



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 367 744**

② Número de solicitud: 201030593

⑤ Int. Cl.:
F03B 13/20 (2006.01)
E02B 9/08 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **22.04.2010**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **08.11.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
08.11.2011

⑰ Solicitante/s: **Francisco Azpiroz Villar**
Avda. Zumalacárregui, 27 - 7º Dcha.
20008 San Sebastián, Gipuzkoa, ES

⑱ Inventor/es: **Azpiroz Villar, Francisco**

⑳ Agente: **Urizar Barandiarán, Miguel Ángel**

⑤④ Título: **Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar.**

⑤⑦ Resumen:

Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, que consta de, al menos:

- una embarcación (2) portadora de, al menos, un eje-rotor (3) que actúa sobre un generador de electricidad;
- al menos, un depósito (5) unido y solidario a la embarcación (2) y lleno de agua de mar de modo que quede justo a la altura de la línea de flotación (f);
- al menos, un flotador (1) unido a la embarcación (2) mediante un brazo (11); y
- medios mecánicos para transmitir el movimiento del flotador (1) al correspondiente eje-rotor (3).

Adicionalmente, la embarcación (2) se sujeta a un marco flotador (4).

Se pueden unir entre sí varias embarcaciones (2) a un marco flotador (4); y/o unir entre sí varios marcos flotadores (4).

También dichos marcos flotadores pueden llevar unidos a ellos uno o varios depósitos (5).

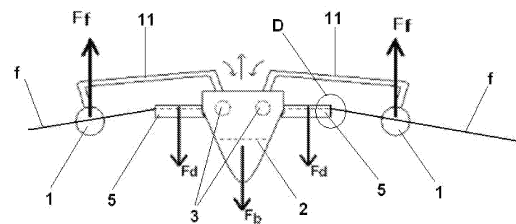


Fig. 2

ES 2 367 744 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar.

El objeto del invento se refiere a un generador de energía a partir del movimiento de las olas del mar, buscando la economía en su construcción, transporte, instalación y mantenimiento.

Para conseguir energía a partir de las olas del mar es necesario un elemento flotador (boya), que se desplace con respecto a un punto, el cual permita marcar la referencia del movimiento.

Existen tres formas posibles de fijar este punto de referencia:

- a) la tierra firme, en cuyo caso, existen unos flotadores o boyas que se mueven con el movimiento de las olas y mediante unos brazos transmiten ese movimiento a un generador que está en tierra;
- b) fijar el movimiento con respecto al fondo del mar, de manera que las boyas o flotadores se desplacen con respecto a una estructura fijada al fondo del mar; y
- c) que la referencia sea también un elemento flotante, de manera que una parte de referencia baje, la otra suba y viceversa en función del período de la ola. Si se fija un punto de referencia móvil, éste tiene que tener una masa, es decir, un peso suficiente como para definir el esfuerzo entre las dos partes móviles.

El sistema objeto del invento consta básicamente de, al menos, una embarcación en la cual se disponen unos depósitos, adosados lateralmente a ella y colocados justo por debajo de la línea de flotación. Estos depósitos se llenan de agua y, una vez en mar, actúan como lastre a la hora de recibir el impulso de las boyas que están sujetas por medio de unos brazos a los dos lados de la embarcación. Estas boyas, debido al movimiento de las olas, suben y bajan con respecto a la embarcación actuando sobre un eje que mueve el generador. Cuando las boyas suben por el impulso de las olas, la embarcación también tiende a subir. Para evitar este movimiento de la embarcación, es decir para mantener la embarcación en su sitio, es necesario que ésta esté lastrada con un peso, de tal manera, que el movimiento ascendente de las boyas se transmita directamente sobre los brazos transmitiendo así una energía suficiente.

El sistema objeto del invento se caracteriza porque consta de:

- al menos, una embarcación portadora de, al menos, un eje-rotor por cada lado que actúa sobre un generador de electricidad; disponiéndose dichos ejes-rotor a cada lado de babor y estribor de la embarcación;
- al menos un depósito unido y solidario a la embarcación y lleno de agua de mar de modo que queden justo a la altura de la línea de flotación en situación de reposo sin olas;
- al menos una boya a cada lado de babor y estribor; y
- medios mecánicos de ruedas libres o trinquetes para transmitir el movimiento del flotador al correspondiente eje-rotor.

En una realización preferente, también se caracteriza porque la embarcación se sujeta a, al menos, un marco flotador, al que se unen uno o varios de los ci-

tados depósitos; llenándolos de agua de mar de modo que el marco flotador quede justo a la altura de la línea de flotación de la embarcación.

Está incluido en el objeto del invento que al marco flotador se unan varias embarcaciones; que se unan entre sí varios marcos flotadores así como que los citados depósitos que se llenan de agua vayan colocados, indistintamente, en la embarcación (o embarcaciones si hay varias) y/o en el marco flotador (o marcos flotadores si hay varios).

De acuerdo con el sistema propuesto, el lastre que da peso a la embarcación es el propio agua del mar, ya que pesa más que el aire y se puede aprovechar, para ello a ambos lados de la embarcación colocamos depósitos de agua justo a la altura de la línea de flotación y totalmente solidarios con la misma. Una vez la planta generadora está en el mar se llenan los depósitos con agua del mar y se extienden los brazos laterales con sus correspondientes boyas. Estas boyas subirán y bajarán transmitiendo el movimiento al eje de la embarcación. En ese momento la embarcación tenderá a subir por la fuerza de las boyas y la retención del eje que actúa sobre el generador, también en ese momento subirán los depósitos cargados de agua que se encontraban justo debajo de la línea de flotación. Estos depósitos, al salir fuera del agua, suman su peso al de la embarcación, aumentando la resistencia al brazo de las boyas cuyo esfuerzo es transmitido a los ejes que actúan sobre el generador.

La gran ventaja de este sistema es que no se necesitan contrapesos importantes colocados previamente para mantener el punto de referencia. Además, son fáciles de transportar, y una vez en el agua, anclada la estructura y los depósitos llenos está ya produciendo energía.

Otra ventaja importante de este sistema es que permite generar energía independientemente de la posición que tome la embarcación debido al viento y/o corrientes marinas, por lo que su anclaje al fondo del mar no es problemático.

Por ello, el contenido de la presente solicitud constituye un invento nuevo que implica actividad inventiva, y es susceptible de aplicación industrial.

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, se representa en los planos una forma preferente de realización práctica, susceptible de cambios accesorios que no desvirtúen su fundamento.

La figura 1 es un esquema general del sistema objeto del invento, en posición de calma, para observar su principio de funcionamiento.

La figura 2 es un esquema general, similar a la figura anterior, en posición de trabajo; donde se han representado las diferentes fuerzas actuadoras de la embarcación (2) -Fb-, de los depósitos (5) -Fd- y de las boyas (1) -Ff- así como sus sentidos de actuación.

La figura 3 es un detalle ampliado según indicación D de la figura 2, en la que se ha representado parcialmente un depósito (5) lleno con sus masas de agua (51), (52) que, respectivamente, quedan por encima y por debajo de la línea de flotación (f).

La figura 4 es un esquema general de un ejemplo de realización que incluye varias embarcaciones (2) sujetas a una estructura común (E) a la que se une el marco flotador (4), que, a su vez, lleva el depósito (5) adosado.

La figura 5 es una representación parcial y unitaria de la figura 4, en la que se han indicado la distancia (D1) entre boyas (1) de un mismo lado de una embar-

cación (2); la distancia (D2) entre boyas (1) a ambos lados de una embarcación (2) y la longitud total (L) de dicha embarcación (2).

La figura 6 es una representación gráfica del dimensionado de una ola, con su altura (H) y su periodo (P) que, para una ola típica son, respectivamente, 2 metros y 15 metros.

Se describe a continuación un ejemplo de realización práctica, no limitativa, del presente invento. No se descartan en absoluto otros modos de realización en los que se introduzcan cambios accesorios que no desvirtúen su fundamento; por el contrario, el presente invento abarca también todas sus variantes.

De conformidad con la invención, el sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar objeto del invento, incluye, básicamente:

- al menos una boya (1);
- al menos un embarcación (2);
- al menos un eje-rotor (3);
- al menos un marco flotador (4); y
- al menos, un depósito (5).

De conformidad con la invención, la embarcación (2) es portadora de, al menos, un eje-rotor (3) por cada lado; es decir, un eje-rotor (3) a babor y otro eje-rotor (3) a estribor de la embarcación (2). Dichos ejes-rotor (3) actúan sobre un generador de electricidad.

La embarcación (2) lleva unido solidariamente, al menos un depósito (5). Cada depósito (5) se llena de agua de mar; de modo que, en situación de reposo (sin olas), los depósitos (5) quedan justo a la altura de la línea de flotación (f). Ver figura 1.

De conformidad con la invención, se dispone también, al menos una boya (1) a cada lado de la embarcación (2); es decir, una boya (1) a babor y otra boya (1) a estribor. Dichas boyas (1) se unen solidariamente a la embarcación (2). Las boyas (1), lógicamente, quedan también a la altura de la línea de flotación (f). Ver figura 1.

Adicionalmente, la embarcación (2) se sujeta a marcos flotadores (4).

A los efectos del invento son indistintos y accesorios, entre otros aspectos, que:

- el depósito (5), los depósitos (5) o alguno de los depósitos (5) vayan unidos a la embarcación (2) o al marco flotador (4);
- el marco flotador (4) o cada marco flotador (4) lleve unidas una o varias embarcaciones (2);
- se disponga un único marco flotador (4), o varios marcos flotadores (4) unidos entre sí.

En una mar en calma (sin olas) no se genera energía (ver figura 1) pero cuando surge el oleaje se generan fuerzas en diferentes sentidos (ver figura 2): la embarcación (2) genera una fuerza (Fb) en sentido descendente; los depósitos (5) cargados de agua generan fuerzas (Fd), también en sentido descendente; y las boyas (1) generan fuerzas (Ff) en sentido ascendente, transmitiendo su movimiento al respectivo

eje-rotor (3) a través del respectivo brazo (11).

Entre dichos brazos (11) y su eje-rotor (3) se disponen los medios mecánicos para transmitir el movimiento desde la boya (1) al eje-rotor (3) unidireccionalmente (en ese sentido, pero no en su contrario). No se describen (por conocidos) esos medios mecánicos empleados, que son ruedas libres o trinquetes (con o sin poleas de inversión).

Para el dimensionamiento del sistema de acuerdo con el invento, se tiene en cuenta que las olas tienen periodos (P) que varían en función de su altura (H) y se toma ese valor del periodo (P) de la ola como referencia.

La distancia (D1) entre las boyas (1) de ambos lados, pueden ser la mitad de ese periodo (P).

La distancia (D2) entre ambos lados puede ser el propio periodo (P) o múltiplos de la mitad del periodo (P).

La longitud (L) de la embarcación (2), en principio, tiene que ser igual o superior al periodo (P) de la ola, con el fin de integrar los movimientos de las olas, de manera que junto con los depósitos (5), suponga un punto de referencia sólido.

Para tener una idea de las dimensiones del sistema, tomaremos como ejemplo olas de 2 metros de altura (H) (que son normales en nuestras costas). El periodo (P) típico de estas olas es de 15 metros. Por tanto, la distancia (D1) pueden ser de 7,5 metros, la distancia (D2) 15 metros (ó múltiplos de 7,5 metros) y la longitud (L) de la embarcación (2) igual o superior a los 15 metros.

El principio de funcionamiento del sistema objeto del invento se basa en que, cuando las olas bajan, las boyas (1) bajan libremente por su propio peso y, cuando la ola sube, empuja a la boya (1) hacia arriba. Aplicando el teorema de Arquímedes, la boya (1) produce un esfuerzo que es transmitido por medio de un sistema de ruedas libres o trinquetes a un eje-rotor (3) que actúa sobre el generador. Este sistema de ruedas libres, permite que el esfuerzo de la boya (1) sobre el eje-rotor (3) sea únicamente cuando suben, quedando libres al bajar. El movimiento de las boyas (1) de un lado de la embarcación (2), hacen girar a su eje-rotor (3) correspondiente en un sentido, mientras que las boyas (1) del otro lado, harán girar a su eje-rotor (3) correspondiente en sentido contrario. De esta manera, para sumar los esfuerzos de ambos ejes-rotor (3) y actuar sobre el generador, previamente hay que invertir el sentido de giro de uno de ellos.

No se describe con mayor detalle (ni se representa en las figuras), el conocido principio de funcionamiento de la transmisión del movimiento por medio de ruedas libres o trinquetes (que, además, no es el objeto del invento).

Podrán ser variables los materiales, dimensiones, proporciones y, en general, aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, cambien o modifiquen la esencialidad propuesta.

Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en su sentido más amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, **caracterizado** porque consta de

a) al menos, una embarcación (2) portadora de, al menos, un eje-rotor (3) que actúa sobre un generador de electricidad;

b) al menos, un depósito (5) unido y solidario a la embarcación (2) y lleno de agua de mar de modo que queden justo a la altura de la línea de flotación (f);

c) al menos, una boya (1) unida a la embarcación (2), mediante un brazo (11);

d) medios mecánicos de ruedas libres o trinquetes para transmitir el movimiento de cada boya (1) al correspondiente eje-rotor (3).

2. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la embarcación (2) se sujeta a un marco flotador (4).

3. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, según reivindicación

1, **caracterizado** porque se disponen, al menos, una boya (1) a cada lado de babor y estribor de la embarcación (2).

4. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, según reivindicación 1, **caracterizado** porque se disponen, al menos, un eje-rotor (3) a cada lado de babor y estribor de la embarcación (2).

5. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, según reivindicación 2, **caracterizado** porque se une al marco flotador (4) un depósito (5) lleno de agua de mar de modo que quede justo a la altura de la línea de flotación (f).

6. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, según reivindicación 5, **caracterizado** porque al marco flotador (4) se unen varias embarcaciones (2).

7. Sistema de generación de energía a partir del movimiento de las olas del mar, según reivindicación 6, **caracterizado** porque se unen entre sí varios marcos flotadores (4).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

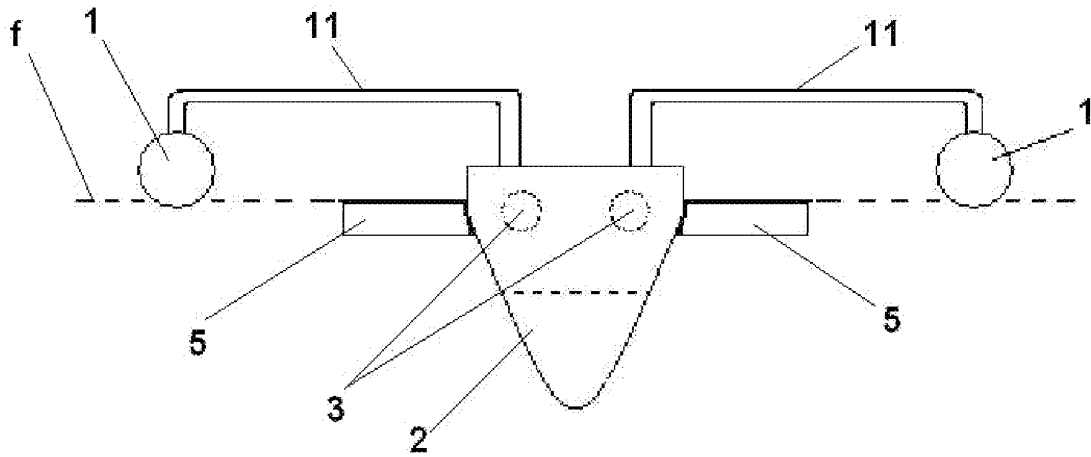


Fig. 1

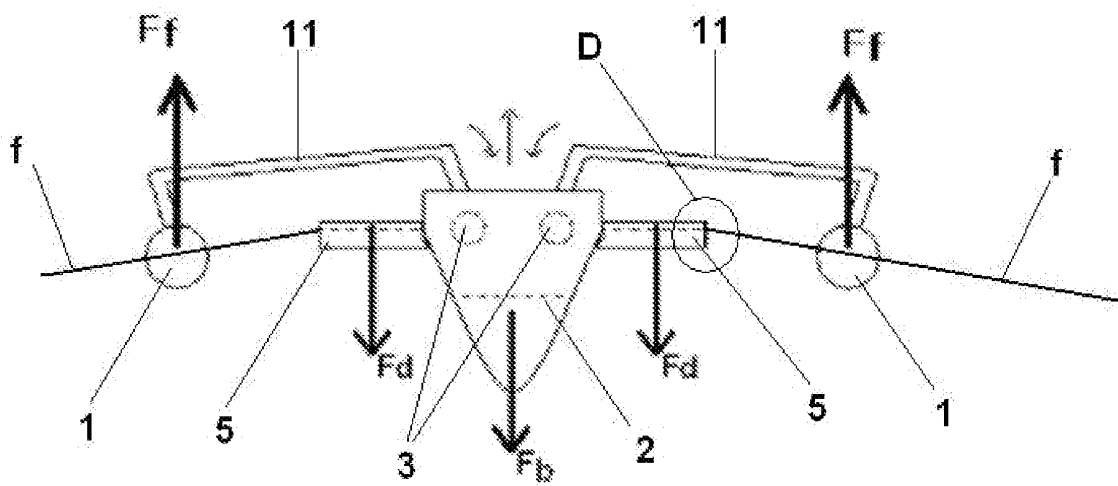


Fig. 2

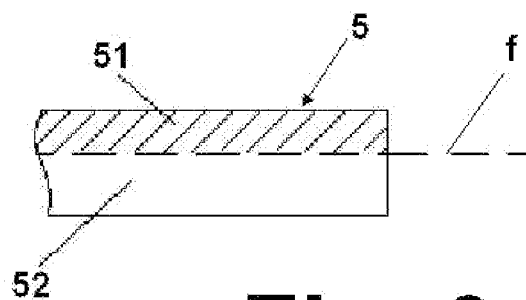


Fig. 3

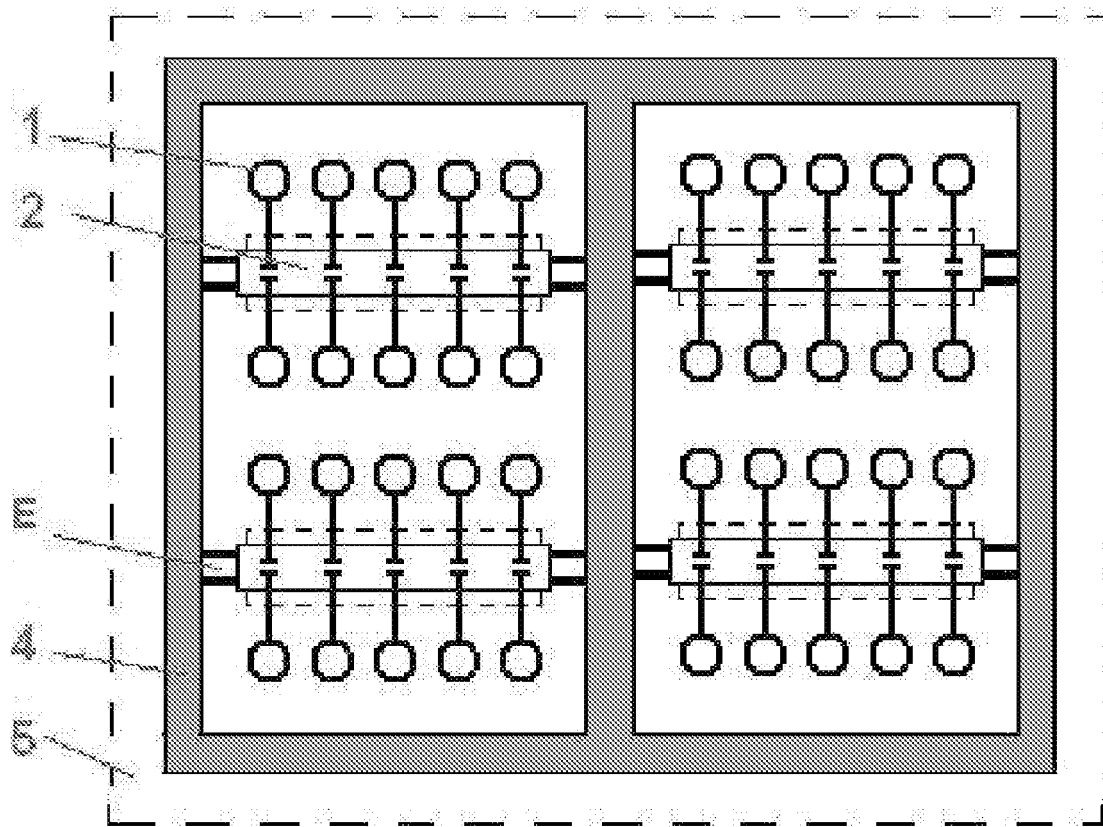


Fig. 4

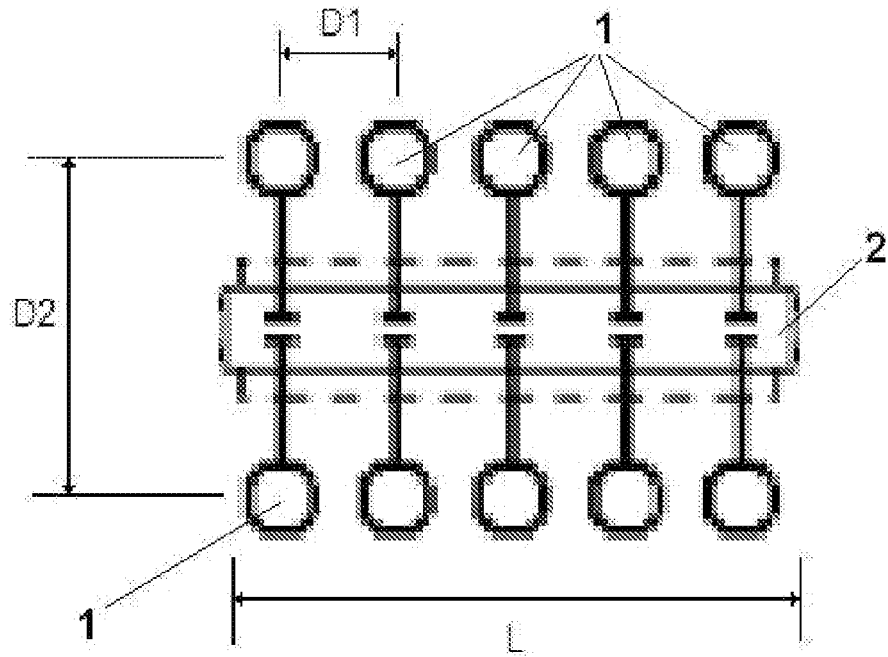


Fig. 5

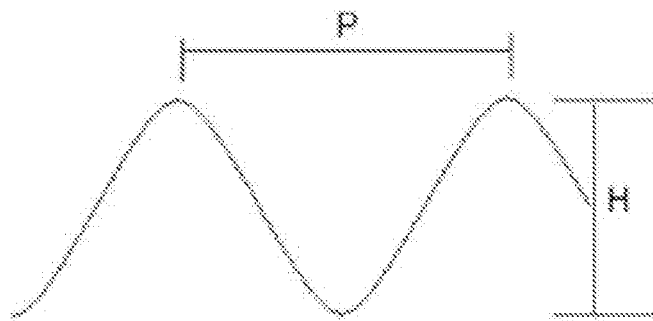


Fig. 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030593

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.04.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F03B13/20** (2006.01)
E02B9/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4792290 A (BERG JOHN L) 20.12.1988, resumen; columna 1, líneas 33-56; columna 3, línea 20 – columna 4, línea 19; columna 5, línea 61 – columna 6, línea 10; columna 7, líneas 50-64; columna 8, líneas 20-25; figuras 1,2,3,6,7,12.	1-3,5,6
X	GB 2113311 A (MCCABE RICHARD PETER) 03.08.1983, resumen; página 1, líneas 5-17,41-51; página 2, líneas 1-3,23-25; página 8, líneas 5-38; figuras 1-3.	1,3
X	US 4210821 A (COCKERELL CHRISTOPHER) 01.07.1980, resumen; columna 2, líneas 63-67; columna 3, líneas 17-31; columna 5, líneas 23-42; columna 7, líneas 55-62; figura 9.	1,3,5
A	US 4389843 A (LAMBERTI JOHN) 28.06.1983, resumen; columna 1, líneas 40-50; columna 2, líneas 51-58; figura 1.	1,3
A	US 1540364 A (ROLDAN G BENJAMIN) 02.06.1925, página 1, líneas 8-28,67-72,83-99; figuras.	1,3
A	DE 2751538 A1 (MENZEL JOACHIM) 23.05.1979, resumen en inglés extraído de EPODOC de la base de datos WPI AN:1979-E7628B [22]; figura.	1,3

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 24.06.2011	Examinador P. Del Castillo Penabad	Página 1/4
---	--	----------------------

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

F03B, E02B

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: 24.06.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-7	NO

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 4792290 A (BERG JOHN L)	20.12.1988

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 (las referencias se refieren a D01) describe (resumen; columna 3 línea 20- columna 4 línea 19, columna 5 línea 61- columna 6 línea 10, columna 7 líneas 50-64, columna 8 líneas 20-25; figuras 1, 2, 3, 6, 7 y 12) respecto a la reivindicación 1 de la solicitud un sistema de obtención de energía a partir del movimiento de las olas del mar que consta de:

- un elemento flotante principal (22) con un depósito (72) por debajo de la línea de flotación parcialmente lleno de agua
- una boya (21) unida al elemento flotante principal (22) mediante un brazo (24)
- medios mecánicos para aprovechar el movimiento de las olas en potencia de bombeo

Características como que el sistema se instale en una embarcación en lugar de cualquier tipo de elemento flotante y que el aprovechamiento del movimiento de las olas se utilice para mover un eje-rotor que actúa sobre un generador de electricidad en lugar de mover un motor o una bomba, son opciones de diseño que el experto en la materia podría elegir entre otras opciones sin hacer uso de actividad inventiva puesto que son conocidas en el sector técnico tal y como se recoge por ejemplo en el propio documento D01 (columna 1 líneas 33-56). El uso de medios mecánicos de trinquete o rueda libre para transmitir el movimiento forman parte también del conocimiento general.

El hecho de que el depósito esté parcial o totalmente lleno de agua tampoco dota a esta reivindicación de actividad inventiva puesto que la estabilidad vertical del elemento de flotación principal depende del volumen que quede al descubierto tras la desestabilización.

Por tanto, a la vista del documento D01 se considera que esta reivindicación carece de actividad inventiva.

Las características de las reivindicaciones dependientes (existencia de marco flotador, boyas y ejes a ambos lados de la embarcación, varias embarcaciones en un mismo marco o la unión de varios marcos) o son conocidas previamente del documento citado o son cuestiones prácticas obvias para el experto en la materia.

Por tanto las reivindicaciones 2-7 de la solicitud carecen también de actividad inventiva.

Por todo lo anterior las reivindicaciones 1-7 de la solicitud son nuevas pero carecen de actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/86 de Patentes.