

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 131**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2008 PCT/SE2008/050964**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.03.2010 WO10024741**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2008 E 08813461 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2318696**

54 Título: **Unidad de energía undimotriz**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2019**

73 Titular/es:  
**SEABASED AB (100.0%)  
Verkstadsgatan 4  
453 30 Lysekil, SE**

72 Inventor/es:  
**LEIJON, MATS;  
STÅLBERG, MAGNUS y  
SAVIN, ANDREJ**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 704 131 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**

Unidad de energía undimotriz

**Campo de la invención**

5 La presente invención, en un primer aspecto, se refiere a una unidad de energía undimotriz para la producción de energía eléctrica, que comprende un cuerpo flotante configurado para flotar sobre el mar y un generador eléctrico lineal que tiene un estátor y un trasladador que se desplaza alternativamente a lo largo de un eje central, estando configurado el estátor para ser anclado en el fondo de un mar, y estando el trasladador conectado al cuerpo flotante por medio de unos medios de conexión flexibles. Los medios de conexión son flexibles en el sentido de que se pueden doblar. Esto no significa necesariamente que sean elásticos en su dirección longitudinal.

10 En un segundo aspecto, la invención se refiere a la utilización de una unidad de energía undimotriz de este tipo.

En un tercer aspecto, la invención se refiere a un método de producción de energía eléctrica por medio de la provisión de un cuerpo flotante para que flote sobre el mar, la provisión de un generador eléctrico lineal que tiene un estátor y un trasladador que tiene un movimiento alternativo, el anclaje del estátor en el fondo del mar y la conexión del trasladador al cuerpo flotante por medio de los medios de conexión flexibles.

15 En la presente solicitud, los términos "radial" y "axial" se refieren al eje definido por el movimiento alternativo del centro del trasladador. Los términos "superior" e "inferior" hacen referencia a la dirección vertical y se refieren a las posiciones de los componentes en cuestión cuando la unidad de energía undimotriz está en funcionamiento.

**Antecedentes de la invención**

20 El movimiento de las olas en el mar y en grandes lagos interiores constituye una fuente de energía potencial que apenas ha sido aprovechada hasta la fecha. No obstante, se han hecho diferentes recomendaciones de utilización de los movimientos verticales del mar para la producción de energía eléctrica en un generador. Dado que un punto sobre la superficie del mar realiza un movimiento vertical alternativo, es apropiada la utilización de un generador lineal al objeto de producir energía eléctrica (véase, por ejemplo, el documento de patente de EE.UU. nº 6.020.653 A).

25 El documento de patente PCT WO 03/058055 describe una unidad de energía undimotriz de este tipo, en la que la parte móvil del generador, es decir, la parte que se corresponde al rotor en un generador rotativo y que en la presente solicitud se denomina trasladador, tiene un movimiento alternativo con respecto al estátor del generador. En esa descripción, el estátor está anclado en el fondo del mar. El trasladador está conectado, por medio de un alambre, cable o de una cadena, a un cuerpo flotante sobre el mar.

30 Idealmente, el cuerpo flotante está situado verticalmente por encima del generador sobre el eje del trasladador, tal y como se ilustra en la figura 1 de esa descripción. No obstante, el cuerpo flotante está expuesto además a fuerzas laterales procedentes de las olas y del viento. Por lo tanto, el cuerpo flotante se puede separar de esa posición ideal, y normalmente estará situado a una distancia de la misma. Como consecuencia, el cable que conecta el trasladador y el cuerpo flotante no quedará alineado con el eje del trasladador. Esto podría originar fuerzas laterales que actuaran sobre el trasladador que dieran lugar a que éste no estuviera centrado y/o a que se inclinara, lo cual afectaría al funcionamiento del generador.

35 Esto se puede evitar, en gran medida, por medio del montaje sobre cojinetes del trasladador en el estátor. Sin embargo, cuando el cable se incline, las fuerzas laterales en ese caso darán lugar a una carga elevada que se aplica sobre los cojinetes y el funcionamiento se verá afectado.

40 El objetivo de la presente invención es la solución del problema mencionado con anterioridad y la provisión, en consecuencia, de una unidad de energía undimotriz en la que el generador funcionará de forma adecuada con independencia de la posición lateral relativa del cuerpo flotante.

**Compendio de la invención**

45 El objetivo mencionado con anterioridad se consigue por medio de la invención en la que una unidad de energía undimotriz del tipo especificado a modo de introducción incluye las características específicas de que la unidad de energía undimotriz incluye un dispositivo de guiado, comprendiendo dicho dispositivo de guiado un cuerpo hueco que tiene una extensión axial y unas aberturas inferior y superior, siendo la abertura superior mayor que la abertura inferior, estando los medios de conexión configurados para pasar a través de una abertura inferior y una abertura superior del dispositivo de guiado, estando definida la parte de los medios de conexión que está situada momentáneamente entre dichas aberturas como la parte guiada, estando la abertura inferior configurada de tal manera que la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura inferior está alineada con dicho eje central y estando la abertura superior configurada de tal manera que a la parte guiada situada en posición adyacente a la

50 Por medio de este dispositivo de guiado, se asegurará una posición adecuada del trasladador por el interior del

- 5 generador con independencia de la posición lateral relativa del cuerpo flotante. Si el movimiento del trasladador se guía en el estátor por medio del montaje sobre cojinetes del mismo, no habrá fuerzas laterales que afecten al montaje sobre cojinetes. El dimensionamiento del montaje sobre cojinetes se puede hacer de esta forma mucho más pequeño que el resto y se puede adaptar a lo que se requiere únicamente para guiar el movimiento alternativo del trasladador.
- Según una realización preferida, el dispositivo de guiado está rígidamente conectado a una carcasa del generador.
- De esta forma, el dispositivo de guiado estará ubicado de forma sencilla y sin lugar a dudas con respecto al estátor, y por lo tanto asegurará una alineación adecuada con los movimientos del trasladador.
- 10 Según una realización preferida adicional, el dispositivo de guiado está configurado al objeto de permitir que dicho ángulo se forme en un plano radial arbitrario a lo largo de dicho eje central.
- 15 Aunque en ciertas situaciones y en ciertas ubicaciones el desplazamiento lateral del cuerpo flotante con respecto al generador se puede predecir que sea según una dirección determinada, a menudo se da el caso de que el desplazamiento pudiera ocurrir en cualquier dirección. Por medio de esta realización, los medios de guiado serán flexibles a este respecto y se adaptarán bien a la toma en consideración de los desplazamientos en todas direcciones.
- Esta es una forma sencilla y fiable de realización del dispositivo de guiado, por medio de la cual la abertura mayor hace fácil la recepción de unos medios de conexión inclinados y el direccionamiento de los mismos según una dirección alineada cuando salen por la abertura inferior hacia el trasladador.
- 20 Según una realización preferida adicional, la superficie interior del cuerpo hueco tiene simetría de revolución con respecto al eje central.
- La superficie con simetría de revolución proporciona una forma adecuada de conseguir que el dispositivo de guiado se adapte a la inclinación en cualquier dirección.
- 25 Según una realización preferida adicional, en una sección axial a lo largo del eje del cuerpo hueco, al menos una parte superior del perfil de la superficie interior tiene una distancia al eje que aumenta de forma continua al aumentar la distancia a la abertura inferior.
- 30 Dado que los medios de conexión se mueven de forma alternativa repetidamente a través del dispositivo de guiado, se producirá un desgaste entre los medios de conexión y el dispositivo de guiado. Al objeto de conseguir una vida útil de los medios de conexión tan larga como sea posible, preferiblemente de muchos años, es muy importante la minimización de este desgaste. La superficie interior continuamente divergente del cuerpo hueco mantendrá el desgaste a un nivel bajo.
- 35 Según una realización preferida adicional, la parte superior del perfil forma un ángulo agudo con el eje, ángulo que aumenta de forma continua al aumentar la distancia a la abertura inferior, y que es cero en el extremo inferior de la parte superior.
- Por medio de esta geometría de la superficie interior, el guiado de los medios de conexión hacia una dirección alineada con la del trasladador desde una dirección que está inclinada con respecto a la misma se realizará por medio de una superficie que está en contacto con el dispositivo de guiado en una parte considerable del mismo, y no habrá bordes afilados ni cambios bruscos en la dirección de los medios de conexión. Todo esto contribuye a reducir más el desgaste de los medios de conexión.
- 40 Según una realización preferida adicional, al menos una zona de la parte superior del perfil es una función parabólica o circular.
- De esta forma, la fuerza de contacto entre los medios de conexión y la superficie interior será relativamente uniforme a lo largo de una gran parte del área de contacto. Esto contribuye de forma adicional a la obtención de un desgaste bajo.
- 45 Según una realización preferida adicional, el ángulo agudo está en el intervalo de 10 – 30° a una distancia desde el extremo inferior de la parte superior, distancia que es al menos cuatro veces el diámetro de la superficie interior en el extremo inferior de la parte superior.
- Dentro de estas dimensiones, el cambio de dirección de los medios de conexión por el interior del dispositivo de guiado estará limitado y tendrá lugar durante una distancia determinada, de manera que la flexión de los mismos será suave. De esta forma, el desgaste se limitará aún más.
- 50 Según una realización preferida adicional, el ángulo agudo está dentro del intervalo de 17° – 24°, y la distancia está en el intervalo de 5 - 10 veces.
- Estas dimensiones representan una optimización del aspecto mencionado con anterioridad, a la vez que limitan

## ES 2 704 131 T3

simultáneamente el dispositivo de guiado a una longitud razonable.

Según una realización preferida adicional, una parte inferior del perfil es paralela al eje central, parte inferior que se une a la parte superior.

5 De esta forma, los medios de conexión estarán dirigidos claramente hacia la dirección del movimiento del trasladador, dado que a cierta distancia se verán forzados a seguir esa dirección por el interior del dispositivo de guiado.

Según una realización preferida adicional, el diámetro menor de la superficie interior está en el intervalo del 100 al 120 % de la anchura de los medios de conexión.

10 La parte que tiene el diámetro más pequeño está concebida para forzar a los medios de conexión a que queden alineados con el movimiento del trasladador. Por lo tanto, la separación, desde un punto de vista geométrico, debería ser prácticamente cero. No obstante, es deseable una cierta separación al objeto de no apretar los medios de conexión y aumentar la fricción. Esto daría lugar a pérdidas por fricción así como a un desgaste mayor. Dentro del intervalo especificado, se alcanza un compromiso aceptable entre estos dos aspectos. Dentro del intervalo del 101 al 105 % este compromiso probablemente se optimiza.

15 Según una realización preferida adicional, los medios de guiado incluyen un elemento de inserción hueco situado concéntricamente en el interior del cuerpo hueco y que está montado en el cuerpo hueco de forma flexible, de tal manera que al menos la parte superior del elemento de inserción es móvil en dirección perpendicular al eje.

20 De esta forma, el elemento de inserción será capaz de inclinarse con respecto al cuerpo hueco y de adaptar su orientación a la inclinación de los medios de conexión. Esto proporciona una flexión más suave de los medios de conexión y reduce el desgaste de fricción. Esto es particularmente ventajoso cuando la invención de los medios de conexión es cambiante.

Según una realización preferida adicional, el cuerpo hueco está hecho de acero inoxidable.

De esta forma, el dispositivo de guiado será robusto, fuerte y adecuado para el entorno corrosivo del mar.

Según una realización preferida adicional, la superficie interior está pulida.

25 Esto reduce el desgaste de los medios de conexión.

Según una realización preferida adicional, la superficie interior tiene un recubrimiento.

Por medio de la utilización de un material adecuado para el recubrimiento, esta realización ofrece una forma alternativa de limitar el desgaste de los medios de conexión.

30 Según una realización preferida adicional, el cuerpo hueco, en su superficie externa, está provisto de unos rebordes que se extienden radialmente.

Esto refuerza el cuerpo hueco con respecto a las fuerzas radiales procedentes de los medios de conexión, y gracias a los rebordes, el grosor de pared del cuerpo hueco puede ser más delgado que de otra forma, y por lo tanto se puede ahorrar material y aligerar el peso.

35 Según una realización preferida adicional, el cuerpo hueco, en su superficie externa, está provisto de un elemento con forma de disco que se extiende radialmente, el cual incluye unos medios de fijación para la fijación del dispositivo de guiado a la carcasa del generador.

De esta forma, el dispositivo de guiado se puede fijar a la carcasa de una forma sencilla.

Según una realización preferida adicional, el elemento con forma de disco está situado en dirección axial aproximadamente en el medio de la extensión axial del cuerpo hueco.

40 Según una realización preferida adicional, los medios de conexión tienen un recubrimiento.

De esta forma, la superficie de los medios de conexión se puede optimizar con respecto a una baja fricción y una elevada resistencia al desgaste.

Según una realización preferida adicional, los medios de conexión son un cable y el recubrimiento es un polímero a base de carbono.

45 Un cable es normalmente el tipo más útil de medios de conexión debido a su flexibilidad en combinación con sus propiedades de resistencia. El tipo de recubrimiento mencionado es adecuadamente apropiado para la satisfacción de los requisitos de baja fricción y elevada resistencia al desgaste. Preferiblemente, el recubrimiento se extruye sobre el cable.

Las fuerzas dinámicas procedentes de los medios de conexión sobre la conexión entre el dispositivo de guiado y la carcasa se compensarán mayoritariamente de esta forma, lo cual da lugar a una conexión segura. Por aproximadamente se entiende dentro de una distancia desde el medio que es del  $\pm 15\%$  de la longitud del cuerpo hueco.

5 Las realizaciones preferidas descritas con anterioridad de la unidad de energía undimotriz inventada están especificadas en las reivindicaciones dependientes.

La invención también se refiere a una planta de energía undimotriz que comprende una pluralidad de unidades de energía undimotriz según la presente invención.

10 Según el segundo aspecto de la invención, la unidad de energía undimotriz se utiliza para la producción de energía eléctrica.

Con la planta de energía undimotriz inventada y la utilización inventada se obtienen ventajas correspondientes a las de la unidad de energía undimotriz inventada y a las de las realizaciones preferidas de la misma, las cuales se han descrito con anterioridad.

15 Según el tercer aspecto de la invención, el método inventado incluye las medidas específicas de guiar los medios de conexión al hacerlos pasar a través de una abertura inferior y superior de un dispositivo de guiado, por lo que el dispositivo de guiado comprende un cuerpo hueco que tiene una extensión axial, siendo la abertura superior mayor que la abertura inferior, de tal manera que la parte de los medios de conexión que está situada momentáneamente entre dichas aberturas se define como la parte guiada, por medio de lo cual la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura inferior se guía de forma que queda alineada con el eje central y a la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura superior se le permite formar un ángulo con el eje central.

20 Según las realizaciones preferidas del método inventado, éste se lleva a cabo con una unidad de energía undimotriz según la invención, en particular según cualquiera de las realizaciones preferidas de la misma.

Con el método inventado y las realizaciones preferidas del mismo se obtienen ventajas correspondientes a las de la unidad de energía undimotriz inventada, las cuales se han descrito con anterioridad.

25 La invención se explicará de forma adicional por medio de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de la misma, y haciendo referencia a los dibujos que se acompañan.

Por superficie interior se quiere hacer referencia a la superficie interior del cuerpo hueco, o en el caso en el que se dispone un elemento de inserción hueco, a la superficie interior del elemento de inserción.

#### Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 es una sección esquemática de una unidad de energía undimotriz según la invención.

La figura 2 es una ampliación de un detalle de la figura 1.

La figura 3 ilustra un ejemplo alternativo en una sección correspondiente a la de la figura 2.

La figura 4 ilustra de forma esquemática una planta de energía undimotriz según la invención.

#### Descripción de un ejemplo

35 La figura 1 es una vista lateral esquemática de una unidad de energía undimotriz según la invención en funcionamiento en el mar. Un cuerpo flotante 1 flota sobre la superficie del mar y está conectado por medio de unos medios de conexión 3, tales como un cable, alambre, cuerda, cadena o similar, a un generador lineal 2 que está anclado en el fondo del mar. En la figura, el generador está fijado en el fondo del mar. Se ha de entender, no obstante, que el generador puede estar situado por encima del fondo del mar y estar anclado de alguna otra forma.

40 El generador lineal 2 tiene un estátor 5 con arrollamientos y un trasladador 6 con imanes. El trasladador 6 es capaz de desplazarse alternativamente hacia arriba y hacia abajo por el interior del estátor 5, generando de esta forma una corriente en los arrollamientos del estátor, corriente que, por medio de un cable eléctrico 11, se transfiere a una red eléctrica.

45 El trasladador 6 incluye una barra 7 a la que está fijada el cable 3. Cuando el cuerpo flotante 1, debido al movimiento de las olas de la superficie del mar, se ve obligado a desplazarse hacia arriba, el cuerpo flotante tira del trasladador 6 situado abajo hacia arriba. Cuando posteriormente el cuerpo flotante se desplaza hacia abajo, el trasladador 6 se moverá hacia abajo debido a la gravedad. De forma opcional, pero preferiblemente, un resorte (no mostrado) o similar que actúa sobre el trasladador 6 proporciona una fuerza hacia abajo adicional.

50 Dado que el generador 2 está anclado en el fondo del mar y que el cuerpo flotante 1 flota libremente sobre la superficie del agua, el cuerpo flotante es libre para desplazarse lateralmente con respecto al generador 2. En

consecuencia, los medios de conexión 3 se inclinarán.

5 En el punto de entrada de los medios de conexión 3 al interior de la carcasa 4 del generador 2 está dispuesto un dispositivo de guiado 9 que guía a los medios de conexión en su desplazamiento vertical por debajo del dispositivo de guiado 9, a la vez que permite que los medios de conexión 3 que están por encima del dispositivo de guiado se desplacen en una posición inclinada. El dispositivo de guiado 9 está fijado a una estructura cónica 8 que está conectada rigidamente a la carcasa 4 del generador.

El dispositivo de guiado 9 permite que los medios de conexión 3 modifiquen de forma gradual su dirección cuando pasan a través del dispositivo de guiado 9, de tal forma que el desgaste de los medios de conexión se ve limitado.

10 El dispositivo de guiado se ilustra más en detalle en la figura 2, la cual es una sección axial a través del mismo. El dispositivo de guiado 9 en este ejemplo consiste en un cuerpo hueco 12, que está moldeado en una sola pieza. La superficie interior del cuerpo hueco 12 tiene simetría de revolución con respecto al eje C, que es el mismo eje que el eje del movimiento alternativo del centro del trasladador 6. El cuerpo hueco 12 tiene una abertura inferior 17 y una abertura superior 18, aberturas a través de las cuales pasan los medios de conexión 3.

15 El perfil de la superficie interior en una sección axial es visible en la figura 2. Una parte inferior 13 de esta superficie es cilíndrica y, por lo tanto, tiene su perfil en paralelo con el eje central C. Una parte superior 14 de la superficie interior tiene un diámetro que crece de forma continua, de tal manera que el perfil de esta parte forma un ángulo agudo con el eje central. El ángulo agudo aumenta de forma continua desde el extremo inferior 15 de la parte superior 14, lo cual significa que el perfil sigue una curva. Preferiblemente, una gran parte de esta curva es una función parabólica o circular.

20 Una pequeña zona 16 de la parte superior 14 situada en posición adyacente a la abertura superior tiene un perfil en el que el ángulo agudo aumenta más rápidamente que en el resto de la parte superior, de tal forma que el ángulo alcanza los 90° en el extremo superior.

En el extremo inferior 15 de la parte superior 14, en donde esta parte se une a la parte inferior 13, el ángulo del perfil es cero.

25 En el ejemplo ilustrado en la figura, los medios de conexión 3 son una cuerda de plástico, que es por lo tanto substancialmente circular. La parte inferior 13 de la superficie interior tiene un diámetro que es ligeramente superior al diámetro de la cuerda.

30 En funcionamiento, la cuerda se desplaza hacia arriba y hacia abajo a través del cuerpo hueco 12. Tal y como se ha mencionado, la cuerda está inclinada normalmente entre los medios de guiado 9 y el cuerpo flotante, tal y como se ilustra en la figura. Debido a la forma de la superficie interior del cuerpo hueco 12, la cuerda cambia su dirección cuando pasa a través del mismo, de tal forma que es vertical cuando pasa a través de la abertura inferior 17. Desde arriba, la cuerda entrará en contacto tangencialmente con la superficie interior en algún punto de su parte superior 14. La posición axial de este punto de contacto depende de cuánto está inclinada la cuerda. A partir del punto de contacto, la cuerda estará en contacto con la superficie interior a lo largo de toda su extensión y cambiará continuamente su ángulo desde el punto de contacto hasta la posición 15 en la que la parte inferior 13 y la parte superior 14 se unen entre sí.

El cuerpo hueco 12 está hecho de acero inoxidable y su superficie interior está pulida o recubierta.

40 Externamente, el cuerpo hueco 12 tiene un reborde radial 19 en la abertura inferior 17. En la abertura superior 18 está presente un reborde correspondiente 20, reborde que se conforma de forma natural debido al perfil de la superficie interior en este extremo. Unos rebordes externos radiales adicionales 21, 22 están situados a lo largo del cuerpo hueco 12. Los rebordes refuerzan el cuerpo hueco.

En la zona media en dirección axial del cuerpo hueco 12 está dispuesto un elemento con forma de disco 23 que tiene unos orificios roscados 24 para la fijación del elemento 23 a un reborde 25 situado en el extremo superior de la estructura 8.

45 La figura 3 ilustra un ejemplo alternativo en el que un elemento de inserción 26 está situado el interior del cuerpo hueco 12. El elemento de inserción 26 tiene una forma que se corresponde substancialmente con la del cuerpo hueco 12. El elemento de inserción está montado de forma flexible en el cuerpo hueco, por ejemplo, por medio de dos anillos de caucho 27. Evidentemente, se pueden utilizar otros tipos de resorte para este fin. Adicional o alternativamente, la flexibilidad se puede obtener al fabricar el propio elemento de inserción de forma que sea flexible, por ejemplo, de un material flexible y/o por medio de la provisión de unas ranuras axiales en la parte superior y/o inferior del elemento de inserción.

50 La figura 4, en una vista desde arriba, ilustra de forma esquemática una planta de energía undimotriz que tiene una pluralidad de unidades de energía undimotriz del tipo descrito en las figuras 1 y 2. Los generadores 2 de estas unidades están todos conectados a un conmutador 30 sumergido que está conectado a una red eléctrica.

## REIVINDICACIONES

1. Una unidad de energía undimotriz para la producción de energía eléctrica, que comprende un cuerpo flotante (1) configurado para flotar sobre el mar y un generador eléctrico lineal (2) que tiene un estátor (5) y un trasladador (6) que se desplaza alternativamente a lo largo de un eje central, estando configurado el estátor (5) para ser anclado en el fondo de un mar, y estando el trasladador (6) conectado al cuerpo flotante (1) por medio de unos medios de conexión (3) flexibles, caracterizada por que la unidad de energía undimotriz incluye un dispositivo de guiado (9) que comprende un cuerpo hueco (12) que tiene una extensión axial y una abertura inferior (17) y superior (18), siendo la abertura superior (18) mayor que la abertura inferior (17), estando los medios de conexión (3) configurados para pasar a través de una abertura inferior (17) y una abertura superior (18) del dispositivo de guiado, estando definida la parte de los medios de conexión que está situada momentáneamente entre dichas aberturas como la parte guiada, estando la abertura inferior (17) configurada de tal manera que la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura inferior está alineada con dicho eje central y estando la abertura superior (18) configurada de tal manera que a la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura superior se le permite formar un ángulo con el eje central.
2. Una unidad de energía undimotriz según la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo de guiado (3) está rígidamente conectado a una carcasa (4) del generador.
3. Una unidad de energía undimotriz según la reivindicación 1, caracterizada por que la superficie interior (13, 14) del cuerpo hueco (12) tiene simetría de revolución con respecto al eje central, y por que en una sección axial a lo largo del eje del cuerpo hueco (12), al menos una parte superior (14) del perfil de la superficie interior tiene una distancia al eje que aumenta de forma continua al aumentar la distancia a la abertura inferior (17).
4. Una unidad de energía undimotriz según la reivindicación 3, caracterizada por que dicha parte superior (14) del perfil forma un ángulo agudo con el eje, ángulo que aumenta de forma continua al aumentar la distancia a la abertura inferior (17), y que es cero en el extremo inferior (15) de la parte superior (14).
5. Una unidad de energía undimotriz según la reivindicación 4, caracterizada por que dicho ángulo agudo está en el intervalo de 10 – 30° a una distancia desde el extremo inferior (15) de la parte superior (14), distancia que es al menos cuatro veces el diámetro de la superficie interior en el extremo inferior (15) de la parte superior (14).
6. Una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 4 - 5, caracterizada por que una parte inferior (13) del perfil es paralela al eje central, parte inferior (13) que se une a la parte superior (14).
7. Una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizada por que los medios de guiado (3) incluyen un elemento de inserción hueco (26) situado concéntricamente en el interior del cuerpo hueco (12) y que está montado en el cuerpo hueco de forma flexible, de tal manera que al menos la parte superior del elemento de inserción (26) es móvil en dirección perpendicular al eje.
8. Una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 3 - 7, caracterizada por que el cuerpo hueco (12) está hecho de acero inoxidable.
9. Una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 3 - 8, caracterizada por que el cuerpo hueco (12), en su superficie externa, está provisto de unos rebordes (19 – 22) que se extienden radialmente.
10. Una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 3 - 9, caracterizada por que el cuerpo hueco (12), en su superficie externa, está provisto de un elemento con forma de disco (23) que se extiende radialmente, el cual incluye unos medios de fijación (24) para la fijación del dispositivo de guiado a la carcasa (4) del generador.
11. Una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, caracterizada por que los medios de conexión (3) son un cable con recubrimiento y el recubrimiento es un polímero a base de carbono.
12. La utilización de una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 11 para la producción de energía eléctrica.
13. Un método de producción de energía eléctrica por medio de la provisión de un cuerpo flotante para que flote sobre el mar, la provisión de un generador eléctrico lineal que tiene un estátor y un trasladador que se desplaza alternativamente a lo largo de un eje central, el anclaje del estátor en el fondo del mar y la conexión del trasladador al cuerpo flotante por medio de unos medios de conexión flexibles, caracterizado por guiar los medios de conexión al hacerlos pasar a través de una abertura inferior y superior de un dispositivo de guiado, en el que el dispositivo de guiado comprende un cuerpo hueco que tiene una extensión axial, siendo la abertura superior mayor que la abertura inferior, de tal manera que la parte de los medios de conexión que está situada momentáneamente entre dichas aberturas se define como la parte guiada, por medio de lo cual la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura inferior se guía de forma que queda alineada con el eje central y a la parte guiada situada en posición adyacente a la abertura superior se le permite formar un ángulo con el eje central.

14. Un método según la reivindicación 13, caracterizado por que el método se lleva a cabo con una unidad de energía undimotriz según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 11.



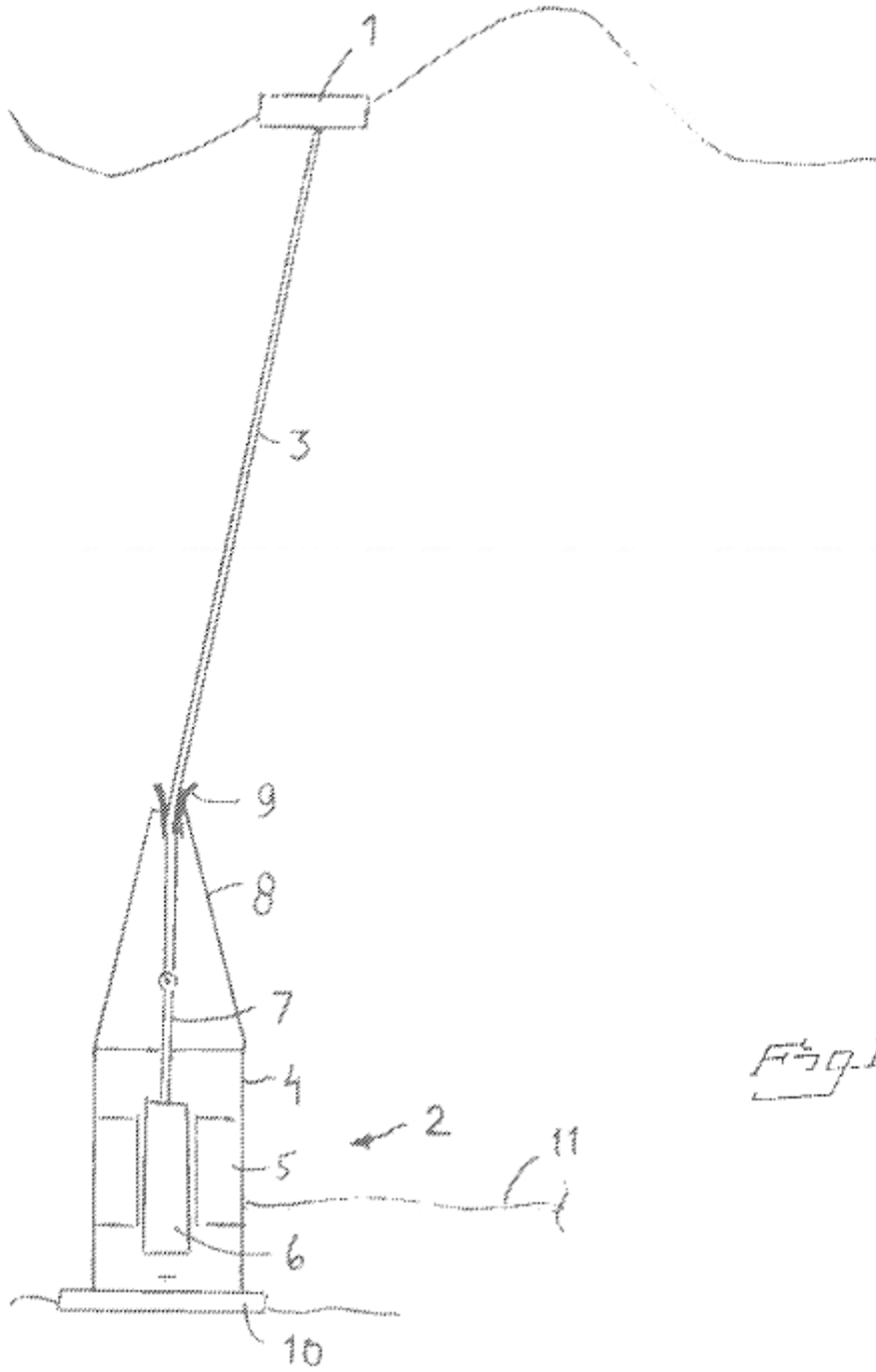
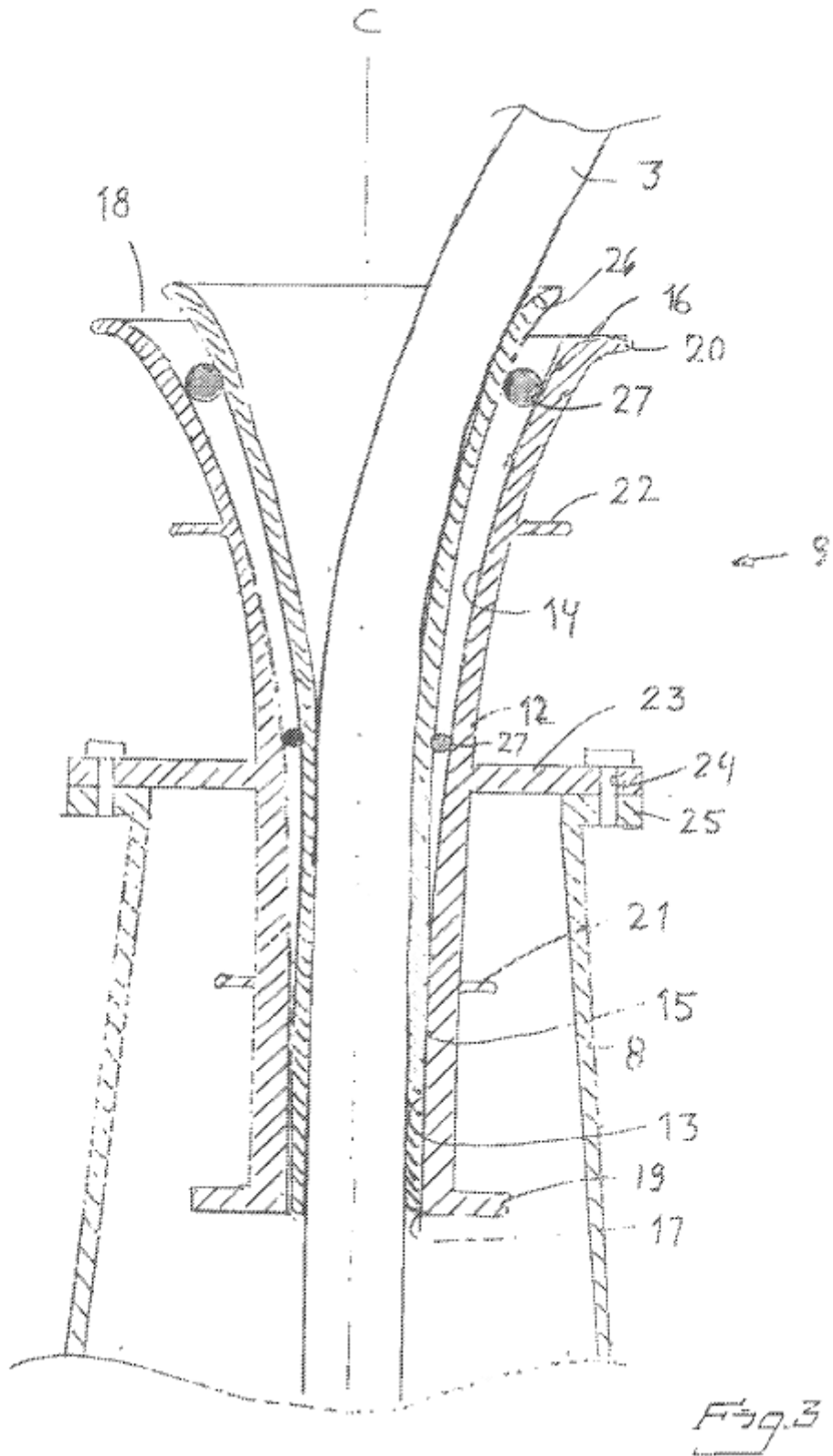


Fig. 1





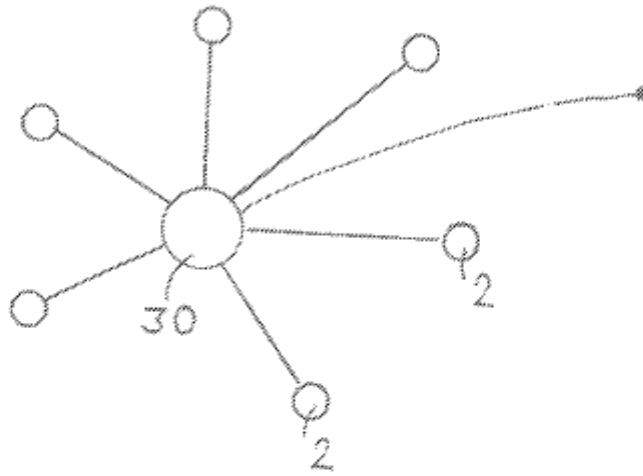


Fig. 4