca u otros medios de sujeción separables conocidos adecuados. La sujeción separable del elemento de soporte 3 al mástil de soporte 2 también se puede lograr de otras maneras conocidas por los expertos en la técnica. La viga se puede montar perpendicular al mástil de soporte 2 o en otro ángulo de 1 a 179°. El elemento de soporte puede consistir en dos brazos ubicados en ángulos diferentes entre sí. También es posible que los medios de soporte sean telescópicos, por ejemplo, una viga de extensión telescópica.

45 La unión de la viga de soporte con el segundo estabilizador horizontal adicional 4 permite cambiar la posición de toda la unidad a lo largo de la altura del mástil de soporte 2. Esto permite que el segundo estabilizador horizontal 4 esté a una distancia variable del fuselaje 5 y tenga un efecto diferente sobre la estabilidad longitudinal de todo el hidroala, dando como resultado un momento de cabeceo mayor o menor, que eleva o baja la parte delantera del hidroala.

50 Además, es posible que el segundo estabilizador horizontal 4 esté montado en la plataforma sobre el agua 1, en los detalles que soportan de manera estructural adicionales, en los detalles que sirven para cambiar el ángulo de unión del estabilizador horizontal principal, en el fuselaje 5 o en los medios de accionamiento 6 por medio de un elemento de soporte 3 con la posibilidad de cambiar la posición vertical.

55 Hay detalles adicionales que soportan constructivamente la unión del mástil de soporte a la plataforma sobre el agua (tales como las placas de montaje o los que cambian el perfil en un extremo del montaje entre el mástil de soporte y la plataforma sobre el agua), así como tales detalles adicionales que permiten cambiar el ángulo en el montaje del ala frontal o el primer estabilizador horizontal (principal) (tales como las denominadas cuñas).

60 La figura 4 muestra esquemáticamente las siguientes alternativas para unir el segundo estabilizador horizontal 4 al vehículo acuático:

- 65 - montar por medio de un elemento de soporte 3 en la plataforma sobre el agua 1, siendo el elemento de soporte una viga u otra parte mecánica adecuada que desciende verticalmente con respecto al fuselaje 5 en un ángulo de 90 grados con respecto a la plataforma sobre el agua o en otro ángulo (o una combinación de brazo vertical y brazo en un ángulo de 1 a 89 grados);

- montar por medio de un elemento de soporte o directamente en los detalles adicionales que soportan de manera estructural (en ángulo), ubicado entre la plataforma sobre el agua 1 y el mástil de soporte 2;

5 - montar por medio de un elemento de soporte o directamente en los detalles adicionales, que generalmente sirven para cambiar el ángulo del primer estabilizador horizontal 8; en una instalación de este tipo del segundo estabilizador horizontal, el elemento de soporte, por ejemplo, una viga, puede ubicarse tanto paralelo al mástil de soporte como en ángulo con el mástil de soporte o al eje longitudinal del fuselaje;

10 - montar mediante un elemento de soporte en el fuselaje 5 del hidroala, en donde el elemento de soporte, por ejemplo, una viga, puede estar unido verticalmente o en un ángulo agudo al eje longitudinal del fuselaje 5;

15 - montar por medio de un elemento de soporte en el alojamiento de los medios de accionamiento 6, el elemento de soporte, por ejemplo, una viga, que puede ubicarse verticalmente o en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal de los medios de accionamiento 6.

20 El montaje de un segundo estabilizador horizontal 4 en el hidroala del vehículo acuático está destinado a proporcionar un comportamiento variable del hidroala durante el vuelo sobre el agua, que se expresa en una transición continua (cíclica) de flotar a una cierta altura a inmersión posterior para evitar la salida incontrolada del agua de la parte por debajo del agua, lo que conduce a la pérdida de control y caída del surfista. En otras palabras, se crea un sistema para soportar la estabilización a lo largo de un ángulo de inclinación longitudinal.

25 El principio de funcionamiento del segundo estabilizador horizontal adicional 4 es el siguiente: durante la aceleración inicial del hidroala, el segundo estabilizador horizontal 4 está por debajo del agua junto con los otros elementos estructurales de la parte por debajo del agua. Por lo tanto, actúa como el primer estabilizador horizontal trasero 8, generando una fuerza hacia abajo, que a su vez crea un momento de estabilización, ayudando al primer estabilizador horizontal 8 a equilibrar el sistema de hidroala. Cuando se alcanza la velocidad de despegue (separación de la plataforma sobre el agua de la superficie del agua), el hidroala comienza a elevarse, lo que continúa hasta que el segundo estabilizador horizontal 4 se eleva por encima del agua. En este punto, pierde su potencia de elevación, y desaparece el momento de estabilización creado por el mismo. Por lo tanto, se reduce el equilibrio de momento total del sistema de hidroala y se crea una tendencia a reducir el ángulo de ataque del ala 7, siempre que la posición del surfista se mantenga de manera invariable con respecto al eje longitudinal del hidroala. La reducción del ángulo de ataque del ala conduce a una posterior inmersión y reentrada del segundo estabilizador horizontal 4 en el agua, lo que a su vez conduce a una tendencia a aumentar el ángulo de ataque. Esto es seguido por una nueva elevación por encima del agua del segundo estabilizador horizontal 4 y, por lo tanto, la inmersión y la elevación se repiten cíclicamente para mantener una cierta altitud por encima del agua (el vuelo está manteniéndose una cierta distancia entre la superficie del agua y la plataforma sobre el agua), sin intervención significativa del surfista. La profundidad de inmersión de la parte por debajo del agua del hidroala se puede ajustar cambiando la posición vertical del segundo estabilizador horizontal 4 en el mástil de soporte 2, por ejemplo, cambiando el lugar de unión de la viga de soporte en la dirección vertical. Cuanto más cerca estén la viga de soporte y el segundo estabilizador horizontal 4 del fuselaje 5, mayor será la superficie de la plataforma sobre el agua 1 y viceversa, cuanto más lejos esté el segundo estabilizador horizontal 4 del fuselaje 5, y menor será la superficie de la plataforma sobre el agua 1.

45 En la realización en la que el segundo estabilizador horizontal 4 en la dirección longitudinal está ubicado entre el ala frontal 7 y el primer estabilizador horizontal 8, se logra una estabilización óptima, en donde la distancia de la plataforma sobre el agua a la superficie del agua varía dentro de pequeños límites, con oscilaciones mínimas de movimiento para facilitar el manejo de la tabla de surf a lo largo del eje longitudinal.

50 El diseño propuesto con dos estabilizadores horizontales logra, con el ajuste apropiado, el mantenimiento estable de una cierta altura de vuelo de la plataforma sobre el agua por encima del agua.

El análisis de fuerzas que se muestra en la figura 2 de un hidroala con un estabilizador horizontal adicional muestra las principales fuerzas que actúan sobre los elementos bajo el agua del hidroala.

55 **Descripción de posiciones de referencia:**

M - momento de cabeceo del ala;

G - peso total del hidroala;

60  $L_1$  - fuerza de elevación del primer estabilizador horizontal;

$L_2$  - fuerza de elevación del segundo estabilizador horizontal;

$l_1$  - brazo del primer estabilizador horizontal;

65  $l_2$  - brazo del segundo estabilizador horizontal;

$l_G$  - brazo del peso total;

Ecuación (1)

5

$$(1) \quad M + G \cdot l_G - L_1 \cdot l_1 - L_2 l_2 = 0$$

10

representa la ecuación de momento alrededor del punto del 25% de la cuerda aerodinámica media del ala, es decir, el punto de aplicación de la fuerza de elevación del ala. Describe el equilibrio en la dirección longitudinal y ayuda a comprender el principio de funcionamiento del segundo estabilizador horizontal 4.

15

Cuando todos los elementos del hidroala, incluyendo el segundo estabilizador horizontal 4, están bajo el agua, el esquema completo de la figura 2 es válido y el equilibrio se determina mediante la ecuación (1). Cuando se alcanza la velocidad de despegue, se realiza un proceso de emerger en un ángulo de ataque del ala establecido por la posición del surfista, ya que el surfista es la masa única más grande en el sistema. En el caso de que el segundo estabilizador horizontal 4 emerge por encima del agua, y la fuerza  $L_2$  se convierte en cero, entonces el sistema tiende a sumergirse en el agua, reduciéndose su ángulo de ataque. Este comportamiento se describe mejor por la desigualdad (2):

20

$$(2) \quad L_1 \cdot l_1 + L_2 l_2 > L_1 \cdot l_1$$

Los números de referencia de las características técnicas se incluyen en las reivindicaciones solo con el fin de aumentar la comprensibilidad de las reivindicaciones y, por lo tanto, estos números de referencia no tienen un efecto restrictivo sobre la interpretación de los elementos indicados por estos números de referencia.

25

REIVINDICACIONES

1. Vehículo acuático que comprende:
- 5 - una plataforma sobre el agua (1),
- un hidroala que comprende un fuselaje (5) con un ala frontal (7) y un primer estabilizador horizontal (8), y
- 10 - un mástil de soporte (2) que conecta la plataforma sobre el agua (1) con el fuselaje (5) del hidroala,
- unos medios de accionamiento bajo el agua (6) para la creación de empuje horizontal,
- caracterizado porque el vehículo acuático comprende un segundo estabilizador horizontal (4) ubicado en la
- 15 dirección vertical tanto entre el fuselaje (5) y la plataforma sobre el agua (1) como entre los medios de accionamiento bajo el agua (6) y la plataforma sobre el agua (1), en el que el segundo estabilizador horizontal (4), en la dirección longitudinal, está ubicado detrás del ala frontal (7).
2. Vehículo acuático según la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo estabilizador horizontal (4) está
- 20 montado en el vehículo acuático con la posibilidad de cambiar la posición vertical.
3. Vehículo acuático según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el segundo estabilizador horizontal (4) está montado directa o indirectamente en el mástil de soporte (2).
4. Vehículo acuático según la reivindicación 3, caracterizado porque el segundo estabilizador horizontal (4) está
- 25 montado en el mástil de soporte (2) por medio de un elemento de soporte (3).
5. Vehículo acuático según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento de soporte (3) del segundo estabilizador horizontal (4) es una viga de soporte que está unida al mástil de soporte (2) con la posibilidad de cambiar su posición vertical.
- 30 6. Vehículo acuático según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el segundo estabilizador horizontal (4) está montado a una distancia de al menos 10 cm por debajo de la plataforma sobre el agua (1).
- 35 7. Vehículo acuático según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el segundo estabilizador horizontal (4) está ubicado en la dirección longitudinal entre el ala frontal (7) y el primer estabilizador horizontal (8).
- 40 8. Vehículo acuático según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de accionamiento (6) comprenden al menos un motor eléctrico con un propulsor de hélice acuático, motor eléctrico que está conectado a una fuente de electricidad.

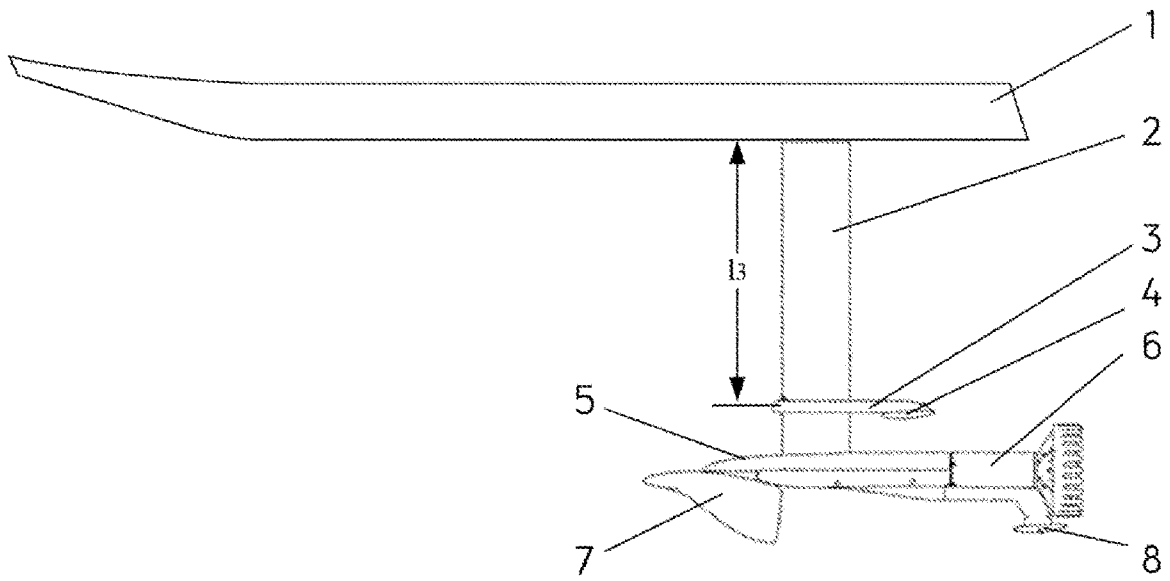


Figura 1

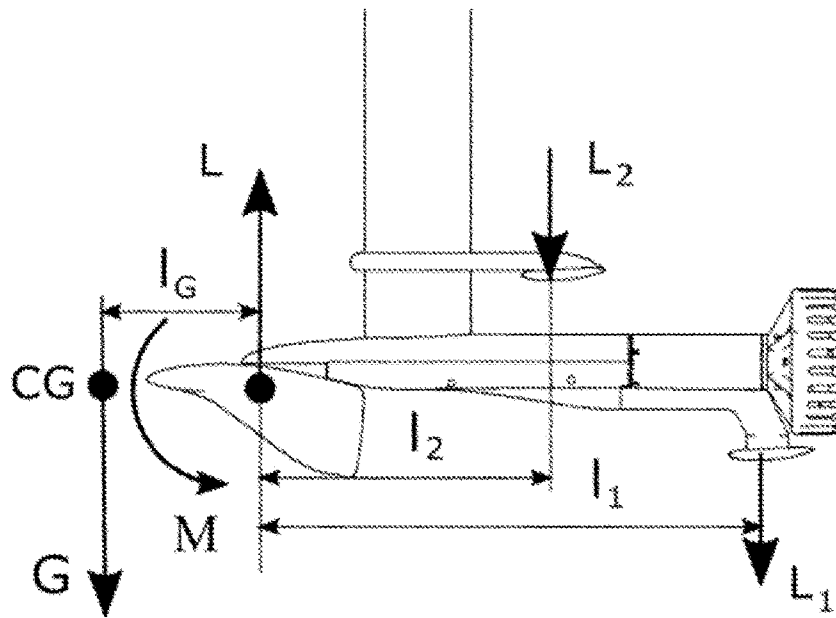


Figura 2