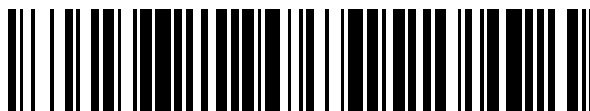


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 360**

51 Int. Cl.:
F03B 17/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04015814 .9**
96 Fecha de presentación: **08.07.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1467091**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2004**

54 Título: **Turbina flotante de corriente de agua con rotores coaxiales contrarrotatorios**

30 Prioridad:
11.07.2001 NO 20013437
18.02.2002 NO 20020800

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.06.2012

73 Titular/es:
HYDRA TIDAL ENERGY TECHNOLOGY AS
P.O.Box 399
9484 HARSTAD, NO

72 Inventor/es:
Henriksen, Svein

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 383 360 T3

DESCRIPCIÓN

Turbina flotante de corriente de agua con rotores coaxiales contrarrotatorios.

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a aparatos para extraer energía de corrientes de agua. Más específicamente, la invención se refiere a una instalación flotante para la producción de energía de corrientes en un cuerpo de agua, según se divulga en el preámbulo de la reivindicación independiente 1. La instalación utiliza corrientes situadas debajo de la superficie de océanos, mares, ríos u otros cuerpos de agua. Dichas corrientes podrían, por ejemplo, ser causadas por las variaciones de las mareas y/ o por la topografía submarina (por ejemplo, canales, riberas de los ríos u otros pasos estrechos situados debajo del agua.)
- 10 Antecedentes de la técnica anterior.
- La corriente de los grandes cuerpos de agua, como por ejemplo la generada por las variaciones de las mareas, es una fuente de energía renovable que hasta la fecha no ha sido explotada en Noruega. Este es el caso incluso aunque dichas corrientes sean muy predecibles y fácilmente disponibles por se a lo largo de la costa noruega.
- 15 Cuando las corrientes de grandes cuerpos de agua (por ejemplo océanos o ríos) se ven forzadas a atravesar canales u otros pasos estrechos, la velocidad del flujo aumenta y hasta una gran extensión quedará alineado. La corriente en la región central del paso estrecho tendrá una velocidad casi igual a través de la totalidad de la sección transversal en cuestión, lo que significa que es ventajoso instalar en esta región un generador de energía.
- Existe un gran número de aparatos y métodos conocidos para la producción de energía a partir de las corrientes oceánicas.
- 20 El documento GB 2 347 976 describe una disposición de un conjunto de doble turbina que incluye turbinas con rotores que incorporan un control de paso. En esta disposición, las góndolas de las turbinas y los rotores están fijados a un brazo transversal por medio de un tubo de torsión, que discurre a lo largo del brazo transversal y pasa por un lado de una columna. Si se desea, se podrían instalar dos columnas de tal manera que soporten un brazo horizontal mucho más ancho del que soportan, tantos como por ejemplo cinco conjuntos de los rotores de paso variable. De este modo, dos columnas se disponen una al lado de la otra y luego se enlazan juntas con un brazo transversal apropiadamente largo que transporta cinco conjuntos de turbina. Un sistema de esta clase está destinado para uso en aguas poco profundas, en donde la carencia de profundidad requiere el uso de pequeños rotores para obtener la energía requerida en lugar del uso de uno o dos rotores de mayor tamaño.
- 25 El documento GB 2 311 566 describe una turbina de corriente de agua montada en una columna, que tiene un alojamiento de turbina en forma de góndola y una turbina montada a rotación a una columna. El conjunto comprende una turbina montada para la cooperación operativa con un flujo de agua por medio de una columna vertical. El conjunto podría rotar alrededor del eje de la columna, permitiendo que el rotor se alinee con el flujo de agua. La turbina se podría elevar o bajar con respecto a las columnas y también a la superficie del agua. Si se desea, se pueden usar instalaciones de múltiples rotores. La Figura 8 muestra esquemáticamente una instalación de doble rotor en la que dos o más rotores están montados sobre unos miembros de soporte horizontalmente aerodinámicos.
- 30 El documento US 4.864.152 describe una central de energía de corriente de agua flotante que comprende un pontón de forma de anillo, el cual por medio de una boya vertical está fijado a unas anclas. Todas las turbinas están dispuestas de forma separable en una viga común, y pueden como una sola unidad girarse hasta la superficie dentro del área limitada por el pontón anular. La central de energía puede girar alrededor de la boya, cuyo extremo superior está conectado a un pontón frontal, y un extremo inferior del mismo está fijado a las anclas. La boya está provista además de unos alabeos distribuidores de tensión a la viga de la turbina, y de unos alabeos al mismo lado del pontón que aquel al que está sujeta la boya.
- 35 El documento US 4.864.152 describe una central de energía de corriente de agua flotante que comprende un pontón de forma de anillo, el cual por medio de una boya vertical está fijado a unas anclas. Todas las turbinas están dispuestas de forma separable en una viga común, y pueden como una sola unidad girarse hasta la superficie dentro del área limitada por el pontón anular. La central de energía puede girar alrededor de la boya, cuyo extremo superior está conectado a un pontón frontal, y un extremo inferior del mismo está fijado a las anclas. La boya está provista además de unos alabeos distribuidores de tensión a la viga de la turbina, y de unos alabeos al mismo lado del pontón que aquel al que está sujeta la boya.
- 40 La solicitud de patente noruega 1999 1984 (Hammerfest Strom) describe una instalación para la producción de energía eléctrica a partir de corrientes oceánicas y fluviales. La totalidad de la instalación está situada debajo de del agua y comprende una pluralidad de turbinas que tienen álabes, un sistema de soporte, un sistema de tirantes y un generador. Los ejes de las turbinas están orientados perpendicularmente a la dirección del movimiento del agua, y los álabes tienen forma de ala de tal manera que la turbina rota en la misma dirección, con independencia de la dirección del movimiento del agua. Los ejes de las turbinas están soportados en una estructura de tanques de flotabilidad, fijados al sistema de soporte y apoyo. La instalación está constituida por módulos. La instalación tiene una flotabilidad positiva regulada por los tanques de flotabilidad y un sistema de tirantes sujetos por debajo de la superficie del agua, de tal manera que la instalación se mantiene por debajo de la superficie del agua por el sistema de tirantes. La instalación emplea álabes convencionales.
- 45 La patente danesa 155454 (Hans Marius Pedersen) describe una central de energía flotante de corriente de agua que consiste en un pontón de forma de anillo que por medio de una bita está fijado a unas anclas en el fondo. Todas las turbinas son reemplazables y están dispuestas sobre una viga común y pueden, como una sola unidad,
- 50
- 55

girarse hasta la superficie dentro del área definida por el pontón anular. La central de energía se puede mover alrededor de la bita, cuyo extremo superior está conectado a un pontón frontal y cuyo extremo inferior está sujeto a las anclas.

- 5 La patente de EE.UU. 5.440.176 describe una instalación sumergible de turbina de agua que comprende turbinas y generadores en diferentes combinaciones suspendidos por debajo de una plataforma sumergida del tipo de patas de tensión.

Divulgación y sumario de la invención.

- 10 Por tanto, de acuerdo con la invención se provee una instalación para la producción de energía a partir de corrientes de agua del tipo descrito anteriormente y según se ha divulgado en el preámbulo de las reivindicaciones de patente que se adjuntan.

- 15 La instalación según la invención comprende una instalación flotante para la producción de energía a partir de las corrientes de un cuerpo de agua, que comprenden una estructura de soporte soportada por una pluralidad de miembros de flotador, caracterizada porque los miembros de flotador están dispuestos en parejas en cada lado de la estructura de soporte y porque los brazos de soporte se extienden lateralmente en cada lado de la estructura de soporte, cada uno de cuyos brazos de soporte en un extremo de la misma está fijado pivotablemente a la estructura, y en el otro extremo del mismo está fijado a respectivos generadores.

- 20 En una realización preferida, los brazos de soporte comprenden al menos una unión entre sus extremos primero y segundo, de tal manera que cada brazo de soporte se pueda plegar alrededor de la unión, con el fin de que, de ese modo, en concurrencia con el giro del brazo de soporte alrededor de la conexión pivotante de su primer extremo con la estructura, eleven al respectivo generador por encima de la superficie del agua.

En todavía una realización, la unidad de generador individual está soportada pivotablemente alrededor de un eje vertical en el extremo libre del respectivo soporte alargado.

En todavía una realización, la unidad de generador individual está montada fijamente en el extremo libre del respectivo soporte alargado.

- 25 En todavía una realización, cada eje de unidad de generador está dotado de al menos un miembro rotatorio.

En una realización preferida, cada unidad de generador está dotada de al menos un miembro rotatorio montado a rotación en cada lado de dicho alojamiento de generador.

En todavía una realización preferida, los miembros de rotación son contrarrotatorios.

Breve descripción de los dibujos.

- 30 Las realizaciones de la invención se especifican en las reivindicaciones de patente adjuntas, y en la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Hay que hacer notar que los dibujos ilustran simplemente típicas realizaciones ejemplares y que por tanto no se deben considerar como que definan los límites de la invención. Se usan los mismos números de referencia para indicar las piezas en los dibujos, y también se usan en la descripción siguiente.

- 35 Las Figuras 1 a 3 son vistas en perspectiva de una segunda realización de central de energía de mareas según la invención con los generadores en la posición caída.

La Figura 1 es una vista desde un extremo de la instalación;

La Figura 2 es una vista lateral de la instalación; y

La Figura 3 es una vista desde arriba de la instalación.

- 40 La Figura 4 muestra la instalación de las Figuras 1 a 3 vista desde un extremo con los generadores una posición retirada.

Descripción detallada de realizaciones de la invención.

La instalación según la invención comprende turbinas contrarrotatorias colocadas sobre una estructura de acero que flota en el agua, véanse figuras 1 a 4.

- 45 La instalación comprende una plataforma 620 que tiene una pluralidad de miembros de flotabilidad 610, preferiblemente uno en cada esquina como se puede ver en la Figura 3. De ese modo se cumple el requisito de estabilidad tanto lateral como longitudinal, con un mínimo de desplazamiento. Una pluralidad de brazos de soporte 615 que se extienden fuera de la plataforma a cada lado sujetan cada uno a un generador 752 y dos turbinas en su lado, y están sujetos, a una tubería longitudinal que a su vez está fijada a los cuatro pontones. Los brazos de

soporte están articulados en su punto de fijación y aproximadamente a medio camino a lo largo. El accionamiento de los brazos de soporte se efectúa usando medios hidráulicos.

5 La disposición permite una fijación estándar conocida usando ancla (no mostrada) y cadena 617 en ambas direcciones: o bien una o bien las dos anclas en cada dirección o que el ancla en cada dirección sujete dos plataformas. Esto significa que las plataformas se pueden anclar en la dirección longitudinal a una distancia prevista, y tan cerca unas de otras que las turbinas funcionen libres una de otra. Mediante el anclaje de varias unidades yuxtapuestas, la distancia lateral será también ajustable o sujetable por medio de cadena.

10 Una vez completado el anclaje, las cuchillas de cadera y los cabrestantes del ancla se podrían retirar y usar en la siguiente plataforma, etc. Durante el mantenimiento y opcionalmente cuando se mueva a una instalación de reparación o mantenimiento (por ejemplo cada tres años), el cabrestante del ancla se vuelve a colocar en su sitio y la cadena se arría hasta el fondo. En la reinstalación, la cadena se vuelve a pasar por el cabrestante a la plataforma y se vuelve a fijar.

15 La carga de producción de las turbinas se usa para pesar las anclas en cada dirección. En el lado opuesto de la carga del ancla, la parte floja de la cadena se pasa por el cabrestante, y cuando las corrientes de agua giran, lo mismo tiene lugar otra vez en el lado opuesto. De este modo, se obtiene una posición estable y segura cuando la corriente se mueve en las dos direcciones.

20 Si las cargas de producción llegan a ser extremadamente intensas, debido a posibles defectos en el sistema de control de tal manera que la carga aumenta y las anclas quizás garrean, esto no es una catástrofe. Alternativamente, se podrían liberar automáticamente las plumas a la superficie (en el caso de defectos o problemas con el control de turbinas o generadores). Como el generador y las turbinas tienen flotabilidad positiva en el agua, no se necesita una gran cantidad de energía para obtener esta posición de parada.

25 Se puede ver también que hay unas fuerzas dinámicas muy sustanciales que actúan sobre esta clase de turbinas, y que esto a su vez puede resultar en vibraciones y fatiga. Comparada con una estación fija sobre el fondo, una plataforma flotante obtendrá una amortiguación considerablemente mayor de vibraciones de este tipo. Por tanto, el concepto no está sujeto al mismo riesgo de fatiga.

Como la plataforma flota con poco calado (por ejemplo, sólo 1.5 m), los brazos de soporte 615 y las turbinas se pueden mover fácilmente en el lado de la plataforma en una posición "como de tijera" unas con respecto a otras, y el transporte o el remolque en la posición flotante será sencillo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una instalación flotante para la producción de energía a partir de corrientes en un cuerpo de agua, que comprende una estructura de soporte (620) soportada por una pluralidad de miembros de flotador (610), caracterizada porque los miembros de flotador están dispuestos en parejas en cada lado de la estructura de soporte y porque los brazos de soporte (615) se extienden lateralmente en cada lado de la estructura de soporte, cada uno de cuyos brazos de soporte en un extremo de la misma está fijado pivotablemente a la estructura, y en el otro extremo de la misma está fijado a respectivos generadores.
- 10 2. Una instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los brazos de soporte (615) comprenden al menos una unión (616) entre sus extremos primero y segundo, de tal manera que cada brazo de soporte se puede plegar alrededor de la unión (616), con el fin de que, de ese modo, concurrentemente con el giro del brazo de soporte alrededor de la conexión pivotable de su primer extremo con la estructura (620), elevar al generador respectivo por encima de la superficie (S) del agua.
- 15 3. Una instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque la unidad de generador individual está soportada pivotablemente alrededor de un eje vertical en el extremo libre del respectivo soporte alargado.
4. Una instalación según una o más de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada porque la unidad de generador individual está montada fijamente en el extremo libre del respectivo soporte alargado.
5. Una instalación según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque cada eje de unidad de generador está dotado de al menos un miembro rotatorio.
- 20 6. Una instalación según una o más de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque cada unidad de generador está dotada de al menos un miembro de rotación montado rotatoriamente en cada lado de dicho alojamiento de generador.
7. Una instalación según una o más de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque los miembros de rotación son contrarrotatorios.

Fig. 1

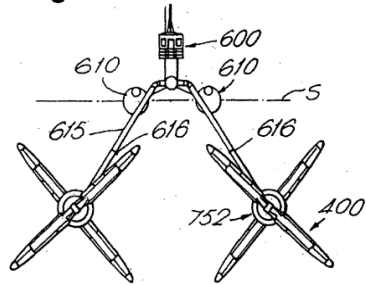


Fig. 2

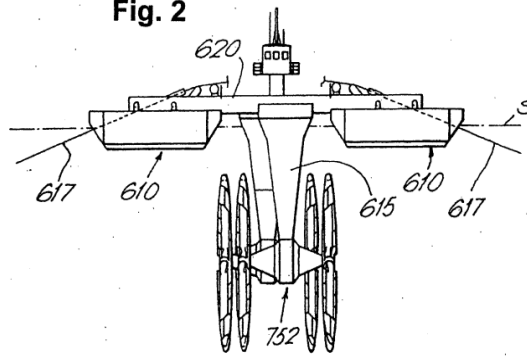


Fig. 3

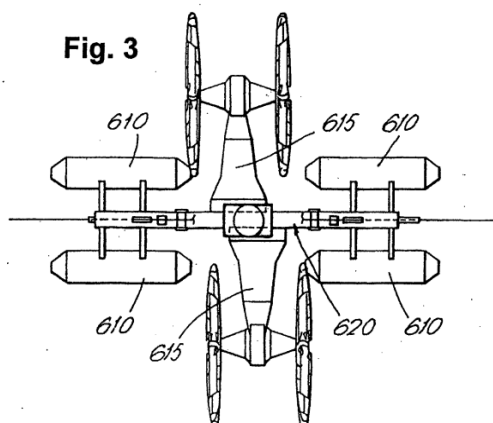


Fig. 4

