



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 719**

51 Int. Cl.:
E02B 9/08 (2006.01)
F03B 13/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05700234 .7**
96 Fecha de presentación : **28.01.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1713979**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.10.2006**

54 Título: **Planta de energía undimotriz para generar electricidad.**

30 Prioridad: **30.01.2004 BR PI0402375**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2011

73 Titular/es: **COPPE/UFRJ - Coordenação dos
Programas de pós Graduação de Engenharia da
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia, s/n
Bloco G, Cidade Universitária
CEP-21945-970 Ilha Do Fundão, RJ, BR**

72 Inventor/es: **Estefen, Segen Farid;
Da Costa, Paulo Roberto y
Pinheiro, Marcelo Martins**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

ES 2 356 719 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 para generar electricidad.

CAMPO TÉCNICO

5 El concepto de esta invención se refiere a una planta de energía undimotriz oceánica para generar electricidad. Ésta se compone de varios componentes tales como flotadores, bombas hidráulicas, cámaras de turbina, válvula de regulación del flujo de salida, turbina hidráulica y generador eléctrico.

ANTECEDENTES

10 En el año 1799 en Francia, la energía undimotriz se empleó directamente para accionar bombas, molinos y otros mecanismos pesados. Desde entonces, se han realizado experimentos con diferentes conceptos en todo el mundo.

Después de la crisis del petróleo de los 70, la investigación científica ha experimentado un aumento significativo en la extracción de mayores cantidades de electricidad de la energía undimotriz, particularmente en Europa.

15 Actualmente la electricidad producida mediante la energía undimotriz oceánica ya se trata de forma comercial en unos pocos casos. Algunos ejemplos son: los Países Bajos con el proyecto AWS (Achimedts Wave Swing) con 2 MW de potencia, Portugal con el proyecto OWC (Oscillating Water Column) con 400 kW de potencia y el Reino Unido con el proyecto LIMPET con 500 kW de potencia. En Dinamarca el proyecto WAVE DRAGON se encuentra en fase de pruebas de instalación, con una generación de potencia de hasta 4 MW.

20 Los Estados Unidos, Canadá, Australia, Irlanda, Noruega, Nueva Zelanda, España, Suecia, Grecia, India, China, Corea y Japón son ejemplos de países que han estado trabajando en investigación y desarrollo de energía undimotriz oceánica.

25 Del documento US 4.931.662 se conoce una planta de energía undimotriz para generar electricidad, que comprende un flotador unido al extremo de un brazo mecánico horizontal que está articulado en el otro extremo situado en una estructura fija, una bomba hidráulica para presurizar fluido y una unidad motriz que, a su vez, produce energía eléctrica por medio de un generador eléctrico. Sin embargo, dicha instalación padece ciertas desventajas, por ejemplo que su diseño conceptual requiere una instalación muy grande, lo que le hace costosa. Además el diseño conceptual implica dificultades para conseguir alta eficacia.

SUMARIO DE LA INVENCION

30 Es un objeto de la invención proporcionar una planta mejorada, que se consigue de acuerdo con lo que se define en la reivindicación 1.

El concepto de la planta propuesta se distingue incorporando una cámara hiperbárica que funciona a alta presión, hasta 2500 psi o 17 MPa (equivalente a 1750 metros de columna de agua). Por lo tanto, la planta puede funcionar a una presión de hasta 17 MPa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 La figura 1 ilustra los equipos de una planta de acuerdo con la invención, y

Las figuras 2 y 3 muestran los componentes internos de la válvula de control del flujo de salida.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

40 La presente invención describe una planta de energía undimotriz como se muestra en la figura 1, donde 1 representa un flotador, 2 un brazo horizontal articulado, 3 una bomba hidráulica, 4 una plataforma para la instalación del equipo, 5 una cámara hiperbárica, 6 una válvula de control del flujo de salida, 7 una turbina hidráulica y 8 un generador eléctrico. La planta funciona mediante la acción de las olas del mar sobre el flotador 1, que puede ser de diferente tamaño y forma, pero preferentemente un flotador rectangular. Cada flotador 1 está unido a un brazo mecánico articulado en su extremo ubicado en la estructura principal. Los movimientos del brazo inducidos por el flotador 1 funcionan como accionador sobre una bomba de pistón horizontal 3, que envía agua oceánica presurizada o agua dulce, a un tanque de almacenamiento 5, una llamada cámara hiperbárica. Dentro de la cámara 5 hay cierta cantidad de nitrógeno gaseoso de modo que la cámara funciona como un acumulador hidráulico, expulsando agua presurizada a una turbina hidráulica cuando alcanza el nivel operativo correcto.

50 La cantidad de agua introducida en la cámara hiperbárica 5 es ajustada libremente por una válvula de flujo de salida 6, que controla el movimiento de la turbina. Esta válvula 6 funciona con presiones de hasta 2600 psi (17,5 MPa) y permite un flujo de salida de 0,05 m³/s a 0,3 m³/s. La rotación del árbol de la turbina 7 es transmitida a un generador eléctrico 8 para convertir la energía mecánica en electricidad. Un sistema de control electrónico supervisa tanto el voltaje como la frecuencia de la electricidad producida, para enviar electricidad de forma apropiada a la red local.

55 Las figuras 2 y 3 presentan la válvula de flujo de salida con más detalle, en las que A se refiere al cuerpo principal de la válvula, B a la aguja de ajuste del flujo de salida, C al anillo de ajuste de la válvula, D a la estructura principal de ajuste de la válvula y E al conjunto mecánico para el ajuste fino del flujo de salida. La figura 3 muestra el ensamblaje mecánico específico del ajuste fino del flujo de salida, donde E representa el cuerpo principal del ensamblaje de ajuste, B la aguja de ajuste del flujo de salida y F pinzas móviles del sistema de ajuste fino.

60 Los equipos de la planta pueden montarse sobre una plataforma fija 4 aproximadamente a cinco metros por encima del nivel del agua del mar, cerca de la línea de costa (sistema cercano a la orilla). Para plantas instaladas en

la línea de la costa o sobre embarcaderos existentes, sistema en la orilla, se recomienda profundidades de agua superiores al 10% de la longitud de la ola para evitar los efectos de fondo marino. La planta también puede instalarse flotando en profundidades de agua superiores a 35 metros (sistema mar adentro).

5 La generación de energía de la planta viene dada por el producto del flujo de salida que mueve la turbina 7 y la presión suministrada por la cámara hiperbárica 5 durante el funcionamiento. Esta presión en una planta hidroeléctrica convencional es proporcionada por el flujo de salida desde la altura de una catarata (energía potencial). El intervalo de presión operativa de la planta está asociado con las condiciones marítimas predominantes en la ubicación de la instalación, tales como frecuencia promedio y la altura de olas significativa, de acuerdo con la tabla a continuación

10

Tabla 1: Relación entre la presión y la columna de agua

Presión (Psi)	Presión (MPa)	Columna de agua (m)
500	3,5	350
1000	7	700
1500	10,5	1050
2000	14,0	1400
2500	17,5	1750

15 La planta puede usar el océano como depósito de agua o funcionar en circuito cerrado con agua dulce almacenada; en este caso el agua se almacena en un depósito de agua. Después de ser bombeada a la cámara hiperbárica 5 y almacenarse a alta presión, el chorro de agua se libera para mover la turbina hidráulica 7. El flujo de salida del agua es controlado por una válvula de alta presión 6, diseñada especialmente para controlar la potencia durante la variación de la demanda de electricidad, así como para detener la planta para mantenimiento o en una situación de emergencia.

VENTAJAS DE LA INVENCION

- Producción de energía limpia y renovable.
- 20 - Aportación de electricidad adicional a la red existente.
- Suministro de electricidad a islas u otros lugares alejados de la costa a los que no llega el sistema de red eléctrica.
- Instalaciones modulares y compactas que requieren flujos de salida bajos y altas presiones para su funcionamiento, lo que significa bajos costes de inversión.
- 25 - Puede obtenerse una mayor potencia añadiendo módulos (flotador/brazo/bomba) a una planta existente.
- Energía limpia, sin impacto medioambiental.

El equipo enumerado en la presente invención no debe considerarse definitivo. Por lo tanto, el número y tipo de equipo puede variar de acuerdo con las características del lugar en el que debe instalarse la planta.

REIVINDICACIONES

1. Planta de energía undimotriz, constituida por una instalación mecánica e hidráulica, que comprende flotadores (1) unidos al extremo de un brazo mecánico articulado (2) que están articulados en su otro extremo situado en una estructura fija (4), una bomba hidráulica (3) para presurizar agua, una turbina (7) y un generador eléctrico (8), **caracterizada porque** dicha bomba hidráulica (3) se dispone para bombear agua al interior de una cámara hiperbárica (5) que almacena tanto gas como agua y en la que dichos dos fluidos a alta presión se disponen para accionar al grupo generador eléctrico, turbina (7) y generador (8) respectivamente, en la que dicho gas en dicha cámara hiperbárica (5) es nitrógeno gaseoso y/o aire.
- 5
2. Planta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por** el uso de una válvula de alta presión que regula el flujo de salida (6), dispuesta para controlar el flujo de salida de agua de dicha cámara hiperbárica (5).
- 10
3. Planta de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** dicha válvula de alta presión (6) está constituida por un cuerpo principal (A), una aguja de ajuste del flujo de salida (B), un anillo de ajuste de la distancia de la válvula (C), una estructura principal de ajuste de la válvula (D) y un conjunto mecánico (E) para el ajuste fino del flujo de salida.
- 15
4. Planta de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** pinzas móviles (F) se disponen para conseguir dicho ajuste fino del flujo de salida.
5. Un método de accionamiento de una planta de energía undimotriz de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** el accionamiento de la planta usando un bajo flujo de salida de agua a alta presión.