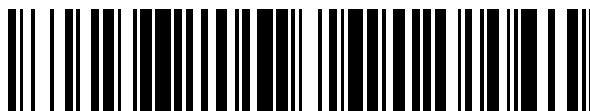


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 681**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2009 E 11159337 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2330290**

54 Título: **Aparato y método para convertir la energía undimotriz oceánica**

30 Prioridad:

**19.09.2008 DK 200801311**

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

**18.07.2016**

73 Titular/es:

**WAVEPISTON A/S (100.0%)  
Strandgade 95  
3000 Helsingør, DK**

72 Inventor/es:

**VON BÜLOW, MARTIN;  
GLEJBØL, KRISTIAN y  
MERSEBACH, FRANK DANIEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 577 681 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**

Aparato y método para convertir la energía undimotriz oceánica

**Antecedentes de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un novedoso diseño de un dispositivo para la extracción de energía undimotriz por medio del cual la energía mecánica contenida en las olas puede ser transformada en una forma utilizable de energía.
- Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo mediante el cual la energía undimotriz puede ser extraída utilizando la componente horizontal oscilante del movimiento de las olas en una serie de puntos a lo largo de una estructura flotante estacionaria. Debido al especial diseño del dispositivo, los costes de construcción e iniciales serán bajos, por lo tanto, será posible extraer la energía undimotriz de una manera rentable sin precedentes.
- 10 Como resultado de los bajos costos iniciales, el tipo de dispositivo indicado en la presente memoria puede ser usado incluso en zonas cercanas a la costa y en aguas interiores, donde la forma y el tamaño de las olas normalmente no permitirían la instalación de generadores de energía undimotriz comercialmente sostenibles.
- Una aplicación adicional del dispositivo indicado en la presente memoria sería como protección de la costa. Debido a que el dispositivo drena la energía cinética desde las olas, las instalaciones de este tipo de dispositivo tendrán un efecto de amortiguación sobre las olas cuando llegan a la costa.
- 15 Otra ventaja del dispositivo indicado en la presente memoria es que tiene poca o ninguna exposición visible en el entorno en el que funciona. La razón de esto es que el dispositivo funciona de manera total o parcialmente sumergida, por lo tanto, manteniendo su perfil visual bajo.
- Otra ventaja del dispositivo indicado en la presente memoria es que está compuesto de pequeñas unidades que trabajan de manera independiente, de esta manera no es funcionalmente crítico si algunas de estas unidades se estropean. La planta todavía funcionará, sólo con un efecto ligeramente reducido a pesar de que haya unidades defectuosas. De esta manera, estas unidades defectuosas pueden ser reparadas o reemplazadas, una cada vez, cuando sea oportuno.
- 20 A lo largo de los años, se han sugerido numerosos dispositivos y procedimientos para la extracción de la energía cinética o potencial desde las olas y para la transformación de esta energía en una forma utilizable, como energía mecánica, energía eléctrica o calor.
- Cuando se observa una ola sobre una superficie, es fácil llegar al concepto erróneo de que las ondas son cuerpos con forma de columna de agua que oscilan en el plano vertical sin la existencia de ningún movimiento horizontal.
- 30 Si el movimiento de las olas se proyecta en un nivel vertical perpendicular a la dirección de propagación de la ola, se reconoce sin embargo que un movimiento de las olas no es un movimiento unidimensional, sino un movimiento bi-dimensional. Esto puede reconocerse, por ejemplo, mediante la observación del patrón de movimiento de un elemento que flota sobre una superficie de agua con olas. Si se registra el movimiento del elemento flotante, se hará evidente que describe un movimiento circulante, perpendicular a la superficie del agua y paralelo a la dirección de propagación de la onda.
- 35 Si se mide la energía cinética de una ola en el nivel vertical perpendicular a la dirección de propagación de la ola, se descubre que la energía cinética media en este nivel es equivalente a la energía potencial de las olas, como resultado de la diferencia entre el valle y la cresta de la ola.
- De esta manera, en un movimiento de ola hay un cambio constante entre la energía cinética y la energía potencial, muy parecido al cambio entre la energía cinética y la energía potencial que existe en el movimiento de oscilación de un péndulo.
- 40 La literatura describe una amplia gama de diferentes diseños de plantas de energía undimotriz.
- En la literatura, el tipo de planta más frecuente está equipado de flotadores atados, y utiliza la diferencia de altura entre la cresta y el valle de las olas. Como un ejemplo de este tipo de planta, pueden mencionarse la patente US 870706 en la que un número de flotadores se mueven hacia arriba y hacia abajo, impulsados por las variaciones de nivel de la superficie del agua.
- 45 Un modo de funcionamiento equivalente al indicado anteriormente se aplica en la solicitud de patente europea EP 1045138A2 donde la energía de las olas es usada para presurizar una tubería desde la cual puede extraerse un flujo de agua a presión.
- Un procedimiento para la extracción directa de energía eléctrica con una boya con forma de punto se presenta en la

patente US 5347186. Esta patente se refiere a la generación de energía eléctrica por medio de un generador lineal que contiene un imán móvil. Si el generador es acelerado a lo largo de la dirección de movimiento del imán, el imán indicado anteriormente se desplazará internamente en el generador, lo cual puede ser usado para generar energía eléctrica. Si se colocan uno o más de este tipo de generadores en una boya, estos generadores generarán  
 5 continuamente energía eléctrica a partir del movimiento constante de la boya. A pesar de que este tipo de generadores puede ser instalado fácilmente en boyas y funciona como fuente de alimentación para las mismas, este tipo de generadores no es adecuado para generar un efecto eléctrico, que puede recuperar los costes de instalación de la boya.

Un problema importante para todas las plantas indicadas anteriormente es que su energía neta generada es baja con  
 10 relación a los costos iniciales. La baja eficiencia es debida al hecho de que estos generadores sólo pueden extraer energía para una zona correspondiente a la zona del flotador. Debido a que el flotador aplicado es mucho menor que una longitud de onda típica, por lo tanto hay una limitación evidente de la salida teórica máxima por cada flotador ya que el flotador sólo afecta a una pequeña parte de la zona de la ola.

Aunque los sistemas de energía undimotriz con flotadores móviles verticalmente son intuitivamente más fáciles de  
 15 entender, la literatura describe también sistemas en los que se utiliza la componente horizontal, y no la vertical, de la energía de la ola.

Uno de los primeros ejemplos de este tipo de plantas se encuentra en la patente US 875950 donde un número de  
 20 elementos de resistencia sumergidos son empujados hacia atrás y hacia adelante como resultado de la componente horizontal en el movimiento de ola circulante. Los elementos de resistencia según la patente US 875950 no oscilan libremente, ya que el movimiento es amortiguado por una o más unidades de bombeo que empujan el agua de mar bajo presión a un tubo colector debido al movimiento forzado de los elementos de resistencia. Este tubo colector es conducido a una estación de turbinas, donde el agua de mar a presión se usa para impulsar una turbina.

Un problema en conexión con este principio descrito en la patente US 875950 es que los elementos de resistencia  
 25 están colgados como puertas articuladas verticalmente. En la práctica, esto significa que sólo una pequeña parte de los elementos de resistencia se mueven con una velocidad óptima con relación a la ola motriz ya que la parte cerca del centro de rotación se moverá demasiado lentamente con relación al movimiento horizontal de la ola, mientras que la parte de los elementos de resistencia que está más alejada del punto de articulación se moverá demasiado rápidamente con relación al movimiento horizontal de la onda.

Otra condición, que hace que el dispositivo descrito en la patente US 875950 sea inutilizable en la práctica, es que la  
 30 componente horizontal del movimiento de las olas disminuye con la profundidad. De esta manera, la componente horizontal del movimiento de las olas casi desaparecerá cerca del fondo donde se encuentran los elementos de resistencia.

Un procedimiento similar, pero más eficaz, para la aplicación de la componente horizontal de las olas se describe en la  
 35 solicitud WO 9817911. A diferencia del procedimiento descrito en la patente US 875950, en este caso, el elemento de resistencia está anclado con bisagras en el fondo del mar, lo que implica que no hay mucha inconsistencia entre el movimiento de la ola y el movimiento del elemento de resistencia. Además, esta invención tiene la ventaja de que no contiene elementos estáticos importantes que deberían permanecer estáticos con relación al movimiento relativo del agua, esto reducirá la presión del agua sobre la planta.

Un convertidor de energía undimotriz en el que sus elementos de resistencia están configurados para moverse al  
 40 unísono se describe en el documento JP 62-18376.

Un problema común para los procedimientos indicados anteriormente para la utilización de la energía undimotriz es  
 45 que los costes iniciales son excesivos con relación a la energía instalada. Esta condición es debida al hecho de que los procedimientos existentes para la utilización de la energía undimotriz se basan en elementos de resistencia con forma de punto, anclados localmente. Estos puntos de anclaje locales deben sobre-dimensionarse severamente ya que deben ser capaces de hacer frente a la carga de fuerza sobre la estructura durante una tormenta.

Debido a que los costes de construcción y de anclaje constituyen una gran parte de los costes iniciales totales, por lo  
 tanto hay una proporcionalidad aproximada entre la energía que el sistema puede generar potencialmente y los costos iniciales para la construcción del sistema.

**Descripción de la invención**

50 El propósito de la presente invención es presentar un dispositivo para la utilización de la componente horizontal de los movimientos de ola oscilantes en el que se obtiene una reducción considerable de la suma de cargas de energía/carga de energía total en el dispositivo total y, de esta manera, una reducción considerable de los costes iniciales para el dispositivo.

5 Esta y otras ventajas se obtienen diseñando el dispositivo como una estructura flotante extendida, que no será movida sustancialmente por el movimiento horizontal oscilante de las olas, y montando una serie de elementos de resistencia en esta estructura que, por medio del efecto de las olas, serán forzados a un movimiento oscilante, en paralelo a la estructura flotante extendida. Mediante la colocación de tres o más de estos elementos de resistencia de manera que sus movimientos de oscilación mutuos estén desfasados entre sí, se reduce la suma de las tensiones sobre el dispositivo.

La invención comprende un aparato flotante y un procedimiento de captación de una componente horizontal de la energía cinética de las olas en los movimientos oscilantes de las olas.

10 En un diseño preferido, se construirá un dispositivo suficientemente grande para abarcar más de una longitud de onda. Si se montan un gran número de elementos de resistencia en este dispositivo, la suma de las cargas oscilantes de todos los elementos de resistencia será mucho menor que la suma numérica de la carga individual de cada uno de los elementos de resistencia debido a su desfase mutuo.

En un diseño preferido, el dispositivo está orientado en paralelo a la dirección de propagación de las olas por medio de uno o varios puntos de anclaje.

15 Con el fin de facilitar la construcción y el mantenimiento del dispositivo, será muy ventajoso construirlo a partir de sub-elementos, cada uno de los mismos con una longitud que es comparable a la distancia media entre dos elementos de resistencia. En un diseño preferido, por lo tanto, el dispositivo se construirá a partir de una serie de módulos con una longitud que es más corta que la longitud total del dispositivo.

20 Un procedimiento para la utilización de la energía que se extrae como resultado del movimiento forzado de los elementos de resistencia a lo largo de la estructura flotante extendida consiste en transferir la energía a presión hidráulica. Esta presión hidráulica puede ser transmitida en un sistema hidráulico cerrado o la presión hidráulica puede ser acumulada bombeando agua de mar a uno o varios tubos, que están contenidos en la estructura flotante extendida. De esta manera, se obtendrán una captación y una extracción de energía centralizadas desde numerosos elementos de resistencia.

25 En un diseño preferido, el movimiento de los elementos de resistencia con relación a la estructura estacionaria resulta en la generación de presión hidráulica a partir de la cual puede extraerse energía utilizable.

30 Si el propósito de la estructura flotante es extraer energía eléctrica, en algunas circunstancias, puede ser ventajoso montar una parte de un generador lineal en la estructura flotante extendida y otra parte de un generador lineal en un elemento de resistencia. De esta manera, un movimiento del elemento de resistencia con relación a la estructura extendida resultará en la generación de energía eléctrica.

En un diseño preferido, un movimiento de los elementos de resistencia con relación a la estructura estacionaria implicará la generación de energía eléctrica.

### Descripción de los dibujos

35 Figura 1. Descripción de cómo un movimiento de las olas puede considerarse como una superposición de una serie de movimientos de rotación.

Figura 2. Dibujo esquemático de un elemento de resistencia montado en una estructura estacionaria.

Figura 3. Tres elementos de resistencia construidos en la misma estructura de soporte.

Figura 4. Diseño detallado del elemento de resistencia. Obsérvese que la placa, que está montada en el elemento de resistencia, está soportada por un refuerzo, por lo tanto se obtiene un grado de rigidez muy alto de la construcción.

40 Figura 5. Uno o varios elementos de resistencia pueden ser montados en módulos durante la construcción final. La división del dispositivo montado en módulos facilitará la instalación y el mantenimiento.

Figura 6. Sistema para la utilización de la energía undimotriz en aguas cercanas a la costa según la invención.

Figura 7. Sistema para la utilización de energía undimotriz en aguas en las que la dirección de las olas puede variar significativamente, o donde las fuerzas transversales deben ser reunidas debido a la corriente.

45 Figura 8. Diseño detallado de una posible solución mecánica que resultará en la generación de una presión hidráulica donde el elemento de resistencia es movido con relación a la estructura estacionaria.

Figura 9. Un gran número de dispositivos extendidos sobre un área cerca de la costa.

A pesar del hecho de que una ola es progresiva, el movimiento real de un volumen de agua aleatorio es una oscilación

tanto en el plano vertical como en el plano horizontal. El propósito de la presente invención es utilizar la parte horizontal del movimiento de ola oscilante para extraer energía. Otro propósito de la presente invención es presentar un dispositivo para la utilización de la componente horizontal de los movimientos de ola, en el que no hay proporcionalidad entre el número de elementos de resistencia y los costos iniciales. Además, el propósito de la presente invención es presentar un procedimiento de anclaje para este dispositivo que asegurará costos de instalación extremadamente bajos.

Estas y otras ventajas adicionales se obtendrán diseñando el dispositivo que consiste en al menos una estructura estacionaria alargada en la que hay montados una serie de elementos de resistencia móviles, de manera independiente. Estos elementos de resistencia se caracterizan por el hecho de que, dentro de un intervalo de longitud determinado, son capaces de moverse a lo largo de la estructura estacionaria. Cuando se ven afectados por la componente horizontal de un movimiento de ola, estos elementos de resistencia se exponen a un movimiento relativo con relación a la estructura estacionaria. Este movimiento relativo entre estas dos partes puede ser usado para extraer energía.

En la Figura 2, hay una especificación esquemática de un denominado elemento de resistencia montado en una estructura 1 estacionaria. En la estructura 1 estacionaria, hay montados uno o varios obstáculos 2 que limitarán el movimiento libre del elemento 3 de resistencia paralelo al eje longitudinal de la estructura estacionaria. En la Figura 8, se especifica también cómo un obstáculo 2 junto con un tope 4a, 4b de extremo limita la longitud a lo largo de la cual pueden desplazarse los elementos 3 de resistencia. La ubicación de los topes de extremo en las Figuras 2 y 8 es ejemplar y de ninguna manera exhaustiva, ya que pueden introducirse otras formas de elementos limitadores según la invención. En otro diseño, justo como se prefiere, el recorrido del elemento 3 de resistencia está limitado por dos obstáculos; es decir, uno en cada extremo del recorrido del elemento de resistencia. De manera ventajosa, el recorrido permitido del elemento 3 de resistencia puede ser seleccionado para que este no sea mayor de una longitud de onda típica en las aguas donde se prevé usar el dispositivo.

Una ventaja decisiva de las plantas de energía undimotriz según la presente invención es que no todos los elementos de resistencia en la estructura estacionaria se ven afectados al mismo tiempo y en la misma dirección. La Figura 3 muestra un ejemplo imaginario en el que tres elementos 3a, 3b, 3c de resistencia se encuentran sobre la misma estructura (1) estacionaria. Bajo los tres elementos 3a, 3b, 3c de resistencia, una flecha indica la dirección en la que la ola afecta a los tres elementos, suponiendo que la dirección de propagación de la ola es de izquierda a derecha. Obsérvese que la fuerza resultante sobre la estructura estacionaria será menor que la suma de las fuerzas numéricas de los elementos individuales ya que una o más de las fuerzas que afectan a la estructura 1 estacionaria tienen dirección contraria.

En la práctica, los elementos 3a, 3b, 3c de resistencia no se colocarán tan cerca como en la Figura 3, sino que se separarán a lo largo de una o dos longitudes de onda. El efecto será que el efecto neto resultante en los puntos de anclaje será menor que la suma de las contribuciones numéricas desde los elementos de resistencia individuales ya que los impulsos desde los diferentes elementos de resistencia se compensarán entre sí.

Las Figuras 4 y 5 muestran un posible diseño de elementos de resistencia de mayor tamaño en el que debe esperarse que las fuerzas y las dimensiones resultantes sean grandes. De esta manera, la Figura 4 muestra cómo es posible aumentar la rigidez de un elemento de resistencia mediante el montaje de pilares externos. La Figura 5 muestra cómo la estructura estacionaria extendida puede ser imaginada como construida por una serie de módulos más pequeños. La sección en la Figura 5 tiene una longitud que permite el montaje de 3 elementos de resistencia. Téngase en cuenta que la sección en la Figura 5 está montada con refuerzos 1 longitudinales fijados a placas 2 de mantenimiento. El propósito de estos refuerzos es rigidizar la construcción y, de esta manera, prevenir la torsión de la misma, como resultado del efecto de los elementos 3 de resistencia. En la Figura 5, cabe señalar también que los refuerzos longitudinales en el extremo lejano de la construcción se llevan al mismo punto, mientras que los refuerzos en el extremo cercano de la construcción están cerrados en una placa de mantenimiento. En el extremo lejano, los refuerzos transformarán sus fuerzas en un cable de anclaje u otro elemento anclado, mientras que los refuerzos en el extremo cercano pueden estar conectados a otro módulo a través de la placa de anclaje.

Debido al efecto de compensación de muchos elementos de resistencia, que se ven afectados en diferentes direcciones, será posible tener sólo uno o dos puntos de anclaje incluso para estructuras estacionarias de gran longitud. La Figura 6 muestra una construcción típica cerca de la costa en la que un extremo del cable de soporte está anclado en dos puntos, un punto cerca de la costa y el otro punto a una gran distancia desde la costa. Debido a que sólo se requieren dos puntos de anclaje, los costes iniciales de este tipo de planta son extremadamente bajos. Otra ventaja de este procedimiento particular es que la energía a ser extraída desde el dispositivo puede ser extraída en la costa, lo que reducirá drásticamente los costes de mantenimiento continuo del sistema.

Si se establece un sistema en aguas con direcciones de ola variables o corrientes fuertes, puede ser necesario establecer puntos de anclaje a lo largo de la estructura estacionaria, tal como se muestra en la Figura 7. A pesar del hecho de que estos puntos de anclaje aumentarán el costo de la planta, los costes iniciales no aumentarán en

proporción al número de puntos de anclaje ya que estos puntos de anclaje adicionales sólo requieren una cantidad relativamente pequeña de fuerza en comparación con los dos puntos de anclaje principales en los extremos.

La Figura 8 muestra una sección transversal de un elemento de resistencia montado en una estructura fija, que funciona también como elemento transmisor de fuerza en un diseño en el que la energía undimotriz es transformada en presión hidráulica. En este diseño, la estructura 1 estacionaria está construida como una tubería reforzada, que proporciona al mismo tiempo la oportunidad de transportar agua a presión a una estación de turbinas. Sobre la estructura 1 estacionaria, se ha montado un obstáculo 2, diseñado como una válvula unidireccional, que sólo permite el flujo al tubo que constituye la estructura 1 estacionaria. Sobre la estructura 1 estacionaria, hay montado un elemento 3 de resistencia, que consiste principalmente en un cuerpo 5 con forma de tubo con topes 4a, 4b de extremo montados en los extremos. Estos topes de extremo funcionan también como válvulas unidireccionales, que sólo permiten que el agua fluya desde la zona circundante al volumen con forma de anillo definido por el exterior de la estructura 1 estacionaria y el interior del cuerpo 5 con forma de tubo. Si la estructura 1 estacionaria se mantiene, un desplazamiento del cuerpo con forma de tubo resultará ahora en la generación de presión en la parte del volumen con forma de anillo que está opuesta a la dirección de movimiento, mientras que el agua es aspirada a la parte del volumen con forma de anillo que se encuentra en la dirección del movimiento. Si el cuerpo 5 con forma de tubo es desplazado con relación a la estructura estacionaria, se bombeará agua desde la zona circundante y al interior del volumen interno, que está definido por el interior de la estructura estacionaria.

Con el fin de transmitir la fuerza desde las olas circundantes al cuerpo 5 con forma de tubo, se ha montado en este un elemento de resistencia con forma de una aleta 6.

Para una persona con conocimientos en la materia será evidente que el procedimiento de transmisión hidráulico indicado anteriormente es uno de entre los muchos procedimientos que pueden ser usados para almacenar la energía procedente de una ola según el procedimiento indicado anteriormente.

Otro procedimiento relevante es la posibilidad de diseñar el cuerpo 5 con forma de tubo y la parte de la estructura estacionaria que rodea el cuerpo con forma de tubo de manera que estas partes constituyan un generador lineal que transformará directamente el movimiento del material con forma de tubo en energía eléctrica.

Otro procedimiento de interés podría consistir en utilizar el movimiento relativo entre la estructura fija y los elementos de resistencia para el bombeo de fluidos hidráulicos en un circuito cerrado.

Debido a que el dispositivo individual para la extracción de energía undimotriz es una cadena, es bastante simple combinar múltiples cadenas con el fin de extraer la energía de las olas a lo largo de un área grande. En la Figura 9, se especifica cómo pueden construirse 6 cadenas como una lámina que extrae energía undimotriz a lo largo de un área grande. A partir de la Figura 9 se observa claramente que es posible conectar las cadenas en los extremos, lo cual puede ser una gran ventaja. Por ejemplo, si las cadenas en la Figura 9 bombean agua hacia la costa, una única estación de turbinas será capaz de gestionar la energía de todas las cadenas, lo cual reducirá adicionalmente los costos iniciales.

Para una persona con conocimientos en la materia será obvio que los diseños indicados anteriormente son ejemplares y, por lo tanto, no limitan el alcance de la invención.

Por ejemplo, la invención comprende, en un primer punto, un aparato flotante largo para la captación de la componente horizontal de la energía cinética en los movimientos oscilantes de las olas según la reivindicación 1, y que consiste en al menos una estructura estacionaria continua, dispuesta predominantemente en paralelo a la dirección de propagación de las olas y al menos tres elementos de resistencia montados sobre la estructura estacionaria que pueden moverse en paralelo a la estructura estacionaria y de esta manera transmitir energía utilizable a esta, caracterizado por que cada uno de los elementos de resistencia está limitado a moverse dentro de una distancia bien definida a lo largo de la estructura estacionaria y por que la distancia más corta entre los dos elementos de resistencia más alejados es mayor que la mitad de una longitud de onda media en las aguas en las que se encuentra el dispositivo.

En un segundo punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el primer punto, en el que la ubicación del dispositivo con relación a las olas está asegurada por medio de uno o varios puntos de anclaje.

En un tercer punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el primer punto, en el que la estructura estacionaria continua se construye a partir de una serie de sub-elementos conectables.

En un cuarto punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el primer punto, en el que la estructura estacionaria continua contiene un volumen cilíndrico.

En un quinto punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el cuarto punto, en el que el movimiento de uno o varios elementos de resistencia con relación a la estructura estacionaria bombeará agua a presión al volumen cilíndrico.

5 En un sexto punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el primer punto, en el que el movimiento del elemento de resistencia con relación a la estructura estacionaria se utiliza para presurizar un fluido hidráulico en un sistema cerrado.

10 En un séptimo punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el primer punto, en el que uno o varios elementos o la estructura estacionaria contienen equipos que pueden transformar los cambios en el flujo magnético en energía eléctrica.

15 En un octavo punto, la invención comprende un aparato flotante largo para la captación de la energía cinética horizontal en los movimientos oscilantes de las olas tal como se ha descrito en el primer punto, en el que uno o varios elementos de resistencia o la estructura estacionaria contienen imanes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato flotante largo para la captación de una componente horizontal de la energía cinética de los movimientos oscilantes de las olas, en el que el aparato comprende al menos una estructura (1) estacionaria continua alargada y al menos tres elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia montados en la estructura (1) estacionaria alargada, formando de esta manera una cadena y de manera que pueden moverse a lo largo de la longitud de, y en paralelo a, la estructura (1) estacionaria y de esta manera transmitiendo la energía utilizable a la misma, en el que cada uno de los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia está limitado a moverse dentro de una distancia bien definida a lo largo de la estructura (1) estacionaria, caracterizado por que los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia pueden moverse independientemente unos de otros.
- 10 2. Aparato flotante según la reivindicación 1, en el que los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia están montados de manera móvil a la estructura (1) estacionaria, de manera que, cuando son sometidos a olas oscilantes, pueden moverse en un movimiento oscilante paralelo a la estructura (1) estacionaria, sin que la estructura (1) estacionaria sea movida sustancialmente por las componentes horizontales de las olas.
- 15 3. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato comprende uno o varios puntos de anclaje para asegurar la ubicación del aparato con relación a las olas cuando se aplica en un océano total o parcialmente sumergido.
- 20 4. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura (1) estacionaria continua se construye a partir de una serie de sub-elementos conectables.
- 20 5. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura (1) estacionaria continua contiene un volumen con forma de anillo definido por un exterior de la estructura estacionaria y el interior de un cuerpo (5) con forma de tubo del elemento (3) de resistencia, preferiblemente el movimiento de uno o varios elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia con relación a la estructura (1) estacionaria está dispuesto para bombear agua a presión al volumen con forma de anillo y a un volumen interior de la estructura estacionaria, cuando el aparato se aplica en un océano, total o parcialmente sumergido.
- 25 6. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato está construido de manera que el movimiento de los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia con relación a la estructura (1) estacionaria se utiliza para presurizar un fluido hidráulico en un sistema cerrado cuando el aparato se aplica en un océano, preferiblemente total o parcialmente sumergido.
- 30 7. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato comprende un generador lineal para un elemento (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia, en el que una parte del generador está montada a la estructura (1) estacionaria y otra parte del generador está montada al elemento (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia, de manera que un movimiento del elemento (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia con relación a la estructura estacionaria resultará en la generación de energía eléctrica.
- 35 8. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno o varios elementos de la estructura (1) estacionaria comprende un equipo que puede transformar los cambios en el flujo magnético en energía eléctrica, preferiblemente en el que uno o varios elementos de resistencia de la estructura estacionaria comprenden imanes.
- 40 9. Aparato flotante según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura (1) estacionaria comprende varios obstáculos (2) que limitan el movimiento libre de los elementos de resistencia en paralelo a un eje longitudinal de la estructura (1) estacionaria, en el que los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia comprenden topes (4a, 4b) de extremo que, junto con los obstáculos (2), limitan la longitud sobre la que pueden desplazarse los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia.
- 45 10. Un procedimiento de captación de una componente horizontal de la energía cinética de las olas en movimientos oscilantes de las olas, en el que el procedimiento comprende
  - proporcionar un aparato según la reivindicación 1
  - colocar el aparato en un océano de manera que se encuentre flotando y dispuesto a la estructura (1) estacionaria predominantemente en paralelo a una dirección de propagación de las olas, preferiblemente la distancia más corta entre los dos elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia más alejados es mayor que la mitad de una longitud de onda media en las aguas en las que está ubicado el dispositivo de manera que cada uno de los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia se ve forzado a un movimiento oscilante en paralelo a la estructura (1) estacionaria, de manera que su movimiento de oscilación mutuo está desfasado con relación al resto.
- 50



11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la ubicación del dispositivo con relación a las olas está asegurada por medio de uno o varios puntos de anclaje.

5 12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, en el que el movimiento de los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia con relación a la estructura (1) estacionaria resulta en la generación de una presión hidráulica desde la que puede extraerse energía utilizable, preferiblemente el movimiento de los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia con relación a la estructura (1) estacionaria se utiliza para presurizar un fluido hidráulico en un sistema cerrado.

10 13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10 - 12, en el que el procedimiento comprende la utilización de la componente horizontal del movimiento de las olas, en el que los elementos (3, 3a, 3b, 3c, 6) de resistencia, independientemente unos de otros, se mueven a lo largo de la longitud de la estructura (1) estacionaria cuando se ven afectados por la componente horizontal del movimiento de las olas, de manera que se extrae energía.

14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10 - 13, en el que el aparato funciona total o parcialmente sumergido.

15

Figura 1



Figura 2

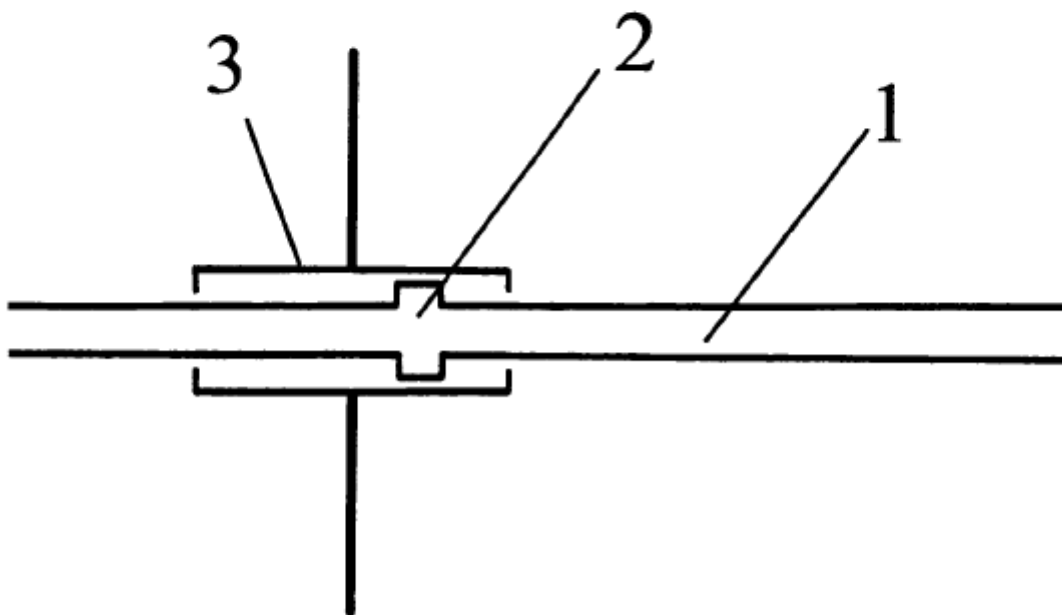


Figura 3

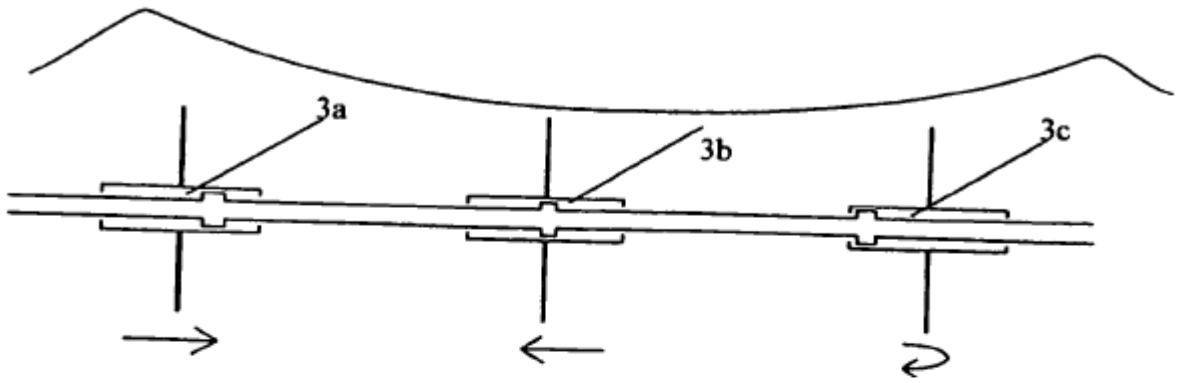


Figura 4

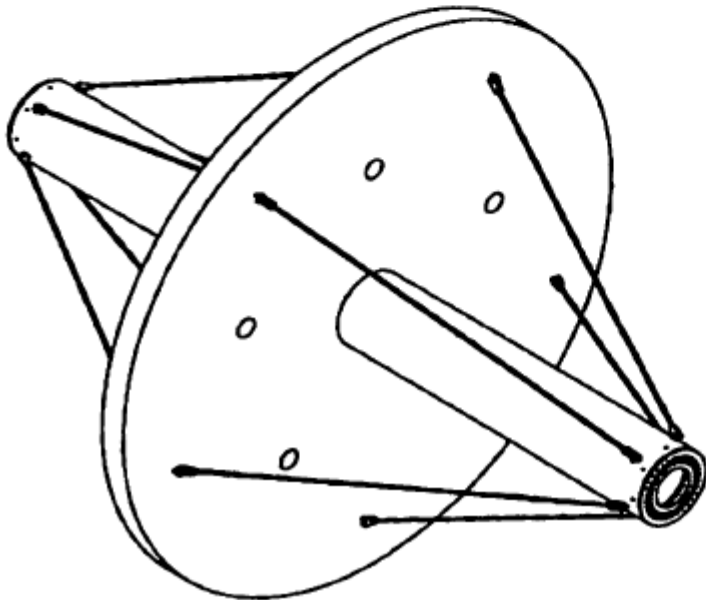


Figura 5

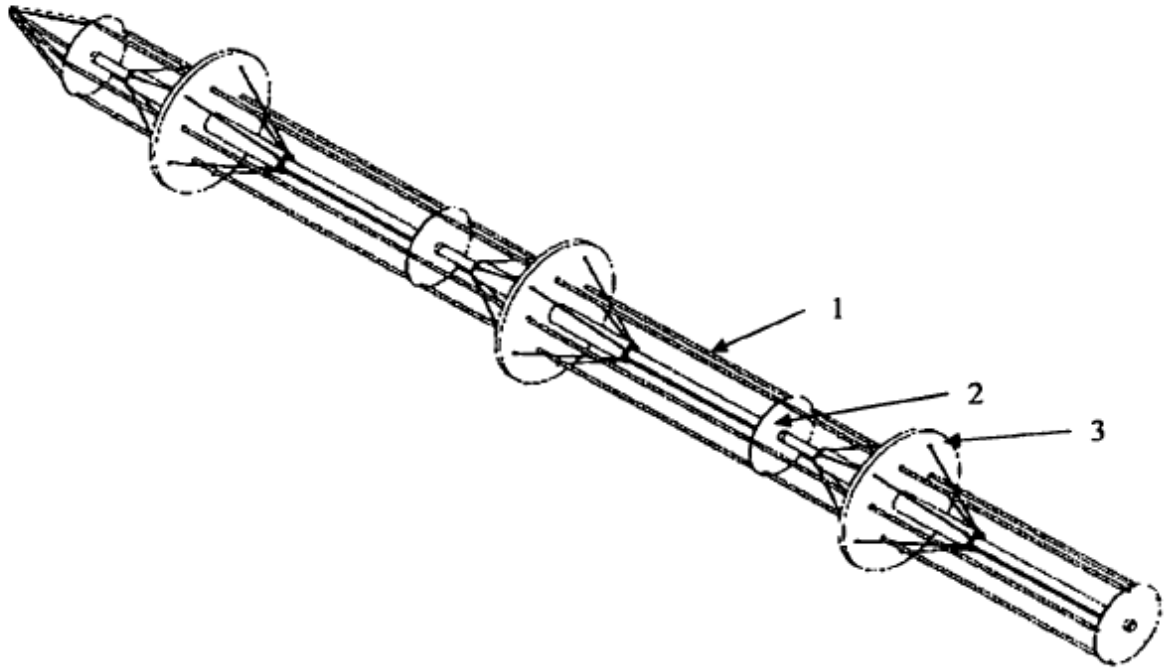


Figura 6

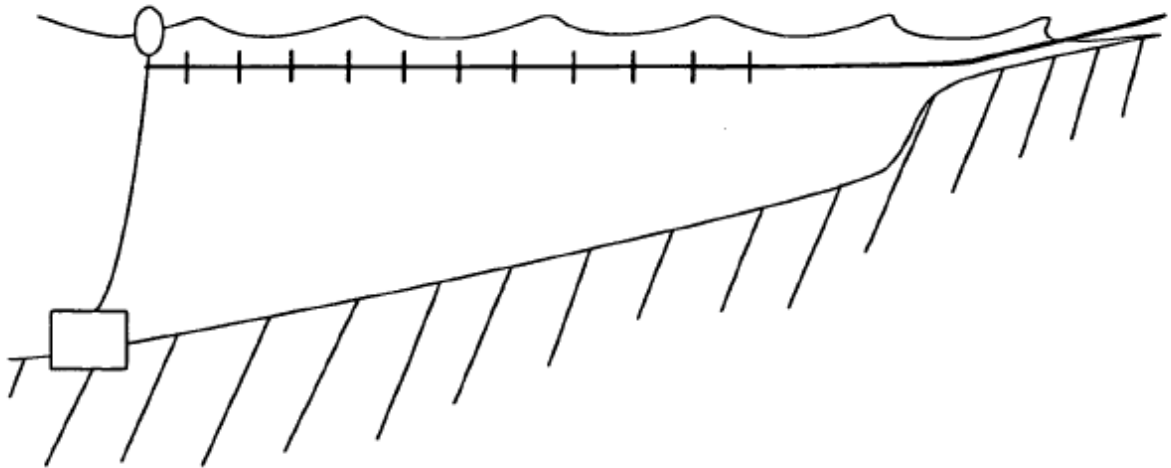


Figura 7

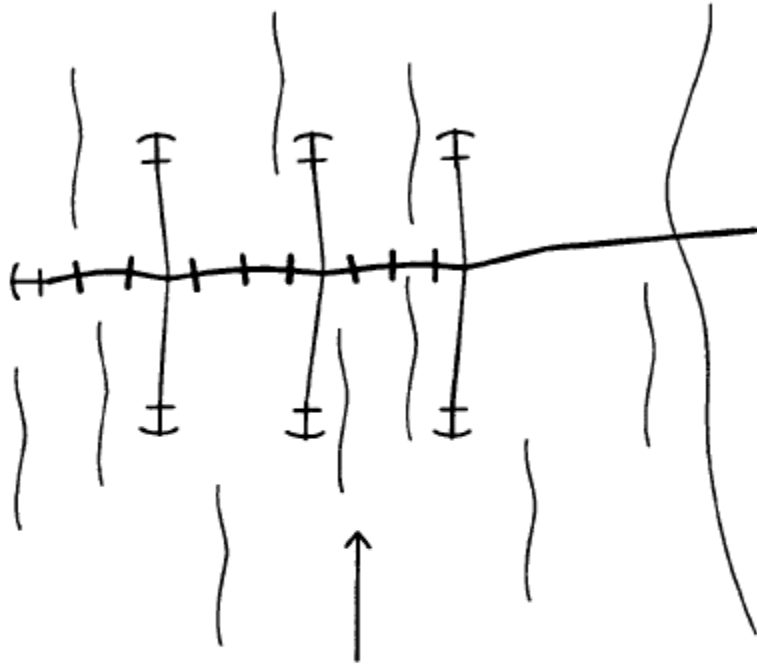


Figura 8

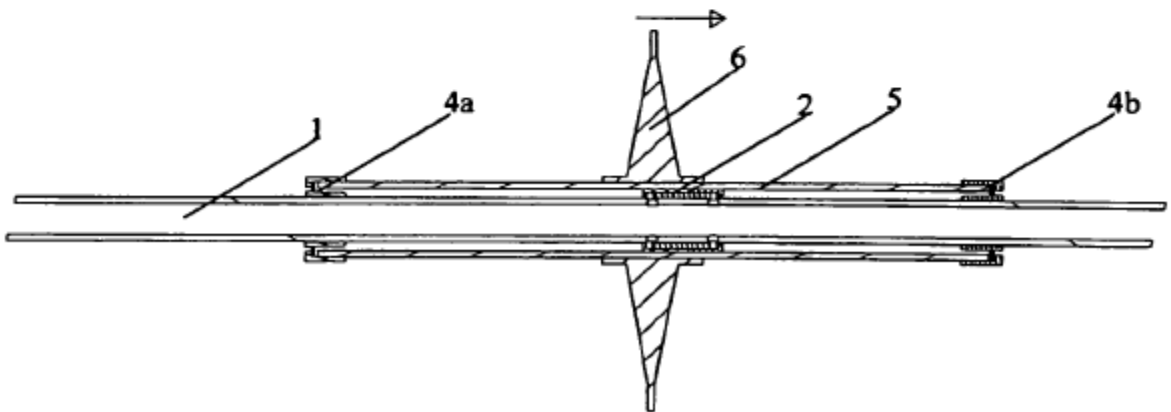


Figura 9

