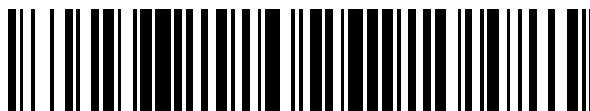


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 168**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

F03B 17/06 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2008 E 08723986 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2140134**

54 Título: **Central olamotriz**

30 Prioridad:

14.03.2007 NO 20071393

16.05.2007 NO 20072511

17.09.2007 NO 20074725

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

18.09.2014

73 Titular/es:

LANGLEE WAVE POWER AS (100.0%)

VAKASVEIEN 9

1395 HV ALSTAD, NO

72 Inventor/es:

ESPEDAHL, JULIUS

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 496 168 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

Central olamotriz

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato para captar y convertir la energía de las olas de una masa de fluido, comprendiendo dicho aparato un bastidor que incluye una superficie articulada verticalmente oscilante, tal como una barrera en forma de panel o de vela, para captar la energía de los frentes de presión de las olas que pasan, y del movimiento de las partículas líquidas, a través de un movimiento oscilante o rotativo dentro del bastidor, en el cual la articulación está posicionada por debajo de la superficie del fluido en el seno de las respectivas olas, teniendo dicha barrera la forma de un panel o de una vela que están conectados a un dispositivo capaz de convertir el movimiento oscilante o movimiento rotacional en diferentes tipos de energía. De acuerdo con un ejemplo de una realización, el aparato estará posicionado lo más perpendicularmente posible a la dirección de avance de las olas y estará situado a una profundidad tal que la barrera oscilante o rotativa en forma de panel o de vela apenas rompa la superficie del fluido en la cresta de las respectivas olas. De acuerdo con otros aspectos de la presente invención, el aparato de acuerdo con la presente invención también puede estar posicionado a otras profundidades. El bastidor y/o barrera en forma de panel y/o vela preferiblemente incluye unas paredes laterales posicionadas verticalmente para dirigir los frentes de presión de las olas que pasan hacia la barrera oscilante en forma de panel o de vela. La expresión "rompa la superficie de las respectivas olas" significa que la parte superior de la barrera está situada preferiblemente dentro de determinados límites desde la cresta de las respectivas olas, estando definidos los límites de acuerdo a consideraciones prácticas para la aplicación real del aparato. De acuerdo con un ejemplo de una realización, la altura de la barrera por encima del agua se ajustará para adecuarse a la altura de las olas concretas de las cuales se captará la energía, es decir en función, por ejemplo, de las condiciones meteorológicas en la localización geográfica en la que esté instalado el aparato, la corriente y las condiciones de fondo en el área geográfica relevante, etc. Sin embargo, el diseño de las centrales de energía instaladas en el océano debe tener en cuenta una pluralidad de restricciones de diseño adicionales distintas del hecho de convertir de la manera más efectiva posible la energía de las olas en, por ejemplo, energía eléctrica. El ambiente en mar abierto puede ser extremo, por ejemplo, la construcción mecánica de la central de energía deberá soportar lo que se conoce como la ola de los 100 años, que puede destruir prácticamente cualquier instalación en mar abierto. Estos criterios de diseño, así como otras consideraciones ambientales establecidas por las normativas oficiales, pueden resultar en un coste no rentable de la central olamotriz. Por lo tanto, también es un objeto de la presente invención proporcionar una central olamotriz que sea económica de fabricar y mantener, y que al mismo tiempo sea suficientemente robusta para soportar las duras condiciones ambientales.

Antecedentes de la invención

El planeta presenta una enorme necesidad de fuentes de energía que no contaminen y que sean renovables y, por lo tanto, la energía del océano y del viento parece una excelente opción. En la actualidad, la energía del viento se capta mediante molinos eólicos, pero aunque se conocen diversas instalaciones y aparatos para captar y convertir la energía de las olas del océano y de los lagos, la potencia producida por tales instalaciones y aparatos de captación y conversión de la energía de las olas aún resulta demasiado pequeña para ser económicamente justificable.

Técnica anterior

Son conocidos los aparatos previos que tratan de captar energía del océano, denominados instalaciones de energía, que convierten la energía olamotriz y también la energía mareomotriz en, por ejemplo, energía eléctrica, que explotan las diferencias de presión horizontal transportadas por dichas olas de las masas de agua, así como las diferencias de mareas en la superficie del océano.

Por ejemplo, a partir de la Solicitud de Patente Estadounidense 2004/0007881 A1 se conoce un dispositivo de captación de energía que genera energía a partir de olas o frentes de presión de desplazamiento vertical, para operar un dispositivo de osmosis inversa para generar agua fresca. En esta solicitud se propone que el aparato esté situado a una profundidad que esté a $L/2$ por debajo de la superficie, en donde L representa la longitud de ola de las olas relevantes a partir de las cuales vaya a captarse la energía. La superficie verticalmente posicionada que captará la energía olamotriz se da a conocer como un panel rectangular, erigido verticalmente en el cuerpo de agua, y que acciona mediante un brazo de palanca una bomba hidráulica posicionada horizontalmente.

A partir de la Patente Estadounidense 4.371.788 se conoce un aparato para captar olas de presión verticales, de desplazamiento horizontal, de masas de agua, en el cual se capta la energía utilizando una vela o panel vertical situado en la zona de superficie de las masas de agua. Se explica que dicho aparato está conectado a un medio mecánico para captar la energía.

Aunque la técnica anterior puede generar energía a partir de olas de presión de desplazamiento horizontal de las masas de agua, no se incluye sugerencia alguna para una configuración o diseño óptimo de la superficie de captación (barrera). Adicionalmente, todos los mencionados aparatos de acuerdo con la técnica anterior están o bien

articulados por encima del agua y captan la energía olamotriz mediante una acción oscilante de la barrera en forma de panel que sobresale por debajo de la articulación (y que no explotan completamente las olas de presión móviles en las masas de agua), o bien articulados por debajo de la superficie del agua, pero el aparato está situado en el fondo del océano o lago, y por lo tanto no está equipado para explotar todo el potencial energético de los frentes de presión móviles de la masa líquida (véase explicación a continuación).

Así pues, existe la necesidad de un aparato para la captación óptima de la energía olamotriz de un medio fluido (mar, océano o lago), tanto de olas de tamaño pequeño o mediano (con una amplitud de 0,5-2 m) como de olas de tamaño grande (con una amplitud de más de 2 m).

El documento FR285866A1 da a conocer un aparato para captar y transformar energía olamotriz de una masa de fluido, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción general de la invención

El agua es un medio fluido que se ve afectado por el viento y las corrientes (térmicas, salinas, etc.), formando así olas en las masas de agua. Una ola forma un frente de presión vertical transportado a través de las masas de agua en una dirección horizontal, siendo el frente de presión que transporta energía equivalente a la amplitud de la ola relevante. Idealmente, si una ola se encuentra con un obstáculo inmóvil, la ola se verá reflejada (con una fase opuesta), mientras que un obstáculo no inmóvil puede refractar la ola (en fase). El posicionamiento de un obstáculo bien sumergido en el fluido hará que las olas fluyan más o menos por encima del obstáculo, que no se verá afectado. Esta es la razón de que los captadores de olas que funcionan por medio de una acción oscilante, y que están situados en el fondo del mar con una gran cantidad de agua por encima del aparato, obtengan una eficiencia muy baja dado que la energía de la ola fluirá sobre la barrera en forma de panel, y a lo largo de la misma, más o menos sin obstrucción y por lo tanto retendrá su energía en vez de transferirla a la barrera en forma de panel.

Sin embargo, el posicionamiento de un objeto móvil (por ejemplo, una barrera oscilante en forma de panel) cerca de la superficie del líquido tendrá como resultado que la masa puesta en movimiento por la ola que pasa sólo presentará dos posibilidades, o bien ser reflejada por la barrera en forma de panel, o bien ser refractada por la barrera en forma de panel (dependiendo de si la ola puede moverse más allá del panel o no). En ambos casos, la masa de la ola (así como su correspondiente frente de presión) activará la barrera en forma de panel o de vela en un grado muy superior que si hubiera estado situada en el fondo del océano o el lago.

La fluidez del agua y del frente de presión que inciden sobre la barrera en forma de panel o de vela en un aparato de captación de energía también se verá desviada en cierto grado hacia el lateral de la barrera, no incidiendo sobre ella o esquivando la misma. Esta consideración no se ha tenido en cuenta en el pasado, pero ayuda a aumentar la eficiencia del aparato de captación de energía olamotriz accionado por captación de frentes de presión de movimiento horizontal.

Para resolver este problema y aumentar la eficiencia de un aparato de acuerdo con la presente invención, es preferible equipar el aparato con unas paredes laterales esencialmente verticales, que se extiendan parcial o totalmente a través del área funcional de la barrera oscilante. Esto se explicará a continuación en mayor detalle con referencia a realizaciones específicas de la invención. Tales paredes laterales también ayudarán a aumentar la eficiencia de los colectores de energía olamotriz posicionados completamente por debajo de la superficie del agua.

En una realización, la presente invención se refiere a un aparato de captación de energía para su uso en una central olamotriz, en la cual dicho aparato comprende una barrera que se extiende verticalmente para captar energía olamotriz mediante frentes de presión de desplazamiento horizontal, estando montada dicha barrera de manera móvil en un bastidor y en conexión con dicho bastidor, y unos paneles que están presentes opcional y preferiblemente en los laterales de dicho bastidor, y opcionalmente hacia el lateral de dicho bastidor, estando equipados dichos paneles laterales verticales para guiar dicha ola y/o frente de presión de ola hacia dicha barrera.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la barrera en forma de panel o de vela se moverá con un movimiento oscilante en el bastidor, al tiempo que gira alrededor de una articulación o un eje de rotación situado por debajo de la superficie del agua. Dicho eje de rotación puede ser horizontal o vertical, preferiblemente horizontal. En vez de tener forma de panel o de vela que ejecute un movimiento oscilante, también es posible que la barrera tenga forma de panel o de vela que gire 360° en el bastidor. La rotación completa de 360° se ejecutará debido a que la barrera seguirá el movimiento de las partículas del agua de las olas, y se verá accionada por el mismo. Sin embargo, para asegurar que se permite una rotación completa de 360° independientemente de las condiciones del lugar, de acuerdo con un ejemplo de una realización de la presente invención, unos medios flotantes están fijados a la barrera, elevando la barrera hasta una posición inicial que sobresale verticalmente hacia arriba. De acuerdo con otro ejemplo de la realización de la presente invención, la propia barrera está fabricada como un cuerpo hueco flotante. Sin embargo, independientemente de cualquier realización que proporcione dicha acción flotante, debe restringirse la flotabilidad de la barrera para que no soporte el movimiento oscilante y/o rotativo de la barrera. La flotabilidad debe estar limitada para que sea suficientemente grande para proporcionar la elevación, tal como saben los expertos en la técnica, y no para proporcionar una resistencia sustancial contra el movimiento oscilante y/o

rotacional de la barrera.

De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, cuando una ola sobrepasa un punto determinado, en este punto las partículas de agua (el agua) ejecutará un movimiento circular (en condiciones ideales, es decir cuando el agua sea suficientemente profunda). El posicionamiento de una barrera rotativa articulada horizontalmente en el agua a una profundidad igual o inferior a la mitad de la longitud de onda de la ola (dado que esta profundidad es la profundidad a la que la ola relevante tiene algún efecto sobre las partículas de agua, $Z = L/2$, en donde Z es la mayor profundidad a la que debe colocarse el aparato y L es la longitud de onda de la ola relevante, véase la Fig. 1), resultará en el accionamiento de la barrera por el movimiento del agua para girar en conformidad con la rotación de las partículas de agua. Sin embargo, la rotación de las partículas de agua se hará ovalada a medida que el agua se vuelva menos profunda (véase la Fig. 1).

Tal como también se ha mencionado anteriormente, la barrera oscilante (o rotativa) en forma de panel o de vela del aparato de la invención está posicionada preferiblemente de tal modo que apenas rompa la superficie del agua en la cresta de la ola relevante, en su posición erguida (vertical). Esto no significa que el bastidor en el que se mueve la barrera en forma de panel o de vela no pueda colocarse en el lecho marino. De hecho, el aparato puede estar anclado en el lecho marino (si el agua es suficientemente poco profunda, por ejemplo 6-10 m de profundidad). Alternativamente, el aparato puede estar equipado con un medio flotante, tal como pontones o boyas, para quedar suspendido en las masas de agua a una altura adecuada, y puede estar anclado en el lecho marino con un medio de retención tal como anclas y/o barras y/o postes. En un ejemplo de una realización de la presente invención, los límites definidos por la expresión "apenas rompe la superficie del agua" significan que la parte superior de la barrera está situada preferiblemente a ± 1 cm de la cresta de las respectivas olas, pero puede estar situado hasta a $\pm 0,5$ cm de la cresta de las respectivas olas.

Alternativamente, una pluralidad de aparatos de captación de energía de las olas de acuerdo con la invención pueden estar conectados entre sí y pueden estar soportados en una posición (parcialmente) sumergida mediante boyas, medios flotantes y/o pontones que estén asegurados a una barra o poste fijo que esté anclado/asegurado en el lecho marino.

Los captadores de energía de las olas de acuerdo con la presente invención también pueden estar conectados entre sí para formar un sistema de captación de energía, y también pueden estar conectados a otras formas de sistemas de captación de energía, tales como molinos de viento o captadores de energía solar, para así contribuir a la producción total de energía de dicha central o conjunto energético.

Adicionalmente, la presente solicitud se refiere a un procedimiento para generar una producción de energía desde dicho sistema de energía olamotriz mediante la colocación de una barrera captadora de energía en forma de un panel o una vela en la superficie de las masas de agua, para accionar de manera óptima la barrera por medio de las olas que pasan.

La producción de energía de dicho sistema de energía puede obtenerse de diferentes maneras. Una manera puede ser generar energía utilizable al permitir que la barrera oscilante en forma de panel o de vela accione directamente, por ejemplo, un sistema mecánico, hidráulico o neumático que trabaje directamente sobre cualquier maquinaria relevante (por ejemplo, una dínamo para producir energía eléctrica).

Alternativamente, la barrera oscilante en forma de panel o de vela puede accionar una bomba que bombee agua hasta un depósito elevado, desde el cual puede generarse corriente eléctrica mediante la liberación de agua desde el depósito a través de una turbina y/o dínamo. Dicha realización proporcionará una corriente más constante que al captar energía directamente desde la barrera oscilante en forma de panel o de vela.

Figuras

A continuación se explicará la presente invención en mayor detalle con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

La Fig. 1 muestra el movimiento de las partículas de agua que se ejecuta mediante las olas que pasan.

La Fig. 2 muestra un aparato de captación de energía olamotriz de acuerdo con la invención, que comprende una vela/membrana colocada en un cuadrado oscilante posicionado en un bastidor. En esta realización, la vela/membrana puede enrollarse en un cilindro para reducir el área de la vela/membrana en caso de olas grandes que presenten un riesgo de sobrecarga/daños para el aparato.

La Fig. 3 muestra una realización alternativa en la cual el cuadrado oscilante consiste en pequeños cuadrados que pueden girarse para reducir opcionalmente la carga sobre el aparato.

La Fig. 4 muestra un esquema general de la localización y modo de trabajo de un aparato de captación de energía olamotriz de acuerdo con la invención.

La Fig. 5 muestra el mismo aparato mostrado en la Fig. 3, pero con un sistema secundario de captación de energía conectado al aparato de captación de energía olamotriz.

5 La Fig. 6 muestra el mismo sistema mostrado en la Fig. 3, en el cual la barrera en forma de panel y/o de vela del aparato puede ser girada.

La Fig. 7 muestra un sistema de generación de electricidad basado en un aparato de captación de energía olamotriz conectado al mismo, de acuerdo con la invención.

10 La Fig. 8 muestra un aparato de captación de energía olamotriz de acuerdo con la invención, en el cual se ha dado una forma alternativa a la barrera de captación de olas en forma de panel o de vela.

15 La Fig. 9 muestra un aparato de captación de energía olamotriz de acuerdo con la invención, en el cual se utiliza la energía captada para calentar un subsistema secundario que comprende agua como medio de transporte de calor.

20 La Fig. 10 muestra una doble barrera en forma de una realización de un panel/vela de un aparato de captación de energía olamotriz de acuerdo con la invención, que comprende unas paredes laterales para dirigir las olas hacia la barrera oscilante/rotativa en forma de paneles/velas.

25 La Fig. 11 muestra una realización de un sistema de captación de olas que utiliza aparatos de captación de energía olamotriz, de acuerdo con la invención, que están conectados entre sí y que están retenidos a una profundidad adecuada mediante pontones o boyas, estando anclados dichos pontones o boyas al lecho marino. En esta realización, puede ajustarse la profundidad del sistema de captación de energía olamotriz mediante el ajuste de la longitud de los cabos o cables de amarre, o puede estar equipado con dispositivos autoajustables (por ejemplo, colocando un peso en cada cabo o cable de amarre, para crear de esta manera una flacidez en la cuerda o alambre que pueda utilizarse cuando el sistema se eleve, por ejemplo, por la acción de la marea).

30 La Fig. 12 muestra una realización alternativa de un sistema de captación de energía olamotriz, en el cual los colectores de acuerdo con la invención están montados sobre una plataforma posicionada en el lecho marino, y en el cual puede ajustarse la altura de los colectores de olas dado que están situados sobre barras verticales.

35 La Fig. 13 muestra un sistema de captación de olas de acuerdo con la invención, combinado con molinos para captar una cantidad óptima de energía del paso del viento y de las olas.

40 Tal como se muestra en las figuras, el aparato de conversión de energía olamotriz de acuerdo con la presente invención comprende un bastidor 1 que soporta una barrera oscilante o rotativa 3, con una articulación 2, en forma de panel o de vela, que oscila o gira sobre la articulación 2 cuando una ola, y su frente de presión de ola asociado, sobrepasa la barrera en forma de panel/vela 3. Es preferible que el eje de la barrera en forma de panel/vela 3 y el bastidor que soporta la misma estén posicionados de tal modo que dicho eje 2 quede esencialmente perpendicular a los frentes de presión de ola que pasan, obteniendo de esta manera un efecto de captación de energía máximo de la barrera en forma de panel/vela 3.

45 La barrera en forma de panel/vela 3 puede estar configurada de diferentes maneras. En su forma más sencilla, la barrera 3 tiene la forma de un panel que oscila sobre la articulación 2. Alternativamente, tal como se muestra en la Fig. 1, la barrera 3 puede comprender un bastidor cuadrado que contenga una vela de paño flexible de un material esencialmente impermeable. Dicho paño puede estar fabricado, por ejemplo, con una pieza tejida de material, una tela de plástico reforzado con malla, una lona, etc. El hecho de que la barrera 3 esté fabricada con un material de paño significa que puede enrollarse la barrera, formando un cilindro, para reducir el área de la parte de la barrera que capta los frentes de presión de ola que pasan, reduciendo por lo tanto la carga sobre el cuadrado y el bastidor 1. Esto resulta ventajoso dado que en alta mar la carga energética puede dañar el bastidor 1 si no se reduce el área de la barrera 3. Ajustar el área de la barrera 3 resultará en un uso óptimo del bastidor 1 en relación a la carga que esté equipado para soportar. En una realización, un dispositivo de monitorización de carga puede estar conectado a la barrera y comunicar con un ordenador para reducir o expandir automáticamente el paño 3 en el bastidor 1.

55 En la Fig. 3 se muestra otra alternativa para optimizar la carga de la barrera 3, pudiéndose variar el ángulo de los subcuadrados de la barrera 3 para ajustar la carga de las ondas de presión que pasan.

60 El efecto del área de la barrera 3 variará con su ángulo con el lecho marino, como una función del seno de su ángulo con el lecho marino. Así, una acción oscilante de la barrera 3 del bastidor 1 dentro de un ángulo de $90 \pm 20^\circ$, preferiblemente $90 \pm 15^\circ$, más preferiblemente $90 \pm 10^\circ$, es positiva, y la acción oscilante estará normalmente dentro de un ángulo de $\pm 60^\circ$. Una clavija o barra puede estar posicionada en el bastidor 1 para asegurar que la barrera 3 no exceda estos límites. Sin embargo, si dicho diseño tiene que soportar la ola de los cien años, la resistencia mecánica de tal diseño deberá ser suficiente, lo que puede suponer costes extremos a la hora de construir la central olamotriz. De acuerdo con una realización de la presente invención, puede fijarse a la articulación o eje rotativo de la barrera un mecanismo de desbloqueo de la oscilación. Cuando una fuerza dirigida hacia la barrera exceda un límite

predefinido (definido por una condición elegida que genere dicha fuerza, tal como saben los expertos en la técnica), se activará el mecanismo de desbloqueo de la oscilación permitiendo a la barrera girar libremente, lo que supone que las fuerzas de las olas más fuertes no dañarán la construcción sino que solo pasarán sobre la barrera. Con esta disposición es posible mantener un diseño sencillo y rentable de la central olamotriz de acuerdo con la presente invención.

Por supuesto, dichas consideraciones no son relevantes para una barrera totalmente rotativa. Este ejemplo de barrera totalmente rotativa (o una barrera que pueda girar libremente debido al mecanismo de desbloqueo de la oscilación anteriormente mencionado) puede llevarse a cabo cuando exista al menos un miembro flotante fijado a la barrera, o cuando la propia barrera sea un miembro flotante (hueco). Las olas pueden proporcionar a la barrera un movimiento rotacional completo de 360°. Sin embargo, pueden darse condiciones que impidan un giro completo del panel (por ejemplo en las condiciones extremas anteriormente descritas). El al menos un miembro flotante asociado con la barrera elevará la barrera 3 hasta una posición inicial, por ejemplo una posición de la barrera 3 que sobresalga verticalmente hacia arriba. Se entiende que la flotabilidad de la barrera deberá estar adaptada a la operación de la barrera, esto es, la flotabilidad deberá permitir el movimiento (oscilante o rotatorio) de la barrera sin obstruir el mismo. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, dicho límite de flotabilidad se ajusta para que la flotabilidad sea suficientemente elevada para hacer flotar la barrera, tal como saben los expertos en la técnica. El al menos un miembro flotante, junto con la capacidad de la barrera 3 para girar libremente, permiten fabricar una central olamotriz con un coste sustancialmente inferior en comparación con las soluciones de la técnica anterior. Por ejemplo, el problema de la ola de los cien años se resuelve mediante la característica de libre giro de la barrera 3. El al menos un miembro flotante fijado a la barrera (o cuando la propia barrera es un miembro flotante) garantiza que la central energética sea operativa tras el paso de la ola de los cien años por la central olamotriz de acuerdo con la presente invención.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente invención, un sistema hidráulico está conectado a la articulación 2, proporcionando un medio para convertir los movimientos oscilantes de la barrera 3 en cambios de presión hidráulica, por ejemplo debido a unas bombas hidráulicas fijadas al eje 2. Cuando la presión hidráulica aumenta en el bucle hidráulico debido a la oscilación de la barrera, eventualmente el aumento de la presión será suficientemente elevado para detener el movimiento oscilante de la barrera. El aumento de la presión puede utilizarse para mover una manivela que active un generador eléctrico, por ejemplo. Cuando cesa el aumento de la presión, la barrera comienza a moverse en una dirección opuesta, que mueve nuevamente la manivela, etc. Estas bombas hidráulicas pueden operarse tal como saben los expertos en la técnica. Sin embargo, el movimiento oscilante supone una restricción del movimiento rotatorio total, que resultaría ventajoso en caso de que una ola de los cien años se acercase a la central olamotriz, por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente. De acuerdo con un ejemplo de la presente invención, si la presión en el interior del bucle hidráulico excede un límite predefinido, se liberará una válvula de descarga situada en el bucle hidráulico. El límite predefinido puede estar relacionado, por ejemplo, con un aumento de la presión previsto en el bucle hidráulico en caso de ser alcanzado por una ola de ciertas dimensiones. Cuando se excede el límite, se libera la válvula de descarga que alivia la presión hidráulica del interior del bucle, permitiendo un movimiento rotacional libre de la barrera, tal como se ha analizado anteriormente. El al menos un miembro flotante fijado a la barrera eleva la barrera hasta un punto inicial de partida. En este momento la presión dentro del bucle hidráulico es baja, por ejemplo por debajo de un segundo nivel predefinido. Cuando la presión en el interior del bucle hidráulico está por debajo del segundo nivel predefinido, se cierra la válvula de descarga, permitiendo nuevamente los movimientos oscilantes de la barrera 3, tal como se ha descrito anteriormente. Con dicha disposición, se obtiene la seguridad operativa de la central olamotriz de acuerdo con la presente invención sin ningún coste adicional de materiales, ni una complejidad adicional del diseño de la central olamotriz, etc.

Para captar energía de las olas y transformarla en energía utilizable, la barrera deberá accionar una pluralidad de pistones 15 de acción telescópica. Esta acción puede utilizarse para accionar una bomba o generador con el fin de producir o almacenar la energía captada. Un ejemplo de esta realización se muestra en la Fig. 7, en la cual se muestra un sistema para generar y almacenar energía eléctrica.

En la Fig. 6 se muestra un sistema para fabricar un aparato de captación de energía olamotriz completamente rotatorio, de acuerdo con la invención. En esta figura, se muestra la barrera 3 en una posición que apunta hacia abajo. Sin embargo, debido al movimiento rotacional del agua, la barrera 3 se moverá con un movimiento circular que volverá a elevar la barrera 3 una vez que una ola haya sobrepasado el aparato.

En la Fig. 5 se muestra un sistema de protección de sobrecarga para el aparato de acuerdo con la invención, y puede verse conectado al sistema de generación de electricidad mostrado en la Fig. 7. La función de este sistema es tal como sigue: La presión de las olas hace que el panel 3 gire sobre el eje/articulación 2. Esto genera presión en una bomba hidráulica 5. La presión se transfiere a través de una tubería 6 hasta un motor hidráulico 7 que está conectado a un generador eléctrico 8 que produce energía eléctrica. Con respecto a las olas altas, la presión de la ola excederá el límite que el sistema está equipado para soportar (bastidor, tubería, etc.), y una válvula de control de presión 9 reducirá automáticamente la presión del aceite, mientras que el exceso de energía en forma de calor será refrigerado por el agua de mar. El colector de energía olamotriz puede girar sobre una barra 11 para quedar dirigido hacia la dirección de la ola y, con respecto a su altura 12, para quedar ajustado a la altura de la marea y de la ola.

Alternativamente, tal como se muestra en la Fig. 9, la presión de aceite para accionar un motor puede reducirse directamente a través de una válvula reductora 13, con lo que se forma calor que se utiliza con fines caloríficos, por ejemplo para una central térmica remota. Aún resulta necesario un sistema de sobrepresión 9 para reducir la producción térmica, de tal modo que el sistema no produzca más calor del necesario. Una realización de dicho sistema emplea un sistema de captación de energía olamotriz que produce presión hidráulica y un freno hidráulico. Un tipo de freno hidráulico utilizable puede ser, aunque no es necesario, un sistema utilizado en grúas elevadoras para controlar la velocidad de descenso de las cargas. La energía producida en el freno se convierte en calor, que es extraído del freno por un sistema de refrigeración. Con el sistema de energía olamotriz a calor, se utiliza la energía generada por el freno con fines de calefacción, por ejemplo para edificios. Esta puede estar conectada, aunque no es imprescindible, a un plan de calefacción de barrios.

Un modo alternativo de producir calor es conectar el aparato de captación de energía olamotriz de acuerdo con la invención directamente a una bomba de calor. Tales bombas de calor son parte de una tecnología conocida en la cual la compresión de gas aumenta la temperatura del sistema.

Las ventajas de generar calor a partir de las olas se deben a la naturaleza de las olas, según la cual la energía generada suele resultar en una producción energética oscilante. Debido a la energía almacenada en un sistema de calefacción, el sistema es menos dependiente de un suministro de energía constante. El sistema presenta una elevada eficiencia energética dado que transforma la energía directamente en calor, que es una forma muy baja de energía.

En zonas nórdicas normalmente hay más olas durante la estación fría del año (el invierno). Esto se corresponde con la demanda de calefacción.

En la Fig. 10 se muestra una realización alternativa del sistema de captación de energía olamotriz de acuerdo con la presente invención. En esta realización, la barrera 3 que capta la energía de presión de las olas está situada en un bastidor 1 de dos compartimentos, que comprende unas paredes laterales 4 para dirigir la energía olamotriz hacia las barreras (paneles/velas) 3 sin desviar la energía hacia los lados de las barreras 3. En una de las paredes laterales se muestra un esquema general de un sistema de captación/transformación de energía 5. Dicho sistema puede ser, por ejemplo, uno como el descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato para captar y transformar la energía de las olas en una masa de fluido, comprendiendo dicho aparato un bastidor (1) que incluye al menos una articulación (2), en el cual una superficie oscilante o rotativa (3), tal como una barrera en forma de panel o de vela, está conectada al bastidor (1) por medio de la articulación (2) para captar energía de los frentes de presión de las olas que pasan, a través de un movimiento oscilante o rotativo del bastidor (1), en el cual la articulación (2) está posicionada por debajo de la superficie del fluido en el seno de las olas que pasan, estando conectada dicha barrera (3) a un dispositivo capaz de transformar el movimiento oscilante o rotativo en diferentes tipos de energía, en el cual dicha barrera (3) está dispuesta para proporcionar una flotabilidad lo suficientemente elevada como para alzar rotacionalmente la barrera (3), alrededor de la articulación (2), desde una dirección que apunta hacia abajo, hacia el lecho marino, hasta una posición vertical que apunta hacia arriba, en el cual la barrera puede rotar 360° alrededor de la articulación (2), **caracterizado porque** la articulación (2) está fijada a un mecanismo de desbloqueo de la oscilación que libera la articulación (2) de tal modo que la barrera (3) pueda rotar libremente alrededor de la articulación (2), y en el cual el mecanismo de desbloqueo de la oscilación se libera cuando la fuerza de una ola que sobrepase el aparato exceda de un límite predefinido.
- 10 2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el bastidor (1) y/o la barrera comprende/n unas paredes laterales (4) posicionadas verticalmente para dirigir los frentes de presión de las olas que pasan hacia la barrera oscilante (3).
- 15 3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el cual el aparato está situado a una profundidad tal que la barrera oscilante o rotativa (3) rompa la superficie de las olas que pasan por la cresta de las olas.
- 20 4. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 3, en el cual el área de la barrera es ajustable.
- 25 5. Un sistema para captar energía olamotriz de un cuerpo de fluido, en el cual el sistema comprende un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 – 4.
- 30 6. El uso de un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 – 4, o de un sistema de acuerdo con la reivindicación 5, para generar calor.
- 35 7. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el cual la articulación (2) de la barrera (3) está posicionada horizontalmente en el fluido.
- 40 8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual la articulación (2) está dispuesta en el borde inferior de la barrera cuando la barrera está en la posición vertical que apunta hacia arriba.
9. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, en el cual la barrera (3) está fijada al menos a un miembro flotante que proporciona la flotabilidad necesaria a la barrera (3).
10. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, en el cual se proporciona la barrera (3) como un cuerpo hueco que proporciona la flotabilidad necesaria de la barrera (3).

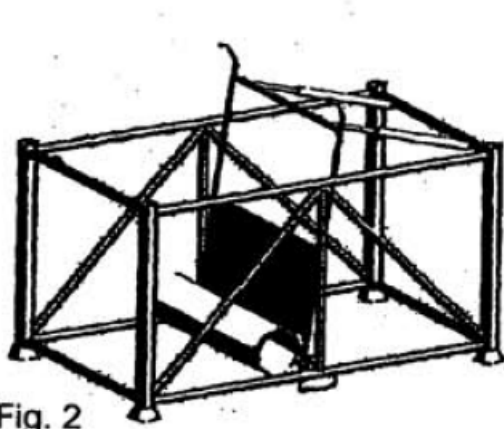


Fig. 2



Fig. 3

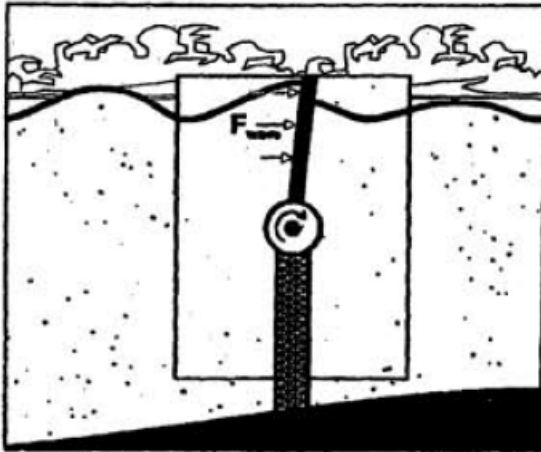


Fig. 4

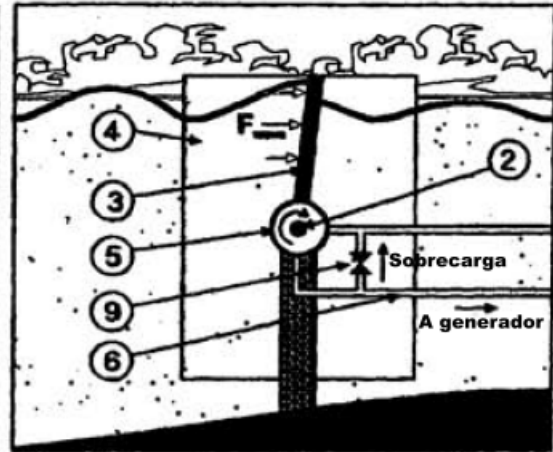


Fig. 5

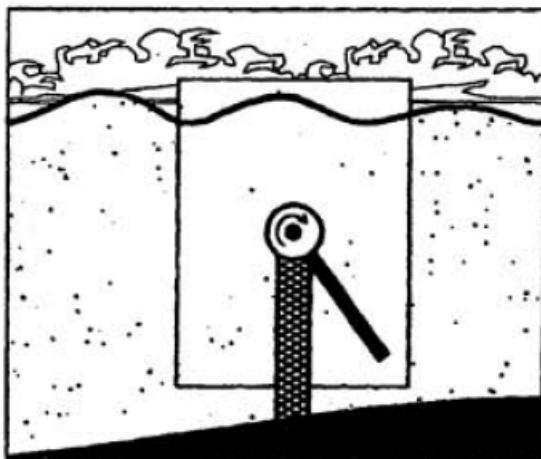


Fig. 6

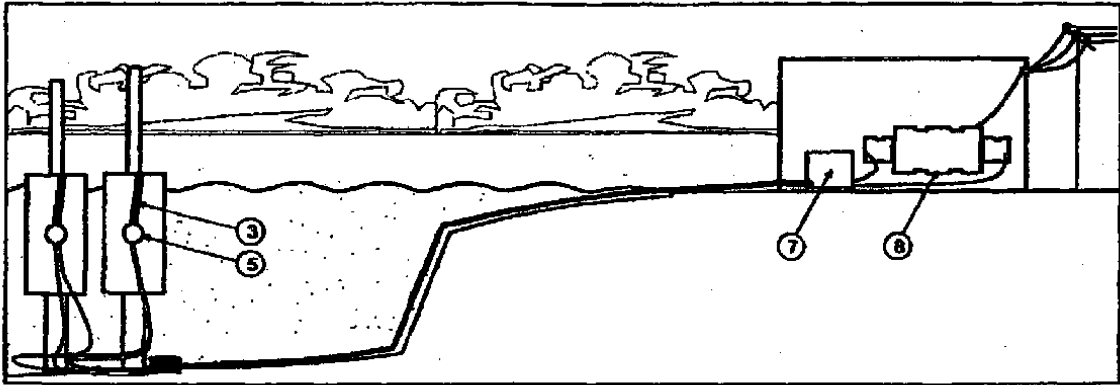


Fig. 7

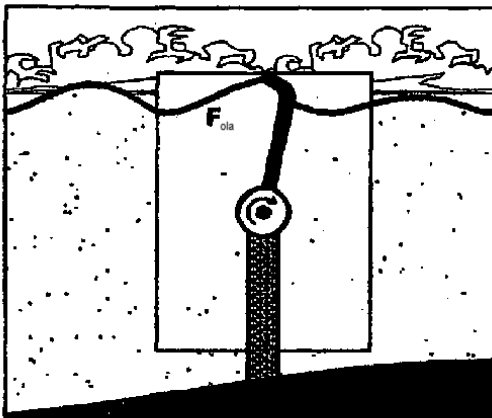


Fig. 8

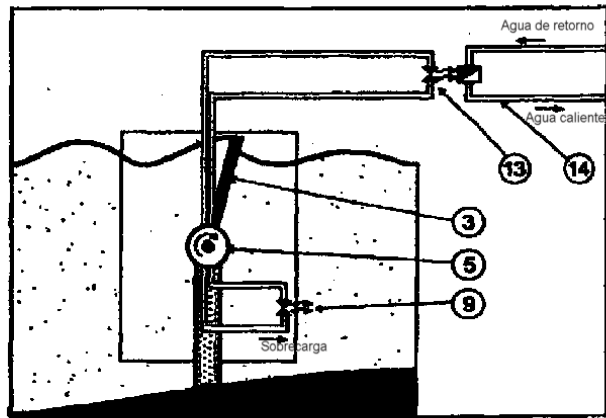


Fig. 9

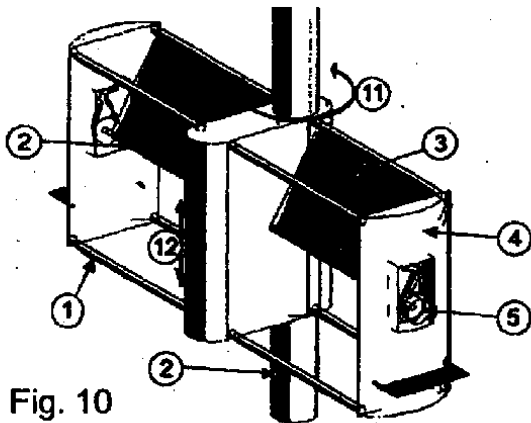


Fig. 10

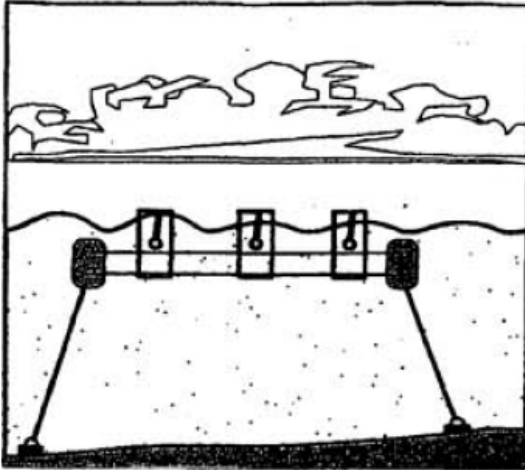


Fig. 11

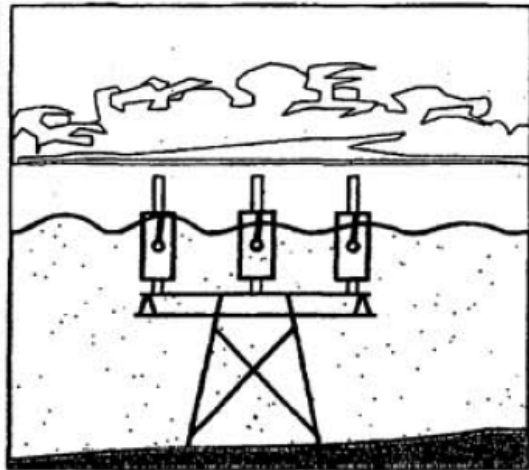


Fig. 12

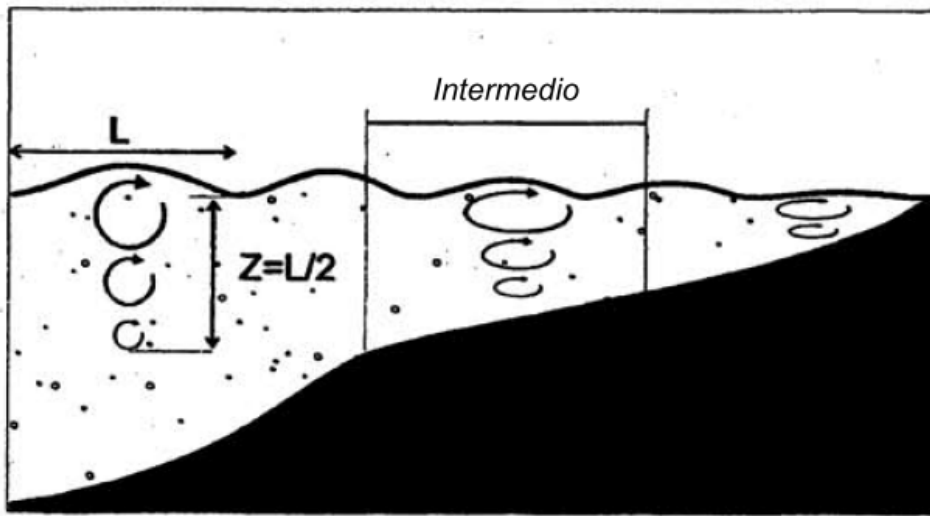


Fig 1

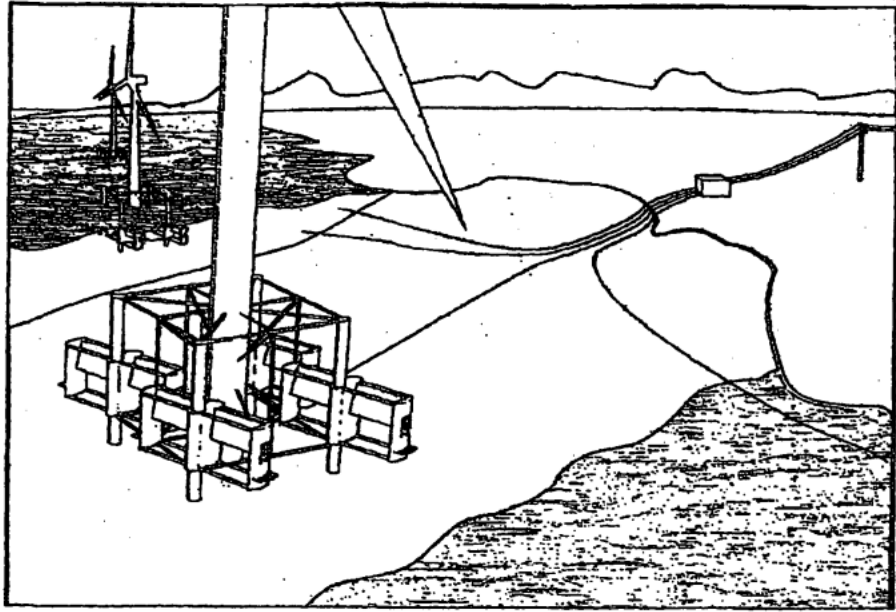


Fig. 13