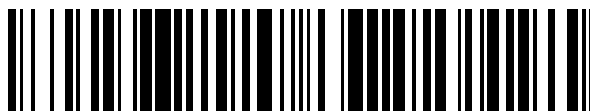


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 635**

51 Int. Cl.:

**H02K 51/00** (2006.01)  
**H02K 35/02** (2006.01)  
**F03B 13/18** (2006.01)  
**F03B 13/20** (2006.01)  
**H02K 35/00** (2006.01)  
**H02K 49/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2005 E 12157562 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2461466**

54 Título: **Generador de energía con engranaje de transmisión magnética**

30 Prioridad:

**27.02.2004 GB 0404329**

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

**28.08.2014**

73 Titular/es:

**OFFSHORE RENEWABLE ENERGY CATAPULT  
(100.0%)  
Offshore House, Albert Street  
Blyth Northumberland NE24 1LZ, GB**

72 Inventor/es:

**SPOONER, EDWARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 488 635 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**

Generador de energía con engranaje de transmisión magnética

La presente invención se refiere a transmisión de fuerza magnética y, particularmente, pero no exclusivamente, a la transmisión de fuerza magnética para uso en la generación de energía sostenible.

5 La energía sostenible se refiere a la generación de energía utilizando medios que no emplean recursos finitos. La energía solar, eólica, geotérmica y de las olas son todas ellas ejemplos de energía sostenible.

En la generación de energía de las olas, el movimiento mecánico de las olas se utiliza para accionar un generador eléctrico a fin de crear energía eléctrica. Hay muchas maneras de transformar el movimiento mecánico de las olas.

10 Uno de los métodos más comunes es a través de una Columna de Agua Oscilante (OWC). Una OWC utiliza una columna abierta al movimiento de las olas en el fondo. Cuando el agua se mueve hacia dentro y hacia fuera de la columna debido al movimiento de las olas, se succiona aire y se le expulsa de la columna de manera correspondiente. Se posiciona una turbina sobre la parte superior de la columna que es accionada por el aire que se mueve y genera así energía eléctrica.

Otros métodos incluyen:

15 • generar electricidad a través del movimiento armónico de una parte flotante de un dispositivo con respecto a una parte fija. Un dispositivo de este tipo es conocido como el "pato salador" que tiene una forma similar a una cuña. Un generador fijo está localizado en el extremo "grueso" de la cuña. El movimiento de las olas mueve el extremo "delgado" arriba y abajo en relación con el generador fijo, generando así electricidad.

20 • generar electricidad utilizando un dispositivo de "rebose" Los dispositivos de rebose enfocan o canalizan la energía de las olas hacia un tanque de contención de agua central. Enfocando la energía de las olas, el mecanismo de toma de fuerza puede capturar y acceder a una energía de las olas significativamente mayor que la que sus dimensiones implican. El punto focal del dispositivo de rebose consiste en una pared de cabecera sobre la cual rompen las olas canalizadas entrantes, dando como resultado que el agua sea lanzada hacia arriba y recogida en un depósito. La presión estática de esta agua hace que giren las turbinas localizadas en el suelo del depósito. Los dispositivos de rebose son estructuras flotantes grandes que requieren amarre.

25 • generar electricidad utilizando un dispositivo de membrana. Los dispositivos de membrana aprovechan el diferencial de presión en picos y valles sucesivos para convertir la energía de las olas en flujo y presión de fluido. Una membrana tensa se suspende en un bastidor de modo que la presión de agua cambiante hace que la membrana se atenúe y este movimiento resultante puede utilizarse para bombear agua. Aunque se propone principalmente para fines de desalinización, el agua puede utilizarse para accionar turbinas y generadores. La limitación de profundidad práctica en la que el dispositivo es capaz de funcionar es de alrededor de 50 m. Pueden diseñarse estructuras neutralmente flotantes para flotar a una profundidad predefinida, ofreciendo la capacidad de capturar energía de las olas mientras están sumergidas sin funcionar sobre el lecho marino. Cuando las olas pasan la membrana, tienen lugar una compresión y una expansión que pueden utilizarse para bombear agua del mar hacia la costa a alta presión. Es en la costa donde esta agua de alta presión se convierte en energía utilizando hidrotecnologías convencionales, que no tienen que estar cualificadas para el ámbito marino. Debido a su naturaleza, los sistemas propuestos profundamente sumergidos de este tipo no están sujetos a la energía completa contenida dentro de la ola en la superficie.

30 Como la excitación de las olas disminuye rápidamente, se requiere que los sistemas de profundidad de esta clase sean de proporciones dimensionales mayores que las empleadas hacia o en la superficie a fin de experimentar niveles de energía similares.

35 • generar electricidad utilizando dispositivos hidráulicos y mecánicos. Pueden utilizarse boyas flotantes de superficie, parcial o completamente sumergidas para convertir el movimiento de partículas vertical de ondas en propagación en energía eléctrica. En agua poco profunda, la fuerza de flotabilidad hidrostática de una boya amarrada puede forzarse a reaccionar contra un fundamento del lecho marino a través de su línea o líneas de amarre. La fuerza transmitida a la línea de amarre puede utilizarse para accionar un generador por medios hidráulicos o mecánicos.

40

45 El documento US 2.790.095 describe un dispositivo para convertir un movimiento giratorio en un movimiento de vaivén.

50

Una dificultad que debe abordar cualquier generador motorizado es que las olas del mar tienen una frecuencia relativamente baja que no es adecuada para el uso directo en el accionamiento de un generador eléctrico. Así, puede requerirse alguna forma de conversión de frecuencia.

La presente invención proporciona un sistema de generación de energía según la reivindicación 1. Otros aspectos de la invención son definidos por las reivindicaciones dependientes.

Se describirán ahora realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 La figura 1 muestra un estator y un dispositivo de traslación según una realización de la presente invención;

La figura 2 muestra una representación gráfica de la fuerza magnética frente a desplazamiento;

La figura 3 muestra un sistema de generación de energía de las olas según una realización de la presente invención;

La figura 4 muestra una realización alternativa de un sistema de generación de energía de las olas;

10 La figura 5 muestra un estator y un dispositivo de traslación con un resorte magnético y un generador de bobina según una realización de la presente invención;

La figura 6 muestra una pluralidad de diferentes configuraciones del sistema de generación de energía de las olas;

La figura 7 muestra una configuración horizontal de un sistema de generación de energía de las olas; y

La figura 8 muestra una configuración circular de un sistema de generación de energía de las olas.

15 Haciendo referencia a la figura 1, un dispositivo de transmisión de fuerza magnética 10 tiene un estator 12 y un miembro móvil que, en este caso, es un dispositivo de traslación 14. El estator 12 no es por necesidad completamente estacionario sino que más bien es sustancialmente estacionario en comparación con el miembro móvil.

En esta realización, el estator 12 está representado como un estator primero y segundo 12 pero deberá apreciarse que son posibles otras disposiciones del estator 12.

20 El estator 12 está constituido por imanes permanentes 16 que están colocados uno al lado del otro con polaridad alterna. En la figura 1, cada imán 16 está representado con un extremo de polaridad positiva mostrado en forma rayada y un extremo de polaridad negativa mostrado en blanco. El dispositivo de traslación 14 está constituido análogamente de imanes permanentes de polaridad alterna 17.

25 En uso, el dispositivo de traslación 14 se mueve por una fuerza 18 en relación con el estator 12. Por motivos de simplicidad, si se asume que la fuerza 18 es una ola senoidal, el dispositivo de traslación 14 se moverá adelante y atrás dentro del estator 12. Cuando se mueve el dispositivo de traslación 14, cada uno de los imanes permanentes 17 es atraído y repelido según la polaridad de los imanes permanentes 16 en el estator 12.

30 Por ejemplo, se arrastra el dispositivo de traslación 14 en la dirección indicada por la fuerza 18. Los imanes permanentes 17 son atraídos en primer lugar hacia la posición A. Sin embargo, una vez que los imanes permanentes alcanzan la posición A, son repelidos para que no alcancen la posición B. Esta atracción y repulsión proporciona un movimiento de "acción brusca" del dispositivo de traslación 14 cuando se mueve en relación con el estator 12.

35 Un ciclo completo del movimiento de acción brusca representa dos anchos de imán permanentes. La figura 2 muestra la fuerza de restablecimiento de los imanes permanentes frente al desplazamiento para un ciclo del movimiento de acción brusca. Su forma precisa no será sinusoidal sino que la necesidad de holgura mecánica introducirá espacio para campos magnéticos marginales que atenúan los componentes armónicos en la distribución de flujo espacial de modo que la característica será aproximada estrechamente por una ola senoidal.

40 Haciendo referencia ahora a la figura 3, se muestra un sistema de generación de energía de las olas. Las olas 32 son generadas naturalmente en grandes extensiones de agua por el viento y la marea. El hecho de aprovechar el movimiento del agua se considera en general una fuente de energía sostenible a diferencia de los recursos finitos tales como petróleo y carbón. Además, esto se considera también que es amigable para el medioambiente ya que no hay ningún subproducto dañino a diferencia, por ejemplo, de la energía nuclear.

45 Una boya 34 está conectada a un dispositivo de traslación 36. La boya 34 flota sobre las olas 32 de tal manera que la boya 34 y el dispositivo de traslación 36 son propulsados hacia arriba cuando un pico de ola 38 alcanza el sistema 30. Cuando un valle de ola 40 alcanza el sistema 30, la boya 34 es impulsada hacia abajo debido al peso del dispositivo de traslación 36 y la boya 34. El movimiento de las olas se convierte así de un movimiento sinusoidal de las olas 32 a un movimiento lineal de la boya 34 y el dispositivo de traslación 36.

Un estator 42 rodea el dispositivo de traslación 36. El estator 42 está conectado resilientemente a un generador lineal que se mueve en vaivén 44. En este ejemplo, el conector resiliente es un resorte 46.

En uso, el movimiento del dispositivo de traslación 36 debido al movimiento de las olas está a una frecuencia relativamente baja. El estator 42 tiene algún movimiento habilitado por el resorte 46 hacia el dispositivo flotante 34 y más allá de éste. La atracción y la repulsión alternas del estator 42 al dispositivo de traslación 36, cuando el dispositivo de traslación 36 se mueve por las olas, introduce un movimiento del estator 42. El movimiento del estator 42 es de una frecuencia mayor que la del movimiento original del dispositivo de traslación y está relacionado con el ancho de las fuerzas magnéticas a lo largo de la longitud del dispositivo de traslación 42 y el estator 36.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, se muestra una realización alternativa de un sistema de generación de energía de las olas 50. Una carcasa exterior flotante 52 soporta resilientemente un dispositivo de traslación 54. En este ejemplo, el conector resiliente es un resorte 56.

En la realización previa, el dispositivo de traslación 36 se dispuso dentro del estator 42. Sin embargo, en esta realización, el dispositivo de traslación 54 está dispuesto fuera de un estator 62. El dispositivo de traslación 54 está conectado a una masa de reacción 58. La masa de reacción 58 está montada en patines 60 que permiten el movimiento de la masa de reacción 58 y el dispositivo de traslación 54 dentro de la carcasa 52. El estator 62 está conectado resilientemente a un generador de movimiento de vaivén lineal 64.

La carcasa exterior flotante 52 permite que el sistema de generación 50 de energía de las olas sea libre de flotar en un área de mar con suficiente movimiento de las olas. El sistema de generación de energía de las olas 50 se anclaría típicamente en el lecho marino pero, como el sistema 50 es autónomo, tendría excelentes propiedades de supervivencia.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, un sistema de generación de energía 120 comprende un dispositivo de traslación 122 y un estator 124. El dispositivo de traslación 122 tiene una primera pluralidad de imanes permanentes 126 de polaridad alterna. El estator 124 tiene una segunda pluralidad de imanes permanentes 128 de polaridad alterna. La segunda pluralidad de imanes 128 tiene cada uno de ellos una bobina 130, en este caso de alambre de cobre, enrollado alrededor de ellos. Las bobinas 130 están conectadas a un circuito eléctrico (no mostrado). El movimiento de vaivén del estator 124 en relación con el dispositivo de traslación 122 induce un voltaje en las bobinas 130. El voltaje inducido puede utilizarse entonces por el circuito eléctrico para el almacenamiento de la carga eléctrica, tal como en un condensador, o para accionar circuitos adicionales. Típicamente, se utilizan circuitos adicionales para suavizar el voltaje de las bobinas 130 cuando sea necesario.

Teniendo el generador eléctrico dentro del propio estator, se elimina la necesidad de un generador eléctrico independiente, tal como un generador lineal. Esto proporciona muchas ventajas tales como eficiencia y reducción mejoradas en componentes, materiales y peso.

El estator 124 tiene también una tercera pluralidad de imanes permanentes 132 de polaridad alterna fijados enfrente de los de la segunda pluralidad de imanes 128. Una cuarta pluralidad de imanes permanentes 134 de polaridad alterna están fijados a una base 136. La base 136 es relativamente estática en comparación con el estator 124 y el dispositivo de traslación 122. Los imanes permanentes tercero y cuarto 132, 134 tienen un paso polar mayor que el de los imanes permanentes primero y segundo 126, 128. Esto es, hay un espaciamiento mayor entre el centro de cada imán en los imanes permanentes tercero y cuarto 132, 134 que el de los imanes permanentes primero y segundo 126, 128. Esto permite que los imanes permanentes tercero y cuarto actúen como un resorte magnético y proporcionen movimiento de vaivén resiliente del estator 124 cuando se mueve el dispositivo de traslación 122.

Utilizando un resorte magnético, se elimina la necesidad de un resorte tradicional u otro componente resiliente. Para que la presente invención trabaje efectivamente con un resorte tradicional, sería considerable la masa del resorte para producir una salida de energía apropiada. Un resorte magnético reduce la masa requerida para proporcionar los medios resilientes y la probabilidad de fallos debidos al desgaste.

Haciendo referencia ahora a la figura 6, se muestran cuatro ejemplos de configuración de los sistemas de generación de energía de las olas. Una estructura que flota libremente dentro del mar está sometida a 6 grados de libertad, tres lineales y tres rotacionales. Se conocen como movimientos lineales de subida y bajada, ladeo y de proa a popa, y movimientos rotacionales de cabeceo, balanceo y guiñada. El sistema A es como se describe en la figura 4 anterior y está sometido a elevación vertical (o movimiento de subida y bajada) debido al nivel variable de la superficie del mar. El sistema B es una versión sumergida del sistema A, pero funcionaría en general sobre los mismos principios y está sometido a la fuerza vertical por la acción de arrastre entre el sistema y el movimiento vertical del agua. El sistema C está posicionado horizontalmente con respecto a la superficie del mar y está sometido a la fuerza horizontal por la acción de arrastre entre el sistema y el movimiento de proa a popa horizontal del agua. El sistema C se describe con más detalle a continuación con referencia a la figura 7. El sistema D es un sistema cilíndrico o esférico que gira debido al arrastre entre el sistema D y la rotación general del agua correspondiente a la acción de las olas. El sistema D se describe con más detalle a continuación con referencia a la figura 8.

Haciendo referencia a la figura 7, una realización alternativa de un sistema de generación de energía de las olas 80 comprende un cuerpo exterior horizontalmente posicionado 82, un miembro móvil 84, un estator 86, una superficie

de baja fricción 88 y un generador 90. El miembro 84 y el estator 86 comprenden imanes permanentes como se describe previamente para permitir la conversión de frecuencia mecánica. El miembro móvil 84 es soportado sin necesidad de unos medios resilientes, tales como un resorte. En cambio, el miembro 84 es soportado por la superficie de baja fricción 88 que puede ser, por ejemplo, un conjunto de rodillos esféricos. Si el sistema 80 está orientado a la dirección del recorrido de la ola, se puede permitir al miembro 84 un único grado de libertad y se movería una y otra vez en una única dirección con el cabeceo de las olas. Además, el sistema 80 puede permitir también al miembro 84 dos grados de libertad, es decir, permitir que el miembro 84 se mueva alrededor de un plano. En este caso, no se requeriría orientar el sistema 80 con la dirección de recorrido de las olas. Por ejemplo, el miembro 84 puede ser una masa en forma de disco en el cuerpo exterior 82 que es un recipiente en forma de disco hueco. El miembro 84 podría ser también esférico y se le podría permitir que ruede alrededor dentro del cuerpo 82. Si se requiere mantener la masa más o menos centrada, entonces puede sujetarse por medios resilientes, tales como resortes, o configurando el cuerpo 82 en una forma cóncava.

Haciendo referencia a la figura 8, una realización alternativa de un sistema de generación de energía de las olas comprende un cuerpo exterior 102 que puede ser cilíndrico o esférico, un miembro móvil, en este caso un dispositivo de rotación 104, un estator 106, una superficie de baja fricción 108 y una pluralidad de palas 110. El dispositivo de rotación 104 y el estator 106 comprenden imanes permanentes como se describe previamente para habilitar la conversión de frecuencia mecánica. Un generador (no mostrado) puede acoplarse al estator 106 para extraer energía eléctrica. Como se menciona, el cuerpo 102 podría ser cilíndrico si se alinea transversalmente a la dirección del recorrido de la ola. En este caso, el movimiento relativo del dispositivo de rotación 104 y el cuerpo 102 estarían alrededor de un único eje. Alternativamente, el cuerpo 102 podría ser esférico y el acoplamiento con el generador necesitaría permitir un movimiento en dos ejes del dispositivo de rotación 104.

El sistema 100 mostrado en la figura 8 puede ser una sección a través de una versión esférica o cilíndrica. En ambos casos, el sistema 100 emplea el peso del estator a bordo 106 para proporcionar un par de reacción contra el movimiento continuo, mientras que los otros sistemas utilizan la inercia para proporcionar una fuerza de reacción debida a la aceleración por el movimiento de vaivén.

El sistema 100 se describe en términos de que el estator 106 está dentro del dispositivo de rotación 104 y, por tanto, hay un flujo magnético radial. El estator 106 y el dispositivo de rotación 104 pueden tener también la forma de discos en el mismo eje con las pluralidades primera y segunda de imanes en superficies opuestas de cada disco. En este caso, habría un flujo magnético axial.

El uso de intermediarios neumáticos, acuáticos, hidráulicos o mecánicos entre las olas y el generador impone en todos los casos una ineficiencia "ola a cable" añadida en el sistema. La presente invención, a través de sus configuraciones electromagnéticas, ofrece la oportunidad de hacer funcionar un sistema sin imponer en el sistema la penalización de ineficiencia asociada con cada uno de los intermediarios anteriores.

Además, la presente invención proporciona ventajas significativas con respecto a un generador lineal típico. Estas ventajas incluyen una eficiencia incrementada en relación con la masa de materiales y, posteriormente, una reducción en el coste de producción para una salida de energía similar. Por ejemplo, un diseño según la presente invención con un resorte magnético requiere una masa de imanes que asciende a 342 kg, una masa de hierro negro que asciende a 329 kg y una masa de bobinas o devanados de 13 kg. Este diseño proporciona una energía de salida de aproximadamente 90 kW para una altura de ola de 3 m con un periodo de 7 segundos en una eficiencia de 75% y de aproximadamente 143 kW para una altura de ola de 4 m con un periodo de 8 segundos a una eficiencia de 71%. Un generador lineal requiere una masa de imanes de 608 kg, una masa de hierro negro de 1866 kg, una masa de devanados de 1531 kg y una masa de dientes, alrededor de los cuales están enrollados los devanados, de 2116 kg para producir 77 kW a 75% de eficiencia para la misma ola de 3 m y 106 kW a 74% de eficiencia para la misma ola de 4 m.

Pueden incorporarse modificaciones y mejoras sin apartarse del alcance de la invención, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención proporciona unos medios de convertir directamente oscilaciones de baja frecuencia en oscilaciones de alta frecuencia. Esto es particularmente adecuado para la generación eléctrica pero puede utilizarse en otros dispositivos. Por ejemplo, la transmisión de fuerza magnética puede utilizarse para accionar una bomba.

Aspectos adicionales de la invención se enumeran en los siguientes párrafos señalados con letras:

A. Un aparato de transmisión de fuerza magnética, que comprende:

un miembro móvil, en el que el miembro comprende una primera pluralidad de zonas magnéticas de polaridad alterna; y

un estator, en el que el estator comprende una segunda pluralidad de zonas magnéticas de polaridad alterna,

en donde la aplicación de una primera fuerza al miembro proporciona una segunda fuerza procedente del estator, teniendo la segunda fuerza un movimiento de vaivén.

B. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo A, en el que la primera fuerza es una fuerza de vaivén, siendo la segunda fuerza de una frecuencia más alta que la primera fuerza.

5 C. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo A o el párrafo B, en el que el miembro es un dispositivo de traslación.

D. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo A, en el que la primera fuerza es una fuerza sustancialmente continua, siendo la segunda fuerza una fuerza pulsada.

10 E. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo D, en el que el miembro es un dispositivo de rotación.

F. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en cualquiera de los párrafos A a E, en el que el movimiento de vaivén de la segunda fuerza es proporcionado por unos medios resilientes.

G. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo F, en el que los medios resilientes son un resorte helicoidal.

15 H. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo F, en el que los medios resilientes son un resorte magnético.

I. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en cualquiera de los párrafos A a H, en el que las pluralidades primera y segunda de zonas magnéticas comprenden imanes permanentes.

20 J. Un aparato de transmisión de fuerza magnética como se describe en el párrafo I, en el que los imanes permanentes son imanes permanentes de tierras raras o imanes permanentes de ferrita.

K. Un sistema de generación de energía, que comprende:

un miembro móvil, en el que el miembro comprende una primera pluralidad de zonas magnéticas de polaridad alterna; y

un estator, en el que el estator comprende una segunda pluralidad de zonas magnéticas de polaridad alterna;

25 un generador de energía eléctrica conectado a uno de entre el estator o el miembro; y

una primera fuerza aplicada al otro de entre el estator o el miembro,

en donde las pluralidades primera y segunda de zonas magnéticas proporcionan una segunda fuerza de vaivén al generador cuando se aplica la primera fuerza, proporcionando así una salida de energía eléctrica.

30 L. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo K, en el que el generador de energía eléctrica comprende una pluralidad de bobinas alrededor de una de entre las pluralidades primera o segunda de zonas magnéticas, teniendo las bobinas un voltaje inducido debido a la segunda fuerza de vaivén.

M. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo K o en el párrafo L, en el que el sistema de generación de energía es un sistema de generación de energía de las olas.

35 N. Un sistema de generación de energía como se describe en cualquiera de los párrafos K a M, en el que la primera fuerza es una fuerza de vaivén generada por unos medios de movimiento de vaivén.

O. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo N, en el que los medios de movimiento de vaivén se mueven en vaivén en uno cualquiera de los seis grados de libertad asociados con estructuras flotantes en el mar, a saber, movimiento de proa a popa, cabeceo, balanceo, movimiento de subida y bajada y ladeo.

40 P. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo N o en el párrafo O, en el que los medios de movimiento de vaivén comprenden un dispositivo flotante.

Q. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo P, en el que el dispositivo flotante es una boya sobre la superficie del mar.

R. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo P, en el que el dispositivo flotante es un cuerpo que contiene el sistema de generación de energía.

45 S. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo R, en el que el cuerpo tiene suficiente

flotabilidad de tal manera que el sistema flote sobre la superficie del mar.

T. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo R, en el que el cuerpo tiene tal flotabilidad que el sistema flota por debajo de la superficie del mar.

5 U. Un sistema de generación de energía como se describe en cualquiera de los párrafos N a T, en el que la primera fuerza es generada por la masa del estator o del miembro.

V. Un sistema de generación de energía como se describe en cualquiera de los párrafos M a O, en el que un cuerpo que contiene el sistema de generación de energía es esférico.

W. Un sistema de generación de energía como se describe en cualquiera de los párrafos M a O, en el que un cuerpo que contiene el sistema de generación de energía es cilíndrico.

10 X. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo V o el párrafo W, en el que la primera fuerza es generada por el movimiento rotacional del cuerpo.

Y. Un sistema de generación de energía como se describe en el párrafo X, en el que el cuerpo tiene una pluralidad de palas sobre su superficie exterior que proporcionan un mayor movimiento rotacional.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de generación de energía, que comprende:

- un miembro móvil (36, 54, 84, 104, 122) que comprende una primera pluralidad de zonas magnéticas de polaridad alterna; y

5 - un estator (42, 62, 86, 106, 124) que comprende una segunda pluralidad de zonas magnéticas de polaridad alterna y dispuestas para mirar a la primera pluralidad de zonas magnéticas, en donde las pluralidades primera y segunda de zonas magnéticas tienen el mismo paso polar; y

- un generador de energía eléctrica (44, 64, 90, 128) conectado a uno de entre el estator o el miembro;

10 **caracterizado** por que el miembro y el estator están dispuestos para moverse uno con relación a otro a través de un intersticio de aire en un único grado de libertad, con lo que el sistema de generación de energía está construido de tal manera que, cuando se aplica una primera fuerza de vaivén al miembro (36, 54, 84, 102, 122) para moverlo en un movimiento de vaivén correspondiente, la primera fuerza de vaivén se transmite al estator por la atracción y repulsión alternas entre las pluralidades primera y segunda de zonas magnéticas durante dicho movimiento para mover en vaivén el estator (42, 62, 86, 106, 124) y proporciona una segunda fuerza de vaivén procedente del estator  
15 de frecuencia más alta en relación con la primera fuerza y dicha segunda fuerza de vaivén se aplica al generador, proporcionando así una salida de energía eléctrica.

2. Sistema de generación de energía según la reivindicación 1, en el que el generador de energía eléctrica comprende una pluralidad de bobinas (128) alrededor de una de las pluralidades primera o segunda de zonas magnéticas, teniendo las bobinas un voltaje inducido debido a la segunda fuerza de vaivén.

20 3. Sistema de generación de energía según cualquier reivindicación anterior, en el que el movimiento del estator es proporcionado por medios resilientes.

4. Sistema de generación de energía según la reivindicación 3, en el que los medios resilientes comprenden un resorte helicoidal (46, 56).

25 5. Sistema de generación de energía según la reivindicación 3, en el que los medios resilientes comprenden un resorte magnético (132, 134).

6. Sistema de generación de energía según cualquier reivindicación anterior, en el que la primera fuerza de vaivén es generada por unos medios de movimiento de vaivén que comprenden un dispositivo flotante que consta de un cuerpo (52, 82, 102) que contiene el sistema de generación de energía.

30 7. Sistema de generación de energía según la reivindicación 6, en el que el cuerpo se adapta de tal manera que el sistema flota sobre la superficie del mar o por debajo de ésta.

8. Sistema de generación de energía según la reivindicación 6 o 7 cuando además sólo dependen de la reivindicación 1 o 2, en el que el cuerpo (102) que contiene el sistema de generación de energía es esférico.

9. Sistema de generación de energía según la reivindicación 6 o 7, en el que un cuerpo (52, 82) que contiene el sistema de generación de energía es cilíndrico.

35 10. Sistema de generación de energía según la reivindicación 8 o 9, en el que la primera fuerza es generada por el movimiento rotacional del cuerpo.

11. Sistema de generación de energía según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que la primera fuerza es generada por la masa del estator o del miembro.

40 12. Sistema de generación de energía según la reivindicación 10, en el que el cuerpo tiene una pluralidad de palas sobre su superficie exterior que proporcionan un mayor movimiento rotacional.



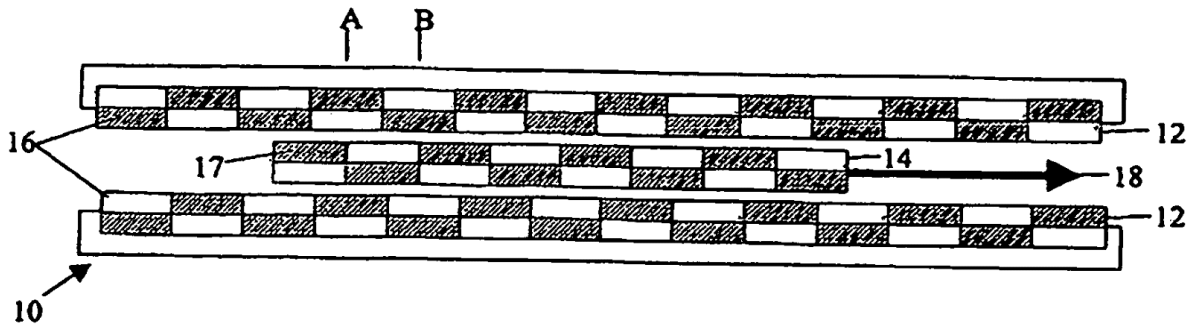


Fig. 1

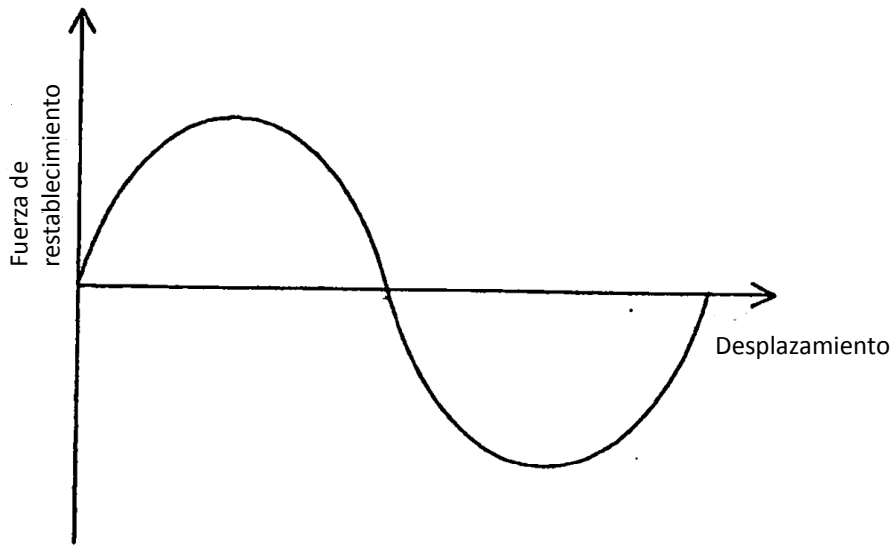


Fig. 2

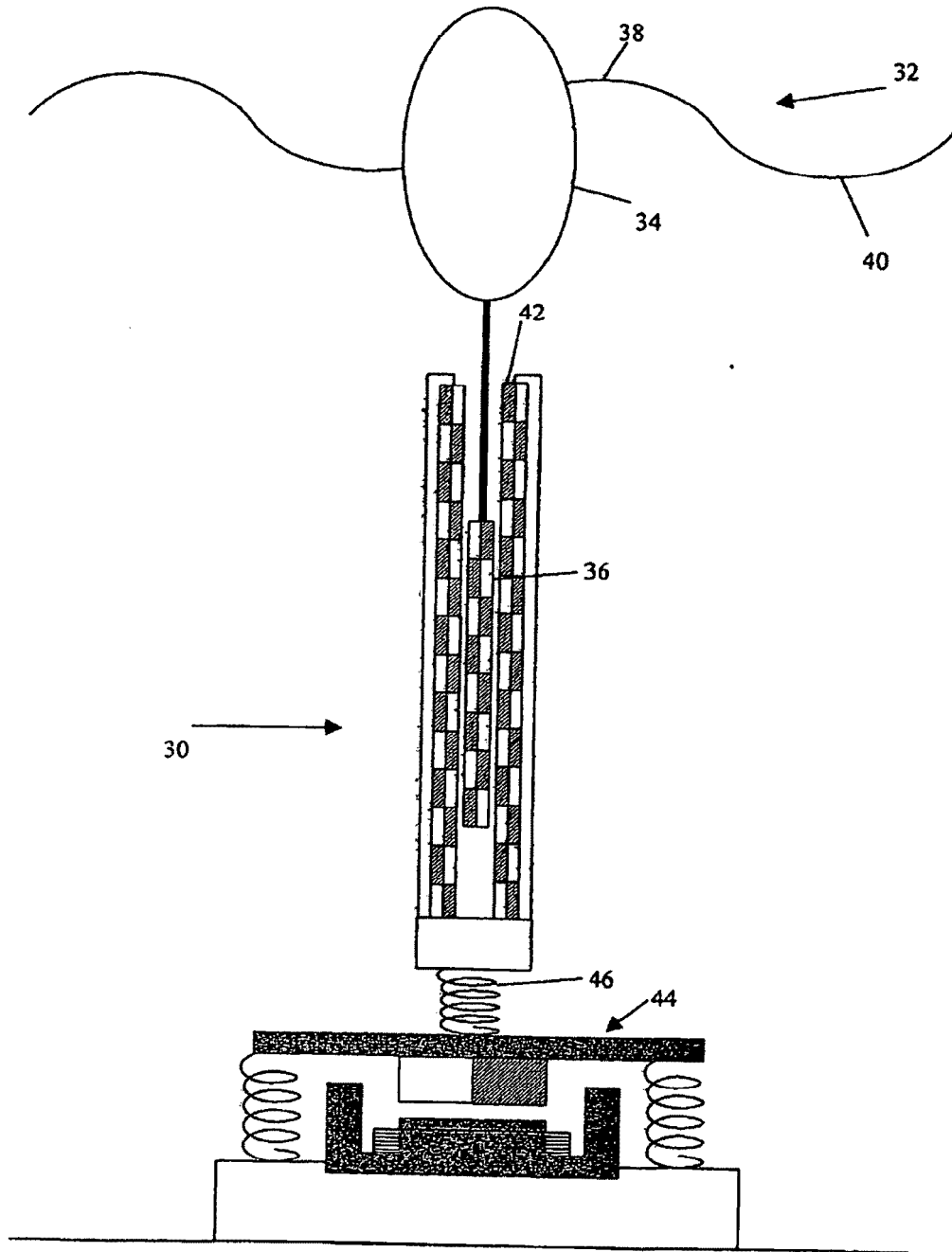


Fig. 3

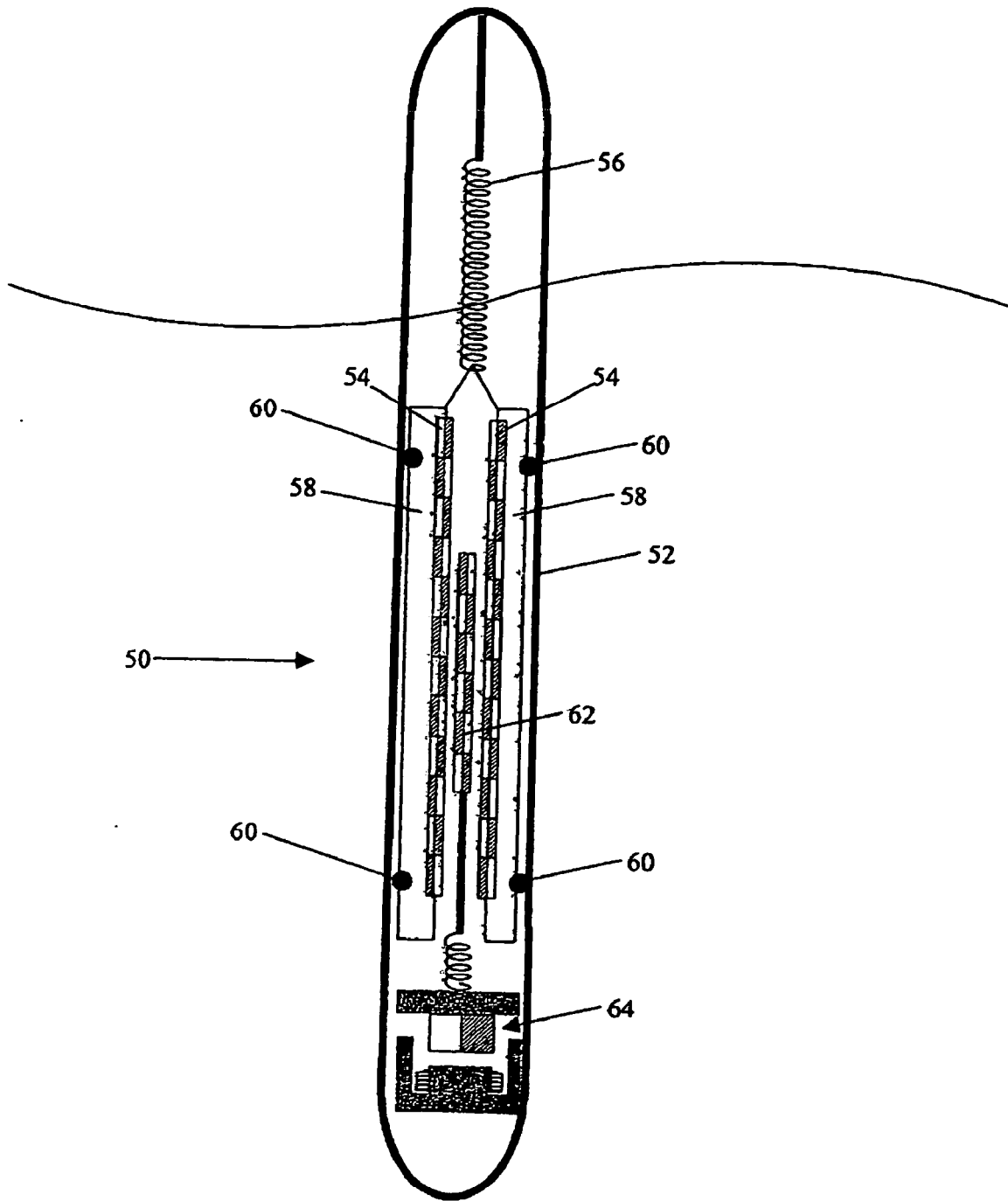


Fig. 4

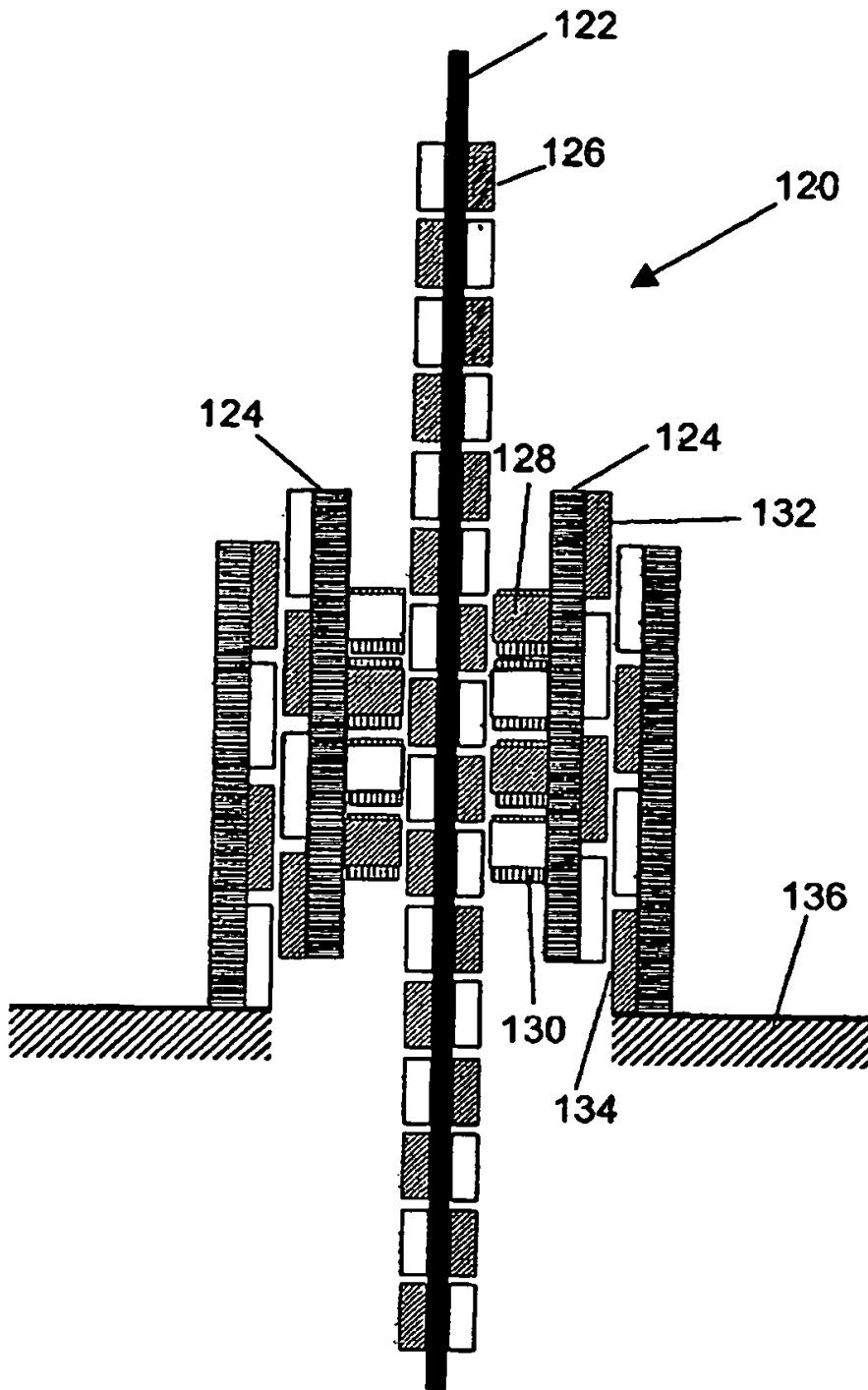


Fig. 5

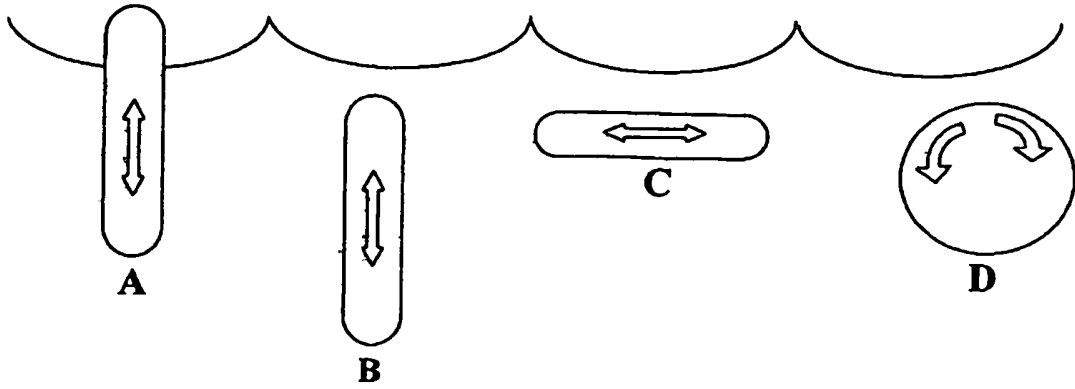


Fig. 6

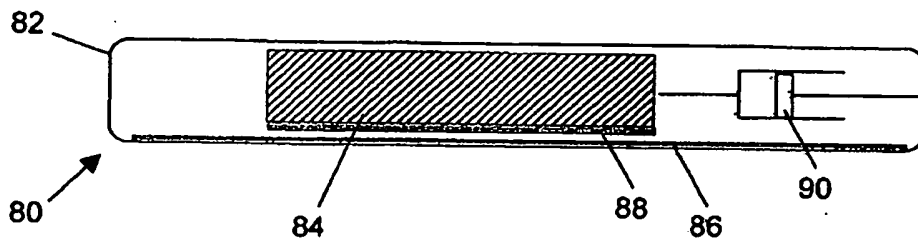


Fig. 7

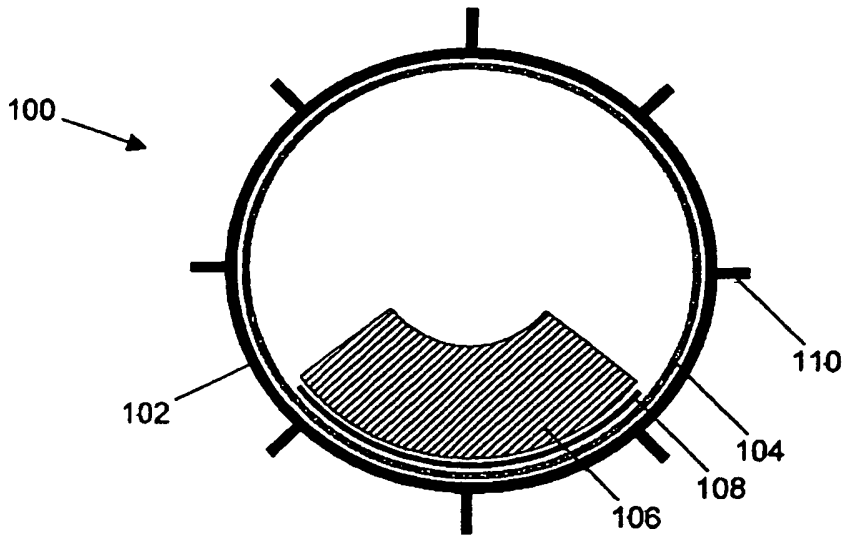


Fig. 8