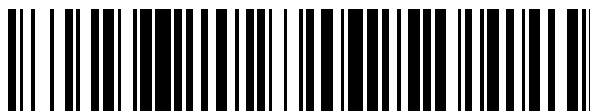


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 124**

51 Int. Cl.:

<b>F03D 9/00</b>	(2006.01)
<b>F03B 13/16</b>	(2006.01)
<b>H02K 41/02</b>	(2006.01)
<b>H02K 7/06</b>	(2006.01)
<b>F03B 13/18</b>	(2006.01)
<b>F16H 19/02</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2014 PCT/EP2014/051824**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14118290**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2014 E 14708812 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2951428**

54 Título: **Generador lineal y mecanismo impulsor lineal**

30 Prioridad:  
**01.02.2013 DE 102013201716**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.10.2017**

73 Titular/es:  
**SINN POWER GMBH (100.0%)  
Germeringerstrasse 9  
82131 Germering, DE**

72 Inventor/es:  
**SINN, PHILIPP**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 639 124 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 lineal y mecanismo impulsor lineal

La invención se refiere a un dispositivo para la transferencia reversible de movimiento lineal en movimiento rotacional y para la conversión del movimiento rotacional en energía eléctrica y viceversa. En particular, la invención se refiere a un dispositivo que es capaz de convertir el movimiento translacional, por ejemplo, movimientos de elevación oscilante, en movimiento rotacional y también en energía eléctrica en forma de corriente eléctrica. Dado que la corriente eléctrica también se puede utilizar para producir un movimiento rotacional por medio de un motor eléctrico, el dispositivo de acuerdo con la invención también es adecuado para su uso como un mecanismo impulsor lineal en el que el movimiento rotacional producido por una corriente eléctrica puede convertirse mediante el dispositivo en movimiento translacional.

Numerosas aplicaciones técnicas pretenden convertir un movimiento translacional, en particular un movimiento translacional oscilante, en un movimiento rotacional con el fin de utilizar el movimiento rotacional para producir corriente eléctrica por medio de un generador. Por ejemplo, el pistón en un motor alternativo se establece en movimiento translacional mediante la combustión de combustibles fósiles y al guiar el pistón en un cilindro, mediante lo cual el pistón transfiere su energía cinética de traslación a través del vástago de pistón a un cigüeñal cuyo movimiento rotacional puede a su vez accionar un generador para producir corriente eléctrica. Sin embargo, el uso de un cigüeñal implica una carrera constante como puede garantizarse por ejemplo por los motores de combustión. En los motores de combustión, la carrera del pistón se iguala al diámetro de la trayectoria del muñón del cigüeñal. Si el movimiento translacional es irregular, es decir, con una carrera variable, este tipo de transferencia de movimiento de translacional a rotacional no puede aplicarse.

Otra forma de convertir el movimiento translacional en movimiento rotacional es el denominado principio de engranaje de cremallera, mediante el cual un bastidor translacionalmente móvil configura un engranaje translacionalmente estático en movimiento rotacional. En el caso de un pistón que se mueve de una manera translacional oscilante, el movimiento oscilante del bastidor (vástago de pistón) a través de engranajes e implementado por medio de unidades de rueda libre adecuadamente instaladas, puede convertirse en un movimiento rotacional unidireccional que a su vez puede utilizarse por un generador para producir corriente eléctrica. Aunque este tipo de conversión de movimiento de las carreras rectas en un movimiento rotacional es capaz de convertir carreras de diferentes tamaños en energía rotacional, la transmisión requerida para este propósito es mecánicamente compleja debido a la necesidad de dos unidades de rueda libre; es más, es sensible en términos de las condiciones ambientales tales como el clima y por lo tanto relativamente de alto mantenimiento. Como resultado, este tipo de conversión de movimiento no es adecuado para garantizar un funcionamiento sin problemas durante un período prolongado de tiempo.

Si el objetivo, por ejemplo, es convertir la energía de las olas del mar en corriente eléctrica, los sistemas sensibles solo pueden utilizarse hasta un grado limitado para convertir el movimiento oscilante de las olas en movimiento rotacional, ya que las condiciones meteorológicas difíciles tienen un impacto altamente corrosivo sobre tales sistemas, influenciándolos así negativamente en su función y eficiencia. La protección tal como en la forma de un sistema mecánico sofisticado que consiste de unidades de rueda libre instalado en la dirección opuesta, por ejemplo, es muy elaborada y de alto mantenimiento. Por esta razón, la generación de corriente eléctrica a partir de las olas del mar por medio de tales sistemas es susceptible a la interrupción y requiere mucho mantenimiento, por lo que el procedimiento es con frecuencia antieconómico o incluso inviable.

Las olas del océano siempre producen una fuerza de flotación lenta, orientada verticalmente ya que la cresta de la ola pasa a través. Es más, la altura o amplitud de la ola, es decir, la diferencia vertical en nivel entre el seno y la cresta de la ola, no se mantiene constante. Esto significa que el movimiento de elevación que experimente un cuerpo flotante sobre la superficie del agua, por ejemplo, en el mar, es variable y dependerá de las condiciones climáticas y otros factores ambientales tales como las mareas, circunstancias geográficas, navegación, etc. Una planta de energía olamotriz, como se describe en el documento DE 10 2008 048 730 B1 muestra numerosos cuerpos flotantes planos, grandemente dispuestos lado a lado, impulsados por el oleaje e independientemente móviles en vaivén sobre las varillas guía en una manera translacional oscilante, es decir, de arriba abajo. Los cuerpos flotantes se conectan de una manera elásticamente precargado a una estructura de soporte a través de una varilla guía de manera que cuando pasa una ola, los cuerpos flotantes se elevan inicialmente hacia arriba verticalmente a lo largo de la varilla guía, que actúa contra una fuerza de resorte. Después de que la ola ha pasado, el resorte se mueve entonces hacia atrás a lo largo de la varilla guía en el seno de la ola con la gravedad de los cuerpos flotantes.

Con el fin de utilizar este movimiento translacional para generar corriente eléctrica, es decir, energía eléctrica, es básicamente posible aplicar el principio de inducción. Este principio implica mover un conductor eléctrico con respecto a un campo magnético. Sin embargo, con el fin de generar una corriente o voltaje eléctrico significativo, el movimiento debe ser tan rápido como sea posible y/o se requiere un campo magnético potente. Sin embargo, ambos de estos requisitos son difíciles de cumplir en una planta de energía olamotriz, especialmente si el movimiento translacional de las olas es para convertirse directamente en energía eléctrica. El movimiento translacional generado por las olas del mar a través de los cuerpos flotantes es generalmente demasiado lento para la utilización eficiente

del efecto de inducción, o bien un dispositivo adecuado para este propósito es demasiado elaborado y/o costoso.

No obstante, las olas del mar son capaces de producir una fuerza translacional relativamente potente que puede utilizarse para generar energía eléctrica después de la conversión en movimiento rotacional. Sin embargo, aquí la implementación no es posible utilizando un cigüeñal en el caso de distintas alturas de ola como es común en aguas abiertas (ver explicaciones arriba). El uso de bastidores y de engranajes acoplados con las unidades de rueda libre para convertir el movimiento translacional en movimiento rotacional unidireccional no puede lograrse de una manera tecnológica y económica óptima y solo con gran complejidad debido a las condiciones meteorológicas y al sistema mecánico sensible de las unidades de rueda libre, como se explicó anteriormente.

Otra planta de energía de carrera de las olas, que se asume en el preámbulo de la invención, se muestra en el documento DE 10 2010 027 361 A1. Aquí una planta de energía de carrera de olas se muestra con un cuerpo flotante guiado sobre una varilla guía que se ancla en el lecho marino, el cuerpo flotante se eleva y desciende por las olas. Por la fuerza de gravedad por sí sola, el cuerpo flotante se desliza hacia atrás en el seno de la ola después de que ha pasado la cresta de la ola. El cuerpo flotante se guía por rodillos guía dispuestos en una caja guía, por lo que la caja guía, junto con los rodillos guía, forman dos puntos de apoyo en la dirección longitudinal de la varilla guía. En un lado de la varilla guía, también se encuentra dispuesto un bastidor que se interbloquea con una rueda dentada que se coloca adicionalmente en la cesta guía del cuerpo flotante. El engranaje que se interbloquea con el bastidor acciona un generador eléctrico a través de una transmisión con unidades de rueda libre integradas, estando el generador eléctrico instalado también sobre el cuerpo flotante. La corriente eléctrica generada se alimenta por ejemplo por un transformador hacia tierra firme. El dispositivo mostrado en el documento DE 10 2010 027 361 A1 para generar energía eléctrica a partir del movimiento de elevación de las olas del océano exhibe numerosos componentes, en particular los componentes eléctricos, los cuales requieren una protección especial contra la penetración o ataque corrosivo por el agua, en particular el agua de mar. Por esta razón, el sistema conocido es de alto mantenimiento y no ofrece la viabilidad comercial óptima. Para un funcionamiento permanente, el dispositivo de acuerdo con el documento DE 10 2010 027 361 A1 requiere un alto grado de mantenimiento y costosas medidas de precaución.

A partir del documento DE 695 20 678 T2, se conoce un carro de transporte que subdivide el cuerpo de soporte de carga en dos cuerpos parciales, cada uno de los cuales se conecta a una rueda. Los dos cuerpos parciales se interconectan pivotalmente por medio de una junta, con el eje de rotación de la junta corriendo paralelo a los ejes de rotación de la rueda y corriendo en el plano de los ejes de rotación de la rueda. Los dos cuerpos parciales se soportan pivotalmente mediante una instalación de resorte de conexión alrededor del eje de rotación de la junta, de manera que las ruedas se presionan elásticamente contra el carril guía, mediante lo cual son ajustables las fuerzas de presión. A fin de accionar el carro de transporte, los motores eléctricos se disponen sobre cada cuerpo parcial que impulsa las ruedas, siendo capaces las ruedas de girar sobre lados opuestos de un carril guía.

La invención tiene el objetivo de mejorar el dispositivo conocido de acuerdo con el documento DE 695 20 678 T2 mencionado en el preámbulo. Por consiguiente, el objeto de la invención es proporcionar un dispositivo para convertir de manera reversible el movimiento lineal en movimiento rotacional y convertir este último en energía eléctrica y viceversa. En particular, el movimiento translacional oscilante, como se origina de las olas del mar, por ejemplo, o de deflectores elásticamente instalados que son capaces de convertirse en movimiento translacional mediante las olas de presión de aire, debe convertirse por los dispositivos de acuerdo con la invención en energía eléctrica. En general, el objeto es convertir, el movimiento lineal potente lento en corriente eléctrica y viceversa. Por el contrario, el dispositivo es capaz de actuar como un mecanismo impulsor lineal de un suministro de energía eléctrica. El movimiento restringido de la velocidad y/o fuerza de la distancia lineal recorrida, es para implementarse de una manera simple por medio de motores de velocidad gradual controlados.

Es más, la invención tiene como objetivo configurar la estructura y el diseño del dispositivo para ser simple, confiable, robusto y de bajo mantenimiento. En particular, la invención es lograr el objeto de realizar un dispositivo para la generación de corriente eléctrica que pueda funcionar en las plantas de energía olamotriz durante largos períodos sobre una base libre de mantenimiento, especialmente en el dominio de alta mar en condiciones climáticas extremas. Además, el objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de bajo costo que se estructure tan simple como sea posible de unas cuantas partes. Además, la invención propone minimizar el mantenimiento y, cuando se requiere mantenimiento, asegurar que los componentes individuales sean fácilmente accesibles y fáciles de darles servicio.

Los objetos establecidos por la invención se logran mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un movimiento lineal reversible, en particular un movimiento de elevación oscilante, se convierte en movimiento rotacional para su conversión en energía eléctrica.

Por razones de claridad únicamente, la invención se describirá utilizando el ejemplo de una planta de energía olamotriz como se conoce por ejemplo, por el documento DE 10 2008 048 730 B1. Sin embargo, el dispositivo de acuerdo con la invención no se limita a esta modalidad, sino es capaz preferentemente de utilizarse en todas las aplicaciones en las que va a utilizarse una fuerza translacional para generar energía eléctrica, o viceversa, cuando va a utilizarse un mecanismo impulsor lineal alimentado por energía eléctrica. Por lo tanto, el uso del dispositivo de acuerdo con la invención descrita a continuación de manera ejemplar, solamente sirve para proporcionar un claro

ejemplo práctico que es simplemente una de las numerosas posibilidades de aplicación preferidas.

El dispositivo de acuerdo con la invención comprende un carril central y un elemento de soporte que rodea el carril central, estando dispuesto el elemento de soporte de manera que sea capaz de realizar un movimiento lineal con relación al carril central en la dirección longitudinal del carril central. Un número de cuerpos o elementos rodantes en contacto con el carril central se encuentran instalados rotacionalmente en el elemento de soporte de tal manera que los elementos rodantes ruedan en el carril central durante el movimiento lineal relativo (oscilante) del elemento de soporte vis-à-vis el carril central en conjunto con el carril central, mediante lo cual el movimiento lineal del elemento de soporte o del carril central se convierte en un movimiento rotacional de los elementos rodantes. El movimiento rotacional de al menos uno de los elementos rodantes forma el mecanismo impulsor de una máquina eléctrica. En el caso de la modalidad del dispositivo de acuerdo con la invención como un mecanismo impulsor lineal, el suministro de energía eléctrica a la máquina eléctrica de al menos un elemento rodante, genera un movimiento rotacional que se convierte por el elemento rodante en un movimiento translacional del carril central en relación al elemento de soporte por medio de la rodadura sobre el carril central.

Por lo tanto, de acuerdo con la invención, el movimiento lineal del carril central o del elemento de soporte se conecta a través de al menos un elemento rodante a una máquina eléctrica. En una modalidad preferida, la máquina eléctrica se integra en los elementos rodantes, que adoptan la forma de generadores o motores eléctricos. Aquí, al menos un elemento rodante comprende por ejemplo, una rueda giratoria, para generar corriente eléctrica o accionar el carril central o elemento de soporte, estando la rueda giratoria en contacto con el carril central. Dentro de tal rueda, configurado como el rotor de una máquina eléctrica, puede formarse un estator de la máquina eléctrica en una sección de cubo del elemento rodante, que es estática en relación a la rueda. A través de extremos o salientes axiales no giratorios, por ejemplo las salientes del eje, puede extraerse la corriente eléctrica desde el generador o alimentarse al motor eléctrico. Las salientes, configuradas preferentemente como concéntricas con la sección de cubo, también pueden servir simultáneamente para instalar los elementos rodantes en el elemento de soporte.

No hace falta decir que todos los elementos rodantes instalados en un elemento de soporte pueden constituir tal máquina eléctrica, sin embargo, para la función o la realización del dispositivo de acuerdo con la invención, es suficiente para un elemento rodante estar configurado como una máquina eléctrica. En otra modalidad, tres elementos rodantes configurados como máquinas eléctricas se disponen de tal manera que los puntos o líneas de contacto de los elementos rodantes se encuentran en un plano con el carril central que es vertical al eje longitudinal del carril central. En el caso de tres elementos rodantes, los ejes de rotación de dos elementos rodantes vecinos forman un ángulo de  $120^\circ$ , de modo que los elementos rodantes crean una guía de tres puntos estables para el carril central. Es obvio para la persona experta en la técnica que tal guía también puede formarse por dos o tres elementos rodantes, con lo cual el ángulo entre los dos ejes de rotación de los elementos rodantes vecinos debe preferentemente ser iguales a  $360^\circ$  divididos por el número de elementos rodantes. Por lo tanto, en el caso de dos elementos rodantes instalados en un elemento de soporte, los ejes de rotación serían paralelos.

A fin de asegurar la instalación y la orientación seguras del carril central mediante los elementos rodantes, la superficie de rodadura de los elementos rodantes puede configurarse con una ranura circunferencial, tal como una ranura en forma de U o en forma de V, en particular, en donde dos o tres elementos rodantes se utilizan en un elemento de soporte, ya que esto da estabilidad lateral mejorada a la orientación del carril central entre los elementos rodantes. A partir de una disposición de tres o más elementos rodantes en un elemento de soporte, las ruedas o sus superficies de rodadura pueden configurarse para ser planas en la dirección axial de los elementos rodantes ya que en este caso un ángulo de menos de  $180^\circ$  entre los ejes de rotación de dos elementos vecinos crea suficiente soporte del carril central para evitar que se deslice fuera de la orientación entre los elementos rodantes.

Es más, de acuerdo con la invención, los elementos rodantes se encuentran precargados elásticamente contra el carril central, evitando de ese modo que la superficie de rodadura de los elementos rodantes se eleven fuera de la superficie periférica del carril central. Debido al hecho de que los elementos rodantes en el elemento de soporte se encuentran elásticamente precargados para ejercer presión sobre el carril central, el carril central se instala esencialmente con holgura cero.

Los elementos rodantes se disponen preferentemente en el elemento de soporte de tal manera que las fuerzas de precarga sobre el carril central se anulan entre sí. De este modo, pueden aplicarse las fuerzas de precarga de altas a muy altas sin la resistencia a la rodadura de los elementos rodantes sobre el carril central que se incrementan excesivamente. La presión de contacto de los elementos rodantes puede ser muy alta, similar a la presión por peso de una llanta en un vagón de tren o de una locomotora en una vía férrea, por lo cual la movilidad de traslación entre el carril (central) y el elemento de soporte (carro o locomotora) es de funcionamiento muy suave. Además, los altos niveles de presión de contacto - preferentemente debe aplicarse esencialmente la misma fuerza elástica a cada elemento rodante - aseguran que todo el movimiento translacional entre el carril central y el elemento de soporte se convierte por el cuerpo rodante en un movimiento rotacional de los cuerpos rodantes o de los elementos rodantes, preferentemente sin deslizamiento. A la inversa, esto significa que en el caso de elementos rodantes alimentados, el movimiento translacional del carril central y del elemento de soporte resulta del mecanismo giratorio. Incluso en el caso de desgaste y ruptura del carril central y de los elementos rodantes, no existe ningún cambio en la orientación y transmisión de la fuerza, sin holgura, sin deslizamiento, ya que la unidad elásticamente precargada y alimentada comprende los elementos rodantes instalados en los elementos de soporte y en el carril central compensa la

abrasión y el desgaste entre el elemento rodante y el carril central sin pérdida significativa de la fuerza de precarga.

Es más, puede aplicarse un simple cambio/reducción en el diámetro de los elementos rodantes para adaptar fácilmente el dispositivo para utilizarse con el movimiento lineal de diferentes velocidades. La velocidad de rotación de los elementos rodantes puede modificarse mecánicamente al adaptar el diámetro, lo que da como resultado una transmisión de potencia dada con elementos rodantes que giran más rápido o más lento (dinamos/motores eléctricos) capaz de convertirse en corriente eléctrica. De esta manera, el uso de cobre y tierras raras en los imanes requeridos para la inducción puede optimizarse para hacer más lento el movimiento lineal, permitiendo así una reducción significativa en comparación con los generadores de inducción lineales convencionales.

El movimiento rotacional de al menos un elemento rodante puede formar de manera confiable el impulso o salida de una máquina eléctrica de esta manera. No hace falta decir que el concepto inventivo también incluye todos o solo algunos de los elementos rodantes que se configuran como máquinas eléctricas. Aquí los elementos rodantes realizan varias funciones al mismo tiempo, es decir, la de guiar al carril central en una dirección longitudinal y también la de convertir el movimiento translacional en movimiento rotacional, y viceversa. Una tercera función de los elementos rodantes, si se configuran como máquinas eléctricas, también puede ser convertir la energía cinética en energía eléctrica y viceversa. Alternativamente, los elementos /cuerpos rodantes pueden conectarse a máquinas eléctricas adecuadas por medio de una conexión rotatoria.

A través de las fuerzas de contacto elásticas, los elementos rodantes se presionan contra el carril guía que está situado entre ellos y giran tan pronto como se produce el movimiento translacional del carril central en relación con el elemento de soporte. Preferentemente, los elementos rodantes aquí son cuerpos rodantes o ruedas hechas por ejemplo, de un material metálico o plástico y son inertes al agua de mar o al agua salada o no se someten a corrosión, o al menos solo en un grado ligero. El carril central debe preferentemente también hacerse del mismo material metálico o plástico que los elementos rodantes o de su superficie de rodadura. Aquí, el material del carril central y las superficies de rodadura de los elementos rodantes deben soportar las fuerzas de contacto elásticas con las cuales se estabilizan los elementos rodantes contra el carril central y también deben ser resistentes al agua de mar y a las otras condiciones de uso.

El principio del carril-rueda - similar a la rueda de una locomotora en una vía de tren - es familiar a partir del estado de la técnica en términos de su alto nivel de eficiencia para convertir el movimiento giratorio en movimiento translacional y viceversa, y en términos de su buena resiliencia a las condiciones climáticas. Sin embargo, no se conoce a partir del estado de la técnica que este principio carril-rueda también sea adecuado para la orientación en la dirección longitudinal del carril cuando varias ruedas se disponen a lo largo del carril. Tampoco se sabe a partir del estado de la técnica, que los rodillos guía, en particular los rodillos guía accionados por una fuerza, conforme a lo dispuesto en la invención, pueden configurarse como máquinas eléctricas o conectarse a máquinas eléctricas, por lo que puede generarse corriente eléctrica o un accionamiento lineal creado al mismo tiempo que la conversión del movimiento translacional en movimiento rotacional, o viceversa.

En otra modalidad, el dispositivo de acuerdo con la invención puede operarse con elementos rodantes estáticamente fijos y un carril central que es móvil con respecto a ellos. Aplicado a la planta de energía olamotriz y conocido a partir del documento DE 10 2008 048 730 B1, esto significa que el carril central puede estar conectado a un cuerpo flotante de tal manera que el carril central puede moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo en un movimiento oscilante a través del desplazamiento del cuerpo flotante por las olas del océano. El elemento de soporte del dispositivo de acuerdo con la invención se une de forma estática por ejemplo, a la estructura de soporte de la planta de energía olamotriz, y a los elementos rodantes dispuestos en el elemento de soporte que guía el carril central en una dirección longitudinal. El carril central o la varilla guía que se mueve translacionalmente en relación al elemento de soporte y a la estructura de soporte de la planta de energía olamotriz establece los elementos rodantes en un movimiento rotacional, por lo que los elementos rodantes pueden producir energía eléctrica si por ejemplo se configuran como generadores.

En otra modalidad de la planta de energía olamotriz de acuerdo con el documento DE 10 2008 048 730 B1, la varilla guía puede unirse de forma permanente a la estructura de soporte de la planta de energía olamotriz y el cuerpo flotante puede guiarse verticalmente o en la dirección de la amplitud de la ola a través de los elementos rodantes sobre la varilla guía. El movimiento verticalmente oscilante del cuerpo flotante hace que los elementos rodantes rueden a lo largo de la varilla guía. El movimiento rotacional de los elementos rodantes, como se muestra en el ejemplo anterior, puede utilizarse para generar corriente eléctrica.

Por lo tanto, en ambos casos, la rodadura de los elementos rodantes sobre la varilla guía convierte el movimiento translacional en movimiento rotacional. Los elementos rodantes realizan la función de convertir la energía de traslación en energía rotacional y también una función de guía en la dirección longitudinal a lo largo del carril guía, especialmente en donde tres o más cuerpos o elementos rodantes se disponen en un elemento de soporte.

Aquí, la propulsión de la varilla guía mediante las olas del mar es solo una forma potencial de propulsión para el dispositivo de acuerdo con la invención, y cualquier otra forma de propulsión para el desplazamiento de traslación de la varilla guía o elemento de soporte puede utilizarse para generar corriente eléctrica con el dispositivo de acuerdo con la invención. Aquí es indiferente si la varilla guía se desplaza mediante un motor de pistón o por medio de

deflectores elásticamente instalados por medio de ondas de presión de aire o por medio de olas de agua.

Con el fin de mejorar la estabilidad lateral de la varilla guía o vía central, es decir, a través de su eje longitudinal, se coloca un cojinete guía adicional longitudinalmente al carril central y separado de él de modo que el movimiento del carril central respecto al elemento de soporte sea esencialmente solo posible en la dirección de su eje longitudinal.

5 Este segundo punto de guía también preferentemente se configurará con un dispositivo de acuerdo con la invención que comprende un elemento de soporte y elementos rodantes dispuestos en su interior, los cuales se presionan al carril central por medio de una presión de contacto, como es el caso con el primer punto de apoyo como se describe en la explicación anterior. En el caso más simple, el segundo punto de apoyo de un carril central se configurará con un elemento de soporte idéntico y elementos rodantes idénticos, aunque esto no es absolutamente necesario. Sin embargo, dependiendo de la aplicación específica, cada punto apoyo de un carril central puede configurarse de una manera que sea óptima para su uso particular.

10 En otras aplicaciones del dispositivo de acuerdo con la invención, pueden colocarse numerosos elementos de soporte con elementos rodantes dispuestos en el interior de ellos en la dirección longitudinal del carril central, estando conectados entre sí los elementos de soporte individuales. Esto es especialmente preferible cuando las conexiones entre los elementos de soporte no solo se configuran como un ajuste forzado, sino también como una conexión eléctrica para transmitir la corriente eléctrica generada a un consumidor o a una unidad de almacenamiento de energía entre los elementos de soporte. En particular, cuando la corriente eléctrica es para transmitirse a través de varios elementos de soporte conectados en serie con elementos rodantes dispuestos en el interior de ellos, el elemento de soporte se configurará preferentemente en dos secciones, y estas dos secciones del elemento de soporte se aislarán una de otra de manera que cada soporte parcial pueda generar una polaridad de la corriente eléctrica generada.

15 En otra modalidad, los elementos de soporte se configuran de tal manera que comprenden dos soportes de retención para cada elemento rodante, por medio de lo cual los elementos rodantes pueden instalarse preferentemente sobre los extremos axiales en la sección de cubo. Aquí es preferible que el espacio libre entre los elementos rodantes antes de la inserción del carril central deba ser menor que el diámetro o sección transversal del carril central. De esta manera, los soportes de retención para los elementos rodantes se deforman elásticamente cuando se inserta el carril central, presionándose así contra el carril central con una fuerza elástica. Un tope de extremo sobre los elementos rodantes puede evitar que los soportes de retención se deformen más allá del rango de deformación elástica. En primer lugar, esto proporciona confiabilidad de la instalación y en segundo lugar, evita daños al dispositivo de acuerdo con la invención en el caso de poderosas fuerzas laterales, así como limita el desplazamiento más allá de un cierto punto deseado. Es más, tal disposición de los elementos rodantes, asegura la compensación automática del desgaste y ruptura, ya que dentro del rango de deformación elástica de los soportes de retención, los elementos rodantes pueden compensar automáticamente cualquier cambio de diámetro en los elementos rodantes o carril central causado por el desgaste y la abrasión.

20 En otra modalidad preferida, los soportes de retención se configuran integrados en el elemento de soporte y el tope de extremo de deformación para evitar la deformación plástica de los soportes de retención forma parte del elemento de soporte. Aquí, el recorrido para la capacidad de desplazamiento elástico debe ser tal que se garantice la buena orientación longitudinal de la vía central.

25 En muchos casos, un cuerpo en forma de varilla con una sección transversal circular se seleccionará como un carril central, con lo cual pueden utilizarse tubos preferentemente en tales casos por razones de peso y rigidez. Sin embargo, el dispositivo de acuerdo con la invención también puede utilizarse con carriles guía que tienen una sección transversal rectangular o una sección transversal poligonal. La superficie o superficie periférica o la superficie lateral del carril central y la de las superficies de rodamiento de los elementos rodantes deben seleccionarse para fricción óptima a fin de mantener la fricción de rodadura entre el carril central y los elementos rodantes a un mínimo. Debido a las altas fuerzas de contacto de anulación mutua, es adecuado un acoplamiento metal/metal para el carril central y las superficies de rodamiento de los elementos rodantes en condiciones difíciles de uso. Debido a las altas fuerzas de contacto que pueden producirse por los elementos de soporte de rigidez adecuada - similar a la rueda de un vagón de tren en una vía férrea - es posible garantizar prácticamente el movimiento rodante sin deslizamiento de los elementos rodantes sobre el carril central. El uso de acoplamientos plásticos es ciertamente también concebible, siempre que se garantice la resistencia a la deformación plástica. El concepto inventivo no excluye el acoplamiento plástico/metal, o el uso de goma o cerámica. La presente invención no se limita a la selección de materiales específicos para el mecanismo de rodadura.

30 Tampoco se limita la invención al elemento de soporte que rodea el carril central; para la persona experta en la técnica no hace falta decir que el carril central y el elemento de soporte pueden configurarse de tal manera que el carril central tome la forma de un tubo o en general por ejemplo, la de un perfil hueco, que rodee el elemento de soporte. En una modalidad de este tipo abarcada por la invención, los elementos rodantes se presionan contra la superficie interior del perfil hueco por medio de precarga elástica. En este caso, el movimiento translacional relativo entre el carril central y el elemento de soporte tiene lugar en el interior del perfil hueco. Por lo tanto, tal disposición es simplemente una variación en el diseño de las modalidades anteriormente descritas. Los principios de funcionamiento se conservan en términos de la generación de corriente eléctrica, en particular como resultado de la conversión del movimiento translacional oscilante en movimiento rotacional. Lo mismo se aplica al mecanismo

impulsor lineal de acuerdo con la invención, el cual de acuerdo con esta modalidad se coloca en el interior del perfil hueco, exhibiéndose el movimiento lineal por el perfil hueco o por el elemento de soporte estabilizado en el interior del perfil hueco por medio de los elementos rodantes.

5 Además, la invención no se limita a la textura de la superficie del carril central o de los elementos rodantes. Por ejemplo, puede idearse que las superficies sean ásperas, estriadas o provistas con un perfil dentado, por lo cual las superficies de rodadura de los elementos rodantes exhibirán superficies de acoplamiento. Esto significa que los elementos rodantes se configuran como un tipo de rueda dentada con dientes que se engranan con el perfil dentado, por ejemplo, en un carril guía que presenta numerosas ranuras periféricas. Con el fin de asegurar la función del dispositivo de acuerdo con la invención, el único requisito esencial es que el movimiento pueda transferirse desde el carril central a los elementos rodantes, por lo que esto puede efectuarse del mismo modo por medio de las fuerzas de fricción con la presión de contacto apropiada como puede ser por medio de un ajuste positivo apropiadamente configurado de los módulos componentes o los componentes involucrados.

A continuación, se describen en detalle las modalidades preferidas para el propósito de ilustración, sin limitar el concepto inventivo, como sigue:

15 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una primera modalidad del dispositivo de acuerdo con la invención;

La Figura 2 muestra una vista lateral de la modalidad de acuerdo con la Figura 1;

La Figura 3 muestra una vista en planta de la modalidad de acuerdo con la Figura 1 sin el carril central;

20 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de una segunda modalidad del dispositivo de acuerdo con la invención con dos elementos de soporte formando dos puntos de apoyo para la orientación longitudinal del carril central;

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de una tercera modalidad del dispositivo de acuerdo con la invención con varios elementos de soporte conectados en serie con elementos rodantes dispuestos en el interior de ellos;

25 La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de un elemento de soporte de acuerdo con la invención configurado como un solo componente;

La Figura 7 muestra una vista en detalle A del elemento de soporte de acuerdo con la Figura 6 con un extremo axial de un elemento rodante de acuerdo con la invención instalado en un soporte de retención;

30 La Figura 8 muestra una vista superior de un elemento de soporte de acuerdo con la invención configurado como un componente de doble sección;

La Figura 9 muestra una aplicación ejemplar del dispositivo de acuerdo con la invención con el ejemplo de una planta de energía olamotriz de acuerdo con el documento DE 10 2008 048 730 B1.

35 La modalidad en la Figura 1 muestra el dispositivo de acuerdo con la invención con un elemento de soporte 2, que en esta modalidad tiene la forma básica de un anillo en el que se disponen tres elementos rodantes 6 y que rodea un carril central 4. Cada uno de los tres elementos rodantes 6 se encuentra en contacto con el carril central 4 y se instala con los extremos axiales 9 en las lengüetas de retención 3 del elemento de soporte 2. Al desplazarse teóricamente el carril central 4 a lo largo del eje longitudinal 5 en relación al elemento de soporte 2, o al desplazarse teóricamente el elemento de soporte 2 a lo largo del eje longitudinal 5 del carril central 4 en relación al carril central 4, los elementos rodantes 6 ruedan a lo largo de la superficie periférica del carril central 4.

40 Los elementos rodantes 6 mostrados en la Figura 1 pueden configurarse de tal manera que comprendan una rueda 7 que se encuentra en contacto con el carril central 4, mediante lo cual el eje de rotación 10 de la rueda 7 es el mismo que el eje de rotación de los elementos rodantes 6. Dentro de la rueda 7 existe una sección de cubo coaxial 8 que comprende extremos axiales 9 en los cuales se encuentran instaladas las lengüetas de retención 3 del elemento de soporte 2 de una manera no giratoria de modo que la sección de cubo 8 no gira o se mueve en relación a la rueda 7 o el elemento de soporte 2. En esta disposición ejemplar, la rueda 7 puede configurarse como un rotor y la sección de cubo 8 como un estator de una máquina eléctrica.

50 En las modalidades preferidas mostradas en las Figuras 1 a 5, el elemento rodante 6 se configura como una rueda 7, aunque esto no es absolutamente necesario para la función básica del dispositivo de acuerdo con la invención, ya que los elementos rodantes 6 también pueden instalarse de manera giratoria en el elemento de soporte 2 como cuerpos rodantes sólidos y conectarse adecuadamente a una máquina eléctrica para proporcionar su accionamiento o salida giratorios. Por simplicidad, la presente invención se referirá a los elementos rodantes 6, aunque éstos se configuran como ruedas 7, como se muestra de manera ejemplar en las figuras.

De acuerdo con la invención, los elementos rodantes 6 se presionan simultáneamente con las fuerzas de precarga elásticas contra el carril central 4 de tal manera que el carril central 4 se instala sobre cojinetes en los elementos

rodantes 6. Esto debe estar preferentemente al nivel de cojinete 10 y de tal manera que las fuerzas de precarga individuales se anulen entre sí (cf. Figura 2). Las fuerzas de precarga elásticas se producen en las modalidades mostradas en las figuras a través de las lengüetas de retención 3, que se deforman elásticamente en la instalación, es decir, cuando el carril central 4 se pasa a través de los elementos rodantes 6 que se disponen periféricamente a lo largo del carril central 4. Las lengüetas de retención 3 se configuran preferentemente para ser integrales con el elemento de soporte, es decir, formando un solo componente (cf. Figura 6). Además, el elemento de soporte 2 es preferentemente una parte de hoja metálica que puede producirse en producción en serie simple. El ejemplo de un elemento de soporte 2 en la Figura 6 muestra que las lengüetas de retención para los elementos rodantes 6 se producen de tiras de hoja metálica que se enrollan adecuadamente (curvan) de modo que los extremos axiales 9 de los elementos rodantes pueden instalarse sobre ellos.

Después de instalar los elementos rodantes 6 en las lengüetas de retención 3, es decir, antes de unir el grupo de instalación – el elemento de soporte 2 y los elementos rodantes 6 - al carril central 4, las secciones de extremo de las lengüetas de retención 3, sobre las cuales se instalan los extremos axiales 9 de los elementos rodantes 6, se encuentran separadas del cuerpo base del elemento de soporte 2. De esta manera, las lengüetas de retención 3 pueden deformarse elásticamente cuando el carril central 4 se instala/inserta, haciendo que las fuerzas de precarga requeridas de acuerdo con la invención se apliquen al carril central 4 a través de los elementos rodantes 6 (cf. Figura 7). Apropiadamente, los topes de extremo para limitar la deformación elástica de las lengüetas de retención 3 se proporcionan sobre el elemento de soporte 2 de manera que las lengüetas de retención 3 no puedan deformarse plásticamente durante la instalación o si se aplica una fuerza lateral al carril central 4, lo que daría como resultado la pérdida de las fuerzas de precarga. Los topes de extremo proporcionados sobre el cuerpo base del elemento de soporte 2 preferentemente no se alcanzan por las lengüetas de retención 3 aún cuando el carril central 4 se encuentre en su estado ensamblado (cf. Figura 7), de modo que el carril central 4 se instala elásticamente de manera transversal a su dirección longitudinal. El recorrido del resorte que puede cubrirse por la instalación elástica del carril central 4, es decir, la deformación de las lengüetas de retención, debe ser solo lo suficientemente grande para asegurar que en cada estado de funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la invención, las superficies de rodadura 7 de todos los elementos rodantes 6 se apliquen con una fuerza al carril central 4 en todo momento. Sin embargo, también debe ser lo suficientemente grande para permitir compensar el desgaste y la ruptura relacionados a la abrasión en el carril central 4 y en los elementos rodantes 6.

En las modalidades del dispositivo de acuerdo con la invención mostradas en las Figuras 1 a 3, se instalan tres elementos rodantes 6 sobre un elemento de soporte 2 de tal manera que los ejes de rotación 10 de los elementos rodantes 6 o sus superficies de rodadura 7 se encuentran en un plano, cada uno formando un ángulo de 120° con el eje de rotación vecino 10. Este cojinete de tres puntos se caracteriza porque forma un centrado estable del carril central 4 con un pequeño número de componentes, por lo que las fuerzas de contacto de los elementos rodantes 6 contra el carril central 4 se anulan entre sí. En el ejemplo mostrado en las Figuras 1 a 3, los elementos rodantes 6 tienen, además, una ranura hueca sobre su superficie de rodadura a fin de aumentar la orientación lateral. Este tipo de ranura hueca o chaveta no es absolutamente necesaria, pero tal característica es aconsejable en el caso de la disposición de solo dos elementos rodantes 6 en el elemento de soporte 2 a fin de lograr la orientación lateral estable.

De manera similar al ejemplo en las Figuras 1 a 3, el dispositivo de acuerdo con la invención también puede por ejemplo configurarse con cuatro elementos rodantes 6 dispuestos en un ángulo de 90°. Con un número ligeramente mayor de componentes requeridos, el movimiento translacional alimentado en o fuera del dispositivo de acuerdo con la invención para su conversión en movimiento rotacional puede distribuirse de esta manera a través de cuatro elementos o cuerpos rodantes. El número de elementos rodantes 6 utilizado en un elemento de soporte 2 no se limita por el concepto inventivo y puede seleccionarse de acuerdo a la aplicación específica en cuestión. El único aspecto que es esencial para la invención es que los elementos rodantes 6 se presionen por una fuerza contra el carril central 4 de manera que un movimiento translacional del carril central 4 o del elemento de soporte 2 de como resultado el movimiento rotacional de los elementos rodantes 6 o, viceversa, el mecanismo giratorio de los elementos rodantes 6 confiablemente da como resultado un movimiento translacional del carril central 4 o del elemento de soporte 2. En este caso, los elementos rodantes 6 se disponen en el elemento de soporte 2, de tal manera que sus fuerzas de presión se anulen entre sí de manera que el movimiento translacional pueda presentarse con la fricción de rodadura menos posible.

Como puede observarse especialmente bien en la Figura 2, no es relevante para la función del dispositivo de acuerdo con la invención si el carril central 4 o el elemento de soporte 2 realizan el movimiento translacional siempre que el otro componente permanezca fijo en cada caso. En otras palabras, esto no es importante en términos de la función del dispositivo de acuerdo con la invención, es decir, para la realización del concepto inventivo, si el elemento de soporte 2 se mueve a lo largo del carril central 4 o la varilla guía 4, o si el carril central 4 se desplaza a través del elemento de soporte 2 a lo largo de su eje longitudinal 5. En ambos casos un movimiento de rodadura de los elementos rodantes 6 se efectúa sobre el carril central 4, el cual puede embragarse libremente en el movimiento translacional debido a los elementos rodantes 6, mientras el giro de las superficies de rodadura 7 de los elementos rodantes 6 convierte la energía rotacional en energía eléctrica o viceversa. En el caso del funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la invención como un mecanismo impulsor lineal, los elementos rodantes 6 con la rueda 7 y la sección de cubo 8 se configuran como motores eléctricos que, cuando se aplica corriente eléctrica, establecen las ruedas 7 en un movimiento rotacional, girando el carril central 4 para hacer que este último realice un movimiento



translacional si el elemento de soporte 2 se encuentra fijo.

5 Cuando el dispositivo de acuerdo con la invención se encuentra en operación, es decir, en el caso del movimiento translacional del carril central 4 o del elemento de soporte 2, la corriente eléctrica que puede generarse por la rodadura de las ruedas 7 sobre el carril central 4 con relación a las secciones de cubo no giratorias 8 puede recolectarse por ejemplo, en los extremos axiales 9 de los elementos rodantes, y transmitirse. Preferentemente, se recolectará una polaridad eléctrica - más o menos - en cada lado de los elementos rodantes 9. Cuando se aplica una fuerza translacional al carril central 4 o al elemento de soporte 2, los elementos rodantes 6 actúan como dinamos de cubo tal como por ejemplo los utilizados en bicicletas. Sin embargo, cuando el dispositivo de acuerdo con la invención se encuentra en operación, por ejemplo en una planta de energía olamotriz, la dirección translacional del movimiento cambia en una manera oscilante, lo cual en el dispositivo de acuerdo con la invención da como resultado un cambio en la dirección de rotación de los elementos rodantes 6, cambiando así la polaridad de la corriente eléctrica generada.

10 Cuando se utiliza el dispositivo en una planta de energía olamotriz como se describió anteriormente, las ruedas 7 de los elementos rodantes 6 giran en direcciones opuestas cuando el cuerpo flotante se eleva y se desciende. Este cambio de dirección de rotación se puede utilizar ya sea para generar corriente alterna o también puede compensarse por medio de un cambio de polaridad en el interior del generador de manera que pueda recolectarse la corriente directa en los extremos axiales 9. La corriente directa producida en este caso puede utilizarse directamente para cargar un condensador u otro dispositivo de almacenamiento eléctrico tal como un acumulador. En ambos casos, cuando se genera ya sea corriente directa o corriente alterna, la corriente eléctrica generada puede también suministrarse directamente a un consumidor. El suministro de corriente alterna generada a un dispositivo de almacenamiento eléctrico que convierte por ejemplo la energía eléctrica en energía potencial, es igualmente abarcado por el concepto inventivo ya que es la transmisión de corriente directa.

15 La Figura 4 muestra el ejemplo de una segunda modalidad del dispositivo de acuerdo con la invención en la que los dos elementos de soporte 2 con elementos rodantes 6 instalados dentro de ellos se encuentran espaciados a lo largo de la dirección longitudinal del carril central 4, formando de este modo dos puntos de apoyo para el carril central de 4. La modalidad mostrada en la Figura 4 va más allá de la modalidad fundamental mostrada en las Figuras 1 y 2 en que el carril central 4 en el dispositivo de acuerdo con la invención se guía en su dirección longitudinal por el dispositivo de acuerdo con la invención. Dos grupos de elementos rodantes elásticamente precargados 6 se presionan contra el carril central 4, formando dos puntos de apoyo en la dirección longitudinal 5 del carril central 4. Cada uno de los puntos de apoyo puede configurarse como se ha descrito anteriormente para el punto de apoyo único, mediante lo cual también pueden conectarse los dos elementos de soporte 2 por medio de elementos de conexión 11. En esta modalidad, también, es irrelevante en términos de la función del dispositivo de acuerdo con la invención si el carril central 4 o el carril guía 4 o los elementos de soporte 2 se mueven translacionalmente, mientras que el otro componente en cada caso permanece inmóvil en relación al movimiento translacional.

20 Así, el cuerpo flotante en el caso de aplicación ejemplar de una planta de energía olamotriz - por ejemplo, como se conoce por el documento DE 10 2008 048 730 B1 - puede unirse de manera permanente al carril central 4 del dispositivo de acuerdo con la invención, mediante lo cual la flotabilidad del cuerpo flotante estimulada por una ola hace que la varilla guía, es decir, el carril central 4, se mueva translacionalmente en el dispositivo de acuerdo con la invención. Los elementos de soporte 2 con los elementos rodantes 6 dispuestos dentro de ellos se fijan estáticamente a la planta de energía olamotriz. Si por otro lado el cuerpo flotante se une a los elementos de soporte 2 o a los elementos de conexión 11 y el carril central o la varilla guía 4 se encuentran estáticamente fijos a la planta de energía olamotriz, los elementos de soporte 2 pueden moverse translacionalmente en relación con el carril central 4 cuando el cuerpo flotante se eleva por una ola. En ambos casos, los elementos rodantes 6 ruedan a lo largo del carril central 4, mediante lo cual el movimiento rotacional causado por esto proporciona el impulso o salida de una máquina eléctrica.

25 La Figura 5 muestra un desarrollo consecuente del dispositivo de acuerdo con la invención en la que numerosos elementos de soporte 2 con elementos rodantes 6 instalados dentro de ellos se disponen a lo largo del carril central 4. Dos elementos de soporte vecinos se disponen adecuadamente de tal manera que se conectan directamente entre sí. La disposición de numerosos elementos de soporte 2 con elementos rodantes 6 instalados dentro de ellos aumenta el peso del dispositivo de acuerdo con la invención, pero esto le permite generar una mayor fuerza a partir de la ola.

30 Una modalidad preferida del elemento de soporte 2 se muestra en la Figura 8, en el que el elemento de soporte 2 se configura como un componente de doble sección de tal manera que los primeros extremos axiales 9 de las secciones de cubo 8, por ejemplo los del lado izquierdo de los elementos rodantes 6, se instalan sobre un primer soporte parcial 21, y los extremos axiales 9 de las secciones de cubo 8 sobre el otro lado, por ejemplo sobre el lado derecho de los elementos rodantes 6, se instalan sobre un segundo soporte parcial 22. Aquí, los dos soportes parciales 21 y 22 se encuentran eléctricamente aislados uno del otro de manera que forman un elemento de soporte 2 de acuerdo con la invención. Si la corriente eléctrica puede extraerse de los extremos axiales 9 de las secciones de cubo 8 por medio del dispositivo de acuerdo con la invención como se describe en el ejemplo anterior, cada soporte parcial solamente se conecta a un polo eléctrico del dispositivo de acuerdo con la invención. Por lo tanto

solo se requiere un punto de contacto eléctrico para cada uno de los soportes parciales 21 y 22 a fin de transmitir o extraer o suministrar corriente eléctrica desde o hacia el dispositivo de acuerdo con la invención para transmitir corriente eléctrica desde o hacia todos los elementos rodantes 6. De esta manera es posible evitar tener que cablear cada elemento rodante individual 6, y el contacto eléctrico puede configurarse de una manera significativamente más simple y más compacta.

En las modalidades de acuerdo con las Figuras 4 y 5, en donde el dispositivo de acuerdo con la invención comprende más de un elemento de soporte 2, el primer soporte parcial 21 y el segundo soporte parcial 22 de cada uno de los múltiples elementos de soporte 2, en donde el elemento de soporte 2 es un componente de doble sección, cada uno puede interconectarse en una manera electroconductora de manera que sea posible extraer electricidad a través de un cable conectado al dispositivo de acuerdo con la invención por medio de un solo punto de contacto para el polo positivo y un solo punto de contacto para el polo negativo sobre uno de los numerosos elementos de soporte 2 o los soportes parciales 21 o 22. Esto reduce aún más el número de componentes necesarios. Aquí, las primeras lengüetas parciales 21 y los segundos soportes parciales 22 son preferentemente mutuamente idénticos (partes intercambiables). Los primeros soportes parciales 21 y los segundos soportes parciales 22 se configuran preferentemente para ser simétricas entre sí, para formar por ejemplo partes izquierdas y derechas de acoplamiento.

La Figura 9 muestra esquemáticamente la planta de energía olamotriz de acuerdo con el documento DE 10 2008 048 730 B1 mediante la cual los cuerpos flotantes 12 que se elevan y descienden por las olas de agua se encuentran permanentemente unidos a los respectivos carriles guía 4, constituyendo este último los carriles centrales 4, mediante lo cual los carriles guía 4 se establecen en un movimiento verticalmente oscilante por las olas de agua. Aquí, cada uno de los carriles guía 4 representa un carril central 4 del dispositivo de acuerdo con la invención, y un dispositivo de acuerdo con la invención se proporciona para cada carril guía 4. Los elementos de soporte 2 con los elementos rodantes 6 instalados dentro de ellos, se unen permanentemente a la estructura de soporte que abarca la planta de energía olamotriz. De acuerdo con la invención, el movimiento vertical oscilante de los carriles centrales 4 establece los elementos rodantes 6 o sus ruedas 7 en un movimiento rotacional, por medio de lo cual los elementos rodantes 6 configurados como generadores o dinamos producen corriente eléctrica que puede extraerse de los dispositivos individuales de acuerdo con la invención y transmitirse. Sin embargo, el ejemplo de aplicación del dispositivo de acuerdo con la invención descrita en la presente simplemente ilustra un amplio rango de otras aplicaciones potenciales del dispositivo de acuerdo con la invención y no limita el grado de protección del concepto inventivo.

**Lista de numerales de referencia**

- 1 dispositivo
- 2 Elemento Soporte
- 3 Lengüeta de retención
- 35 4 Carril central/varilla guía
- 5 Eje longitudinal del carril central
- 6 Elemento rodante/cuerpo rodante
- 7 Rueda/superficie de rodadura
- 8 Área del cubo
- 40 9 Extremo axial
- 10 Eje de rotación del elemento rodante
- 11 Elementos de conexión
- 12 Cuerpo flotante

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo para la transferencia reversible de movimiento lineal a movimiento rotacional y para la conversión del movimiento rotacional en energía eléctrica y viceversa.

- con un carril central,

5 - con un elemento de soporte que rodea el carril central o se encuentra rodeado por el carril central y que se coloca para poder realizar un movimiento lineal en relación al carril central en la dirección longitudinal del carril central, y

10 - con varios elementos rodantes capaces de girar alrededor de ejes de rotación, que, en contacto con el carril central, se instalan de manera giratoria en el elemento de soporte, por medio de lo cual los elementos rodantes realizan un movimiento rotacional en conjunto con el carril central durante el movimiento lineal del elemento de soporte con relación al carril central,

mediante lo cual el movimiento lineal se conecta al impulso o salida de una máquina eléctrica, estando el carril central instalado esencialmente libre de holgura bajo presión sobre los elementos rodantes elásticamente precargados y estando los elementos rodantes dispuestos de tal de manera que las fuerzas de precarga se anulen entre sí y que el movimiento rotacional de al menos uno de los elementos rodantes forme el impulso o salida de la máquina eléctrica, **caracterizado porque**

el elemento de soporte comprende lengüetas de retención para sujetar los ejes de rotación de los elementos rodantes, que se deforman elásticamente de tal manera que los elementos rodantes se presionan por las lengüetas de retención contra el carril central bajo una fuerza elástica precargada.

20 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un elemento rodante que forma el impulso o salida de la máquina eléctrica comprende una rueda en contacto con el carril central que presenta una sección de cubo co-axial que permanece fija en relación a la rueda y tiene secciones de extremo axiales, apuntando este último en la dirección del eje de rotación de la rueda y actuando como un montaje para el elemento rodante en el elemento de soporte, mediante lo cual la rueda forma un rotor y la sección de cubo forma un estator de la máquina eléctrica y  
25 mediante lo cual la corriente eléctrica puede extraerse de la máquina eléctrica o suministrarse a través de las secciones de extremo axiales.

3. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual el elemento de soporte comprende un tope de extremo para limitar la deformación de los soportes de retención.

30 4. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el carril central comprende una sección transversal redonda o poligonal y se encuentra dentada o estriada transversalmente en la dirección longitudinal al menos en secciones parciales de la superficie periférica, mediante lo cual el elemento rodante que rueda sobre esta superficie periférica forma esencialmente una superficie periférica complementaria.

35 5. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual el dispositivo comprende más de un elemento de soporte con elementos rodantes dispuestos en su interior para formar una orientación lineal para el carril central.

6. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el elemento de soporte forma un solo componente.

40 7. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 en el cual el elemento de soporte es un componente de doble sección de tal manera que un soporte parcial del elemento de soporte sujeta las secciones de extremo axiales de los elementos rodantes sobre un primer lado de los elementos rodantes y un segundo soporte parcial del elemento de soporte sujeta las secciones de extremo axiales de los elementos rodantes sobre el segundo lado opuesto de los elementos rodantes, mediante lo cual el primer soporte parcial y el segundo soporte parcial se aíslan eléctricamente uno del otro.

45 8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual los primeros soportes parciales y los segundos soportes parciales de los elementos de soporte se conectan eléctricamente entre sí.

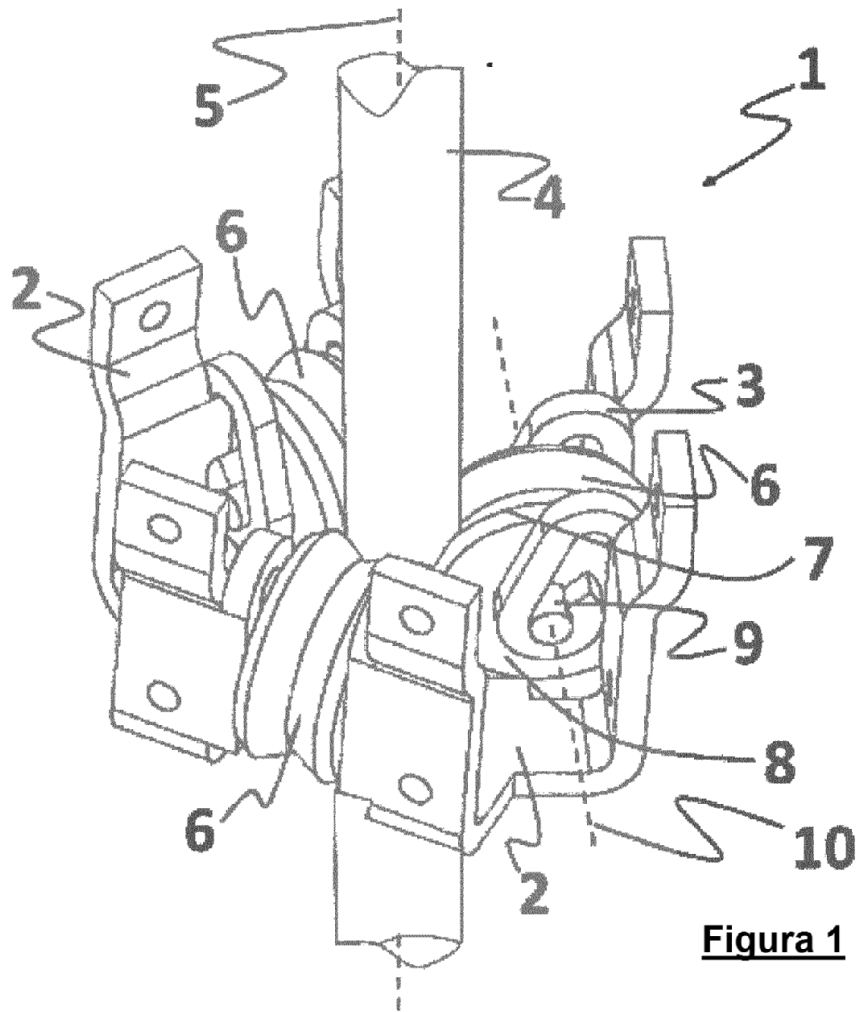
9. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 a 8 en el cual en caso de que el elemento de soporte rodee el carril central el espacio libre entre los elementos rodantes antes de la inserción del carril central es menor que el diámetro de la sección transversal del carril central, y en caso de que el carril central rodee el elemento de soporte, los elementos rodantes se presionan contra una superficie interior del perfil hueco por medio de precarga elástica.

50 10. El dispositivo para la generación de corriente eléctrica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el carril central o el elemento de soporte pueden cambiarse en un movimiento lineal en relación al otro componente respectivo por medio de una fuerza que actúa esencialmente en la dirección longitudinal del carril central, y la máquina eléctrica es un generador eléctrico.

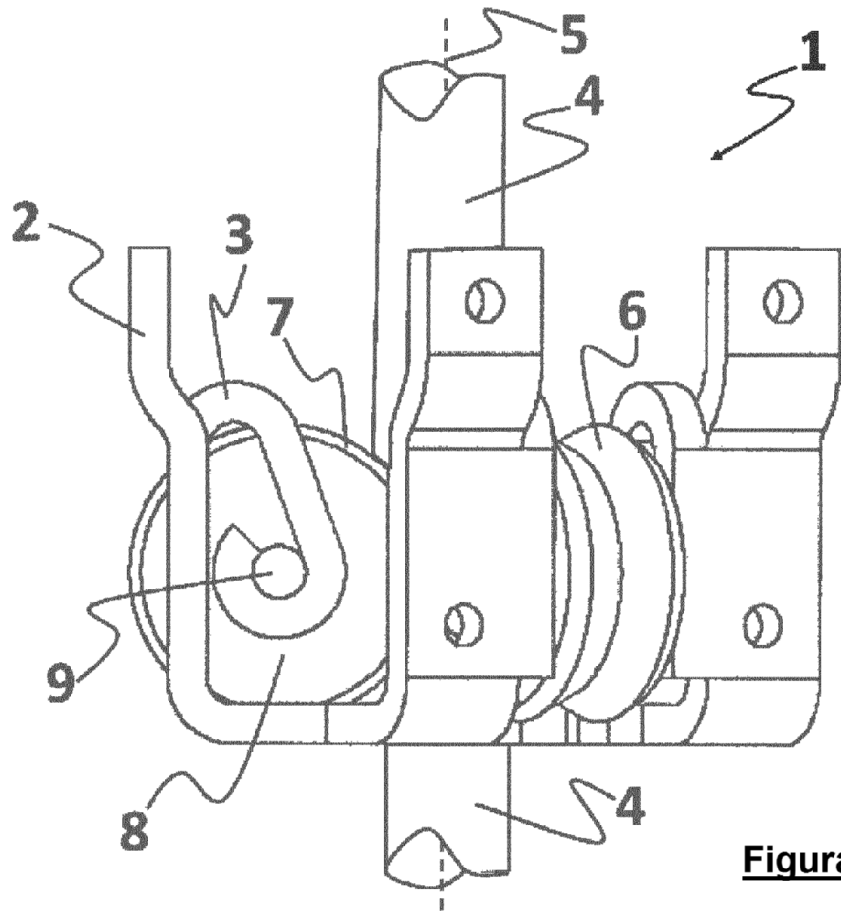
55 11. El dispositivo para la generación de corriente eléctrica de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual el dispositivo para la generación de corriente eléctrica es una planta de energía olamotriz o de impulsos y el

movimiento relativo lineal entre el carril central y el elemento de soporte en la dirección longitudinal del carril central se efectúa por medio de un cuerpo flotante que forma un ajuste forzado con el carril central o el elemento de soporte, mediante lo cual el cuerpo flotante puede establecerse en un movimiento oscilante lineal mediante un movimiento de las olas o una onda de presión de aire.

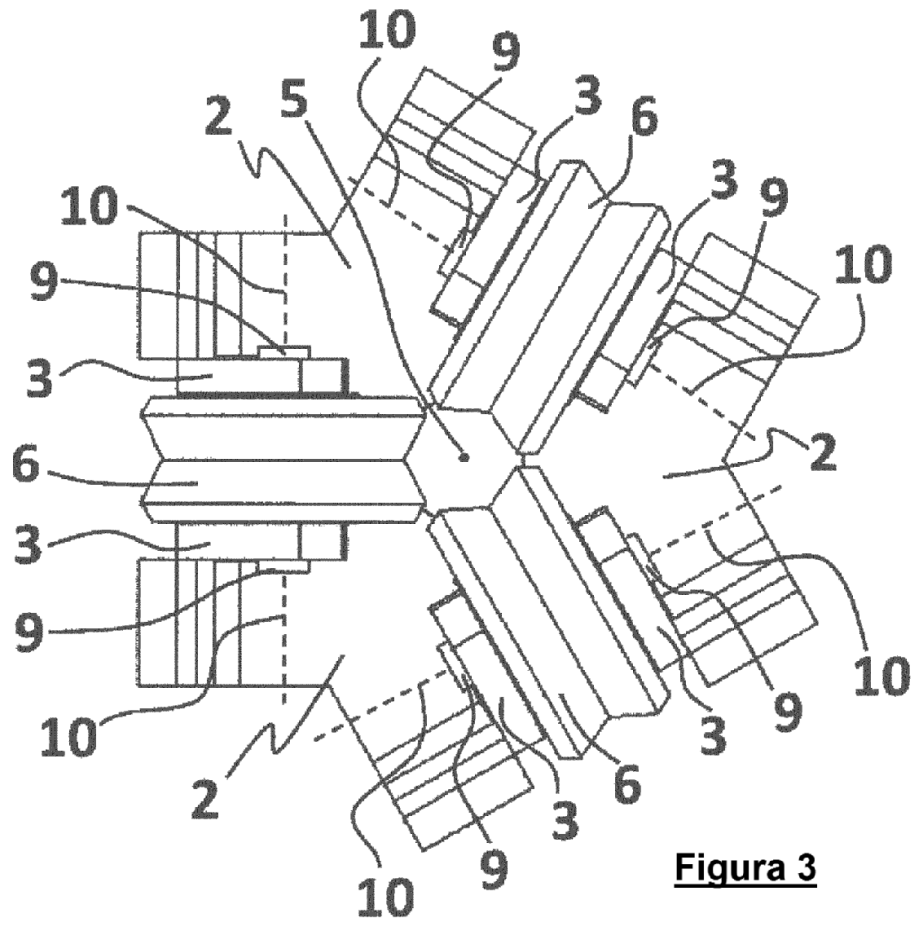
- 5 12. El dispositivo para la generación de corriente eléctrica de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el cuerpo flotante forma un ajuste forzado con el elemento de soporte, y el elemento de soporte o los elementos de soporte con los elementos rodantes instalados dentro de ellos se instalan al menos en una manera a prueba de salpicaduras.
- 10 13. El impulso lineal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual al menos un elemento rodante puede accionarse de forma giratoria y la máquina eléctrica es un motor eléctrico, en particular un motor de velocidad gradual.
14. El impulso lineal de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual ya sea el carril central o el elemento de soporte se fija estáticamente a una estructura de soporte.



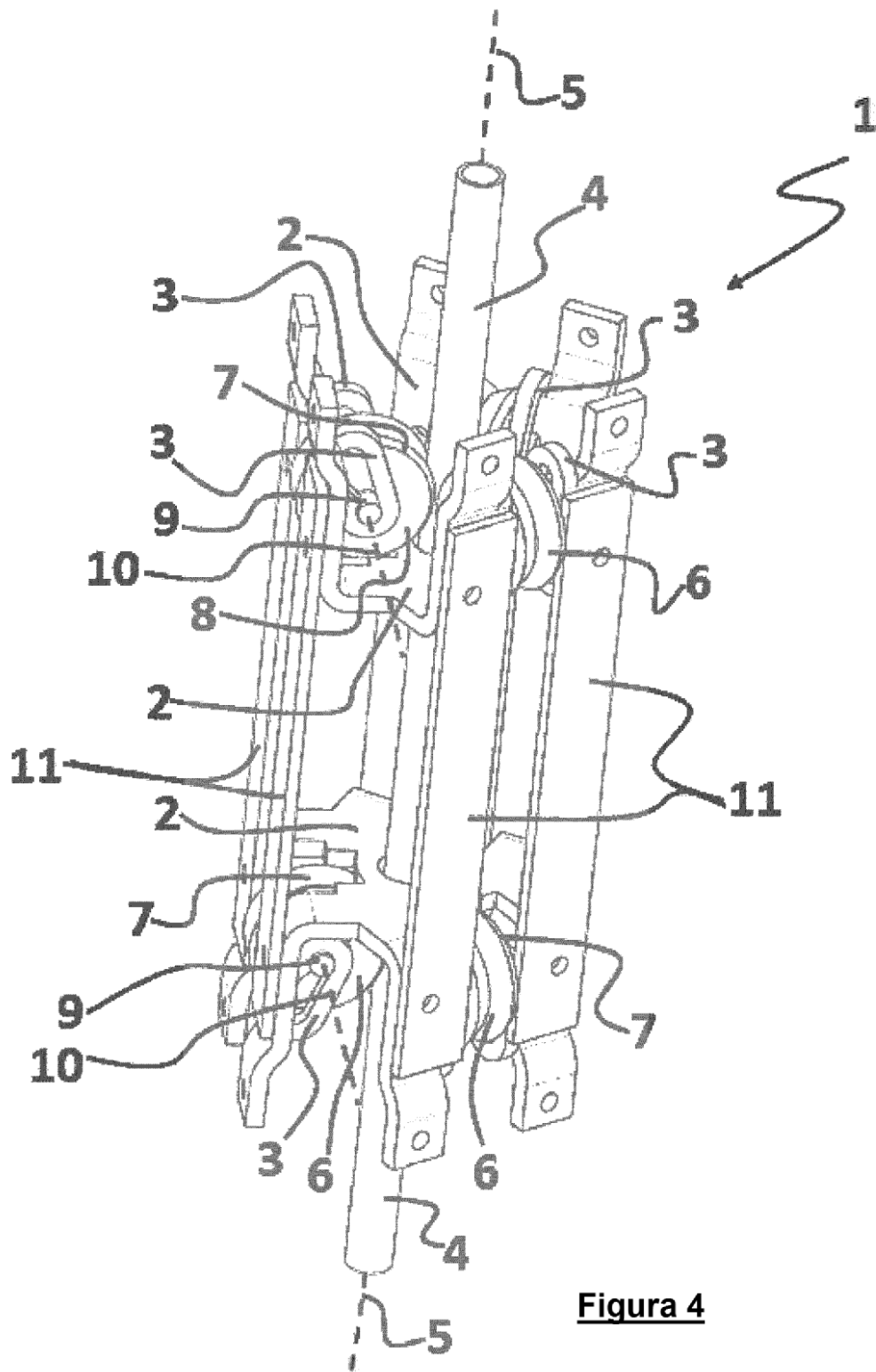
**Figura 1**



**Figura 2**

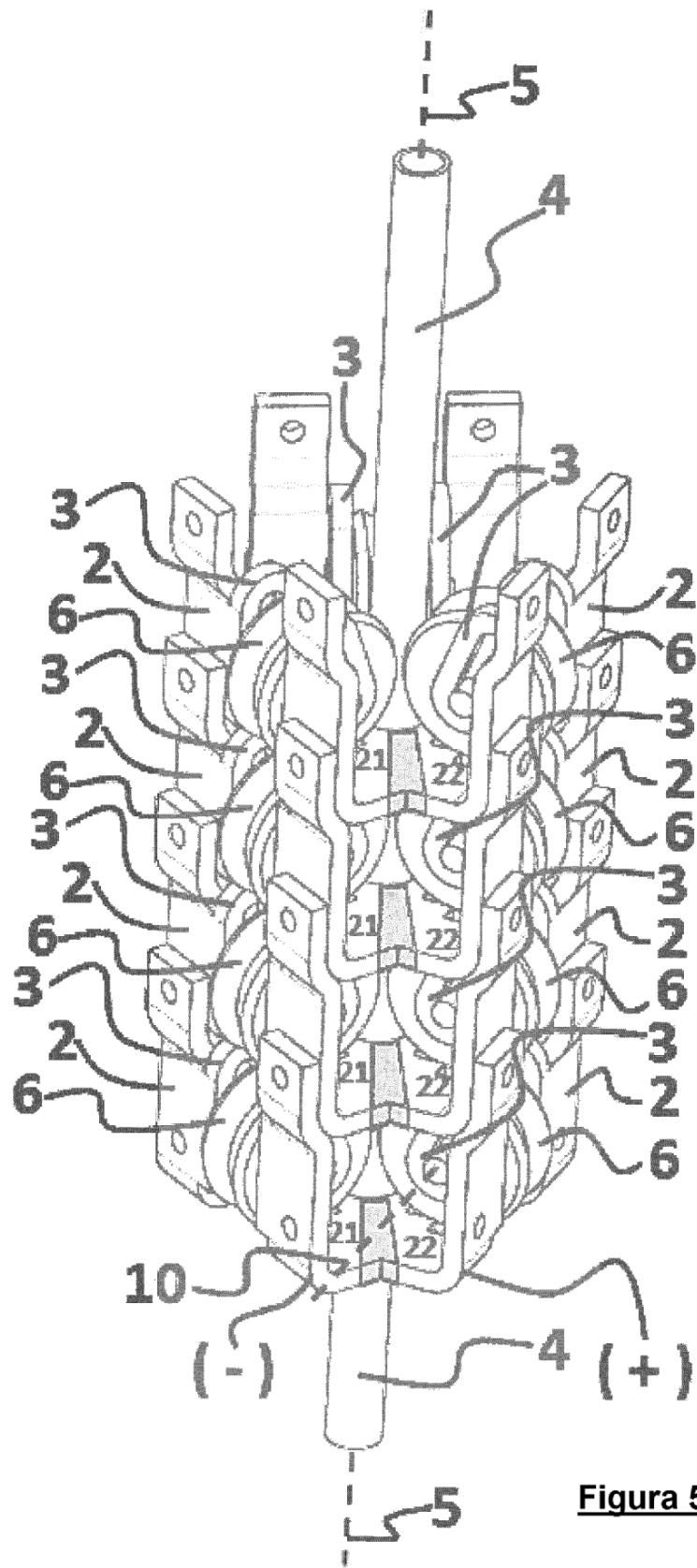


**Figura 3**



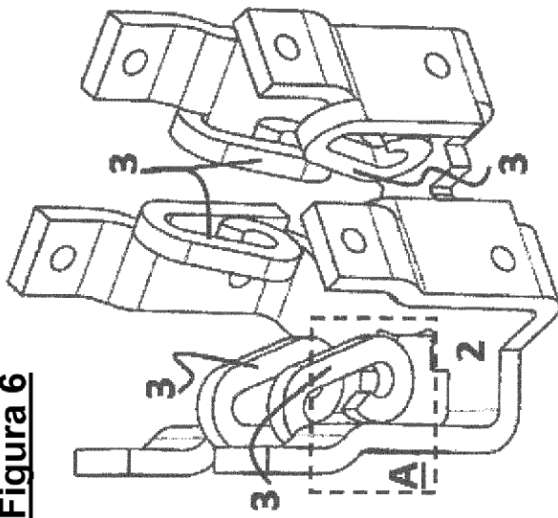
**Figura 4**





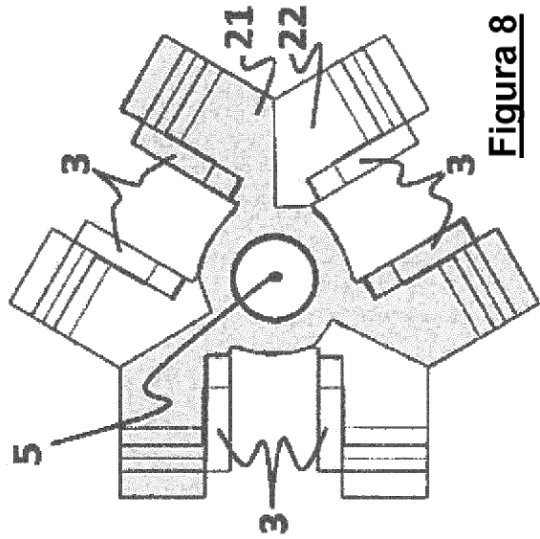
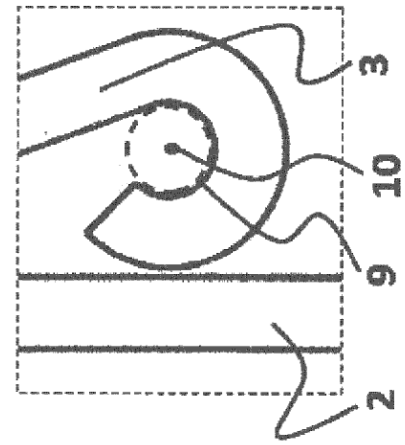
**Figura 5**

**Figura 6**

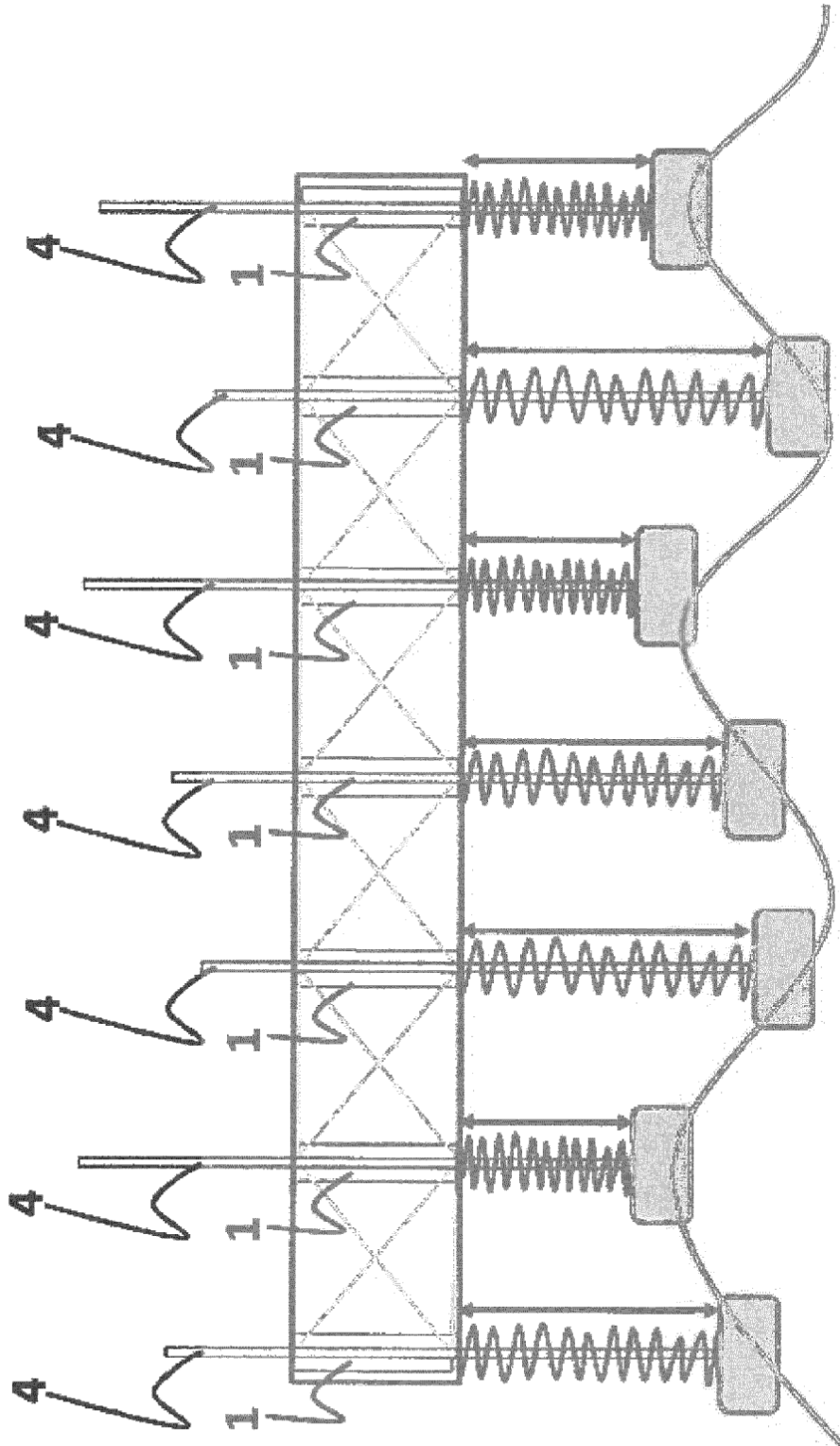


**Figura 7**

**Detalle A**



**Figura 8**



**Figura 9**