

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 158**

51 Int. Cl.:  
**F03B 13/18** (2006.01)  
**F03B 17/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01998735 .3**  
96 Fecha de presentación: **03.12.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1339982**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ.**

30 Prioridad:  
**01.12.2000 NL 1016766**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.03.2012**

73 Titular/es:  
**Ecofys Investments B.V.**  
**Wilhelminakade 955**  
**3072 AP Rotterdam, NL y**  
**Rossen, Eric Arthur**

72 Inventor/es:  
**ROSSEN, Eric, Arthur y**  
**SCHEIJGROND, Peter, Cornelis**

74 Agente/Representante:  
**Espiell Volart, Eduardo María**

ES 2 377 158 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**

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la utilización de energía undimotriz tal como se define en los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 3, respectivamente. Tal dispositivo se conocido por la patente US-4.313.711.

5 Se conoce una gran variedad de tales dispositivos, algunos de los cuales se ubican justo debajo de la superficie del mar.

Es el objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado en el preámbulo, el cual sea sustancialmente insensible con respecto a la dirección desde la cual vengan las olas. También es un objetivo proporcionar un dispositivo que sea relativamente ligero, mientras que sin embargo sea bastante capaz de resistir las tensiones a veces considerables. 3

10 Con este fin la invención se define por las reivindicaciones independientes 1 y 3. Formas de realización favorables son el tema de las reivindicaciones dependientes.

La solicitante ha comprobado que utilizando un rotor Darrieus, las corrientes cambiantes alrededor de una ola se pueden utilizar para la generación de energía.

15 La utilización de un rotor Darrieus para la generación de energía con la ayuda de energía hidroeléctrica es conocida para el agua corriente, pero no para la utilización de energía undimotriz.

Según un modo forma de realización preferido importante, el dispositivo está provisto tanto de un rotor Wells como de un rotor Darrieus y los ejes de rotación coinciden.

20 De este modo el rotor Darrieus se pondrá en marcha más fácilmente si el rotor ha estado inactivo después de un periodo de ausencia de olas (o suficientemente fuertes). Además, las diferentes direcciones de la corriente en y alrededor de las olas se utilizan de modo más eficaz de manera que se pueda utilizar más energía undimotriz. Los rotores Wells se conocen en dispositivos para la utilización de energía undimotriz (véase la patente GB-2.250.321). Ahí, se proporciona una cámara de aire en una costa rocosa (pronunciada), cortada por la superficie del mar, y en un canal el cual está en comunicación con la atmósfera, se proporciona un rotor Wells. El movimiento de las olas en la cámara proporciona un flujo de aire oscilante a través del canal, haciendo que el rotor Wells rote.

25 Según una forma de realización preferida muy importante las palas de la turbina del rotor Wells están con respecto al eje de rotación, distalmente conectadas con las palas del rotor Darrieus.

30 De este modo las palas del rotor Wells se utilizan como elemento de construcción para las palas del rotor Darrieus. En lugar de elementos de construcción que aumentan la fricción sin contribuir a la generación de energía, esto proporciona travesaños que contribuyen a la generación de energía. Preferentemente por lo tanto, todas las palas del rotor Darrieus están conectadas con las palas del rotor Wells.

Aunque el dispositivo se puede utilizar para generar energía mecánica, por ejemplo, por medio de árboles motores, o hidráulicamente o neumáticamente, el dispositivo comprende preferentemente un generador para la generación de electricidad.

35 Básicamente, tal masa de agua es un mar o un océano, aunque un lago que puede ser o no de agua dulce y en el cual el viento hace que se produzcan olas, también es adecuado.

El eje de rotación es vertical.

De este modo el dispositivo puede hacer un uso óptimo de la energía undimotriz en las olas.

El dispositivo es preferentemente ajustable en altura y se ajusta de tal manera que todas las palas de los rotores están sumergidas bajo la superficie del agua de la masa de agua.

40 Esto consigue no sólo que el dispositivo se posicione justo por debajo de la superficie del agua (donde está la energía undimotriz) permitiendo que se ajuste a una posible acción de la marea, sino que en el caso de tormenta, el dispositivo se pueda sumergir más profundamente bajo la superficie del agua de manera que no se dañe y pueda continuar generando energía.

45 La invención se dilucidará con referencia a la siguiente forma de realización ejemplar y los dibujos, en los cuales

- la Fig. 1 muestra un dispositivo según la invención que comprende un rotor Wells y un rotor Darrieus;
- la Fig. 2 muestra una sección transversal a través del dispositivo de la Fig. 1 a lo largo de la línea II-II;
- la Fig. 3 muestra un detalle del dispositivo mostrado en la Fig. 1, en el cual una pala del rotor Wells está en su extremo conectada con una pala del rotor Darrieus.

la Fig. 4a-c muestra tres formas de realización alternativas de una combinación de un rotor Wells y un rotor Darrieus;

la Fig. 5 muestra un dispositivo flotante según la invención; y

la Fig. 6 muestra un dispositivo alternativo según la invención en dos posiciones.

5 En la Fig. 1 se ilustra un dispositivo 1, el cual comprende un polo 2 montado en el fondo del mar A a lo largo del cual, por ejemplo hidráulicamente, se puede mover un ensamblaje 4 de palas de rotor. El ensamblaje 4 es rotativo alrededor de un eje de rotación el cual coincide con la línea central a través del polo 2. El ensamblaje 4 comprende cuatro palas de rotor Darrieus 5 (5', 5" y 5''' son visibles; 5'''' está detrás del polo) y cuatro palas de rotor Wells 6 (6' y 6" son visibles, 6''' y 6'''' no son visibles). En la forma de realización ilustrada, las palas del rotor Wells 6 se posicionan horizontalmente, pero esto no es un prerrequisito. Las palas del rotor Wells 6 también se pueden posicionar en un ángulo, hacia arriba o bien hacia abajo. En la forma de realización mostrada, las palas del rotor Darrieus 5 están colocadas perpendicularmente al fondo del mar A, pero no es un prerrequisito. Las palas del rotor Darrieus 5 también se pueden posicionar en un ángulo con el eje de rotación de tal manera que constituyan una superficie de revolución cónica. Con el fin de reducir las cargas pico en las palas del rotor Darrieus 5, un par de palas del rotor Darrieus 5 conectadas a través de las palas del rotor Wells 6 se pueden rotar un poco con respecto a la línea central de las palas del rotor Wells 6. La Fig. 1 también muestra una plataforma de mantenimiento, la cual no es de importancia con respecto a la propia invención.

La Fig. 2 muestra una línea en sección transversal a lo largo de II-II en la Fig. 1. Se pueden ver las palas del rotor Wells 6'-6'''' así como una sección transversal a través de las palas del rotor Darrieus 5'-5'''''. La Fig. 2 muestra que el ensamblaje 4 rota en sentido contrario a las agujas del reloj. En la parte delantera las palas del rotor Wells 6 son más gruesas que en la parte trasera (Fig. 3). Dentro del ámbito de la presente invención también es posible que las palas del rotor Darrieus 5 estén conectadas por medio de un brazo que presente un perfil de ala en la parte superior o bien por debajo, en cuyo caso se prefiere que estén presentes al menos un brazo que presente un perfil de ala en la parte superior así como al menos un brazo que presente un perfil de ala por debajo (no mostrados). Sin embargo, para una producción de energía óptima se prefiere que cada brazo presente un perfil de ala tanto en la parte superior como por debajo.

Con el fin de obtener una construcción fuerte, las palas del rotor Darrieus 5 y las palas del rotor Wells 6 pueden constituir un armazón en la forma de, por ejemplo, un rectángulo (Fig. 4a).

Para evitar cargas pico, las palas del rotor Darrieus también pueden presentar una forma espiral (constituyendo el eje de rotación una línea central virtual. (Véase la Fig. 4b).

Una forma de realización preferida se muestra en la Fig. 6. En sus partes superiores, los dos dispositivos mostrados ahí comprenden palas 6 del rotor Wells, las cuales están conectadas con palas 5 del rotor Darrieus. En el lado inferior del dispositivo las palas 5 del rotor Darrieus se ahúsan las unas hacia las otras. Ahí pueden estar conectadas las unas con las otras o, tal como se ilustra, estar conectadas con un anillo de rodamiento movable verticalmente 8. Esto proporciona una construcción fuerte y muy eficiente para la generación de energía (Fig. 6 a la izquierda). De modo ventajoso las palas del rotor Wells y del rotor Darrieus están, tal como se ilustra, conectadas de modo pivotante por medio de articulaciones 9, y cerca del eje de rotación las palas 6 del rotor Wells se pueden mover hacia abajo pero preferentemente hacia arriba. En la forma de realización mostrada, el anillo de rodamiento 8 se puede mover hacia abajo (Fig. 6 a la derecha). Tal construcción permite que todas las palas 5, 6, por ejemplo, en el caso de hielo flotante o tiempo muy tormentoso se pongan en una forma sustancialmente longitudinal. Aunque en esta posición el dispositivo es largo, ocupa poco espacio. Además, en esta posición el brazo (el cual en la posición ilustrada del dispositivo es igual a la longitud de las palas), y como consecuencia el momento que se puede aplicar al dispositivo, es muy pequeño. De este modo, por ejemplo, el golpeo extremo de las olas puede causar menos daño. Posiblemente el dispositivo aún puede producir energía incluso cuando está parcialmente plegado en tiempo tormentoso. Esta construcción pivotante también es conveniente para el transporte e instalación del dispositivo.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a algunas formas de realización específicas, será obvio para la persona experta en la materia que dentro del ámbito de las reivindicaciones anexas son posibles muchas variantes. Por ejemplo, el número de palas de rotor 5, 6 puede ser variado. Con una construcción de armazón se puede proporcionar opcionalmente el doble de palas del rotor Darrieus que de palas del rotor Wells (Fig. 4c). Las palas del rotor Wells también se pueden posicionar en una inclinación (Fig. 4a), dando como resultado un armazón que puede absorber más tensión mecánica. Para mantener convenientemente el dispositivo cerca de la superficie del mar B, se puede utilizar un dispositivo unido a uno o más cuerpos flotantes 7. Cuando se utiliza un polo, se puede utilizar un mástil para un molino de viento instalado en el mar. La dirección de rotación se puede invertir (rotando las palas 5, 6 alrededor de su eje longitudinal) con el fin de eliminar cualquier suciedad.

**REIVINDICACIONES**

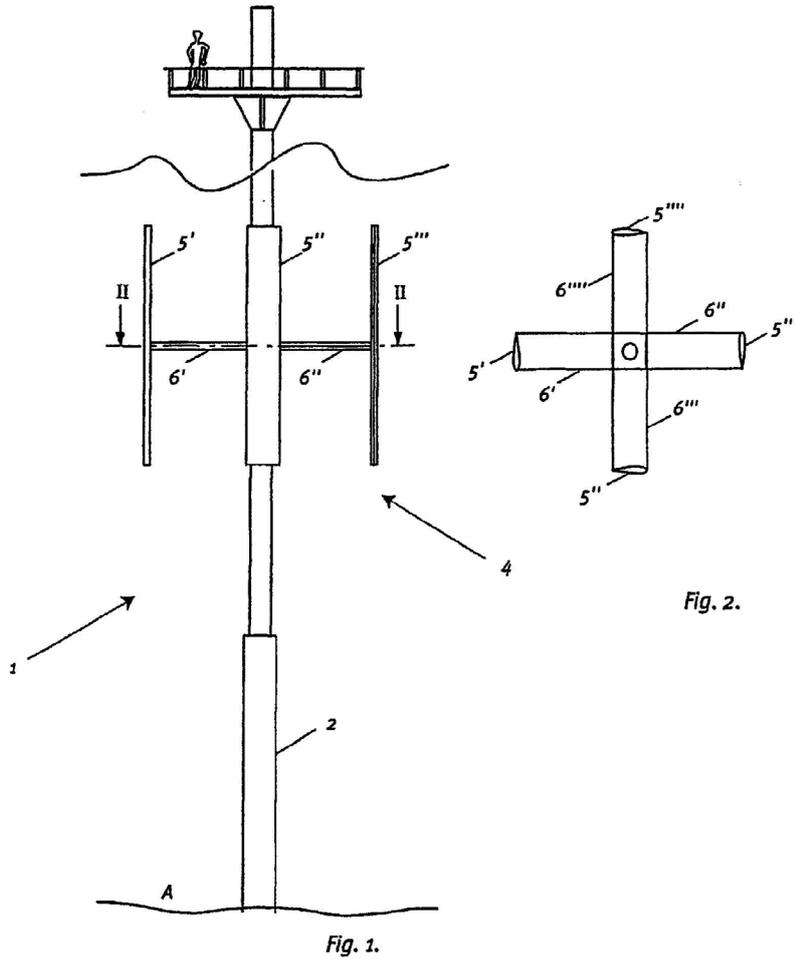
- 5 1. Un procedimiento para la utilización de energía undimotriz en el cual un dispositivo que comprende un rotor Wells con un eje de rotación vertical está colocado en una masa de agua en la cual se producen olas de modo natural, cuyo rotor está equipado para ser accionado por las olas mientras está sumergido en una masa de agua, comprendiendo el dispositivo un generador para la generación de electricidad y es utilizado para generar electricidad, **caracterizado porque** el dispositivo comprende una combinación del rotor Wells y un rotor Darrieus y el eje de rotación del rotor Wells coincide con el eje de rotación del rotor Darrieus.
- 10 2. El procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo es ajustable en altura y está ajustado de tal manera que todas las palas de los rotores están sumergidas bajo la superficie del agua de la masa de agua.
- 15 3. Un dispositivo para la utilización de energía undimotriz adecuado para la utilización en un mar u océano que comprende un rotor Wells con un eje de rotación vertical, comprendiendo además el dispositivo un generador para la generación de electricidad, **caracterizado porque** el dispositivo comprende una combinación de un rotor Darrieus y el tal rotor Wells, coincidiendo el eje de rotación del rotor Wells con el eje de rotación del rotor Darrieus, cuyos rotores están equipados para ser accionados por las olas mientras están sumergidos en una masa de agua.
4. El dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** las palas de la turbina del rotor Wells están con respecto al eje de rotación, distalmente conectadas con las palas del rotor Darrieus.
5. El dispositivo según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** el dispositivo comprende dos rotores Wells, en el cual las palas de ambos rotores Wells están distalmente conectadas con las palas del rotor Darrieus.
- 20 6. El dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes 3 a 5, **caracterizado porque** todas las palas del rotor Darrieus están conectadas con las palas del rotor Wells.

**DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN**

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPA no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

**5 Documentos de patente indicados en la descripción**

- US 4313711 A [0002]
- GB 2250321 A [0009]



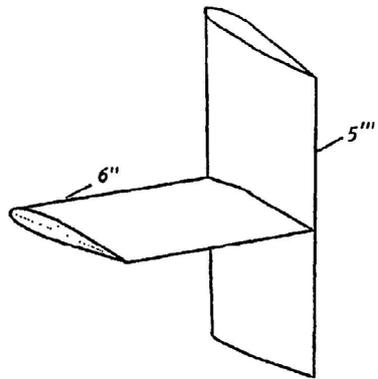


Fig. 3.

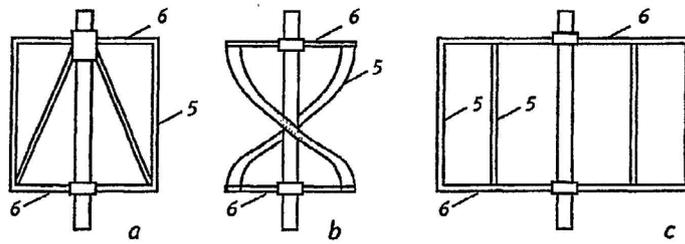


Fig. 4.

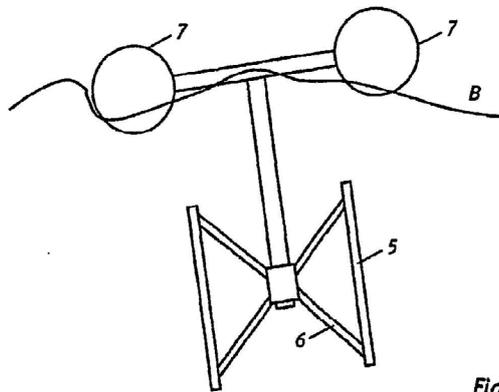


Fig. 5.

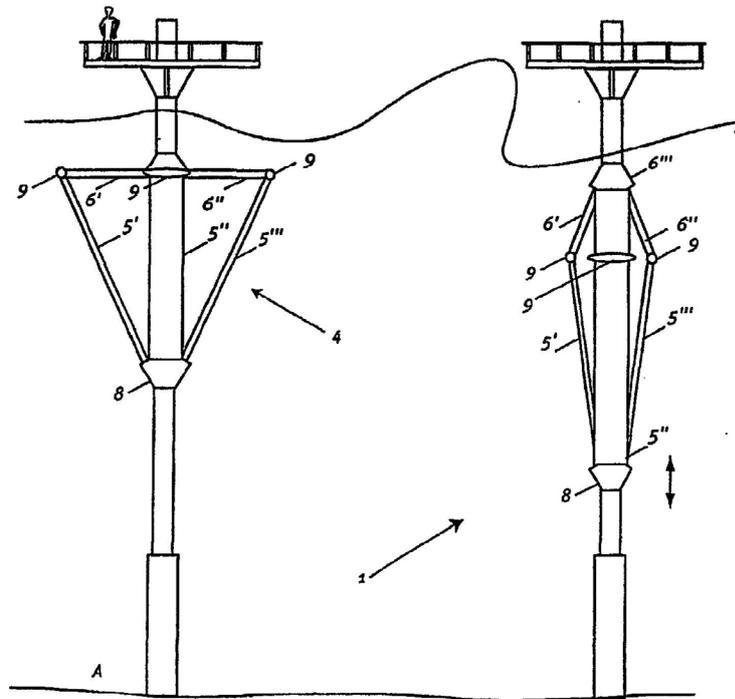


Fig. 6.