

Señor

DIRECTOR DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **NC2018/0000598**.

Solicitud de Patente de Invención Titulada: BARCAZA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Respuesta a Oficio No. 848

MARIO ANDRÉS ORTEGA MENDOZA, identificado con cédula de ciudadanía No. 13.540.378 de Bucaramanga, obrando como Apoderado del señor **LAZLO DANIEL DAZA GUEVARA**, según lo acredita el documento de poder presentado ante esa Dirección, me permito dar respuesta a las observaciones de carácter formal relacionadas con la solicitud de patente de la referencia, en los términos del artículo 38 de la Decisión 486.

Contestación al requerimiento

En atención al amable requerimiento del Examinador donde señala que "*La(s) reivindicación(es) 4 y 5 no están enteramente sustentadas en la descripción porque: los tipos de turbina mencionados como parte de la invención definida en estas reivindicaciones y no en la descripción. Se sugiere incorporar éstas a la descripción para dar sustento. Esta modificación no supone ampliación puesto que las reivindicaciones iniciales se presentaron con la descripción (Art. 26 D 486)*", nos permitimos informar lo siguiente:

Hemos atendido la amable solicitud del Examinador y hemos modificado el capítulo descriptivo para incorporar los tipos de turbina preferidos de la presente invención. Además, incorporamos una corta justificación del por qué de dicha elección. Debe

notarse que la modificación –como bien lo señala el examinador– no conlleva una ampliación de la protección de la materia contenida en la solicitud inicial, por lo cual es procedente la modificación. El texto incorporado en la descripción es como sigue:

“En relación con el tipo de turbinas a emplear, en la presente invención se prefieren la rueda de paletas (turbina radial o transversal) o la rueda Pelton o Pelton modificada. Las ruedas de paletas, o similares, tienen un proceso constructivo más sencillo que las de hélices; por ende, serán más accesibles y su posible reparación será más fácil. Además, una turbina de otro tipo deberá ir sumergida y no podrá ser vista por nadie; en cambio, una rueda de paletas –o similar– es más visible y cualquier persona podrá –a simple vista– observarla girar dando una idea de cuanta electricidad está generando en un momento determinado. Nótese que si la rueda de paletas –o similar– está detenida, es visible el problema y es fácil determinar que algo falla en el dispositivo, que la corriente es muy pobre o que la rueda está atascada. Por último, una rueda de paletas permitirá –desde el punto de vista estético– mantener un estilo más clásico de la barcaza, similar al de una noria.”

En vista de la información anterior, solicitamos el retiro de las objeciones realizadas y se continúe con el trámite de ley para éste tipo de solicitudes.

Del señor Director,



MARIO ANDRES ORTEGA M.

T.P. 11.5226 del C. S. de la J.

Adjunto. Texto de la patente redactada con nuevo capítulo descriptivo.

Barcaza para la generación de energía eléctrica

Sector tecnológico

La presente solicitud de patente se refiere a una barcaza tipo catamarán que incorpora en su cubierta una turbina hidráulica por acción de tipo radial, que puede ser empleada en corrientes de agua de baja intensidad, para la generación de energía eléctrica.

Tecnología anterior

Las turbinas hidráulicas son elementos mecánicos que aprovechan la energía de un fluido para producir un movimiento de rotación que, con la ayuda de un generador eléctrico, transforma la energía mecánica del fluido en energía eléctrica. Aunque normalmente para las turbinas se emplea la energía de caídas de agua, también se trabaja con corrientes de agua que permiten transformar el movimiento del fluido en energía aprovechable.

Por otra parte, el suministro de energía eléctrica en zonas apartadas de los centros urbanos es escaso por los costos asociados a su transporte, por las distancias a los centros de generación, por la baja relación costo–beneficio, por las dificultades geográficas para la instalación de elementos de transporte de la energía, entre muchas otras situaciones. La idea de utilizar corrientes de agua para suministrar energía eléctrica en zonas apartadas no es nueva y se han presentado diferentes diseños de turbinas para aprovechar dichas corrientes. Por ejemplo, el Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas (IPSE), ha diseñado diferentes soluciones energéticas en poblaciones alejadas en Colombia. Uno de ellos, desarrollado en el corregimiento La Encarnación en el municipio de Urrao en Antioquia, es un proyecto de central de generación hidráulica de 55 KW con una turbina tipo *Banki-Michell* de captación lateral a filo de agua. Sin embargo, este tipo de solución involucra el desarrollo de mucha infraestructura y una inversión en capital relativamente alto. El proyecto –diseñado para servir a un estimado de 420 personas y puesto en operación en 2007— tuvo un costo de 713500 dólares de la época dados los requerimientos en infraestructura (para más información consultar

https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1895/digital_22268.pdf?sequence=1).

Otro desarrollo, incorpora el diseño de una turbina de río para la generación de electricidad en el distrito de Mazán, Región de Loreto en Perú (consultar el link http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/basic/maldonado_qf/maldonado_qf.pdf). La Turbina de Río es un aerogenerador subacuático con un rotor de dos o tres palas la cual puede ser *Aquacharger* o *Garman*.

Otro diseño que incorpora turbinas de río, fue el realizado en Chocó, Colombia, (<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5150/1/MartinezUrrutiaChristiannJair2017.pdf>). Como base para el diseño de dichos sistemas de generación, se estableció un estado del arte en relación con las turbinas. Dentro de las turbinas de río de eje paralelo al cauce, se encuentran la *Smart Hydro Power* alemana, el Sistema generador hidroeléctrico cinético (KHPS) de *Verdant Power* canadiense, las turbinas mareomotrices y las microturbinas para ríos de llanura *Marlec Renewable Energy Solution* del Reino Unido. En relación con las turbinas de río de eje perpendicular al cauce se encuentran la turbina helicoidal *Gorlov*, absorbedores de punto, turbinas de río tipo HEB (*Hydro electric barrel*), turbina de río de *Michael Jantzen*, entre otras. Finalmente, los desarrolladores optaron por turbinas con el eje paralelo al cauce. Estas turbinas, inmersas en la corriente del río San Juan, requirieron una infraestructura alta para conectarlas a los generadores, banco de baterías y todo el sistema de distribución de energía.

Un problema de todos los sistemas de generación de energía mencionados radica en la dificultad en el momento de ensamblar la turbina con el resto de equipo de sistema de generación de energía en zonas apartadas o en corrientes de agua con baja caudal. Para ello diferentes investigadores han incorporado las turbinas en barcas que permiten una optimización del desarrollo.

Una solución al problema indicado se encuentra en el documento ES 2638604. Este documento refiere una central generadora de electricidad flotante sobre un río natural, un canal artificial o similar para generación eléctrica, que comprende: una plataforma flotante de tipo catamarán con pontones que aceleran el flujo de caudal que entre en una turbina; una reja metálica entre dicho pontones antes de la turbina; al menos una turbina con un eje central, en donde dicha turbina

comprende una rueda hidráulica con álabes curvos y al menos dos discos de soporte en donde se afirman dichos álabes curvos y en donde dichos discos de soporte comprenden una pluralidad de perforaciones radiales y concéntricas; y un generador de imanes permanentes de bajas revoluciones.

El documento JP 2014019422 enseña una configuración con dos botes plásticos en paralelo unidos e incorporando una turbina en la parte central de la estructura que une los dos elementos plásticos y donde la turbina se une a un generador de energía eléctrica.

El documento PT 1731757 E también muestra una embarcación tipo catamarán diseñado para ríos de bajo calado con un soporte en el centro que incorpora una turbina. Diseños similares se pueden encontrar en otros documentos.

A pesar de lo anterior, este tipo de desarrollos no optimizan el flujo de agua hacia las turbinas, ni incorporan elementos que hagan más eficiente el sistema de generación de energía.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es conveniente diseñar sistemas de generación de energía eléctrica empleando corrientes de agua de bajo flujo y que resulten de fácil transporte e implementación, especialmente en zonas muy apartadas y de difícil acceso, además de resultar económicas y accesibles para la comunidad en general.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se relaciona con una barcaza tipo catamarán (1) para la generación de energía eléctrica, conformado por dos cascos (110 y 120) unidos por una cubierta (300). La parte lateral interna (111) del casco (110) tiene un área superficial mayor que la parte lateral externa (112) del casco (110). De la misma manera, la parte lateral interna (121) del casco (120) tiene un área superficial mayor que la parte lateral externa (122) del casco (120). Cuando se habla de parte lateral interna de un casco, se hace referencia al área que se encuentra a un lado del casco y que se encuentra enfrentada al otro casco. Por el contrario, cuando se indica la parte lateral externa de un casco, se hace referencia al área lateral del casco que mira en dirección opuesta al otro casco. La cubierta

(300) de la barcaza que une los dos cascos (110 y 120) sostiene una turbina hidráulica por acción (200) de eje perpendicular al cauce de la corriente.

Además, la barcaza cuenta con un generador eléctrico conectado a la turbina (200), generador que en una modalidad de la invención puede estar en el interior de los cascos (110 y 120). En otra modalidad puede estar en la parte externa de dichos cascos. También, la barcaza, contempla elementos para el almacenamiento de energía eléctrica, controladores de carga, elementos para la distribución de la energía almacenada y/o producida y elementos de anclaje para la inmovilización de la barcaza en una corriente de agua. La energía generada puede ser almacenada o enviada directamente a donde se requiera.

En una modalidad preferida de la presente invención, la barcaza además cuenta con paneles solares (400) que alimentan los elementos para el almacenamiento de energía de manera simultánea o en lugar de los generadores eléctricos conectados a la turbina (200). En otra modalidad de la presente invención, los paneles solares se encuentran soportados sobre una estructura que se encuentra sobre la cubierta, como, por ejemplo, un diseño en forma de techo a dos aguas que los soporta.

Daniel Bernoulli comprobó experimentalmente que la presión interna de un fluido decrece en la medida que la velocidad del fluido se incrementa. Es decir, en un fluido en movimiento, la suma de la presión y la velocidad en un punto cualquiera permanece constante. Consecuentemente, si una partícula aumenta su velocidad será a costa de disminuir su presión. De la misma manera al disminuir la velocidad disminuirá su presión. Otro científico, Giovanni Battista Venturi, estableció que un fluido al pasar por una zona más estrecha aumenta su velocidad. Basado en los principios mencionados, los investigadores han elaborado diseños en aerodinámica e hidrodinámica que permiten, por ejemplo, que los aviones vuelen. Sorprendentemente, estas teorías no se encuentran desarrolladas en el diseño de barcasas generadoras de energía. Por lo mismo, la presente invención hace uso de estos principios para aumentar la eficiencia y rendimiento de las turbinas que se incorporan en barcasas tipo catamarán. Las figuras 1 y 2 hacen referencia a este tipo de barcasas. En la figura 4 se enseña el funcionamiento de la barcaza de la presente invención asociada con los principios establecidos por Bernoulli y Venturi. Una corriente de agua fluyendo en dirección derecha – izquierda (como lo muestran las flechas) se encuentra con los dos cascos de la barcaza de la presente

invención. En este caso, la parte lateral interna (111) del casco (110) tiene un área superficial mayor que la parte lateral externa (112) del casco (110) y, de la misma manera, la parte lateral interna (121) del casco (120) tiene un área superficial mayor que la parte lateral externa (122) del casco (120). Esta disposición hace que el fluido que corre entre los dos cascos vaya a una velocidad mayor que el fluido que corre de forma externa. Esta velocidad aumentada causa que la turbina hidráulica (200), que se encuentra entre los dos cascos, funcione de una manera más eficiente y eficaz que si estuviera colocada en un catamarán sin la configuración aquí indicada. Así las cosas, con caudales muy bajos es posible alcanzar suficiente generación de energía con eficiencias altas.

En relación con el tipo de turbinas a emplear, en la presente invención se prefieren la rueda de paletas (turbina radial o transversal) o la rueda Pelton o Pelton modificada. Las ruedas de paletas, o similares, tienen un proceso constructivo más sencillo que las de hélices; por ende, serán más accesibles y su posible reparación será más fácil. Además, una turbina de otro tipo deberá ir sumergida y no podrá ser vista por nadie; en cambio, una rueda de paletas –o similar– es más visible y cualquier persona podrá –a simple vista– observarla girar dando una idea de cuanta electricidad está generando en un momento determinado. Nótese que si la rueda de paletas –o similar– está detenida, es visible el problema y es fácil determinar que algo falla en el dispositivo, que la corriente es muy pobre o que la rueda está atascada. Por último, una rueda de paletas permitirá –desde el punto de vista estético– mantener un estilo más clásico de la barcaza, similar al de una noria.

Una modalidad de la presente invención radica en emplear los cascos para contener los generadores de energía, los elementos que almacenan la energía, los controladores de carga y los elementos para la distribución de la energía almacenada y/o producida. De esta forma, también se hace eficiente la distribución del espacio en la barcaza.

Otra ventaja técnica de la presente invención se relaciona con el empleo de paneles solares sobre la barcaza. Normalmente cuando las corrientes del río son muy bajas se debe a escasez de lluvia y a una exposición mayor a la luz del sol. Esto causa que, en caso de veranos fuertes, se siga produciendo energía a partir de paneles solares cuando la generación de energía hidráulica no es suficiente. Por

el contrario, en caso de inviernos fuertes donde la luz del sol escasea y los paneles solares no pueden generar energía, la energía hidráulica será abundante. Consecuentemente, una combinación de estos dos tipos de generación de energía conlleva eficiencia y eficacia en la producción de energía.

Otra modalidad de la presente invención enseña que los cascos pueden ser fabricados a partir de varios cuerpos modulares. De esta manera si se llegase a perforar una sección las demás secciones no permitirán que la embarcación escore y se hunda la barcaza.

En otra modalidad de la invención en la proa de la barcaza se instale, entre los dos cascos, se inserta una reja de protección para impedir el paso de elementos como troncos que dañen y/o interfieran con el accionamiento de la rueda.

La presente invención se ha descrito de las maneras preferidas, pero no se limita a ellas. Un experto en la materia pueda emplear elementos semejantes y realizar modificaciones, sin apartarse del alcance de la invención.

Resumen de las figuras

Las figuras 1 y 2 relacionan una vista en perspectiva de la presente invención.

La figura 3 relaciona una vista superior del objeto de la presente solicitud de patente.

La figura 4 relaciona el mecanismo físico del funcionamiento de la invención.

Las figuras 5 y 6 son las vistas frontal y lateral, respectivamente, de la barcaza objeto de la solicitud de patente

Formas de llevar a cabo la invención

Se ha desarrollado una barcaza tipo catamarán con las características establecidas antes.

Las dimensiones son las siguientes:

- Eslora: 7 metros
- Manga: 4,5 metros

La barcaza se ha provisto con una turbina hidráulica del tipo de paletas junto con:

- Dos (2) generadores de 20 kW por cada lado de la rueda central, para un total de 40 kW de generación hidráulica
- Diez (10) paneles solares de 0,2 kW cada uno, para un total de 2 kW de generación fotovoltaica

La energía eléctrica total (ideal) generada en el día puede llegar a ser:

- Generación hidráulica: $40 \text{ kW} \times 24 \text{ horas} = 960 \text{ kWh}$
- Generación fotovoltaica: $2 \text{ kW} \times 4 \text{ horas sol pico} = 8 \text{ kWh}$

Se ha considerado cuatro horas sol pico de acuerdo con el "Atlas de Radiación Solar de Colombia 2005", mapa de la página 57, en el cual la mayor parte del territorio colombiano se encuentra expuesto a esa radiación solar. (Disponible en: http://www.upme.gov.co/atlas_radiacion.htm).

Por lo tanto, en condiciones ideales la generación total podrá ser de 968 kWh al día, lo cual podría abastecer aproximadamente a 240 viviendas con un consumo aproximado de 4 kWh al día de energía eléctrica.

Reivindicaciones

1. Barcaza tipo catamarán (1) para la generación de energía eléctrica, conformado por dos cascos (110 y 120) unidos por una cubierta (300), CARACTERIZADO PORQUE incluye las siguientes partes
 - a. Una turbina hidráulica por acción (200) de eje perpendicular al cauce de la corriente, la cual es sostenida en la cubierta (300) que une los dos cascos (110 y 120)
 - b. Un generador eléctrico conectado a la turbina (200), generador que puede estar en el interior de los cascos (110 y 120)
 - c. Elementos para el almacenamiento de energía eléctrica
 - d. Controladores de carga
 - e. Elementos para la distribución de la energía almacenada y/o producida
 - f. Elementos de anclaje para la inmovilización de la barcaza en una corriente de agua

Y en donde la parte lateral de cada casco que se ubica hacia el casco enfrentado (111 y 121), tiene un área superficial mayor que la parte lateral del casco que se orienta en la dirección opuesta del otro casco (112 y 122).

2. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE sobre la cubierta (300) y los cascos (110 y 120) se encuentran paneles solares (400) que alimentan los elementos para el almacenamiento de energía de manera simultánea o en lugar de los generadores eléctricos conectados a la turbina (200).
3. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 2 CARACTERIZADO PORQUE sobre la cubierta (300) se ubican estructuras que soportan los paneles solares.

4. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE la turbina hidráulica es una turbina de paletas.
5. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE la turbina hidráulica es una turbina Pelton o una Pelton modificada.
6. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE el elemento para almacenamiento de energía eléctrica es una batería o un banco de baterías.
7. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE los cascos se conforman de varios cuerpos modulares.
8. Barcaza (1) de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO PORQUE entre los dos cascos (110 y 120) se encuentra una reja de protección de elementos que puedan dañar la turbina.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con una barcaza tipo catamarán (1) para la generación de energía eléctrica, conformado por dos cascos (110 y 120) unidos por una cubierta (300). La parte lateral interna (111) del casco (110) tiene un área superficial mayor que la parte lateral externa (112) del casco (110). De la misma manera, la parte lateral interna (121) del casco (120) tiene un área superficial mayor que la parte lateral externa (122) del casco (120). La cubierta (300) de la barcaza que une los dos cascos (110 y 120) sostiene una turbina hidráulica por acción (200) de eje perpendicular al cauce de la corriente. Además, la barcaza cuenta con un generador eléctrico conectado a la turbina (200), generador que en una modalidad de la invención puede estar en el interior de los cascos (110 y 120). La barcaza contempla también elementos para el almacenamiento de energía eléctrica, controladores de carga, elementos para la distribución de la energía almacenada y/o producida y elementos de anclaje para la inmovilización de la barcaza en una corriente de agua. La energía generada puede ser almacenada o enviada directamente a donde se requiera. Además, esta invención contempla que sobre la cubierta (300) y los cascos (110 y 120) se encuentren paneles solares (400) que alimentan los elementos para el almacenamiento de energía de manera simultánea o en lugar de los generadores eléctricos conectados a la turbina (200).

FIGURAS

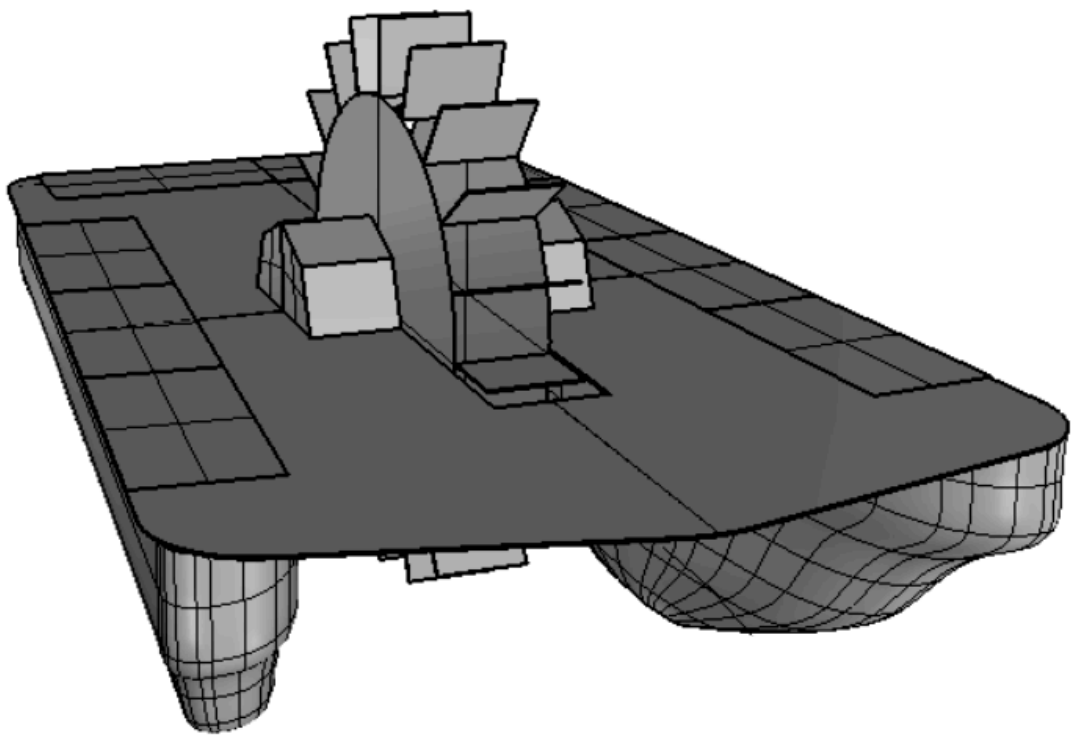


Figura 1

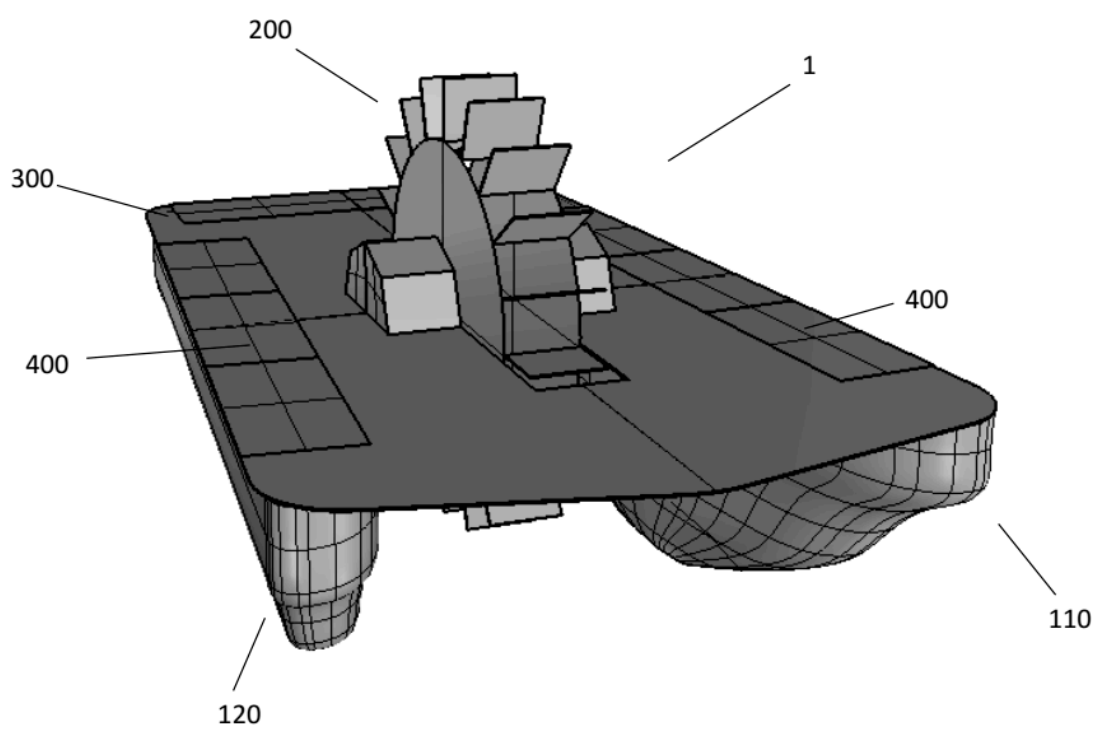


Figura 2

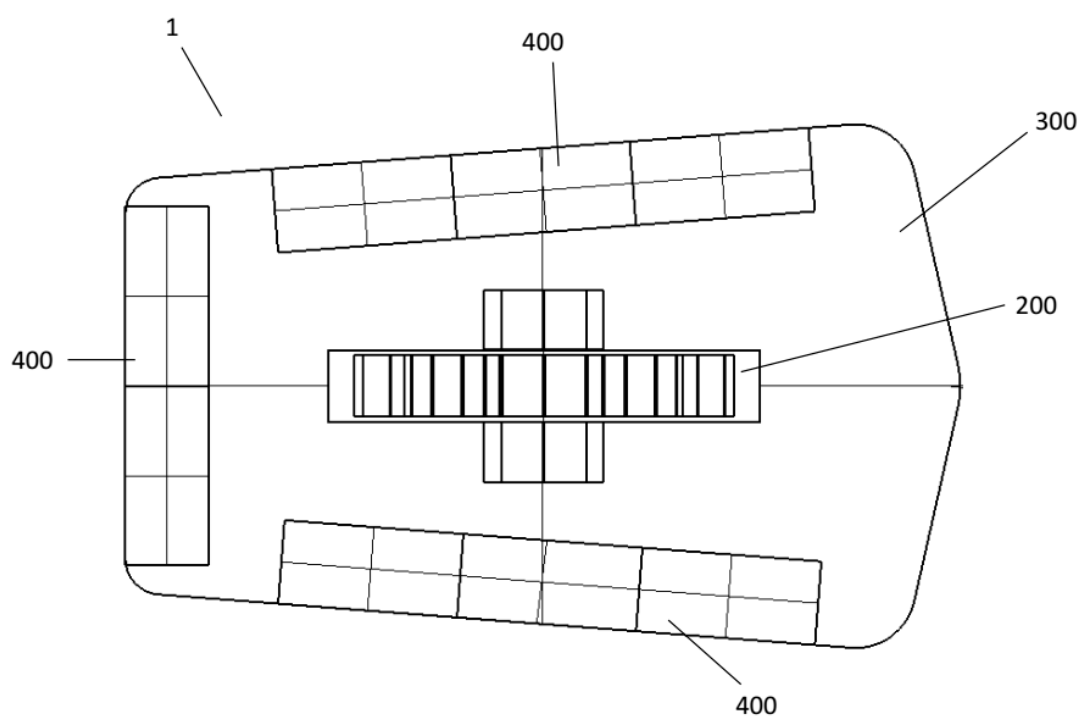


Figura 3

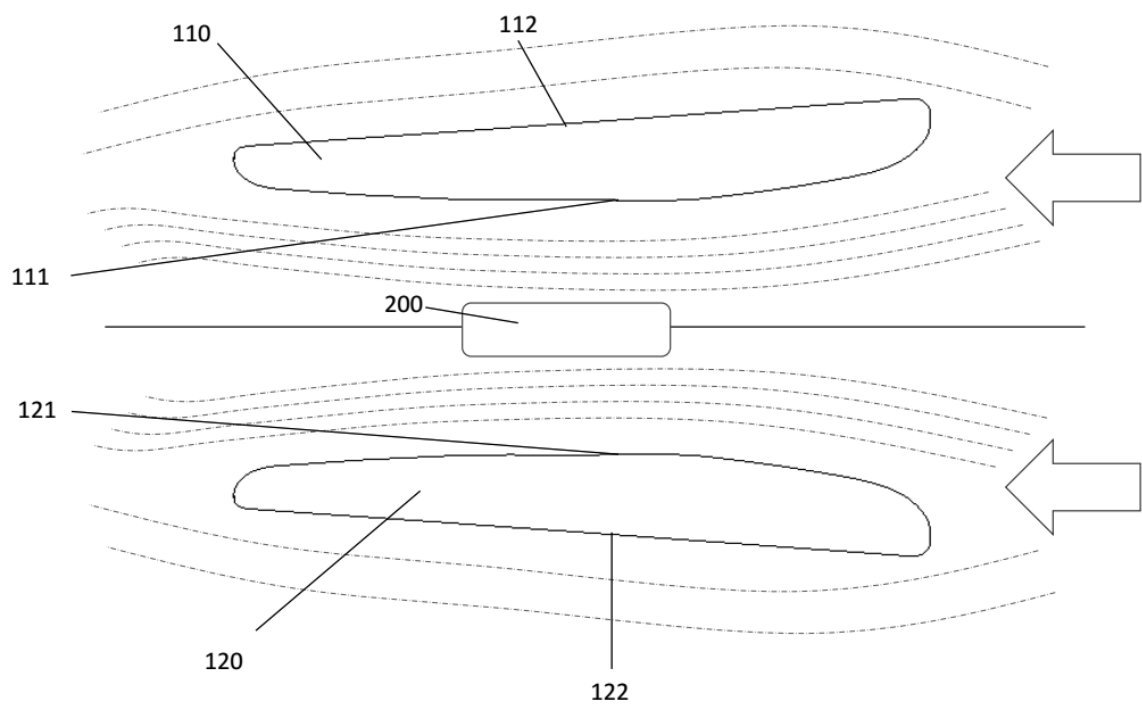


Figura 4

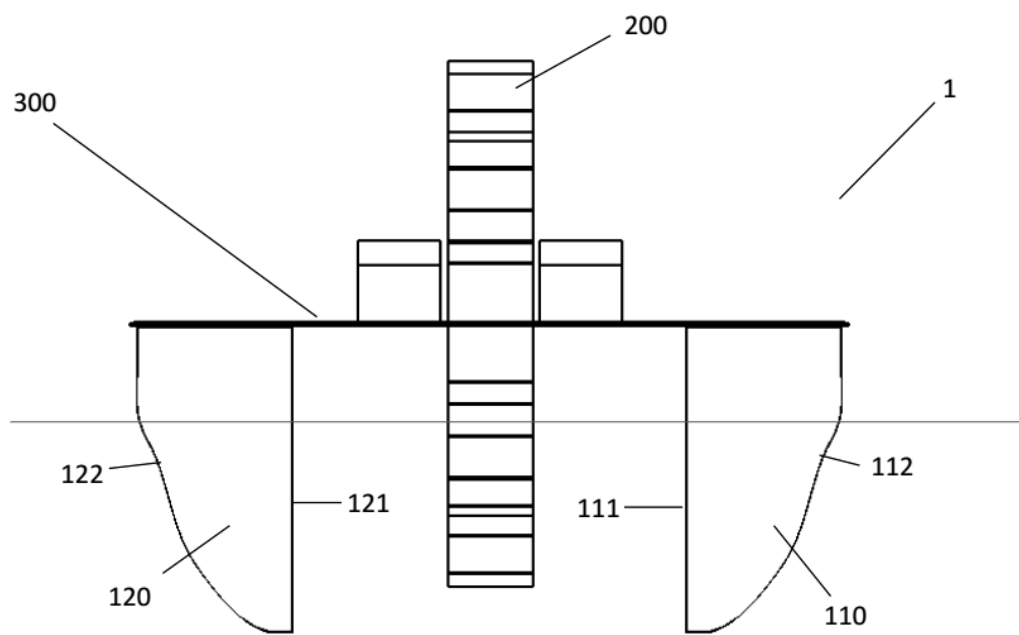


Figura 5

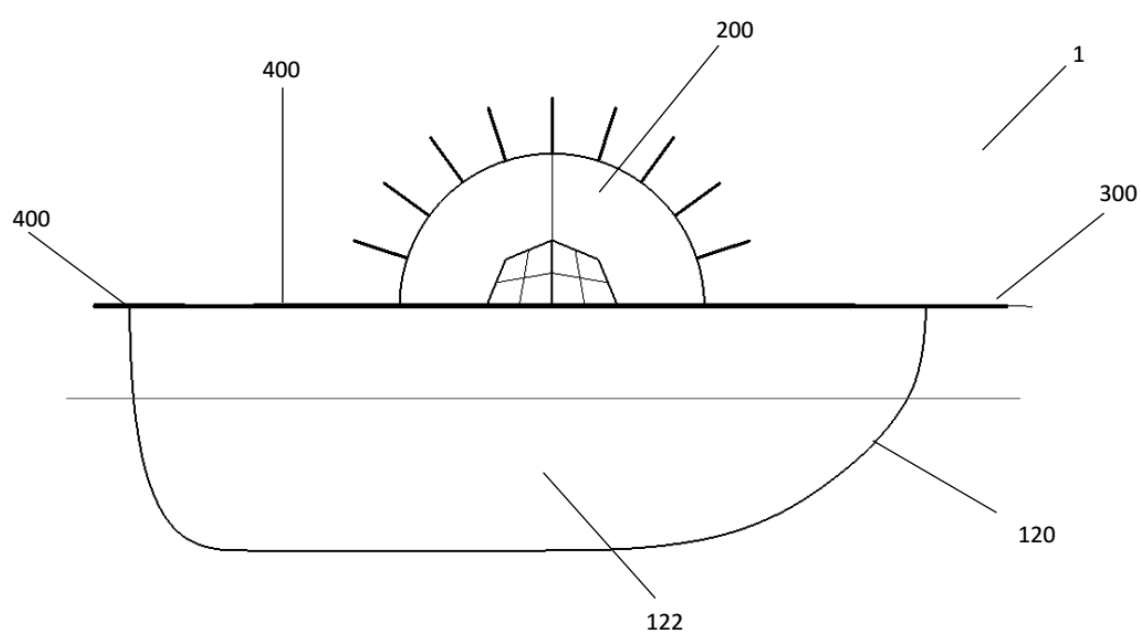


Figura 6