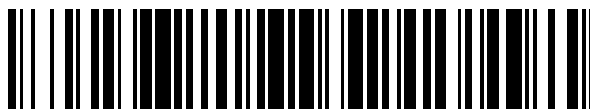


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 890 973**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/22** (2006.01)

**F03B 13/14** (2006.01)

**F03B 17/06** (2006.01)

**F03B 13/18** (2006.01)

**F03B 13/26** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2017** **PCT/NO2017/050201**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2019** **WO19027327**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2017** **E 17919806 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021** **EP 3631192**

54 Título: **Planta de energía undimotriz con boyas flotantes controlables**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**25.01.2022**

73 Titular/es:

**TEKNOPLAN AS (100.0%)**

**Gamleveg 146**

**3870 Fyresdal, NO**

72 Inventor/es:

**AAMLID, MAGNE**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 890 973 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

Planta de energía undimotriz con boyas flotantes controlables

5 La presente invención se refiere a una planta de energía undimotriz submarina.

### Antecedentes

10 La invención está relacionada con un dispositivo para la producción de energía eléctrica a partir del agua en movimiento, como las corrientes marinas, el movimiento de las olas o el agua corriente. Un desafío de las plantas de energía undimotriz basadas en la superficie en el océano es la tensión durante el clima extremo, y se ha demostrado que es difícil y técnicamente desafiante producir una estructura de superficie que pueda soportar tal tensión.

15 Para superar estos desafíos, se han sugerido plantas de energía total o parcialmente sumergibles. Un ejemplo del estado de la técnica de las plantas de energía undimotriz sumergible es GB 2 459 843 A. Esta publicación describe varias turbinas de agua montadas en un eje flexible. El extremo inferior del eje está conectado con un generador montado flexible al lecho marino. El extremo superior está provisto de un medio de flotación. De esta manera, la estructura puede seguir la dirección y el grado de flujo de agua.

20 El documento US 5,946,909 describe numerosos rotores de turbinas flotantes montados sobre un eje flexible. Un extremo del eje se apoya en el lecho marino, mientras que el otro extremo está conectado con un generador eléctrico en tierra.

25 El documento US 2007/0284882 A1 describe un sistema de turbina de agua corriente que comprende un ancla, un dispositivo de flotación acoplado al ancla, una pluralidad de palas dispuestas para girar alrededor de un eje y acopladas a un generador eléctrico para la producción de corriente eléctrica bajo la influencia de una corriente de agua.

### Objetivo

30 El objeto de la invención es proporcionar una planta de energía undimotriz sumergible donde las turbinas de una manera sencilla se puedan colocar en la masa de agua, con el fin de obtener una utilización óptima de la energía del flujo. Otro objeto de la invención es poder sumergir la central undimotriz a una mayor profundidad en el mar en caso de condiciones meteorológicas extremas o evitar el impacto o colisión con embarcaciones de superficie.

35 La invención

Este objetivo se consigue mediante una planta de energía undimotriz de la reivindicación 1. Las características beneficiosas adicionales surgen de las reivindicaciones dependientes.

40 Descripción general

45 La invención se refiere a una planta de energía undimotriz para la producción de energía eléctrica, y comprende una carcasa de generador que tiene un generador para la producción de energía eléctrica. Un eje alargado está conectado al generador, en donde una o más palas del rotor están montadas giratorias unidireccionales al eje. Además, el pozo presenta medios de flotación y un anclaje al lecho marino o al cauce del río. El eje alargado según la invención es hueco y aloja al menos un conducto para el transporte de gas a presión, y al menos un cable de señal, en donde la central undimotriz presenta al menos dos medios de flotación. Cada medio de flotación comprende una carcasa que tiene un interior hueco y una abertura para el intercambio de agua entre la masa de agua circundante y la cavidad dentro de la carcasa. El medio de flotación está dispuesto conectado de forma fija al eje y circundante, en donde una vejiga inflable y comprimible está dispuesta alrededor del eje y conectada de manera estanca al interior de la carcasa, definiendo esto un interior lleno de gas de la vejiga y un compartimento lleno de agua en la carcasa, fuera de la vejiga. Una válvula, controlable por un cable de señal, está dispuesta dentro del eje hueco, dispuesta para intercambiar gas entre el interior lleno de gas y la carcasa del generador a través de un conducto. Además, la planta de energía exhibe medios para presurizar o equilibrar la presión de forma independiente entre sí la vejiga dentro de los respectivos medios de flotación. De esta manera, el ángulo de inclinación del eje y el nivel de profundidad de la planta de energía undimotriz se pueden controlar con precisión con respecto a la producción de energía óptima, protegiendo contra condiciones climáticas extremas y riesgo de impacto de embarcaciones cercanas.

60 Además, el eje y/o los medios de flotación pueden estar provistos de sensores seleccionados del grupo que consiste en presión, registrador de eco, posición del ángulo en el plano horizontal, tensión y producción de energía.

65 Los medios para presurizar o equilibrar la presión de la vejiga se pueden realizar en forma de al menos un compresor y un tanque de presión para gas, en comunicación de flujo con un conducto.

La planta de energía undimotriz exhibe preferiblemente un controlador en comunicación de señales con la válvula, el compresor y dichos sensores. El compresor, el tanque de presión y el controlador se alojan preferiblemente dentro de la carcasa del generador.

5 Una boya flotante está conectada a la carcasa del generador mediante un cable. Además, la boya puede exhibir sensores para el registro de parámetros físicos en la superficie del agua y enviar los parámetros al controlador. Además, la boya puede exhibir medios para enviar señales de luz y/o sonido a la superficie del agua.

10 La electricidad producida se transporta en cables a lo largo del ancla hasta un giro de 360 grados integrado en el pilote de ancla, y luego se consume en tierra o en plataformas petrolíferas, corrales de mar u otras instalaciones marinas.

15 En una segunda realización, la pala del rotor está soportada excéntrica al eje a través de un accesorio de pala de rotor y un cojinete de giro, en donde el cojinete de giro exhibe medios de tope, de modo que la pala del rotor se puede girar alrededor de un eje que se extiende radialmente sobre el eje alargado del eje, entre una primera posición donde la superficie de la pala del rotor se extiende sustancialmente vertical y perpendicularmente a la superficie del agua, y una segunda posición donde la superficie de la pala del rotor se extiende sustancialmente horizontal y nivelada con la superficie del agua.

20 Descripción detallada

A continuación, la presente invención se describe con más detalle por medio de dibujos, donde

25 La Figura 1 es un dibujo esquemático de una planta de energía undimotriz flotando en una masa de agua, La Figura 2a es un dibujo principal de una planta de energía undimotriz de la técnica anterior que tiene flotabilidad no compensada, flota en agua con pocas corrientes o poco viento, La Figura 2b es un dibujo correspondiente a la Figura 2a, donde la planta de energía undimotriz flota horizontalmente en una posición óptima para la producción de electricidad, La Figura 2c es un dibujo correspondiente a las Figuras 2a y 2b, pero cuando la planta de energía undimotriz con flotabilidad no compensada esté flotando en agua con fuerte corriente y/o con viento fuerte, 30 La Figura 3 es una sección transversal esquemática a través de los medios de flotación, La Figura 4 es una sección transversal esquemática a través de la carcasa del generador y los componentes que lo acompañan, La Figura 5 muestra un eje de generador visto desde arriba con una segunda realización de una pala de rotor, y 35 Las Figuras 6a y 6b muestran una tercera forma de realización de una pala de rotor.

40 La Figura 1 ilustra la planta de energía undimotriz de acuerdo con la invención, indicada generalmente por el número de referencia 100. Cinco palas del rotor 101a, 101b, 101c, 101d, 101e están montadas en un eje alargado común 102, dispuesto para girar alrededor de su eje, en una sola dirección. Un primer extremo 102' del eje está flotando libremente en el agua, mientras que un segundo extremo opuesto 102" está conectado con un generador de electricidad 104 incorporado en una carcasa 105 anclado móvil al lecho marino 108 mediante una pila de anclaje/alambre 107 que permite movimiento de la planta de energía undimotriz 100 en el plano horizontal debajo de la superficie 109 del agua. Varios medios de flotación 106a, 106b, 106c, 106d están unidos al eje 102 y exhiben un interior hueco (no mostrado) con una o más válvulas de agua, para intercambiar el agua alojada dentro de los 45 medios de flotación y la masa de agua en el mar. Además, los respectivos medios de flotación están provistos de una tubería de presión de aire que proporciona a los medios de flotación aire comprimido de una fuente de aire comprimido en la carcasa del generador, controlando así la densidad y por tanto la flotabilidad de los medios de flotación en la masa de agua por medio de un controlador (no mostrado) en la carcasa del generador. Debe agregarse que la invención no se limita al aire presurizado y que puede ser operado por otro gas presurizado. 50

55 Las Figuras 2a-c ilustran una planta de energía de olas flotantes de la técnica anterior, en donde los medios de flotación no tienen flotabilidad controlable. En la Figura 2a, la planta de energía undimotriz 100 flota en una masa de agua que tiene poca corriente y/o pequeñas olas. Aquí puede verse que el eje 102 está inclinado, con la carcasa 105 del generador flotando en la superficie, y el extremo 102' del eje libre está situado más abajo en la masa de agua. La corriente de agua, indicada por las flechas en el lado derecho del dibujo, golpea las palas del rotor 101 en un ángulo que no es óptimo con respecto a la producción de electricidad.

60 En la Figura 2b, la planta de energía undimotriz está flotando con su eje 102 que se extiende horizontalmente en la masa de agua, en el sentido de que la flotabilidad equilibra la fuerza de la corriente de agua y/o las olas. La corriente de agua golpea aquí las palas del rotor 101 perpendicularmente y representa una posición óptima para la producción de corriente eléctrica.

65 En la Figura 2c, la planta de energía undimotriz está sujeta a fuertes fuerzas de la corriente de agua y/o las olas. La carcasa 105 del generador se empuja hacia abajo en el agua, mientras que el extremo 102' del eje libre está ubicado en la superficie del agua con la pala 101 del rotor más exterior salpicando en la superficie 109 del agua.

La Figura 3 muestra una sección transversal a través de un medio de flotación 106 en la planta de energía undimotriz de acuerdo con la invención. El medio de flotación 106 comprende una carcasa 111 de un material sólido, preferiblemente con una forma ovalada alargada. La carcasa 111 puede estar formado por cualquier material, preferiblemente sólido, pero preferiblemente está hecho de un material polimérico con baja densidad, proporcionando así una adición mínima a la flotabilidad. Los medios de flotación 106 están montados en el eje 102 alrededor de los acoplamientos de brida 120 en un primer y segundo extremos de los medios de flotación 106 vistos en la extensión longitudinal del eje 102. Los acoplamientos de brida están provistos de medios de sellado 121 para evitar que el agua fluya dentro y fuera de la carcasa 111 a lo largo del eje 102. Por tanto, los medios de flotación 106 están dispuestos para girar conjuntamente con el eje 102

La carcasa 111 tiene un interior hueco y está provisto de una vejiga o fuelle 133 que encierra el eje 102 a lo largo de toda su extensión de longitud dentro de la carcasa 111. La vejiga 113 está en cada extremo del eje 102 unido a la pared interna de la carcasa 111 en un primer extremo 122 y un segundo extremo 123 de la carcasa 111 a lo largo del eje 102. La pared de la vejiga 113 tiene una extensión de longitud que es mayor que la longitud del eje 102 en donde este se incluye, por lo que forma una salchicha que se puede expandir y contraer, como se describe con más detalles a continuación. Como se indica en la Figura 3, la vejiga 113 está parcialmente inflada y exhibe una cavidad llena de aire o gas 115 con un volumen circundante de líquido indicado por 114. Además, la carcasa 111 está provista de una abertura 124 a través de la cual el agua puede entrar y salir.

El interior de la pala 113 está en conexión de flujo con un compresor de aire y un tanque de presión en una carcasa de generador (ver Figura4) a través de un conducto de aire comprimido 116 para aire presurizado, que está dispuesto dentro de un interior hueco del eje 102. Una válvula de aire comprimido 117 conecta el conducto de aire comprimido 116 y un conducto de aire comprimido 118 que emerge al interior de la vejiga 113. La válvula de aire comprimido 117 está controlada por un controlador en la carcasa del generador a través de un cable 119 de señal que se extiende desde la carcasa del generador a lo largo del interior del eje 102.

El eje 102 y/o uno o más de los medios de flotación 106 pueden estar provistos de un sensor para la posición del ángulo (no mostrado), que puede registrar la desviación del ángulo de inclinación desde el nivel horizontal del eje 102 y enviar una señal a un controlador (consulte la descripción de la Figura 4 a continuación) sobre el cable de señal 119.

Con referencia ahora a la Figura 4, se ha realizado una ilustración esquemática de una carcasa 211 de generador. La carcasa del generador 211 es un contenedor cerrado que tiene un interior hueco que aloja numerosos componentes de la planta de energía undimotriz y está anclado al fondo marino de la masa de agua sobre una cadena de ancla o similar (no ilustrada), conectado a un soporte 238 en la carcasa del generador 211. Una placa separadora 230 divide la cavidad de la carcasa del generador 211 en un primer compartimento 231 y un segundo compartimento 232. Una vejiga 213 está alojada en el segundo compartimento 232 para controlar la flotabilidad de la carcasa del generador 211 de una manera similar a los medios de flotación 106. La construcción y el modo de funcionamiento son esencialmente los mismos que para los medios de flotación 106 y, por tanto, se han omitido aquí.

Un generador de energía 233 está dispuesto en el primer compartimento 231, conectado con el eje 102 sobre una conexión giratoria 234. La conexión giratoria 234 también está dispuesta para alojar el conducto de aire comprimido 116 y el cable de señal 119. Entonces, el eje 102 con sus medios de flotación 106, el conducto de aire comprimido 116 y el cable de señal 119 pueden girar libremente alrededor del eje mediante la potencia rotatoria generada por las palas del rotor 101, y aún intercambiar aire comprimido y señales de control entre los medios de flotación y los componentes dentro de la carcasa del generador 211.

Un compresor de aire se indica esquemáticamente con 235. El compresor de aire 235 está conectado además con un tanque de aire comprimido indicado esquemáticamente por 236. El tanque de aire comprimido 236 está conectado además con un conducto de aire comprimido 116 a través de una válvula (no mostrada), para proporcionar aire comprimido a los respectivos medios de flotación cuando la válvula (no ilustrada) está abierta y la válvula de aire comprimido 117 en el respectivo medio de flotación 106 están abiertos, aumentando así la flotabilidad de los respectivos medios de flotación 106. El compresor 235, la válvula de cierre de aire comprimido (no ilustrado) y las válvulas de aire comprimido 117 en los respectivos medios de flotación 106 son controlados por un controlador ilustrado esquemáticamente por el número de referencia 237. El controlador 237 está dispuesto para controlar la presión, de forma independiente entre sí, en los respectivos medios de flotación 106.

Una boya 300 está conectada con la carcasa del generador 211 a través de un cable de señal o de ancla 239. La boya puede estar provista de medios para detectar movimientos en la superficie, como embarcaciones ubicadas en las proximidades con riesgo de chocar con la planta de energía undimotriz, y enviar señales al controlador 237 para iniciar la reducción de la flotabilidad y sumergir la energía undimotriz. planta en el mar. La boya también puede estar provista de medios que detectan la corriente de agua y el viento, y envían señales al controlador 237, que puede controlar la flotabilidad de la planta de energía undimotriz en el mar en consecuencia. Además, la boya 300 puede estar provista de medios para enviar señales en forma de luz y/o sonido a embarcaciones cercanas con riesgo de colisión con la planta de energía undimotriz.

La Figura 5 muestra una segunda realización de una pala de rotor de acuerdo con la invención. El dibujo muestra una sección de un eje del generador 102 provisto de un accesorio de pala de rotor 125. Una pala de rotor 101 con soporte excéntrico está unida de manera giratoria alrededor de un cojinete de giro 126, y es radialmente giratoria con respecto al eje longitudinal del eje. Se proporciona un medio de tope (no mostrado) en el cojinete de giro 126 del accesorio de pala de rotor 125, de modo que la pala de rotor se detiene en un plano que se extiende sustancialmente de manera horizontal con el eje 102 (y la superficie del agua). La pala de rotor excéntrica 101 soportada de manera giratoria, y los medios de tope en el cojinete de giro 126 del accesorio de pala de rotor 125 aseguran que la pala de rotor gire hacia afuera y se detenga en una posición donde el plano de la pala de rotor se extiende sustancialmente en paralelo con la extensión longitudinal del eje 102 cuando el eje se mueve verticalmente debido a la influencia de las olas. Esto se ilustra con el número de referencia 101' en la Figura 5. Por consiguiente, esta segunda realización de la pala de rotor puede producir energía también a partir del movimiento vertical del eje 102 que se extiende sustancialmente de manera horizontal. La segunda forma de realización de las palas del rotor se puede utilizar sola en un eje de generador, o se puede combinar con la primera forma de realización descrita en relación con las Figuras 1-4.

Las Figuras 6A y 6B ilustran una tercera realización de una pala de rotor 101 montada en un eje un eje 102. Los dibujos muestran una sección transversal a través de un eje 102 que se extiende sustancialmente de manera horizontal. Aquí, una serie de palas del rotor 102 están dispuestas que se pueden doblar en la dirección periférica del eje 102. La función de flexión puede resolverse ya sea porque las palas del rotor 101 están hechas de un material flexible, tal como plástico blando, o con palas del rotor rígidas/duras 101 conectadas de manera giratoria a un cojinete de giro 126'. La Figura 6A muestra una situación con una corriente de agua que fluye hacia arriba aguas arriba de una ola, donde la dirección del flujo se indica mediante flechas. Aquí la corriente de agua hará que el eje 102 gire desde la corriente de agua vertical. La Figura 6B muestra la situación opuesta con una corriente de agua que fluye hacia abajo aguas abajo de una corriente. La tercera forma de realización de una pala de rotor se puede utilizar sola en un eje, o se puede combinar con la primera y/o la segunda forma de realización de la pala de rotor descrita anteriormente.

#### Modo de operación

##### Aumentar la flotabilidad

Como se indicó anteriormente, el compresor 235 proporciona aire comprimido al tanque de aire comprimido 236 provisto de una válvula de cierre (no mostrada) conectada con el controlador 237 para almacenar aire comprimido. Para aumentar la flotabilidad en un medio de flotación particular 106, la válvula de aire comprimido 117 se abre mediante una señal de control del controlador 237 a través del cable de señal 119, y la válvula de cierre del tanque de aire comprimido 236 (no mostrada) permanece abierta durante un período de tiempo hasta que se haya suministrado la cantidad deseada de aire a la cavidad 115 de la carcasa 111, después de lo cual se cierran ambas válvulas. Al mismo tiempo, se expulsa agua 114 a través de la abertura 124 de la carcasa 111.

##### Disminuir la flotabilidad

Cuando se va a reducir la flotabilidad, la válvula de cierre del tanque de aire comprimido 236 (no mostrada) se mantiene cerrada, en donde la válvula de aire comprimido 117 se abre y el aire fluye de regreso al lado de baja presión del compresor 235 a través del conducto de aire comprimido 116, mientras que el agua fluye hacia la cavidad 114 de la carcasa 111 a través de la abertura 124 durante un período de tiempo suficiente para lograr el grado de flotabilidad deseado, después de lo cual se cierra la válvula de aire comprimido 117.

#### Control

Además, el controlador 237 está provisto de software y entradas para recibir señales de diferentes partes de la planta de energía undimotriz, tales como posición de profundidad, ángulo de inclinación del eje 102, producción de energía, corriente de agua, flotabilidad en los respectivos medios de flotación 106, dirección del viento y velocidad del viento en la superficie, desde la boya 300, señales de radar sobre embarcaciones adyacentes, etc. La composición del controlador y el control de la flotabilidad individual de los respectivos medios de flotación 106, el ángulo de inclinación del eje 102, el funcionamiento del compresor y la extracción de información de los medios de flotación 300 y la emisión de señal desde el mismo, etc. por el controlador 237 no se describe aquí con más detalle y se considera que está al alcance de una persona experta en la técnica con el apoyo de la presente memoria descriptiva.

## REIVINDICACIONES

1. Planta de energía undimotriz (100) para la producción de energía eléctrica, que comprende una carcasa de generador (211) que tiene un generador (233) para la producción de energía eléctrica, un eje alargado (102) conectado al generador (233), en donde uno o más palas del rotor (101) están montadas de forma unidireccional giratoria en el eje (102), en donde el eje (102) comprende además medios de flotación (106) y un anclaje al lecho marino o al lecho del río, en donde el eje alargado (102) es hueco y tiene al menos un conducto (116) para el transporte de gas presurizado, y al menos un cable de señal (119), en donde la planta de energía undimotriz (100) presenta al menos dos medios de flotación (106) que comprenden una carcasa (111), que tiene un interior hueco y una abertura (124) para el intercambio de agua entre la masa de agua circundante y la cavidad en la carcasa (111), conectada fijamente y rodeando el eje (102), en donde se dispone una vejiga inflable y desinflable (113) alrededor del eje (102) y está conectada de manera hermética al agua al interior de la carcasa (111), definiendo así un interior lleno de gas (115) de la vejiga (113) y un compartimento lleno de agua (114) dentro de la carcasa (111) fuera de la vejiga (113), en donde una válvula (117) controlable mediante un cable de señal (119) está dispuesta dentro del eje hueco (102), dispuesta para intercambiar gas entre el interior lleno de gas (115) y la carcasa del generador (211) a través del conducto (116), y en donde la planta de energía undimotriz (100) exhibe medios para presurizar o equilibrar la presión de la vejiga (113) de una manera mutuamente independiente dentro de los respectivos medios de flotación (106), en donde una boya flotante (300) está conectada con la carcasa del generador (211) mediante un cable (239), y en donde el eje alargado (102) está dispuesto para girar.
2. La planta de energía undimotriz de la reivindicación 1, en donde el eje (102) y/o los medios de flotación (106) están provistos de sensores seleccionados del grupo que consiste en presión, registrador de eco, posición del ángulo en el plano horizontal, tensión y producción de energía.
3. La planta de energía undimotriz de la reivindicación 1 o 2, en donde los medios para presurizar o equilibrar la presión de la vejiga (113) comprenden al menos un compresor (235) y un tanque de presión (236) para gas en comunicación de flujo con el conducto (116).
4. La planta de energía undimotriz de la reivindicación 3, en donde la planta de energía undimotriz (100) presenta un controlador (237) en comunicación de señales con la válvula (117), el compresor (235) y dichos sensores.
5. La planta de energía undimotriz de la reivindicación 3, en donde el compresor (235), el tanque de presión (236) y el controlador (237) están alojados dentro de la carcasa del generador (211).
6. La planta de energía undimotriz de las reivindicaciones 4 y 5, en donde la boya (300) presenta sensores para registrar parámetros físicos en la superficie del agua y enviar los parámetros al controlador (237).
7. La planta de energía undimotriz de las reivindicaciones 4 a 6, en donde la boya (300) exhibe medios para enviar señales de luz y/o sonido a la superficie.
8. La planta de energía undimotriz de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pala del rotor (101) está soportada excéntrica al eje (102) a través de un accesorio de pala de rotor (125) y un cojinete de giro (126), en donde el cojinete de giro presenta medios de tope, de modo que la pala del rotor (101) pueda girar alrededor de un eje que se extiende radialmente al eje longitudinal del eje (102), entre una primera posición en donde la superficie de la pala del rotor (101) se extiende sustancialmente vertical y perpendicularmente a la superficie del agua, y una segunda posición en donde la superficie de la pala del rotor (101) se extiende sustancialmente de forma horizontal y nivelada con la superficie del agua.
9. La planta de energía undimotriz de las reivindicaciones 1 a 7, en donde varias palas del rotor (101) están dispuestas de forma flexible en la periferia del eje (102).
10. La planta de energía undimotriz de la reivindicación 9, en donde las palas del rotor (101) están formadas de un material elástico.
11. La planta de energía undimotriz de la reivindicación 9, en donde las palas del rotor (101) están formadas de un material rígido y giran en la periferia del eje (102) alrededor de un cojinete de giro (126').

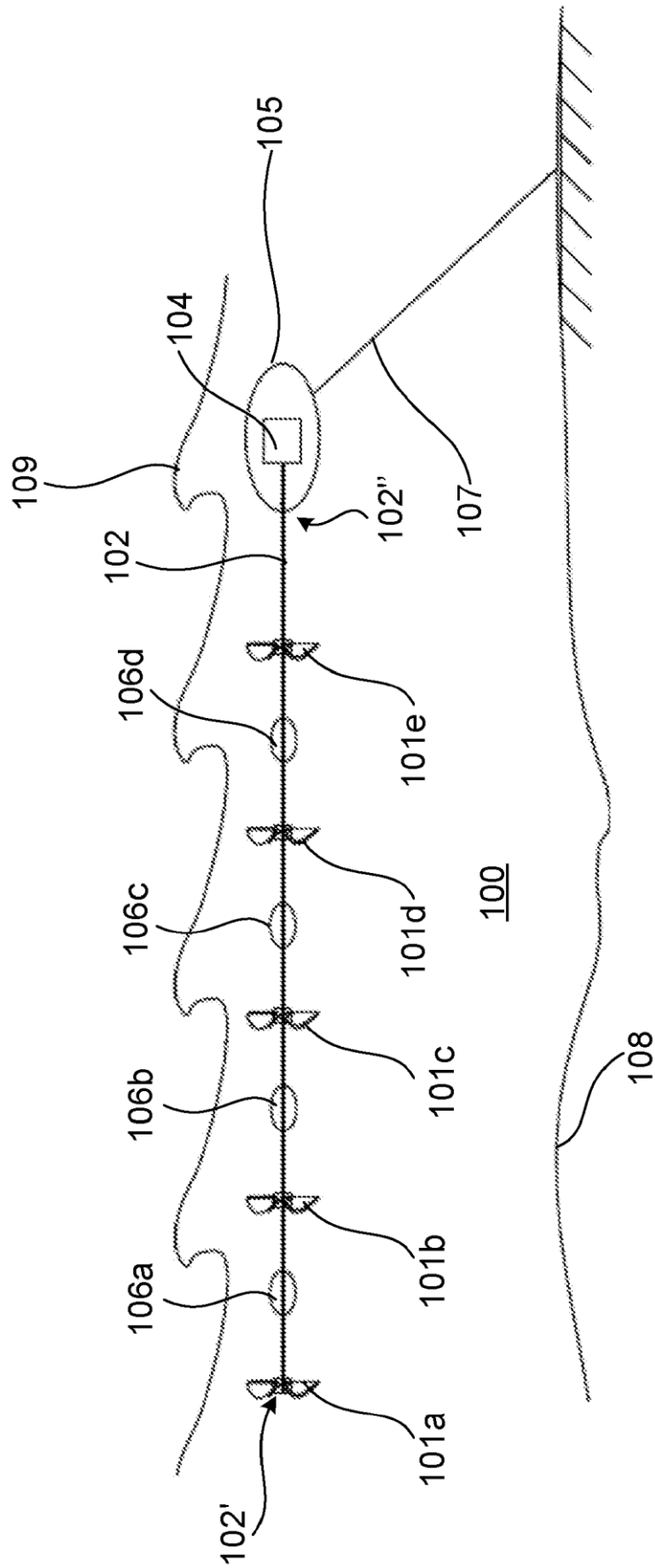


Figure 1

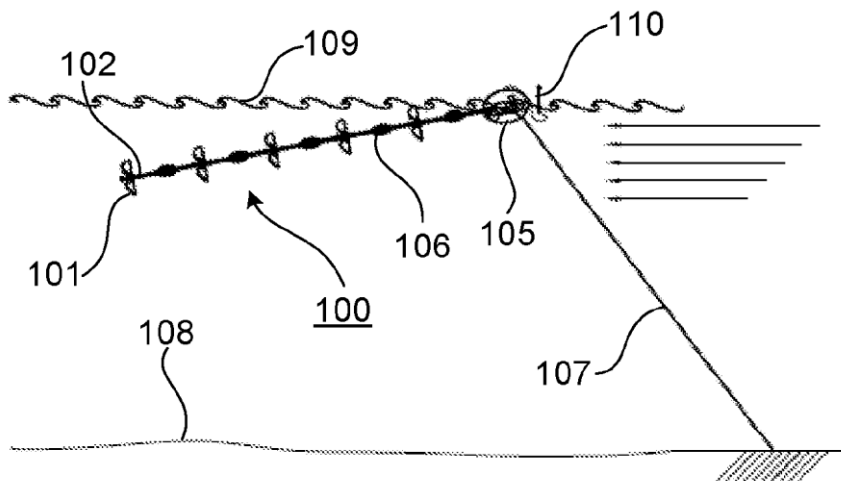


**Figura 2a**

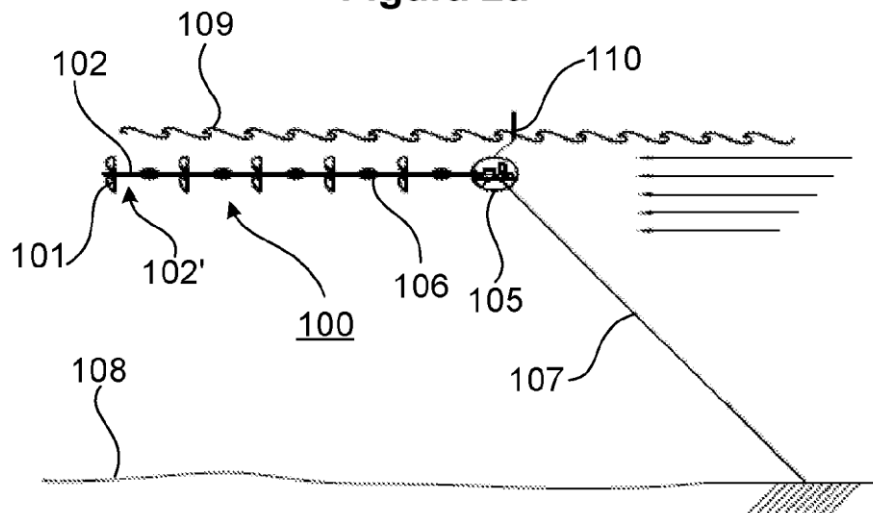


**Figura 2b**

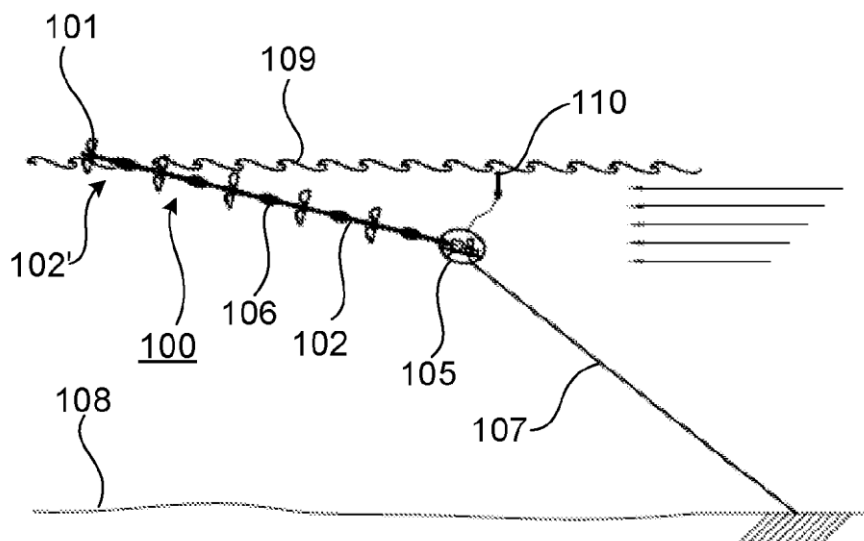


**Figura 2c**

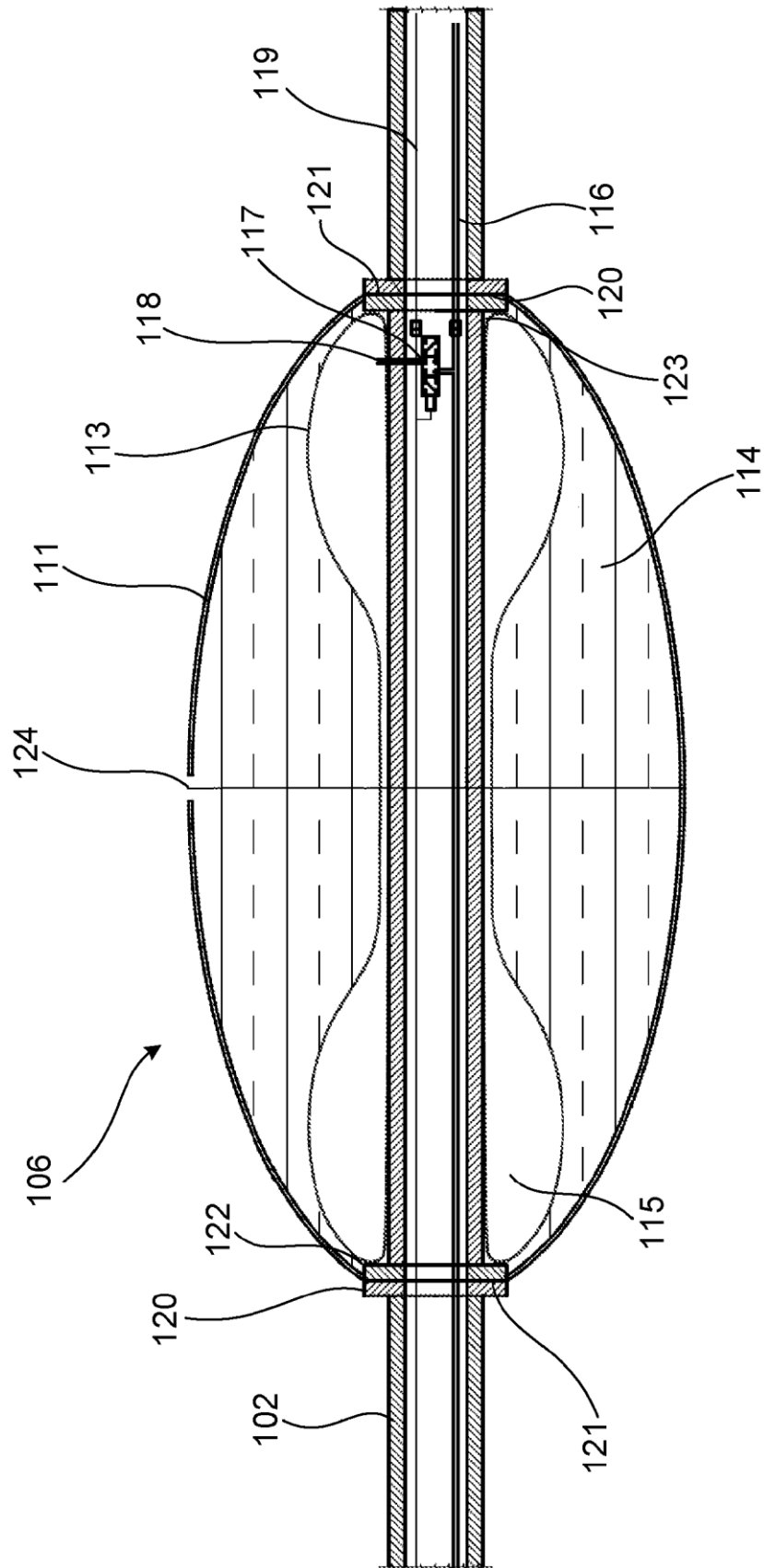


Figure 3

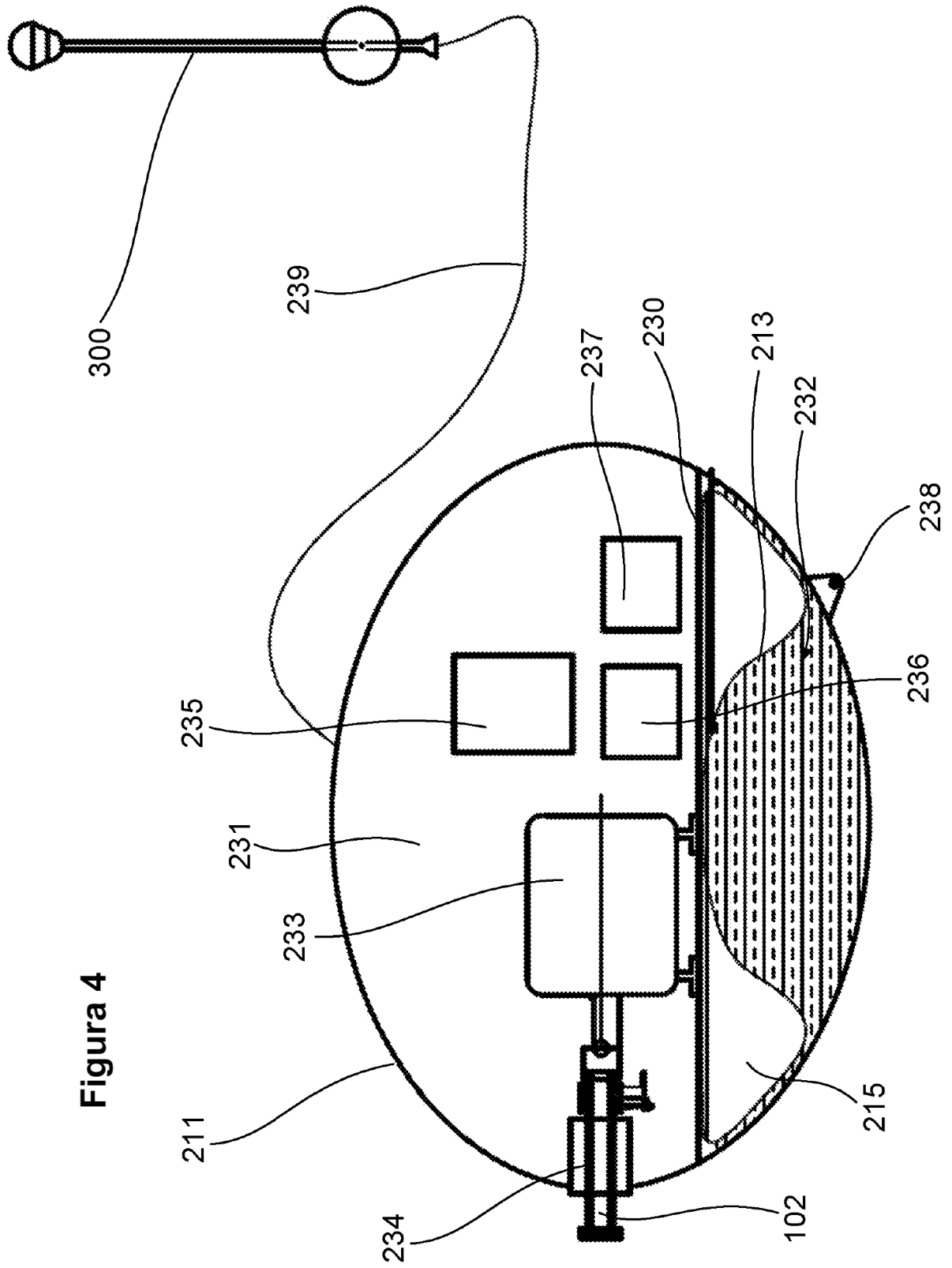


Figura 4

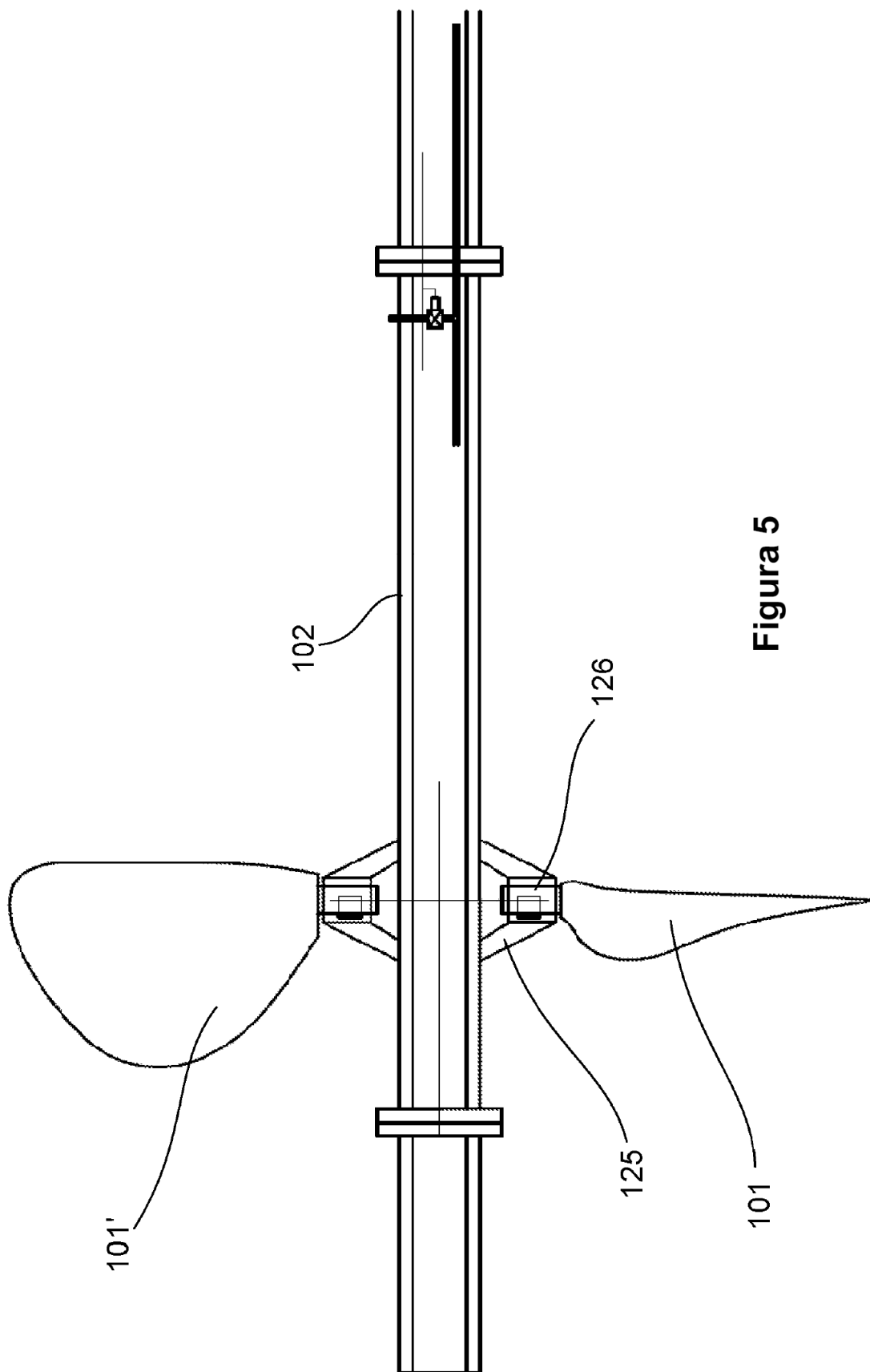


Figura 5

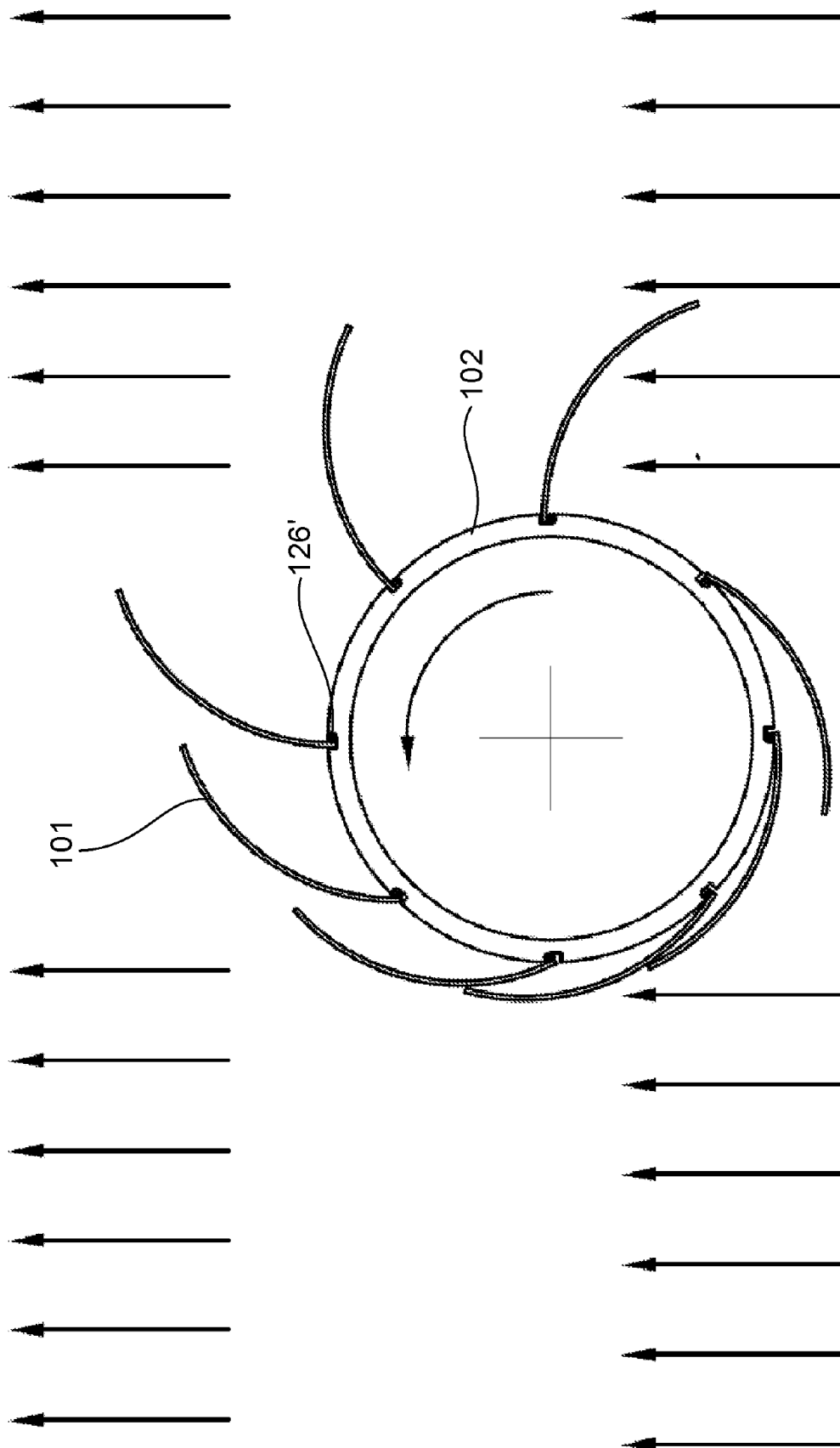


Figure 6A

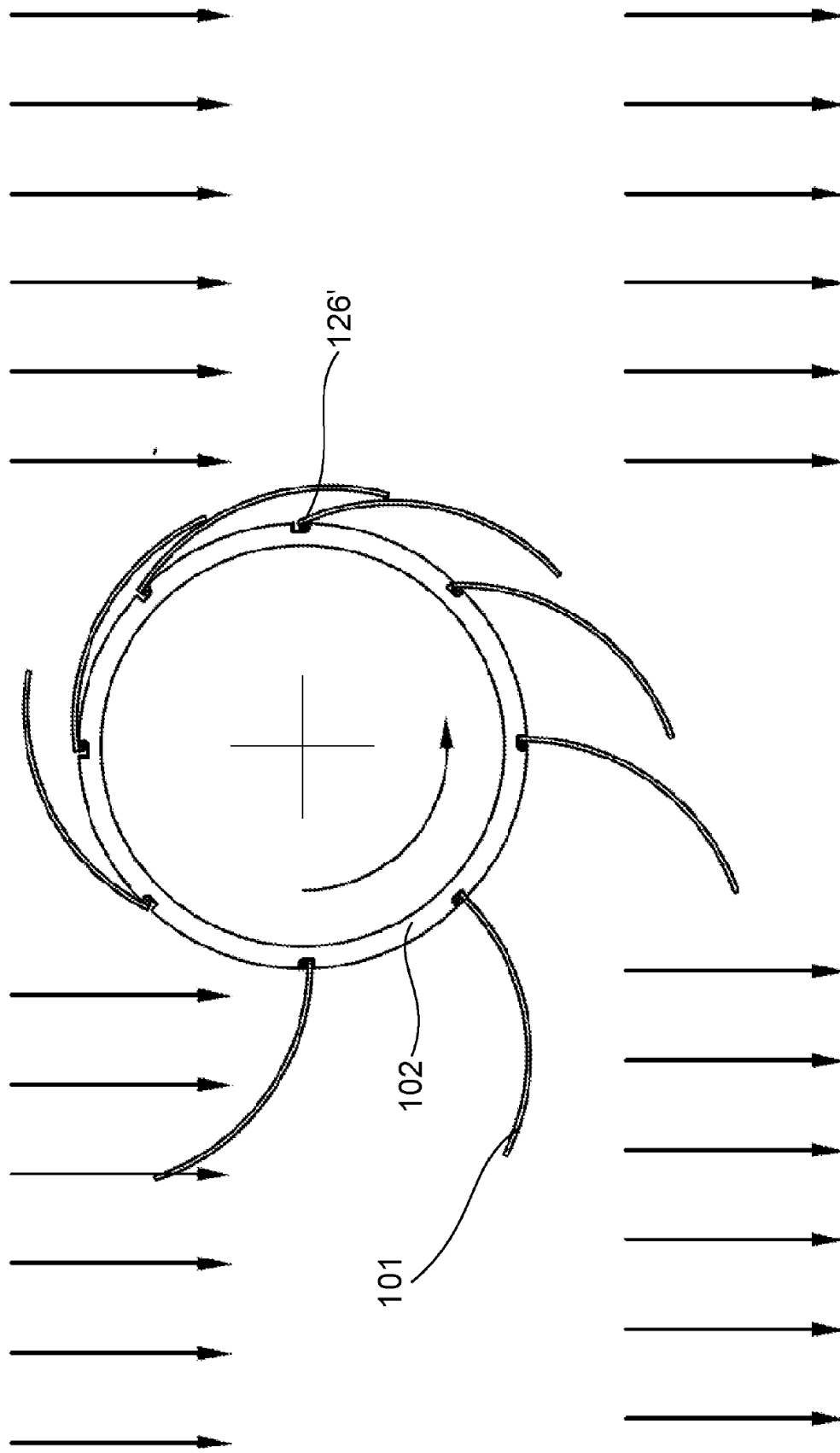


Figura 6B