

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2001.12.03	(73) Titular(es): ECOFYS INVESTMENTS B.V. WILHELMINAKADE 955 3072 AP ROTTERDAM NL
(30) Prioridade(s): 2000.12.01 NL 1016766	ERIC ARTHUR ROSSEN DK
(43) Data de publicação do pedido: 2003.09.03	(72) Inventor(es): ERIC ARTHUR ROSSEN PETER CORNELIS SCHEIJGROND DK NL
(45) Data e BPI da concessão: 2011.11.02 023/2012	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA PT

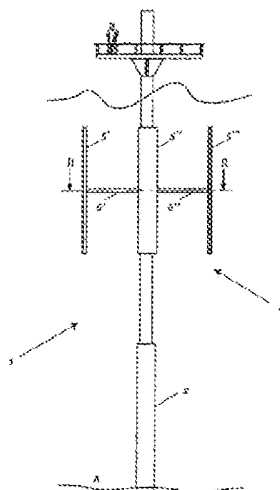
(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO PARA A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA DAS ONDAS**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UM DISPOSITIVO PARA A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA DAS ONDAS. PARA ISSO, O DISPOSITIVO DE ACORDO COM A INVENÇÃO COMPREENDE UM ROTOR ESCOLHIDO DO GRUPO COMPREENDIDO POR UM ROTOR DARRIEUS E UM ROTOR WELLS, EM QUE ESSES ROTORES SÃO SUBMERSOS EM ÁGUA E, QUANDO ESTÃO EM FUNCIONAMENTO, SÃO ACCIONADOS POR ONDAS. O DISPOSITIVO DE ACORDO COM A INVENÇÃO COMPREENDE, DE PREFERÊNCIA, UM ROTOR DARRIEU E UM ROTOR WELLS.

RESUMO**"DISPOSITIVO PARA A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA DAS ONDAS"**

A invenção refere-se a um dispositivo para a utilização da energia das ondas. Para isso, o dispositivo de acordo com a invenção compreende um rotor escolhido do grupo compreendido por um rotor Darrieus e um rotor Wells, em que esses rotores são submersos em água e, quando estão em funcionamento, são accionados por ondas. O dispositivo de acordo com a invenção compreende, de preferência, um rotor Darrieu e um rotor Wells.



DESCRIÇÃO**"DISPOSITIVO PARA A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA DAS ONDAS"**

A presente invenção refere-se a um método e a um dispositivo para a utilização da energia das ondas como definido nos preâmbulos das reivindicações 1 e 3, respectivamente. Um dispositivo destes foi apresentado no documento US 4313711.

Conhece-se uma grande variedade de dispositivos deste tipo, alguns dos quais estão localizados logo abaixo da superfície do mar.

É o objectivo da presente invenção proporcionar um método e um dispositivo do tipo mencionado no preâmbulo, que é substancialmente insensível à direcção de proveniência das ondas. É também um objectivo proporcionar um dispositivo que seja relativamente leve, estando, no entanto, bem apto a suportar tensões que são, às vezes, consideráveis.

Para isso, a invenção é definida pelas reivindicações 1 e 3 independentes. Formas de realização favoráveis são o tema das reivindicações dependentes.

A requerente descobriu que utilizando um rotor Darrieus poderia utilizar as correntes variáveis em torno de uma onda para a geração de energia.

A utilização de um rotor Darrieus para a geração

de energia com o auxílio de energia hidroeléctrica é conhecida no caso de utilização de água corrente, mas não para a utilização da energia das ondas.

De acordo com uma primeira forma de realização preferida importante, o dispositivo está dotado com um rotor Wells e com um rotor Darrieus e os eixos de rotação coincidem.

Desta forma, o rotor Darrieus vai arrancar mais facilmente se o rotor estiver inactivo após um período de ausência de (ou suficientemente forte) ondas. Além disso, as diferentes direcções de corrente nas e em torno das ondas são utilizadas de forma mais eficiente, para que mais energia das ondas possa ser utilizada. Os rotores Wells são conhecidos em dispositivos para a utilização de energia das ondas (consultar o documento GB 2250321). Nesse documento, uma câmara de ar é proporcionada numa costa rochosa (íngreme) envolvida pela superfície do mar e num canal que está em comunicação com a atmosfera coloca-se um rotor Wells. O movimento das ondas na câmara proporciona uma circulação de ar com um movimento de vaivém através do canal, provocando a rotação do rotor Wells.

De acordo com uma forma de realização preferida muito importante, as pás da turbina de rotor Wells situam-se, em relação ao eixo de rotação, ligadas distalmente às pás do rotor Darrieus.

Desta forma, as pás do rotor Wells são utilizadas como elemento de construção para as pás do rotor Darrieus. Em vez de elementos de construção que aumentam o atrito, sem contribuir para a geração de energia, isto proporciona

braços cruzados que contribuem para a geração de energia. De preferência, por conseguinte, todas as pás do rotor Darrieus estão ligadas a pás do rotor Wells.

Embora o dispositivo possa ser utilizado para gerar energia mecânica, por exemplo, por meio de veios de transmissão, ou de modo hidráulico ou pneumático, o dispositivo compreende, de preferência, um gerador para a geração de electricidade.

Basicamente, uma extensão de água deste tipo é um mar ou um oceano, apesar de um lago que possa ou não ser de água doce e sobre o qual o vento faz aparecer ondas, também seja adequado.

O eixo de rotação é vertical.

Desta forma, o dispositivo está apto a otimizar a utilização da energia das ondas nas ondas.

O dispositivo é, de preferência, regulável em altura e é regulado de modo a que todas as pás de rotor estejam submersas sob a superfície de água da extensão de água.

Isso faz com que não só o dispositivo fique posicionado logo abaixo da superfície de água (onde se encontra a energia da onda) permitindo a sua regulação de acordo com a possível acção das marés, mas que, em caso de tempestade, o dispositivo possa ser submerso a uma maior profundidade sob a superfície de água para não ser danificado e poder continuar a gerar energia.

A invenção será elucidada recorrendo à forma de realização exemplificativa que se segue e aos desenhos, nos quais:

A Fig. 1 mostra um dispositivo de acordo com a invenção compreendendo um rotor Wells e um rotor Darrieus;

A Fig. 2 mostra um corte transversal através do dispositivo da Fig. 1 ao longo da linha II-II,

A Fig. 3 mostra um detalhe do dispositivo mostrado na Fig. 1, em que uma pá de rotor Wells está, na sua extremidade, ligada a uma pá de rotor Darrieus.

As Figs. 4a-c mostram três formas de realização alternativas de uma combinação de um rotor Wells e um rotor Darrieus;

A Fig. 5 mostra um dispositivo flutuante de acordo com a invenção; e

A Fig. 6 mostra um dispositivo alternativo de acordo com a invenção, em duas posições.

Na Fig. 1, ilustra-se um dispositivo 1 que compreende um poste 2 montado no leito A do mar ao longo da qual, por exemplo, hidraulicamente, um conjunto 4 de pás de rotor pode ser movimentado. O conjunto 4 pode rodar em torno de um eixo de rotação que coincide com a linha central através do poste 2. O conjunto 4 compreende quatro pás 5 de rotor Darrieus (5', 5'' e 5''' são visíveis; 5'''' está atrás do poste) e quatro pás 6 de rotor Wells (6 e 6''

são visíveis, 6''' e 6'''' não são visíveis). Na forma de realização ilustrada, as pás 6 do rotor Wells estão posicionadas na horizontal, mas isso não é um pré-requisito. As pás 6 de rotor Wells também podem ser posicionadas obliquamente, para cima ou para baixo. Na forma de realização mostrada, as pás 5 de rotor Darrieus estão colocadas perpendicularmente ao leito A do mar, mas isso não é um pré-requisito. As pás 5 de rotor Darrieus também podem ser posicionadas obliquamente ao eixo de rotação, de modo a formar uma superfície cônica de revolução. A fim de reduzir picos de carga sobre as pás 5 de rotor Darrieus, um par de pás 5 de rotor Darrieus ligado por meio de pás 6 de rotor Wells pode ser rodado mais ou menos em relação à linha central das pás 6 de rotor Wells. A Fig. 1 também mostra uma plataforma de manutenção, que não é importante no que se refere à invenção propriamente dita.

A Fig. 2 mostra um corte segundo uma linha II-II na Fig. 1. Podem ver-se as pás 6'-6'''' do rotor Wells, bem como um corte transversal através das pás 5'-5'''' do rotor Darrieus. A Fig. 2 mostra que o conjunto 4 roda no sentido anti-horário. As pás 6 de rotor Wells são mais espessas na dianteira do que na traseira (Fig. 3). No âmbito da presente invenção, também é possível que as pás 5 de rotor Darrieus sejam ligadas por meio de um braço que tem um perfil de asa, por cima ou por baixo, caso em que é preferível que, pelo menos, um braço tendo um perfil de asa em cima, bem como, pelo menos, um braço tendo um perfil de asa em baixo, esteja presente (não mostrado). No entanto, para se obter uma produção de energia ideal é preferível que cada braço tenha um perfil de asa em cima e em baixo.

A fim de conseguir uma construção forte, as pás 5 de rotor Darrieus e as pás 6 de rotor Wells podem formar uma estrutura na forma de, por exemplo, um rectângulo (Fig. 4a).

Para evitar picos de carga, as pás de rotor Darrieus também podem ter uma forma em espiral (formando o eixo de rotação uma linha central virtual. (Ver Fig. 4b).

Uma forma de realização preferida é mostrada na Fig. 6. Nas suas partes superiores, os dois dispositivos mostrados compreendem pás 6 do rotor Wells, que estão ligadas às pás 5 do rotor Darrieus. No lado inferior do dispositivo, as pás 5 do rotor Darrieus convergem entre si. Aí, podem estar ligadas entre si ou, como ilustrado, estar ligadas a um anel 8 de rolamento verticalmente móvel. Isto proporciona uma construção forte e muito eficiente para a geração de energia (Fig. 6, lado esquerdo). De um modo vantajoso, as pás do rotor Wells e do rotor Darrieus são, como ilustrado, ligadas, de modo articulado, por meio de articulações 9 e, próximo do eixo de rotação, as pás 6 do rotor Wells podem ser movimentadas no sentido descendente, mas, de preferência, no sentido ascendente. Na forma de realização mostrada, o anel 8 de rolamento pode ser movimentado no sentido descendente (Fig. 6, lado direito). Esta construção permite que todas as pás 5, 6, por exemplo, no caso de formação de gelo flutuante ou durante tempestades, adoptem uma forma substancialmente longitudinal. Embora nesta posição o dispositivo seja longo, ocupa pouco espaço. Além disso, nesta posição, o braço (que, na posição ilustrada do dispositivo, é igual ao comprimento das pás) e, conseqüentemente, o momento que pode ser exercido sobre o dispositivo, é muito pequeno.

Desta forma, por exemplo, as fortes pancadas proporcionadas pelas ondas podem provocar menos danos. De modo concebível, o dispositivo pode ainda produzir energia, mesmo quando parcialmente dobrado durante uma tempestade. Esta construção articulada é também conveniente para transporte e instalação do dispositivo.

Embora a invenção tenha sido descrita recorrendo a algumas formas de realização específicas, será óbvio para os especialistas na técnica que, no âmbito das reivindicações apenas, são possíveis muitas variantes. Por exemplo, o número de pás 5, 6 de rotor pode ser variado. Numa construção de estrutura rectangular podem proporcionar-se, opcionalmente, duas vezes mais pás de rotor Darrieus que pás de rotor Wells (Fig. 4c). As pás de rotor Wells também podem ser posicionadas com uma inclinação (Fig. 4a), o que resulta numa estrutura que pode absorver mais tensões mecânicas. Para manter, convenientemente, o dispositivo perto da superfície B do mar, pode utilizar-se um dispositivo acoplado a um ou mais corpos 7 flutuantes. Quando se utiliza um poste, pode utilizar-se um mastro para um gerador eólico instalado no mar. O sentido de rotação pode ser invertido (rodando as pás 5, 6 em torno do seu eixo longitudinal) a fim de libertar qualquer sujidade.

Lisboa, 19 de Janeiro de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a utilização da energia das ondas, em que um dispositivo compreendendo um rotor Wells com um eixo de rotação vertical é colocado numa extensão de água na qual a ocorrência de ondas é natural, em que o rotor está equipado para ser accionado por ondas enquanto está submerso numa extensão de água, compreendendo o dispositivo um gerador para a geração de electricidade e sendo utilizado para gerar electricidade, caracterizado por o dispositivo compreender uma combinação do rotor Wells e um rotor Darrieus e o eixo de rotação do rotor Wells coincidir com o eixo de rotação do rotor Darrieus.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o dispositivo poder ser regulado em altura e ser regulado de modo a que todas as pás de rotor fiquem submersas sob a superfície de água da extensão de água.

3. Dispositivo para a utilização de energia das ondas preparado para ser utilizado num mar ou oceano compreendendo um rotor Wells com um eixo de rotação vertical, compreendendo, ainda, o dispositivo um gerador para a geração de electricidade, caracterizado por o dispositivo compreender uma combinação de um rotor Darrieus e o referido rotor Wells, coincidindo o eixo de rotação do rotor Wells com o eixo de rotação do rotor Darrieus, estando esses rotores equipados de modo a serem accionados por ondas quando estão submersos numa extensão de água.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por as pás de turbina do rotor Wells estarem, em relação ao eixo de rotação, ligadas distalmente às pás do rotor Darrieus.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado por o dispositivo compreender dois rotores Wells, em que as pás dos dois rotores Wells estão distalmente ligadas às pás do rotor Darrieus.

6. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 3 a 5 anteriores, caracterizado por todas as pás do rotor Darrieus estarem ligadas às pás do rotor Wells.

Lisboa, 19 de Janeiro de 2012

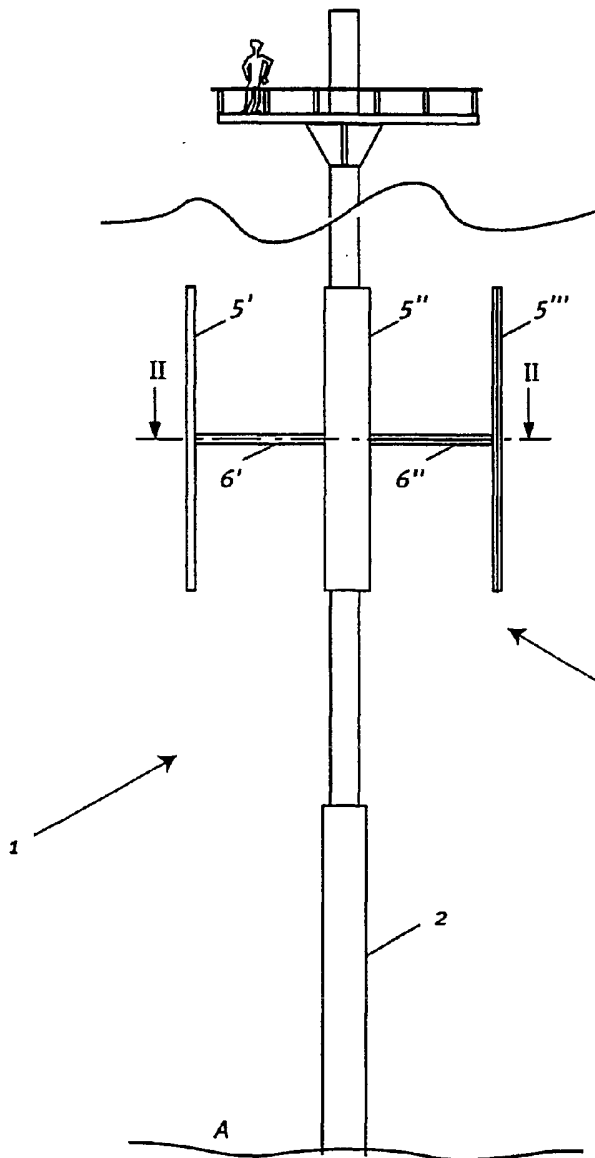


Fig. 1.

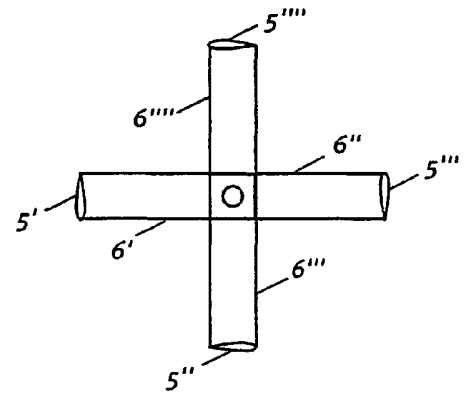


Fig. 2.

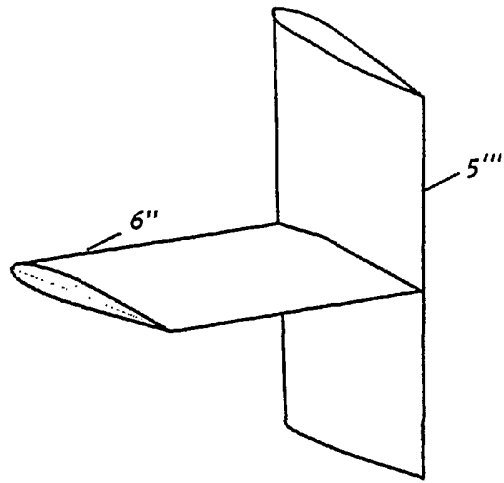


Fig. 3.

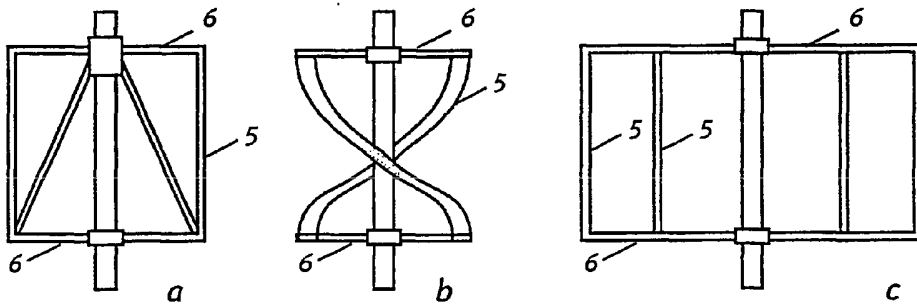


Fig. 4.

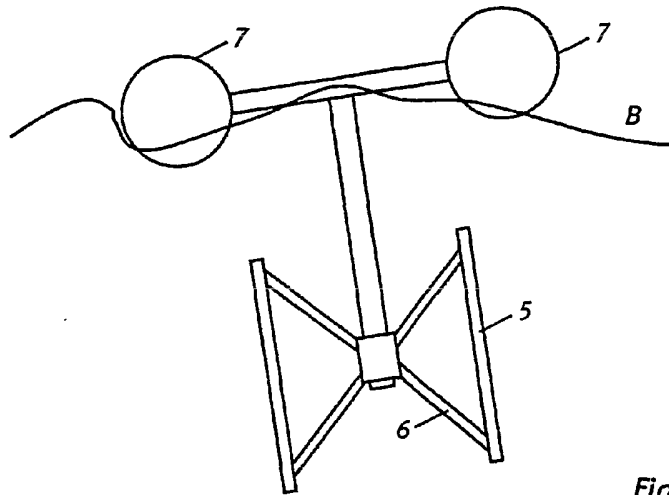


Fig. 5.

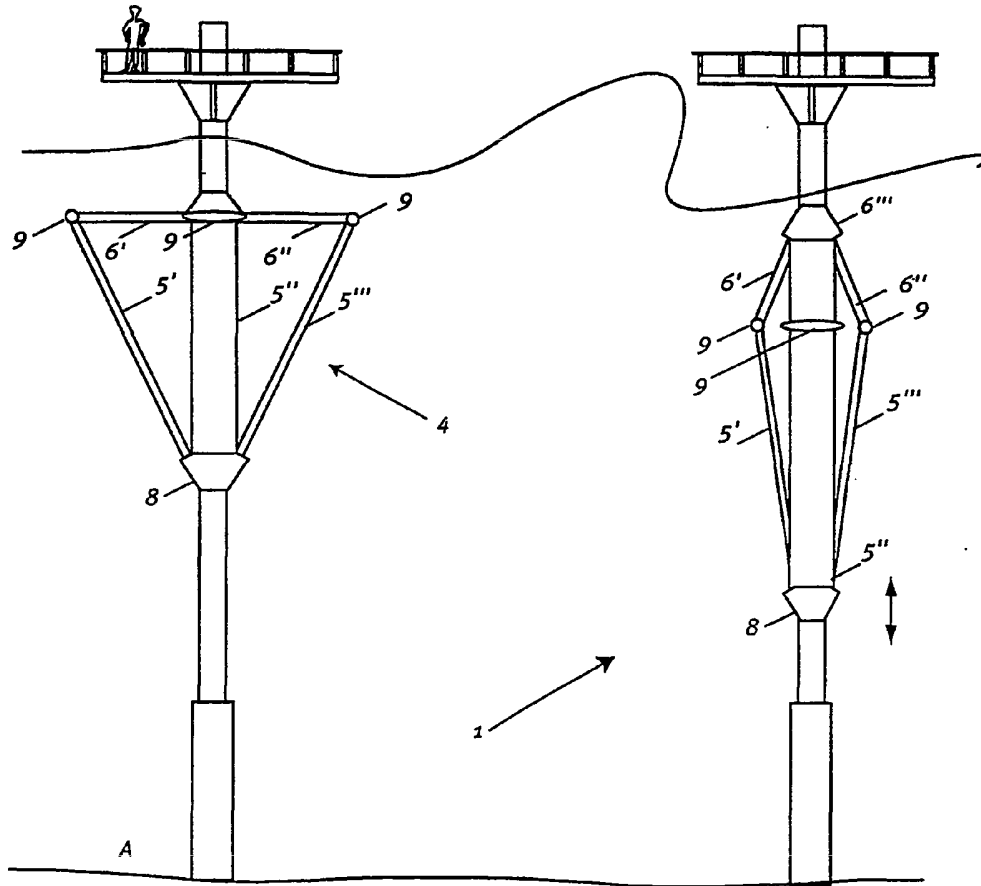


Fig. 6.

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na descrição

- US 4313711 A
- GB 2250321 A