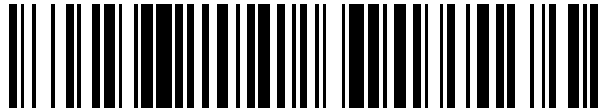


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 761**

21 Número de solicitud: 201630164

51 Int. Cl.:

**F03B 13/20** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**11.02.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**14.08.2017**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**23.04.2018**

Fecha de concesión:

**23.05.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**30.05.2018**

73 Titular/es:

**SMALLE TECHNOLOGIES, S.L. (100.0%)**  
**C/ Valencia, 414 3º 1ª**  
**08013 Barcelona (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**CARBALLO ESCRIBANO, Rubén;**  
**ARANDA RASCÓN, Miguel J.;**  
**JORDÀ CAMPOS, Carlos;**  
**GARCÍA ÁLVAREZ, Javier;**  
**MARTÍN ROMÁN, Héctor;**  
**MARTÍNEZ PÉREZ, Alejandro y**  
**DÖRING, Falko**

74 Agente/Representante:

**ZEA CHECA, Bernabé**

54 Título: **Dispositivo para transformar energía del oleaje en energía eléctrica**

57 Resumen:

Un dispositivo (10), para transformar energía del oleaje en energía eléctrica, comprende una masa deslizante (12), una guía (11) para la masa deslizante, un generador eléctrico (16) provisto de un rotor, un eje solidario al rotor, un primer mecanismo que conecta la masa deslizante al eje del rotor y puede convertir el desplazamiento de la masa deslizante por la guía en un movimiento de rotación del eje del rotor, y un segundo mecanismo interpuesto entre el primer mecanismo y el eje del rotor para dotar a éste de un solo sentido de giro, independientemente de cual sea el sentido del desplazamiento de la masa deslizante. Un aparato flotante comprende un tal dispositivo (10).

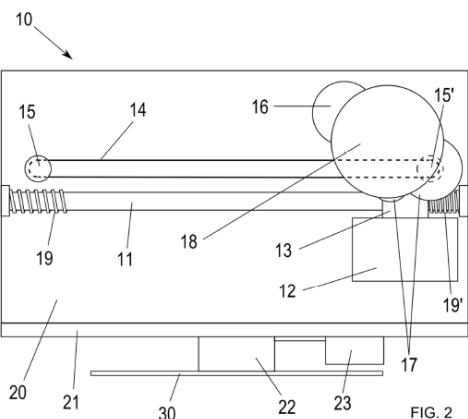


FIG. 2

ES 2 629 761 B1

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

**DISPOSITIVO PARA TRANSFORMAR ENERGÍA DEL OLEAJE EN ENERGÍA  
ELÉCTRICA**

5

**DESCRIPCIÓN**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo para transformar la energía del oleaje en energía eléctrica, y también a un aparato flotante provisto de tal dispositivo.

10

**ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

Son conocidos sistemas para transformar energía del oleaje en energía eléctrica. Por ejemplo, JPH07293420 describe un cuerpo flotante para recuperar, en forma de energía eléctrica, la energía cinética almacenada en las olas. Uno de los extremos del cuerpo flotante se mantiene anclado mientras que el otro extremo se puede mover libremente, ascendiendo o descendiendo sobre las olas. Dentro del cuerpo flotante se halla una masa móvil que efectúa un movimiento alternativo sobre una pista como consecuencia del movimiento ascendente o descendente del cuerpo flotante. Dicho movimiento alternativo se convierte en movimiento de rotación por efecto de un mecanismo de cadenas y poleas, y dicho movimiento de rotación se transmite al rotor de un generador eléctrico.

Sin embargo, cuando el oleaje alcanza poca altura, la masa móvil se desplaza a poca velocidad y, por consiguiente, la velocidad del rotor del generador también es baja, con lo cual la electricidad generada es de baja tensión y escasa potencia, poco útil para ser empleada en aplicaciones prácticas, como la alimentación de luminarias o la carga de baterías. Además, que la masa móvil tenga un movimiento alternativo implica que la velocidad cambie de signo y pase por el cero, lo cual supone un punto muerto del generador (de hecho un intervalo) en el que la producción de energía eléctrica es nula. Asimismo, en los períodos de tiempo anterior y posterior al paso por la velocidad cero, de frenado y arranque, respectivamente, del generador, éste experimenta unas variaciones notables de velocidad que lo apartan de su régimen de rotación óptimo, de manera que, en estos períodos de tiempo de velocidad muy variable, la eficiencia energética del generador

disminuye significativamente (es decir, el generador ve sustancialmente reducida su tasa de conversión de energía mecánica a eléctrica).

## EXPLICACIÓN DE LAS REIVINDICACIONES

5

Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo para transformar energía del oleaje en energía eléctrica que supere, al menos, alguno de los inconvenientes mencionados.

10

De acuerdo con un primer aspecto, un dispositivo de este tipo comprende una masa deslizando, una guía para la masa deslizando, un generador eléctrico provisto de un rotor, un eje solidario al rotor, un primer mecanismo que conecta la masa deslizando al eje del rotor y puede convertir el desplazamiento de la masa deslizando por la guía en un movimiento de rotación del eje del rotor, y un segundo mecanismo interpuesto entre el primer mecanismo y el eje del rotor para dotar a éste de un solo sentido de giro, independientemente de cual sea el sentido del desplazamiento de la masa deslizando.

15

Gracias al segundo mecanismo, aunque puede haber momentos en que la velocidad del rotor disminuya, se reduce el tiempo improductivo del generador y se aumenta la potencia de salida del mismo, con lo cual se mejora la eficiencia energética del dispositivo. El dispositivo se puede diseñar para que la inercia del conjunto (rotor, eje, poleas, engranajes) permita mantener una mínima (pero adecuada) rotación del rotor en los períodos en que la velocidad de la masa deslizando sea relativamente baja.

20

En algunos ejemplos, el dispositivo puede comprender un volante de inercia conectado al eje del rotor del generador, a fin de mantener el rotor girando en un régimen de revoluciones cercano al óptimo durante más tiempo, lo cual redundará en una ulterior mejora de la eficiencia energética del generador.

25

Por otra parte, en caso de que la masa deslizando efectúe un movimiento alternativo, en los cambios de sentido puede haber uno o varios elementos elásticos que recojan parte de la energía de frenado y aceleración involucrada en el cambio de sentido.

30

Ya se ha mencionado que la producción del generador aumenta si se incrementa su tasa de conversión de energía mecánica a eléctrica (es decir, si opera en un régimen más eficiente), pero también aumenta si se aprovecha mejor la energía cinética del conjunto (masa, volante de inercia, rotor, poleas, engranajes, etc), y de hecho el volante de inercia puede contribuir de manera importante a esta mejora, ya que acumula energía cinética que de otro modo se disiparía en el choque de la masa deslizante con los topes de la guía (en caso de guía en forma de segmento —no necesariamente recto— y de movimiento alternativo de la masa deslizante), aunque además puedan existir los elementos elásticos mencionados. En realidad, estos elementos elásticos devuelven a la masa deslizante una parte de la energía disipada en los choques, mientras que el volante de inercia entrega parte de su energía acumulada directamente al rotor del generador.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que no siempre un mayor momento de inercia supone una mejora en la eficiencia energética del dispositivo. Que la mejore o no dependerá de varios factores, como por ejemplo el valor concreto del momento de inercia del volante, el coeficiente de amortiguación del generador, la longitud de la guía y su orientación respecto al oleaje, y el período de las olas, entre otros. Puede incluso suceder que el valor óptimo del momento de inercia sea menor que el del propio conjunto (rotor, eje, engranajes).

El volante de inercia puede ser variable con el fin de adaptarse mejor al coeficiente de amortiguación del generador empleado. En este sentido, en algunos ejemplos el volante de inercia puede comprender un muelle motor, por ejemplo un resorte espiral, para dotar al volante de un momento de inercia variable, de modo que a velocidades bajas el momento de inercia del volante sea menor y ofrezca menos resistencia al movimiento inicial de la masa deslizante, con lo cual el dispositivo sería más sensible al oleaje que con un volante de inercia convencional (no variable). Alternativa o adicionalmente, el dispositivo puede comprender un muelle motor no contenido en el volante de inercia.

En algunos ejemplos, el volante de inercia puede estar situado en la misma posición (sustancialmente) que la masa deslizante para aumentar la masa móvil total, con lo cual la densidad energética del dispositivo sería superior.

La guía puede adoptar diversas formas geométricas, por ejemplo una forma circular o, en general, una curva cerrada. Una guía circular podría mostrar mayor sensibilidad a

determinados oleajes, como por ejemplo aquéllos formados por diversas componentes que presentan direcciones de propagación diferentes. Además, al no tener final de carrera, la masa deslizante podría estar más tiempo en movimiento, con lo cual el dispositivo estaría generando energía durante más tiempo.

5

En caso de guía circular, el rotor puede ser coaxial con la guía, es decir, el rotor puede estar situado en el centro del círculo, o, lo que es lo mismo, sobre el eje de rotación de la masa deslizante en su trayecto por la guía.

10 Alternativamente, la guía puede adoptar la forma de un segmento recto, en cuyo caso el volante de inercia puede estar situado sobre el eje del rotor.

En algunos ejemplos, la guía recta puede estar montada sobre una plataforma giratoria con libertad de rotación que permite a la masa deslizante orientarse en la dirección aproximada  
15 de las olas a fin de aprovechar mejor el impulso de éstas. La sensibilidad máxima al oleaje puede obtenerse con una guía recta orientada perpendicularmente al frente de olas incidente.

Para evitar que la plataforma giratoria tenga oscilaciones angulares (pendulares) muy  
20 amplias, en buena parte de las cuales se apartaría de la dirección de las olas, el dispositivo puede comprender un amortiguador angular que amortigüe el giro de la plataforma. Dicho amortiguador puede ser de tipo fluidodinámico, aunque también podría ser de otros tipos, como por ejemplo magnético.

25 En algunos ejemplos, el primer mecanismo puede comprender dos poleas y una correa o cadena cerrada que se extiende entre dichas poleas, de manera que una de las poleas (o platos, en caso de cadenas) esté acoplada al eje del rotor y la correa o cadena esté fijada a la masa deslizante. El primer mecanismo también puede comprender un tren de engranajes  
30 dispuesto entre el eje del rotor y la polea acoplada a él, con el fin de aumentar la velocidad del rotor, ya que, en condiciones de bajo oleaje, la velocidad de la masa sólo podría producir, por sí misma, una velocidad del rotor relativamente baja, resultando en un régimen del generador poco eficiente. El tren de engranajes puede elevar la velocidad del rotor a un nivel que redunde en una mayor tensión y potencia del generador, extendiendo las aplicaciones prácticas del mismo.

En algunos ejemplos, el segundo mecanismo puede ser análogo a dicho primer mecanismo, de manera que las poleas correspondientes de cada mecanismo sean solidarias y la masa deslizante esté conectada al segmento superior de una de las correas o cadenas y al  
5 segmento inferior de la otra correa o cadena, comprendiendo el segundo mecanismo dos trinquetes invertidos, estando uno de ellos dispuesto entre una polea del primer mecanismo y el eje del rotor, y estando el otro trinquete dispuesto entre la polea correspondiente del segundo mecanismo y el eje del rotor, con el fin de accionar el rotor del generador en un  
único sentido de giro.

10

En algunos ejemplos, el segundo mecanismo puede comprender un rectificador mecánico provisto de una primera rueda dentada que incorpora un primer piñón libre, una segunda  
rueda de dentada que está conectada a la primera pero cuyo sentido de giro es opuesto al de la misma, y que incorpora un segundo piñón libre con sentido de engrane (a la rueda que  
15 lo incorpora) opuesto al del primer piñón libre, y una tercera rueda dentada que está engranada con los dos piñones libres y está conectada al rotor del generador, mientras que la primera o la segunda rueda dentada está conectada al primer mecanismo (es decir, al desplazamiento de la masa deslizante), todo ello con el fin de accionar el rotor del generador  
en un único sentido de giro.

20

Un aparato flotante, por ejemplo una embarcación o una boya, puede comprender un dispositivo de acuerdo con las explicaciones anteriores. Dicho dispositivo puede estar destinado a alimentar componentes eléctricos del aparato flotante, o una batería de  
alimentación de los mismos, y se puede escalar para generar energía eléctrica en diversos  
25 órdenes de magnitud.

Otros objetos, ventajas y características de ejemplos o realizaciones de la invención se pondrán de manifiesto para el experto en la materia a partir de la descripción, o se pueden aprender con la práctica de la invención.

30

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán realizaciones particulares de la presente divulgación a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista esquemática en alzado de un mecanismo que convierte movimiento rectilíneo en movimiento rotatorio;

la figura 2 es una vista en alzado de un dispositivo con guía recta;

5 la figura 3 es una vista en perspectiva del dispositivo de la figura 2;

la figura 4 es una vista en perspectiva de un dispositivo con guía circular;

la figura 5 es una vista esquemática de un mecanismo de dos cadenas;

la figura 6 es una vista en perspectiva de un mecanismo de dos cadenas;

la figura 7 es una vista esquemática (en dos situaciones) de un rectificador mecánico, y

10 la figura 8 es una vista en planta (en dos situaciones) de un rectificador mecánico.

#### EXPOSICIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN

Con referencia a la figura 1, una masa 2 es solidaria a una correa (o una cadena) cerrada 4  
15 que está conectada a sendas poleas (o platos, en caso de cadena) 5 y 5'. La masa 2 puede deslizar sobre una guía recta 1 por medio de unos conectores 3, los cuales también solidarizan la masa 2 a la correa 4. La polea 5' es solidaria al rotor (no representado) de un generador eléctrico 6. En toda esta divulgación, el término 'correa' puede interpretarse también como 'cadena' (y viceversa), y el término 'polea' como 'plato' (para la cadena), y  
20 viceversa.

El movimiento rectilíneo de la masa 2 sobre la guía 1 arrastra consigo la correa 4, que a su vez arrastra las poleas 5 y 5' en movimiento de rotación, provocando así el giro del rotor del generador 6, el cual, por consiguiente, produce electricidad.

25 Con referencia a las figuras 2 y 3, un dispositivo 10 para transformar energía del oleaje en energía eléctrica comprende una guía recta 11, una masa 12 que desliza sobre la guía 11 por medio de un cojinete lineal de bolas 13 y es solidaria a una correa cerrada 14 que se extiende paralela a la guía 11 entre dos poleas, una de las cuales (referencia 15') está  
30 conectada mecánicamente al rotor (no representado) de un generador eléctrico 16, mientras que la otra polea (referencia 15) está dispuesta en el otro extremo de la correa 14. El dispositivo también comprende un tren de engranajes (o transmisión) 17 que conecta la polea 15' al rotor del generador, y un volante de inercia 18 también conectado

mecánicamente al rotor del generador. En la figura 3 se representa un segundo volante de inercia 18'.

5 En definitiva, el dispositivo 10 comprende un mecanismo similar al de la figura 1 para convertir el movimiento rectilíneo de la masa 11 en un movimiento de rotación del rotor del generador 16, aunque presenta la importante diferencia del volante de inercia 18 (y, en su caso, 18').

10 El volante de inercia 18 (ó 18') sirve para aportar energía cinética de rotación al eje del rotor cuando éste tiende a disminuir su velocidad a causa de una ralentización de la masa 12.

15 En la figura 2 se representan unos resortes 19 y 19' dispuestos en los extremos de la guía 11 y sobre ella, cuya función es amortiguar los impactos de la masa deslizante 12 contra los extremos de la guía 11 y devolver parte de la energía disipada en estos impactos en forma de impulso en el sentido opuesto. También la propia masa 12 puede incorporar resortes semejantes.

20 Los elementos descritos están montados sobre un bastidor 20 que sujeta y afianza el conjunto.

El dispositivo 10 se puede colocar en un cuerpo flotante (no representado), a través de una placa 30 (fig. 2) solidaria a éste, en el que la acción del oleaje causa sucesivas y variadas inclinaciones de la guía 11, lo cual provoca el deslizamiento de la masa 12 sobre la guía y, en consecuencia, el giro del rotor del generador 16.

25 El bastidor 20 está montado sobre una plataforma 21 que es giratoria con respecto a la placa 30. Como se aprecia en la figura 2, la plataforma 21 puede girar sobre un eje 22, de manera que el dispositivo 10 tiene libertad de giro sobre la placa 30, más precisamente en el plano horizontal paralelo a la placa 30, en el cuerpo flotante en el que está instalado. Esta configuración permite a la plataforma 21, y por ende al dispositivo 10, orientarse en la  
30 dirección de la ola dominante, o lo que es lo mismo, de modo perpendicular al frente de olas incidente, con el fin de aprovechar al máximo la energía de las olas.



La rotación de la plataforma 21 está amortiguada por un amortiguador angular 23 (figura 2) a fin de evitar que dicha rotación se acelere demasiado y aparte la plataforma de la orientación óptima o quasi-óptima. El amortiguador angular 23 puede ser de tipo fluidodinámico o de tipo magnético.

5

Con un mecanismo de dos cadenas como el de las figuras 5 y 6 se consigue que el rotor del generador (6 ó 16) gire en un solo sentido, tanto si la masa (2 ó 12) se desplaza en un sentido como si se desplaza en sentido opuesto. Esto también se puede conseguir con el rectificador mecánico de las figuras 7 y 8. Un mecanismo de esta clase (para dotar al rotor de un solo sentido de giro) hace que la velocidad del rotor sea siempre mayor o igual a la que le correspondería (en virtud del desplazamiento de la masa deslizante) si no hubiese este mecanismo. Más concretamente, no hay esta diferencia de velocidad cuando la masa deslizante está acelerando o se mantiene a velocidad constante, pero es susceptible de haberla cuando la masa deslizante está desacelerando (que la haya o no dependerá, en este caso, de la amortiguación que proporciona el generador y del momento de inercia del conjunto —rotor, eje del rotor, tren de engranajes, volante de inercia, poleas, etc).

10  
15

En la figura 5 se puede apreciar una primera cadena 4 entre sendas poleas 5 y 5', y una segunda cadena entre sendas poleas 5'' y 5'''. Las poleas 5' y 5''' están conectadas al rotor del generador 6. La masa deslizante 2 es solidaria a las cadenas 4 y 4', a las que está unida por un conector 3. El conector 3 tiene dos patas, 3a y 3b; la pata 3a está unida al segmento inferior de la cadena 4 y la pata 3b está unida al segmento superior de la cadena 4'. Con esta configuración, la rotación de las poleas 5 y 5' es opuesta a la de las poleas 5'' y 5'''. Mediante unos trinquetes invertidos (no representados) se puede conseguir que sólo una de las poleas 5' y 5''' transmita par en cada momento al rotor del generador, y que dicha transmisión tenga el mismo sentido de rotación en ambos casos.

20  
25

El mecanismo de la figura 6 es similar al de la figura 5 pero un poco más detallado. Dicho mecanismo comprende una primera cadena 14 entre sendas poleas 15 y 15', una segunda cadena 14' entre sendas poleas 15'' y 15''', y la masa 12 que puede deslizarse sobre la guía 11, instalada en el bastidor 20. La masa 12 está unida al segmento superior de la cadena 14 por medio de una pata 26a, y también está unida al segmento inferior de la cadena 14' por medio de una pata 26b. Las patas 26a y 26b forman parte de un conector 26 que atraviesa una ranura 25 practicada en el bastidor 20 por encima de la masa 12. Una transmisión 27

30

comprende dos trinquetes invertidos (no representados) análogos a los descritos en el párrafo anterior. El volante de inercia 18 está dispuesto entre la transmisión 27 y el rotor del generador.

5 Las figuras 7A y 7B representan esquemáticamente el mismo rectificador mecánico en situaciones diferentes. Una primera rueda dentada 51 incorpora un primer piñón libre 52, y una segunda rueda dentada 51' incorpora un segundo piñón libre 52'. Las ruedas 51 y 51' están engranadas, pero los sentidos de engrane del primer piñón libre 52 y el segundo piñón libre 52' con sus respectivas ruedas (51 y 51', respectivamente) son opuestos. Una tercera  
10 rueda dentada 53 está engranada con los dos piñones libres, 52 y 52'. El par a transmitir procede de una rueda de entrada 50, que está engranada con la primera rueda dentada 51.

Cuando la rueda de entrada 50 gira en sentido antihorario (fig. 7A), la primera rueda 51 gira en sentido horario y el primer piñón 52 también, ya que éste es su sentido de engrane, y  
15 engrana con la tercera rueda 53, que de este modo gira en sentido antihorario y acciona el segundo piñón 52' en sentido horario, que es el contrario a su sentido de engrane, por tanto gira libre y no es obstáculo para que la segunda rueda 51' gire en sentido antihorario, de acuerdo con su engrane a la primera rueda 51.

20 Cuando la rueda de entrada 50 gira en sentido horario (fig. 7B), la primera rueda 51 gira en sentido antihorario y la segunda rueda 52 en sentido horario. El segundo piñón 52' también gira en sentido horario y acciona la tercera rueda 53 en sentido antihorario. La tercera rueda, pues, siempre gira en sentido antihorario y puede estar conectada al rotor del generador.

25 En las figuras 8A y 8B se ve desde arriba una configuración similar pero con distinta geometría. Una primera rueda dentada 151 incorpora un primer piñón libre 152, y una segunda rueda dentada 151' incorpora un segundo piñón libre 152'. Los sentidos de engrane del primer piñón libre 152 y el segundo piñón libre 152' con sus respectivas ruedas (151 y 151', respectivamente) son opuestos. Un engranaje 155 (es decir, un conjunto de al  
30 menos dos ruedas dentadas engranadas) procura que el sentido de rotación de la rueda 151' sea opuesto al de la rueda 151. El engranaje 155 puede adoptar cualquier disposición adecuada para que las ruedas 151 y 151' giren en sentidos opuestos. La rueda 53 de la figura 7 está aquí dividida en dos ruedas solidarias 153 y 153', engranadas a los piñones 152 y 152', respectivamente.

La correa 14 representa la entrada (análoga a la referencia 50 de la fig. 8) al mecanismo. Cuando el sentido de los distintos movimientos es el indicado por las flechas de la figura 8A, la rueda 153 es accionada por el piñón 152 y el piñón 152' gira loco arrastrado por la rueda  
5 153'. Cuando el sentido de los distintos movimientos es el indicado por las flechas de la figura 8B, la rueda 153' es accionada por el piñón 152' y el piñón 152 gira loco arrastrado por la rueda 153. Por consiguiente, el conjunto de las ruedas 153 y 153' gira siempre en el mismo sentido y puede estar conectada al rotor del generador.

10 Haciendo ahora referencia a la figura 4, en otra realización un dispositivo 100 comprende una guía circular 111, una masa 112 que desliza sobre la guía 111 por medio de unos conectores 113, un generador eléctrico 116 provisto de un rotor (no representado), un eje (no representado) solidario al rotor y un volante de inercia 118 conectado a dicho eje del rotor. La masa 112 es solidaria a una correa cerrada 114 que está conectada a sendas  
15 poleas (no representadas). Entre una de las poleas y el rotor del generador está dispuesto una transmisión 117 que puede incluir un mecanismo multiplicador y/o un mecanismo de sentido único para el rotor del generador. El volante de inercia 118 está situado en la misma posición que ocupa la masa deslizante 112, con el fin de aumentar el peso total de masa deslizante. El generador 116 está situado en el centro del círculo 111 y está sujeto al  
20 conjunto mediante un refuerzo 124.

A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos  
25 equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de las realizaciones concretas que se han descrito. Los signos numéricos relativos a los dibujos y colocados entre paréntesis en una reivindicación son solamente para intentar aumentar la comprensión de la reivindicación, y no deben ser interpretados como limitantes del alcance de la protección de la reivindicación. El alcance de la presente invención no debe limitarse a  
30 realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (10) para transformar energía del oleaje en energía eléctrica, que comprende:

- una masa deslizante (2; 12; 112);
- 5 – una guía (1; 11; 111) para la masa deslizante;
- un generador eléctrico (6; 16) provisto de un rotor;
- un eje solidario al rotor;
- un primer mecanismo que conecta la masa deslizante al eje del rotor y puede convertir el desplazamiento de la masa deslizante por la guía en un movimiento de rotación del eje del rotor;
- 10

caracterizado por el hecho de que también comprende:

- un segundo mecanismo interpuesto entre el primer mecanismo y el eje del rotor para dotar a éste de un solo sentido de giro, independientemente de cual sea el sentido del desplazamiento de la masa deslizante, el cual comprende un rectificador mecánico provisto de una primera rueda dentada (51; 151) que incorpora un primer piñón libre (52; 152), una segunda rueda de dentada (51'; 151') que está conectada a la primera pero cuyo sentido de giro es opuesto al de la misma, y que incorpora un segundo piñón libre (52'; 152') con sentido de engrane opuesto al del primer piñón libre, y una tercera rueda dentada (53; 153) que está engranada con los dos piñones libres y está conectada al rotor del generador, mientras que la primera o la segunda rueda dentada está conectada al primer mecanismo.
- 15
- 20

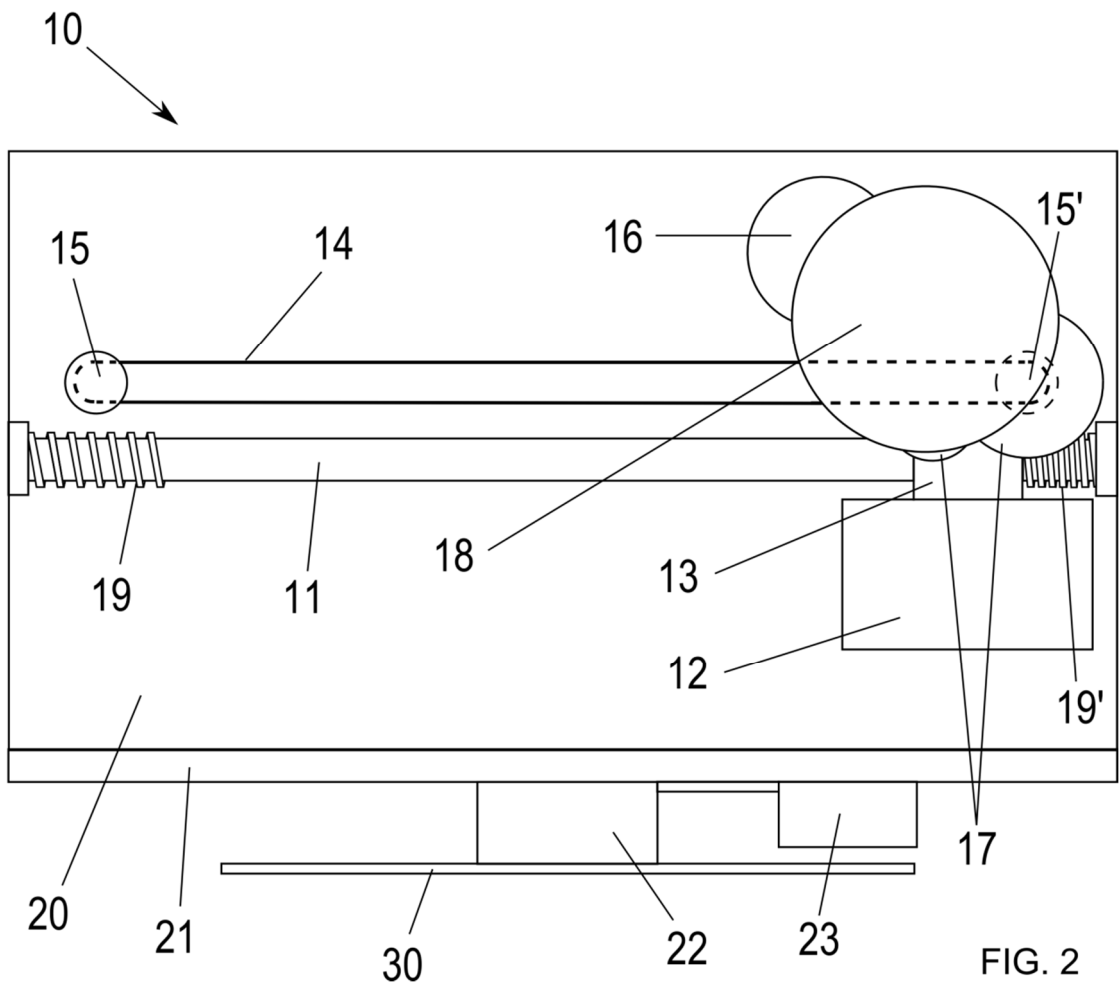
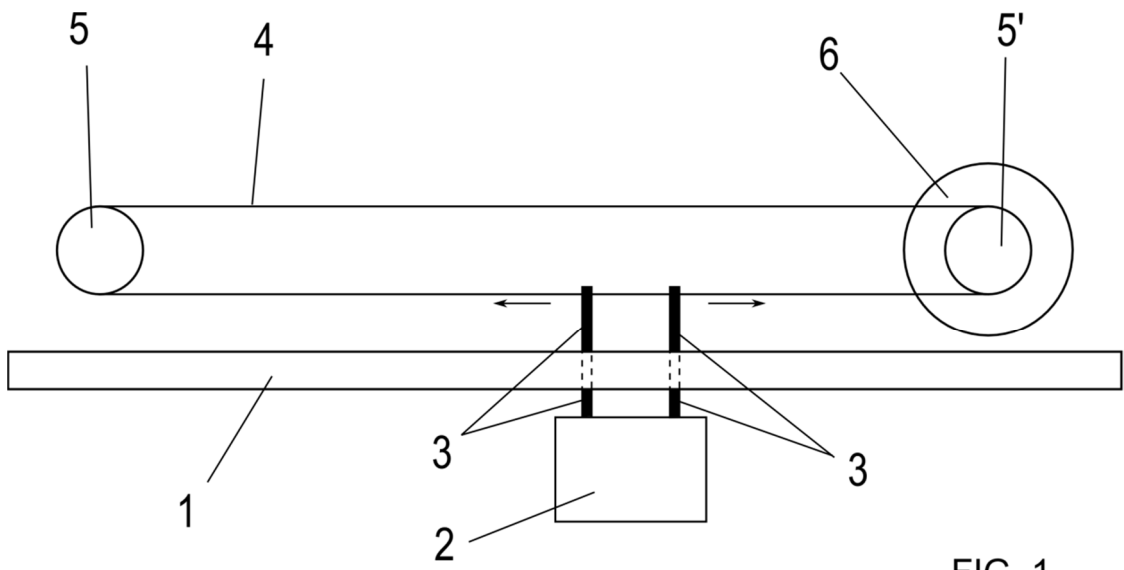
2. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende un volante de inercia (18, 18'; 118) conectado al eje del rotor.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, que comprende un muelle motor conectado al eje del rotor.

4. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que el volante de inercia (18, 18'; 118) comprende un muelle motor.

5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el volante de inercia (118) está situado sobre la masa deslizante (2; 12; 112).

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la guía (1; 11; 111) adopta una forma circular.
7. Dispositivo según la reivindicación 5 ó 6, en el que el rotor es coaxial con la guía (1; 11; 111).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la guía (1; 11; 111) adopta la forma de un segmento recto y el volante de inercia (18, 18') está situado sobre el eje del rotor.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, en el que la guía (1; 11) está montada sobre una plataforma giratoria (21).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, que comprende un amortiguador angular (23) para amortiguar el giro de la plataforma (21).
11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que el amortiguador (23) es de tipo fluidodinámico o de tipo magnético.
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer mecanismo comprende dos poleas (5, 5'; 15; 15') y una correa o cadena cerrada (4; 14; 114) que se extiende entre dichas poleas, de manera que una de las poleas (5'; 15') está acoplada al eje del rotor y la correa o cadena está fijada a la masa deslizante, y también comprende un tren de engranajes (17; 117) dispuesto entre el eje del rotor y dicha polea acoplada a él, con el fin de aumentar la velocidad del rotor.
13. Aparato flotante que comprende un dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.



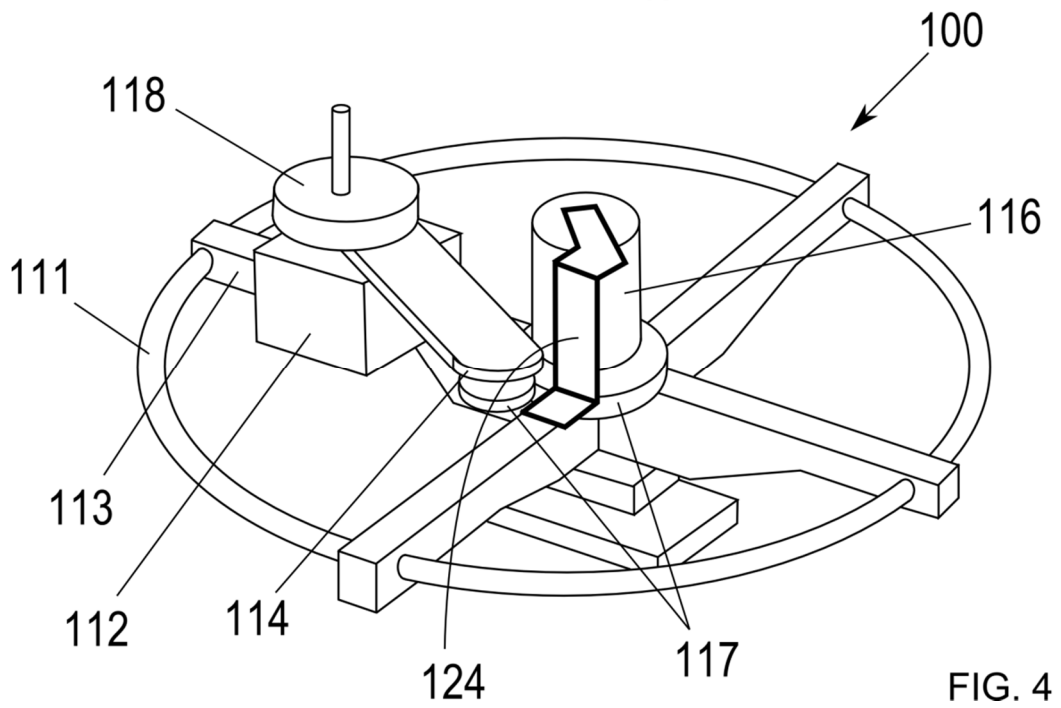
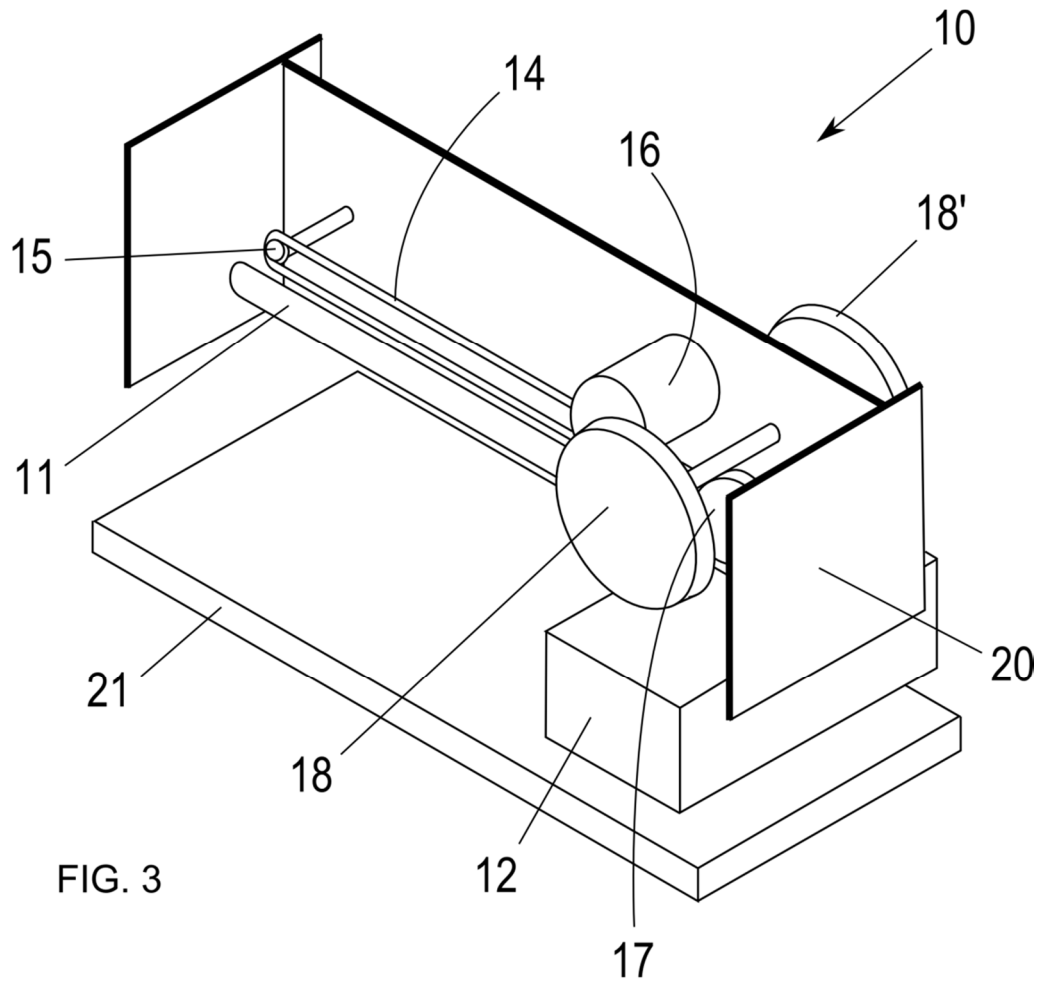


FIG. 5

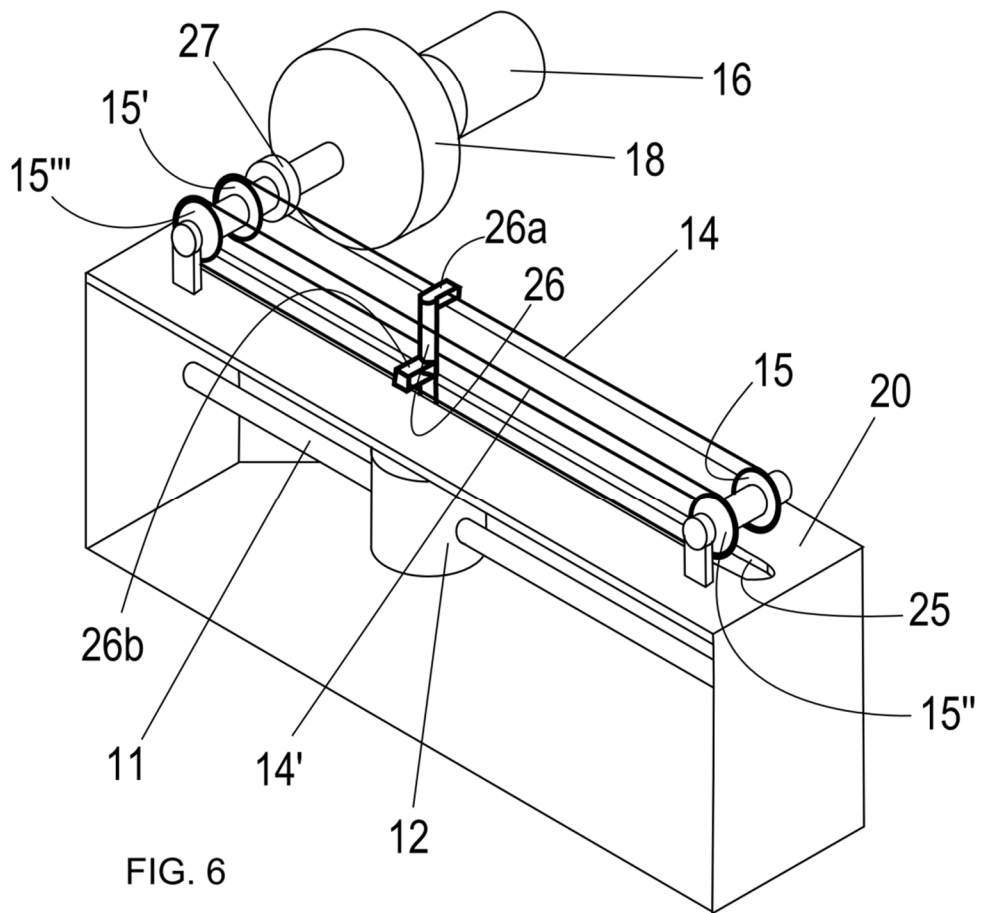
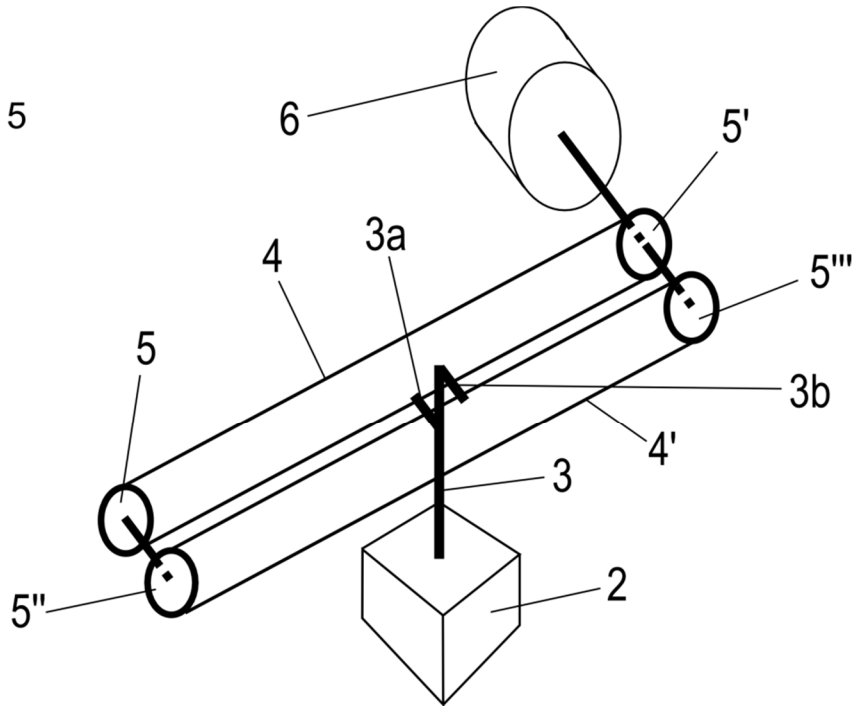


FIG. 6



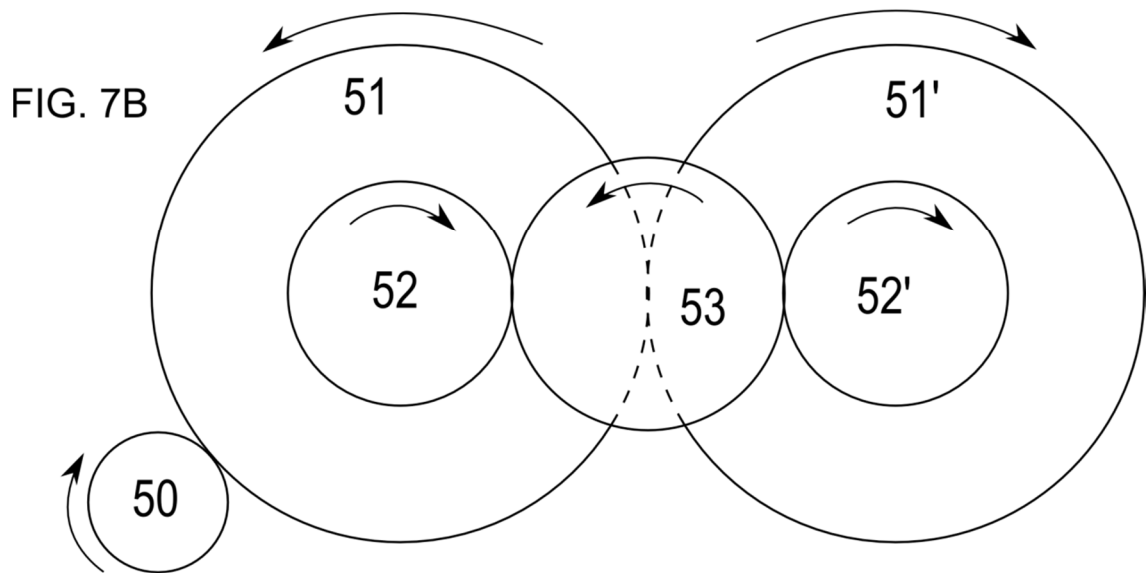
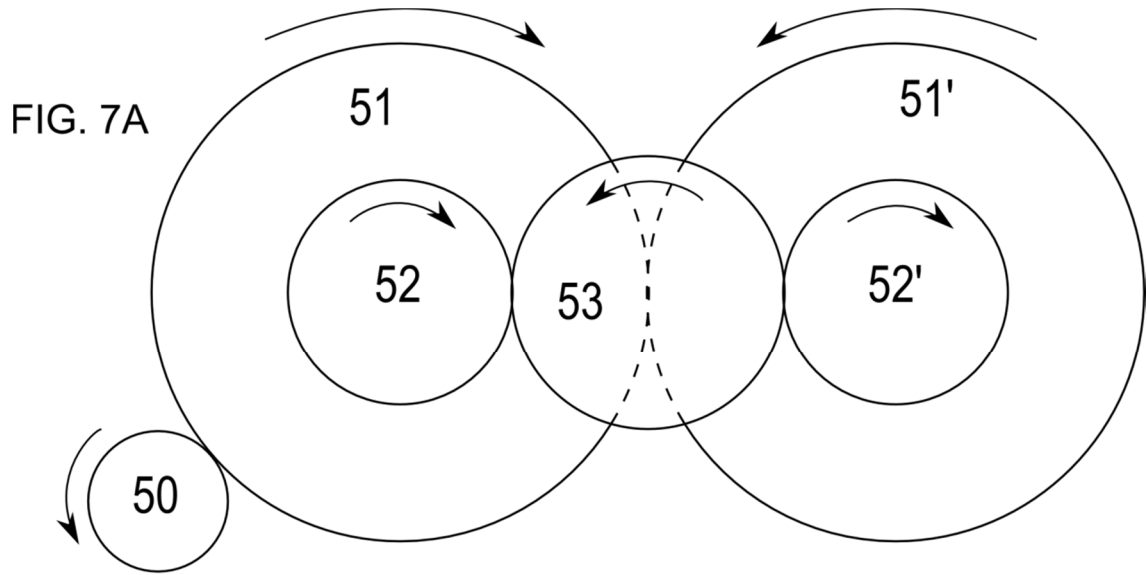


FIG. 8A

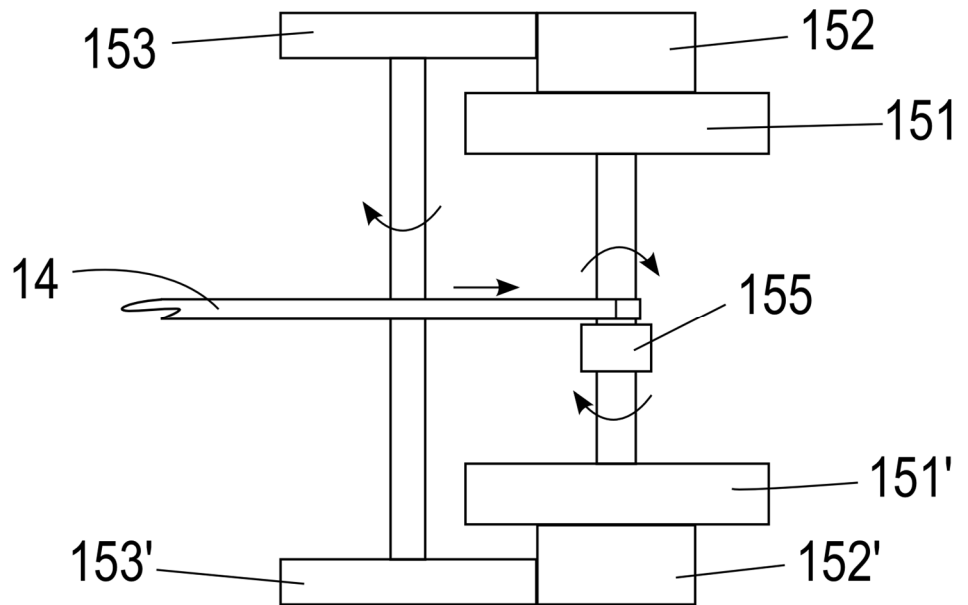
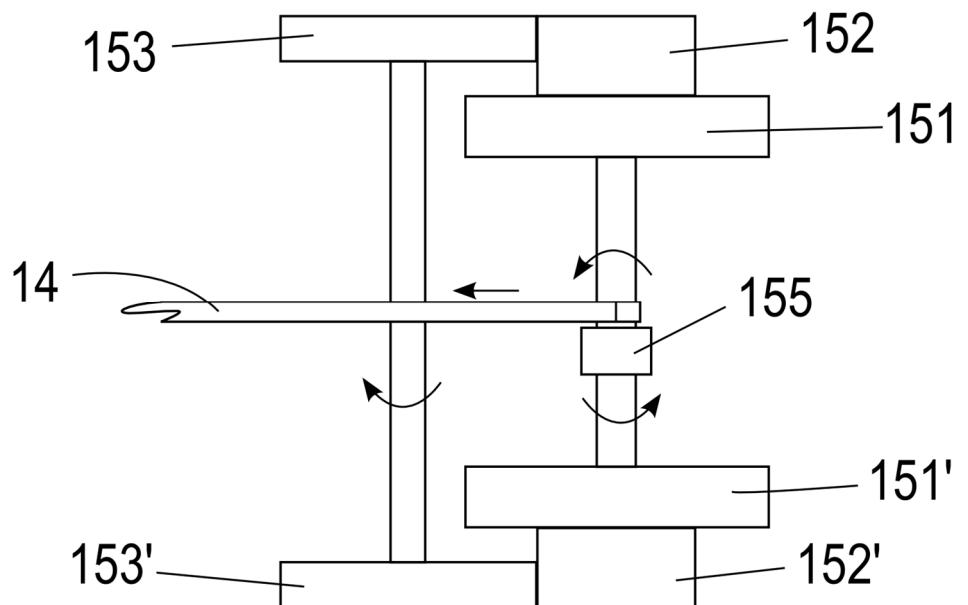


FIG. 8B





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201630164

②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.02.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F03B13/20** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2011185719 A1 (BEANE GLENN L) 04.08.2011, párrafos [0002],[0076],[0077],[0079],[0111],[0115],[0116]; figuras 1,5,6A,14.	1-13,15
X	US 2010283249 A1 (HARDEN PHILLIP) 11.11.2010, párrafos [0032],[0033],[0040]; figuras 1,4.	1,2,6-8,12,14,15
A	CN 2481868 Y (CHENG YUANYANG) 13.03.2002, resumen extraído de la base de datos Epoqenet data, de la Oficina Europea de Patentes; recuperado el [18.05.2016]; figuras.	3,4
A	FR 548618 A (CASELLI VIRGILE) 19.01.1923, página 1, líneas 1-8.	9-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
23.05.2016

Examinador  
A. Rodríguez Cogolludo

Página  
1/4

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

F03B

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.05.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-15	<b>NO</b>

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

**Base de la Opinión.-**

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

**1. Documentos considerados.-**

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2011185719 A1 (BEANE GLENN L)	04.08.2011
D02	US 2010283249 A1 (HARDEN PHILLIP)	11.11.2010
D03	CN 2481868 Y (CHENG YUANYANG)	13.03.2002
D04	FR 548618 A (CASELLI VIRGILE)	19.01.1923

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

El documento D01 divulga un dispositivo para transformar la energía del oleaje en energía eléctrica que comprende (ver figuras 6A y 14):

- Una masa oscilante (80)
- Una guía (24) para la masa oscilante (80)
- Un generador eléctrico (96) provisto de un rotor
- Un primer mecanismo que conecta la masa oscilante (80) al eje del rotor, convirtiendo el desplazamiento de la masa oscilante (80) por la guía (24) en un movimiento de rotación del eje del rotor (ver párrafo [0079])
- Un segundo mecanismo interpuesto entre el primer mecanismo y el eje del rotor para dotar a éste de un solo sentido de giro, independientemente de cuál sea el sentido de desplazamiento de la masa oscilante (80) (ver párrafo [0115]).

Tal y como se indica en el párrafo [0079], en D01 la masa que acciona el dispositivo no desliza sobre su guía, sino que rueda. No obstante, esta diferencia en el modo de desplazamiento de la masa es una mera variante que ya se contempla en el propio documento D01 (ver párrafo [0116]).

Por tanto, la reivindicación 1 de la solicitud no cumpliría el requisito de actividad inventiva, de acuerdo con el art. 8.1 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Tampoco sería inventivo un aparato flotante que comprendiera el dispositivo de la reivindicación 1 (reivindicación 15).

El mecanismo de D01 comprende un volante de inercia para almacenar energía y regularizar el giro del eje del rotor (párrafo [0115]). También presenta una guía (24) de movimiento con un segmento recto.

El uso de un muelle motor conectado al eje para llevar a cabo dicha función es una técnica conocida, como se puede apreciar a la vista del documento D03.

También es conocido situar el dispositivo sobre una plataforma giratoria para intentar orientarlo de forma que se maximice el aprovechamiento de la energía del oleaje (ver documento D04). El uso de amortiguadores para la plataforma giratoria (reivindicaciones 10 y 11) es una opción de diseño conocida.

Los mecanismos que se detallan en las reivindicaciones 12, 13 y 14 de la solicitud, destinados a transformar un movimiento lineal alternativo en un movimiento de rotación en un solo sentido, se consideran dentro del alcance de la práctica habitual seguida por un experto en la materia (ver documentos D01, D02).

De igual forma, resultaría evidente para un experto en la materia emplear, en lugar de una guía rectilínea, una guía circular. Los documentos D01 (figura 1) y D02 (párrafo [0033]) contienen referencias a este tipo de alternativas.

Las características técnicas de las reivindicaciones 5 y 7 reflejan variantes constructivas que un experto en la materia consideraría, sin hacer uso de actividad inventiva, según las circunstancias.

Se concluye, por tanto, que ninguna de las reivindicaciones dependientes 2 a 14 de la solicitud cumpliría tampoco el requisito de actividad inventiva según la Ley 11/1986 de Patentes (art. 8.1).