

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 830**

51 Int. Cl.:

H02K 1/27 (2006.01)

B66B 9/08 (2006.01)

B66B 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2014** **PCT/IB2014/058488**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014** **WO2014115096**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2014** **E 14707220 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016** **EP 2948401**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento magnético**

30 Prioridad:

23.01.2013 IT MI20130088

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

26.05.2017

73 Titular/es:

ZANOTTI, GIANFAUSTO (100.0%)
Via delle Santelle 3
25049 Iseo (Brescia), IT

72 Inventor/es:

ZANOTTI, GIANFAUSTO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 613 830 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

La presente invención se refiere a un dispositivo de accionamiento magnético.

5 Se conoce utilizar fuerzas electromagnéticas para realizar sistemas de accionamiento o tracción.

Las fuerzas electromagnéticas, por ejemplo, se utilizan en trenes de levitación magnética o "maglev".

Un uso generalizado de fuerzas electromagnéticas es el de bombas magnéticas.

10 En una bomba de accionamiento magnético, típicamente un imán conectado al árbol de accionamiento transfiere su impulso al imán del rotor. El rotor gira en su árbol en el interior del cuerpo del separador sin ningún contacto entre el árbol de accionamiento y el rotor. Ningún cuerpo de sellado se proporciona en el árbol que pueda dañarse y causar fugas. El documento EP1607205 A1 divulga una máquina usando un dispositivo de accionamiento magnético.

15 La tarea de la presente invención es hacer un dispositivo de accionamiento magnético que tenga aplicaciones más amplias y, sobre todo, que se pueda utilizar para mover objetos a lo largo de trayectorias largas y complejas.

20 Dentro del alcance de esta tarea, un objeto de la invención es hacer un dispositivo de accionamiento magnético que tenga aplicaciones en diversos sectores, en el campo mecánico, químico, en la producción de electricidad y otros, donde los objetos, los materiales y las personas deben moverse sin contacto directo entre el dispositivo de accionamiento y el objeto desplazado.

Otro objeto de la invención es hacer un dispositivo que sea estéticamente atractivo y ligero.

25 Otro objeto de la presente invención es hacer un dispositivo que, como resultado de sus características de producción específicas, sea capaz de ofrecer las mejores garantías de fiabilidad y seguridad de uso.

30 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una estructura que sea fácil de hacer usando elementos y materiales comúnmente disponibles para la venta y que sea, además, competitiva en términos económicos.

35 Estos y otros objetos, que se describen más adelante, se consiguen mediante un dispositivo de accionamiento magnético caracterizado por que comprende un elemento de accionamiento que se mueve en un elemento de guía, y adecuado para accionar un elemento accionado; siendo dicho elemento conducido móvil a lo largo de dicho elemento de guía, de acuerdo con el movimiento de dicho elemento de accionamiento; actuando dicho elemento de accionamiento sobre dicho elemento accionado mediante el uso de medios magnéticos y sin contacto físico directo.

40 Otras características y ventajas serán más claramente comprensibles a partir de la descripción de realizaciones preferidas pero no limitativas de la invención, ilustrada a modo de un ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de un dispositivo de accionamiento magnético de acuerdo con la presente invención;

45 La figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente en despiece, que muestra el dispositivo de accionamiento aplicado a un elevador de silla;

La figura 3 es una vista en planta, en sección transversal parcial, del elevador de silla;

La figura 4 es una vista en alzado lateral, longitudinalmente en sección transversal, del dispositivo de accionamiento;

50 La figura 5 es una vista en alzado frontal, en sección transversal, del dispositivo aplicado al elevador de silla;

La figura 6 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización axial, aplicable al dispositivo,

La figura 7 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización axial con sectores y polos alternos, aplicable al dispositivo;

55 La figura 8 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización radial, aplicable al dispositivo,

La figura 9 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización diametral, aplicable al dispositivo,

60 La figura 10 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización con sectores alternos en un lado, aplicable al dispositivo;

La figura 11 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización multipolar en el diámetro exterior, aplicable al dispositivo;

La figura 12 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización multipolar en el diámetro interior, aplicable al dispositivo;

La figura 13 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de magnetización radial, aplicable al dispositivo,

La figura 14 muestra una vista en perspectiva de otro ejemplo del dispositivo de accionamiento magnético de acuerdo con la presente invención;

La figura 15 muestra una vista en perspectiva de otra realización del dispositivo de accionamiento magnético de acuerdo con la presente invención;

La figura 16 es una sección transversal de una realización adicional de un dispositivo de accionamiento magnético;

La figura 17 es una vista en sección transversal axial parcial del dispositivo de accionamiento magnético de la figura 16;

La figura 18 es una vista desde arriba, en sección transversal axial parcial, del dispositivo de accionamiento en las figuras 16 y 17, que comprende tres grupos magnéticos conectados entre sí;

La figura 19 es una sección transversal del dispositivo de accionamiento en una realización adicional; y

La figura 20 muestra, de forma esquemática, una aplicación del dispositivo de accionamiento en un aparato para la generación de electricidad.

Con referencia a los dibujos mencionados, el dispositivo según la invención, globalmente indicado por el número de referencia 1, comprende un elemento de accionamiento 2 que se mueve en un elemento de guía 3 y adecuado para accionar un elemento accionado 4, que es móvil a lo largo de dicha guía 3 de acuerdo con el elemento de accionamiento 2.

El elemento de accionamiento 2 actúa sobre el elemento accionado 4 mediante el uso de medios magnéticos.

Los medios magnéticos están compuestos de una serie de imanes permanentes o electromagnéticos.

En el ejemplo mostrado en las figuras 1-5, que se ilustra aquí meramente a modo de ejemplo, el dispositivo de accionamiento magnético 1, de acuerdo con la presente invención, se utiliza en el sector de elevación de una escalera, y, en particular, para un aparato para el movimiento de una silla, del tipo comúnmente conocido como un elevador de silla.

El aparato elevación de escalera, globalmente indicado por el número de referencia 10, comprende una silla 11 unida a un soporte móvil 12, a su vez asociado al elemento accionado 4 del dispositivo de accionamiento 1.

En esta realización, el elemento de guía 3 del dispositivo de accionamiento 1 está compuesto de un elemento tubular en el que el elemento de accionamiento 2 se desliza.

El elemento de accionamiento 2 comprende una pluralidad de discos de neodimio 5, con magnetización axial, colocados uno junto al otro con expansiones polares en los extremos, de tamaño adecuado sobre la base de las fuerzas magnéticas que se transportan al elemento accionado.

Un ejemplo de la disposición de los discos y de las expansiones polares es el siguiente: PNSNSNSNSP, donde P = expansión polar, N = norte, S = sur.

El elemento accionado 4 comprende una serie de imanes cilíndricos 6, situados radialmente en relación con una línea central longitudinal del elemento accionado 4.

Los imanes cilíndricos radiales 6 se colocan de manera que se obtenga el máximo acoplamiento de las fuerzas magnéticas opuestas.

En el caso en cuestión, para aumentar considerablemente la fuerza motriz, según sea necesario, los imanes cilíndricos radiales 6 se colocan en dos coronas y se insertan en un bloque de soporte 7, preferiblemente en nylon y en forma de C, y colocados a una distancia definida desde el elemento tubular 3.

Los imanes cilíndricos 6 están preferentemente encapsulados, en el medio exterior, en una "copa" de hierro, de un espesor de 1 mm, y con una rosca para su fijación a la parte inferior.

El elemento accionado 4 está compuesto de uno o más bloques de soporte 7 unidos entre sí mediante carros 8, preferiblemente articulados, para facilitar el movimiento del elemento accionado 4 lo largo de las secciones curvas de la guía 3.

El elemento de accionamiento 2 está también compuesto de uno o más grupos de discos 5 unidos entre sí mediante carros 9, preferiblemente articulados, para facilitar el movimiento del elemento de accionamiento 2 lo largo de las secciones curvas de la guía 3.

El elemento de accionamiento 2 tiene además un elemento de acoplamiento 20 para la conexión de un cable, no visible en los dibujos, u otro elemento de accionamiento asociado a un cabrestante o similar.

5 El dispositivo de accionamiento 1 puede además estar provisto de troncos de cilindro magnetizados, de neodimio, insertados en el elemento de accionamiento 2 y en el elemento accionado 4, de una manera diametral, radial y multipolar para mejorar la fuerza de accionamiento disponible.

10 En el dispositivo de accionamiento magnético 1 de acuerdo con la presente invención, se consigue un accionamiento sin contacto directo, sobre la base de las cargas que se mueven y gracias a una fuerza de tracción, a la velocidad de la traslación y a la aceleración/parada de frenado, con el uso de paquetes magnéticos dentro y fuera de la guía y del tubo de soporte 3.

15 La disposición y el tipo de paquetes magnéticos utilizados en el elemento de accionamiento y en el elemento accionado pueden ser de dimensiones variables, según sea necesario, y de diferentes tipos.

Las figuras 6-13 muestran algunas realizaciones de las configuraciones de magnetización que se pueden usar.

20 La figura 6 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización axial.

La figura 7 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización axial con los sectores y polos alternos.

La figura 8 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización radial.

25 La figura 9 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización diametral.

La figura 10 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización con sectores alternos en un lado.

30 La figura 11 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización multipolar en el diámetro exterior.

La figura 12 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización multipolar en el diámetro interior.

La figura 13 ilustra un ejemplo de un sistema de magnetización radial.

35 Las figuras 14 y 15 ilustran otras realizaciones del dispositivo con diferentes disposiciones de imanes.

40 La figura 14 muestra otra realización del dispositivo según la invención, globalmente indicado por el número de referencia 101, que comprende un elemento de accionamiento 102 que se mueve en un elemento de guía 103 y adecuado para accionar un elemento accionado 104, que es móvil a lo largo de dicha guía 103 de acuerdo con el elemento de accionamiento 102.

El elemento de accionamiento 102 comprende una pluralidad de anillos multipolares 105, divididos en sectores radiales de polos norte-sur alternativos, con magnetización diametral.

45 El elemento accionado 104 comprende una serie de imanes anulares multipolares 106, divididos en sectores radiales de polo norte-sur alternativos, y colocado radialmente en relación con una línea central longitudinal de dicho elemento accionado 104.

50 Los imanes anulares multipolares 106 tienen una magnetización diametral y están colocados de manera que se obtenga el máximo acoplamiento de las fuerzas magnéticas opuestas.

55 La figura 15 muestra otra realización del dispositivo según la invención, globalmente indicado por el número de referencia 201, que comprende un elemento de accionamiento 202 que se mueve en un elemento de guía 203 y adecuado para accionar un elemento accionado 204, que es móvil a lo largo de dicha guía 203 de acuerdo con el elemento de accionamiento 202.

El elemento de accionamiento 202 comprende una pluralidad de anillos 205, que consisten en un cilindro perforado en el centro, con magnetización radial, posiblemente multipolar.

60 El elemento accionado 204 comprende una serie de imanes anulares 206, cada uno de los cuales está compuesto de un anillo discontinuo, con magnetización radial, colocado sobre el elemento de accionamiento 202.

Los imanes anulares multipolares 206 se colocan de manera que se obtenga el máximo acoplamiento de las fuerzas magnéticas opuestas.

Los ejemplos en las figuras 14 y 15 muestran solo algunas de las numerosas disposiciones posibles de los elementos magnéticos.

- 5 Las figuras 16 y 17 ilustran una realización adicional del dispositivo, globalmente indicado mediante el número de referencia 300.

10 En esta realización, el elemento magnético interior, que se mueve en el interior del elemento de guía tubular 3, comprende al menos un grupo magnético interior 320 coaxial a dicho elemento de guía tubular 3 y que tiene una estructura cilíndrica. Este grupo magnético interior 320 comprende al menos un elemento magnético central 322 y dos expansiones polares de extremo 324. El elemento magnético central 322 tiene una magnetización sustancialmente radial, es decir, tiene una primera polaridad al menos en una porción anular exterior del mismo. Las expansiones polares de extremo 324 tienen una segunda polaridad, opuesta a la primera, al menos en una porción anular exterior de las mismas. En otras palabras, el grupo magnético interior 320 es, en relación con el eje longitudinal, un grupo de tres polos del tipo Sur-Norte-Sur o Norte-Sur-Norte.

El elemento magnético exterior, que se mueve fuera del elemento de guía tubular 3, comprende al menos un grupo magnético exterior 340 de una forma sustancialmente anular, coaxial con el grupo magnético interior 320.

20 Dicho grupo magnético exterior 340 comprende un elemento magnético anular 342 y una expansión polar cilíndrica 344. El elemento magnético anular 342 rodea el elemento magnético central 322; la expansión polar cilíndrica 344 rodea dicho elemento magnético anular 342 y termina con rebordes de extremo 346 que rodean dichas expansiones polares de extremo 324. El elemento magnético anular 342 está radialmente magnetizado y tiene una segunda polaridad en una porción anular interna del mismo. Los rebordes de extremo 346 tienen dicha primera polaridad, al menos en una porción anular de los mismos orientado hacia las expansiones polares de extremo 324.

25 En otras palabras, el elemento magnético anular 342 tiene una extensión axial sustancialmente igual a la del elemento magnético central 322 y está magnetizado radialmente para generar entre dicho elemento magnético central 322 y el elemento magnético anular 342 un campo magnético con líneas de fuerza principalmente radiales que tienden a atraer radialmente los dos elementos.

30 La expansión polar cilíndrica 344, al entrar en contacto con la superficie exterior del elemento magnético anular 342, tiene una extensión axial mayor que el elemento magnético anular 342, de modo que los rebordes de extremo 346, orientados radialmente hacia el interior, están separados axialmente de las paredes laterales del elemento magnético anular 342. De esta manera, la polarización de los rebordes de extremo 346 es opuesta a la de la superficie interior del elemento anular 342, y es opuesta a la de las expansiones polares de extremo 324.

35 Gracias a la configuración cilíndrica y a la magnetización de los grupos magnéticos interiores 320 y exterior 340 y a la sección transversal circular del elemento de guía 3, el grupo magnético interior 320 resulta prácticamente "suspendido", es decir, equilibrada mediante las fuerzas, dentro del elemento de guía tubular 3. En otras palabras, la simetría axial del campo magnético entre los dos grupos magnéticos hace que los componentes radiales de las líneas de fuerza se anulen entre sí.

40 De esta manera, el contacto y la fricción de frotamiento de los dos grupos magnéticos con el elemento de guía tubular es mínimo, en beneficio de la eficiencia de accionamiento.

45 Las expansiones polares interior y exterior 324-344 realizan principalmente la función de los transportadores de flujo del campo magnético. De hecho, las líneas de fuerza de los campos magnéticos generados por los grupos magnéticos interior y exterior que no están dirigidos radialmente y, por lo tanto, que se pierden, se "capturan" por las expansiones polares y también se dirigen en una dirección radial. La concatenación de las líneas de fuerza entre los dos grupos magnéticos, por lo tanto, se maximiza por las expansiones polares, de modo que el flujo de campo magnético disperso en el entorno y, por lo tanto, no utilizable, se reduce a un mínimo. Esto también contribuye a aumentar la eficiencia del accionamiento.

50 Debe indicarse que un elemento magnético anular 342 no necesita necesariamente ser entendido como un elemento magnético que consiste en un único imán permanente de una forma anular. Para fines de construcción, de hecho, podría ser mucho más simple hacer un elemento magnético anular radialmente magnetizado por unión de varios imanes juntos que tienen la forma de un sector de corona circular, estando cada imán magnetizado de tal manera que, cuando se montan con los demás, se genera una magnetización sustancialmente radial de todo el conjunto. El montaje de tales imanes en sectores se hace posible por la presencia de la expansión polar cilíndrica, que en la práctica actúa como un recipiente para tales imanes y, por lo tanto, como un elemento de reacción contra su tendencia a moverse alejándose entre sí radialmente.

55 Una consideración similar puede realizarse para el elemento de imán interior central 322. En este caso, puede resultar complicado no solo hacer un solo imán cilíndrico radialmente magnetizado, sino incluso montar varios

imanes en sectores como en la realización del elemento magnético anular exterior. De hecho, en este caso, los imanes en sectores no estarían limitados por un recipiente que los contiene.

Para tal fin, una posible realización proporciona la obtención del elemento magnético central 322 mediante el uso de al menos dos imanes permanentes cilíndricos 328 idénticos magnetizados axialmente y una expansión polar cilíndrica intermedia 329 colocada entre un imán permanente y otro de dichos imanes cilíndricos permanentes 328 que está orientado con los polos adyacentes del mismo signo. De esta manera, se forma una concentración de polos al menos en una porción central principal de la expansión polar intermedia 329 que tiene el mismo signo de polaridad que las porciones adyacentes de los imanes 328 entre los cuales se inserta la expansión polar 329. En consecuencia, en este caso, el elemento magnético central 322 se forma sustancialmente de las dos mitades con vistas de los imanes de magnetización axial 328 y de la expansión polar intermedia 329.

Teniendo en cuenta de una manera aproximada la línea media de cada imán cilíndrico interior 328 como la línea de demarcación entre los dos polos del imán, el elemento magnético anular 342 tiene una extensión axial sustancialmente igual a la distancia entre las líneas medias de los imanes permanentes cilíndricos interiores 328.

La figura 17 muestra un ejemplo de distribución de los polos (+ y -) en las porciones anulares exteriores de los grupos magnéticos interior 320 y exterior 340.

En una realización, el elemento magnético central 322 y las expansiones polares de extremo 324 están conectadas axialmente entre sí por medio de una barra roscada 330 (véase la figura 18).

La figura 18 muestra un ejemplo de una posible realización del dispositivo de accionamiento, en el que los elementos magnéticos interior y exterior comprenden varios grupos magnéticos interiores 320 y exteriores 340 conectados entre sí. Para permitir que este elemento de accionamiento se mueva también a lo largo de secciones curvas, los grupos magnéticos interiores están conectados entre sí por medio de juntas esféricas 332, por ejemplo, conectadas a los extremos de las barras roscadas 330, o juntas axiales.

En una realización, los grupos magnéticos exteriores 340 están conectados entre sí por medio de carros articulados 350, es decir, articulados entre sí. Cada carro 350 está fijado, por ejemplo, por medio de tornillos, a la expansión polar cilíndrica 344 del respectivo grupo magnético exterior 340 y es adecuado para soportar una carga que se ha de mover.

Para mejorar el deslizamiento de los grupos magnéticos interior y exterior en las respectivas superficies del elemento de guía tubular, al menos las expansiones polares de extremo 324 y las superficies interiores de los rebordes de extremo 346 están cubiertas con respectivos anillos de deslizamiento 360 con un bajo coeficiente de fricción.

En una realización, el elemento de guía tubular 3 tiene un apéndice de acoplamiento radial exterior 3a a un elemento de soporte. En este caso, el grupo magnético exterior 340 no está perfectamente cerrado, sino que tiene una interrupción en este apéndice radial 3a.

En una realización particularmente ventajosa mostrada en la figura 19, el dispositivo de accionamiento comprende un soporte deslizante horizontal 400 hecho de material ferromagnético y que se extiende externamente y paralelo al elemento de guía tubular 3. El grupo magnético exterior 340 está configurado para deslizarse por levitación magnética a lo largo de dicho soporte de deslizamiento 400.

En particular, el grupo magnético exterior está provisto de al menos un imán de levitación 402 orientado hacia el lado inferior del soporte deslizante 400 y al menos una rueda de separación 404 adecuada para acoplarse a dicho lado inferior para mantener dicho imán de levitación 402 separado de dicho lado inferior.

En una realización práctica, el soporte deslizante 400 está hecho por el acoplamiento, por ejemplo, por medio de tornillos, de dos soportes deslizantes 400a, por ejemplo, en forma de L, a las paredes opuestas del apéndice radial 3a del elemento de guía tubular 3. El carro 350 de cada grupo magnético exterior 340 es una forma de "U" girada y está equipado con placas de extremo 352 que se extienden cada una por debajo de un correspondiente soporte deslizante 400a. Cada una de dichas placas de extremo soporta un imán de levitación 402. Las paredes laterales opuestas del carro soportan, cada una, una respectiva rueda de separación 404.

En una realización ventajosa, las paredes laterales opuestas del carro 350 soportan, cada una, una respectiva rueda deslizante 406 adecuada para deslizarse sobre el lado superior del soporte deslizante 400a si la carga que pesa sobre el carro es superior a la fuerza de atracción magnética ejercida por los imanes de levitación 402. En este caso, los imanes de levitación 402, que se oponen a la fuerza de la gravedad del carro con la carga relativa, en cualquier caso, realizan la función de reducir la fricción de accionamiento.

En una variante de realización, los carros 350 pueden deslizarse sobre el elemento de guía tubular 3 por medio de rodillos de deslizamiento, por ejemplo, la forma contraria a la superficie exterior del elemento de guía.

Como se dijo anteriormente, los medios magnéticos pueden consistir en imanes y/o electroimanes permanentes.

Por ejemplo, en una realización con electroimanes, el elemento de accionamiento es accionado por conductores insertados en el cable de accionamiento, de manera que el accionamiento se consigue por medio de las fuerzas electromagnéticas inducidas en el elemento accionado, que está hecho de material ferromagnético.

Se ha comprobado en la práctica cómo la invención alcanza la tarea y los fines establecidos haciendo un dispositivo de accionamiento que hace que sea posible evitar el uso de sistemas adecuados para mover objetos por medio del acoplamiento directo de medios mecánicos, tales como cremallera y piñón y cadenas.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención utiliza la potencia de atracción magnética de elementos tales como el neodimio y otros elementos de tierras raras (imanes permanentes) para hacer los sistemas de movimiento libres de contacto directo.

Las posibles aplicaciones del dispositivo de accionamiento de acuerdo con la presente invención son múltiples, en general en el campo de la mecánica, la producción de electricidad, productos químicos y otros, donde hay un requisito para mover objetos, materiales y personas sin contacto directo entre el accionador y elemento accionado.

En la realización descrita con referencia a las figuras 2, 3 y 5, el dispositivo se aplica al campo de elevadores de escalera, tal como elevadores de silla y similares, y permite el movimiento del sistema de ascenso/descenso del elevador de escalera, lo que simplifica radicalmente el movimiento en que el elemento de accionamiento colocado dentro del elemento tubular de soporte del peso mueve el elemento accionado, a saber, la "silla" por medio de un simple cabrestante. Este mecanismo, en subida, trabaja por tracción, mientras que en el descenso, la silla se mueve por gravedad, retenida con seguridad por dicho cabrestante.

El presente dispositivo hace que sea posible hacer un dispositivo estéticamente superior y ligero, con costes ventajosos.

La figura 20 ilustra esquemáticamente una posible aplicación adicional del dispositivo de accionamiento. El dispositivo se utiliza aquí en un generador de electricidad que explota la energía cinética de las olas.

En este caso, el elemento de guía tubular 3 está instalado en el mar en una posición vertical. Uno de más flotadores 500 está conectado al grupo magnético exterior 340. El grupo magnético exterior 340, que en este caso es el elemento de accionamiento, acciona el grupo magnético interior, que en este caso es el elemento accionado, siguiendo el movimiento de las olas 320. Unos medios de conversión adecuados para transformar el movimiento rectilíneo alternativo del grupo magnético interior 320 en un movimiento de rotación adecuado, por ejemplo, para alimentar una dinamo 510, están asociados al grupo magnético interior 320.

Por ejemplo, el grupo magnético interior soporta una jaula de cojinete de bolas que se desliza a lo largo de una tornillo de cojinete de bolas 520. La traslación del grupo magnético interior 320, de este modo, provoca la rotación de los tornillos 520, que a su vez opera la dinamo 510.

El grupo magnético interior, insertado dentro del elemento de guía tubular, está protegido ventajosamente del agua del mar y de otros agentes externos que podrían poner en peligro su funcionamiento a lo largo del tiempo.

Es evidente que el mismo principio se puede usar para explotar otras formas de energía producida por fuentes renovables, por ejemplo, energía eólica, conectando el grupo magnético exterior 340 a un sistema de velas que permita que este grupo magnético exterior 340 sea movido a lo largo del elemento de guía tubular bajo la acción del viento.

El dispositivo según la invención es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas dentro del mismo concepto inventivo; por otra parte, todas las piezas pueden ser reemplazadas por elementos técnicamente equivalentes.

Naturalmente, los materiales utilizados, así como las dimensiones, pueden variarse según sea necesario y en función del estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de accionamiento magnético (1), que comprende un elemento de guía tubular (3) con una sección transversal sustancialmente circular, un elemento de accionamiento (2, 102, 202) y un elemento accionado (4, 104, 204), siendo uno de dicho elemento de accionamiento (2, 102, 202) y el elemento accionado (4, 104, 204) un elemento interior (320), que se mueve en dicho elemento de guía tubular (3), siendo el otro de dicho elemento de accionamiento (2, 102, 202) y dicho elemento accionado (4, 104, 204) un elemento exterior (340), moviéndose externamente a dicho elemento de guía tubular (3), siendo el elemento accionado (4, 104, 204) móvil de acuerdo con el movimiento de dicho elemento de accionamiento (2, 102, 202), actuando dicho elemento de accionamiento (2, 102, 202) sobre dicho elemento accionado (4, 104, 204) por medio de medios magnéticos y sin contacto físico directo, en el que el elemento interior (320) comprende al menos un grupo magnético interior (344, 342, 346) coaxial con el elemento de guía tubular (3) y de una forma sustancialmente cilíndrica, y en el que el elemento exterior (340) comprende al menos un grupo magnético exterior (344, 342, 346) de forma anular coaxial al grupo magnético interior (344, 342, 346).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho grupo magnético interior comprende al menos un elemento magnético central y dos expansiones polares de extremo, en el que dicho elemento magnético central tiene una primera polaridad al menos en una porción anular exterior del mismo, y en el que dichas expansiones polares de extremo tienen una segunda polaridad, opuesta a la primera, al menos en una porción anular exterior de las mismas, y en el que dicho grupo magnético exterior comprende un elemento magnético anular que rodea dicho elemento magnético central y una expansión polar cilíndrica que rodea dicho elemento magnético anular y que termina con rebordes de extremo que rodean dichas expansiones polares de extremo, una porción de las mismas, y en el que dichos rebordes de extremo tienen dicha primera polaridad, al menos en una porción anular de la misma orientada hacia las expansiones polares de extremo.
3. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el elemento magnético central comprende al menos dos imanes permanentes cilíndricos idénticos magnetizados axialmente y una expansión polar cilíndrica intermedia colocada entre un imán permanente y otro de dichos imanes cilíndricos permanentes que está dirigido con los polos adyacentes del mismo signo.
4. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el elemento magnético anular tiene una extensión axial sustancialmente igual a la distancia entre las líneas medias de los imanes permanentes cilíndricos del elemento magnético central.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento magnético central y las expansiones polares de extremo están conectados axialmente entre sí por medio de una barra roscada.
6. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que dicho elemento magnético central comprende al menos un imán magnetizado radialmente.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que varios grupos magnéticos interiores están conectados entre sí por medio de juntas esféricas o axiales.
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que varios grupos magnéticos exteriores están conectados entre sí por medio de carros articulados, estando cada carro unido a la expansión polar cilíndrica del respectivo grupo magnético exterior.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos las expansiones polares de extremo y las superficies interiores de los rebordes de extremos están cubiertos con respectivos anillos de deslizamiento, adecuados para deslizarse sobre las superficies interior y exterior, respectivamente, del elemento de guía tubular.
10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende troncos cilíndricos magnetizados, insertados en dicho elemento de accionamiento y en dicho elemento accionado, de una manera diametral, radial y multipolar.
11. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho elemento de accionamiento comprende una pluralidad de imanes permanentes en forma de disco, con magnetización axial, colocados uno junto al otro, con expansiones polares en los extremos, o en la forma de un cilindro o porciones de cilindro con magnetización radial.
12. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios magnéticos comprenden electroimanes; estando alimentado dicho elemento accionado por conductores insertados en un elemento accionado asociado a dicho elemento de accionamiento; estando hecho dicho elemento accionado de material ferromagnético; consiguiéndose el accionamiento por medio de fuerzas electromagnéticas inducidas en dicho elemento accionado.

13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de guía tubular tiene un apéndice radial exterior de acoplamiento adecuado para su acoplamiento a un elemento de soporte.
- 5 14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soporte deslizante horizontal de material ferromagnético y que se extiende externamente y paralelo al elemento de guía tubular, deslizándose el elemento exterior por levitación magnética a lo largo de dicho soporte deslizante.
- 10 15. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el elemento está provisto de al menos un imán de levitación orientado hacia el lado inferior del soporte deslizante y al menos una rueda de separación adecuada para acoplarse a dicho lado inferior para mantener dicho imán de levitación separado de dicho lado inferior.
- 15 16. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el elemento exterior está provisto además de al menos una rueda deslizante adecuada para deslizarse sobre el lado superior del soporte deslizante si la carga que pesa sobre el elemento exterior es superior a la fuerza de atracción magnética ejercida por el imán de levitación.
17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de accionamiento es el elemento interior y comprende un elemento de acoplamiento para la conexión de un elemento de accionamiento asociado a un cabrestante o similar.
- 20 18. Generador de electricidad adecuado para la explotación de la energía producida por una fuente renovable, que comprende:
- un dispositivo de accionamiento magnético (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
 - unos medios de movimiento (500) integrales con el elemento magnético exterior (340) y adecuados para moverse por la energía producida por la fuente renovable, para causar un movimiento del elemento magnético exterior (340) a lo largo del elemento de guía tubular (3);
 - unos medios de conversión adecuados para transformar el movimiento rectilíneo alternativo del grupo magnético interior (320) en un movimiento de rotación adecuado, por ejemplo, para alimentar una dinamo (510).
- 25
- 30 19. Generador según la reivindicación anterior, en el que el grupo magnético interior soporta una jaula de cojinete de bolas adecuada para deslizarse a lo largo de un tornillo de cojinete de bolas, de tal manera que la traslación del grupo magnético interior provoca la rotación de dicho tornillo.
- 35 20. Generador según la reivindicación 18 o 19, en el que dichos medios de movimiento comprenden al menos un flotador para explotar la energía cinética de las olas.
21. Generador según la reivindicación 18 o 19, en el que dichos medios de movimiento comprenden un sistema de velas para explotar la energía eólica.

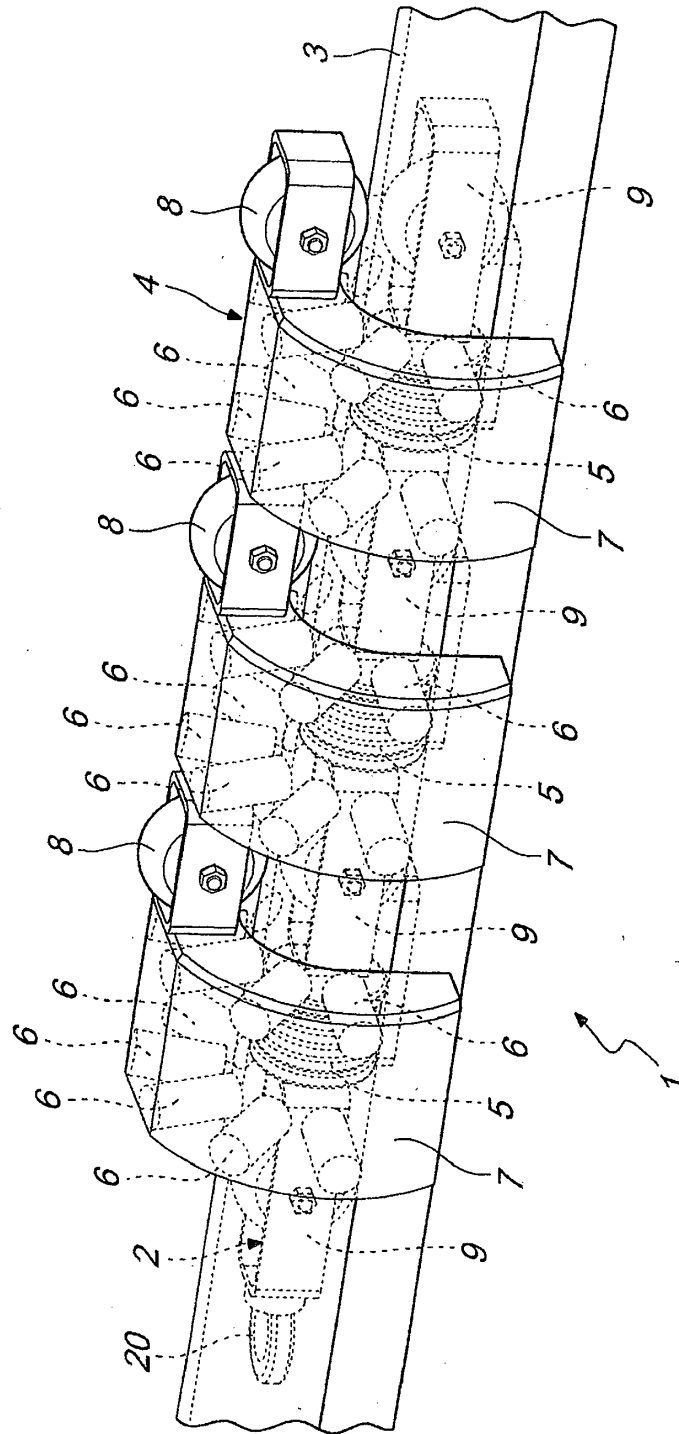
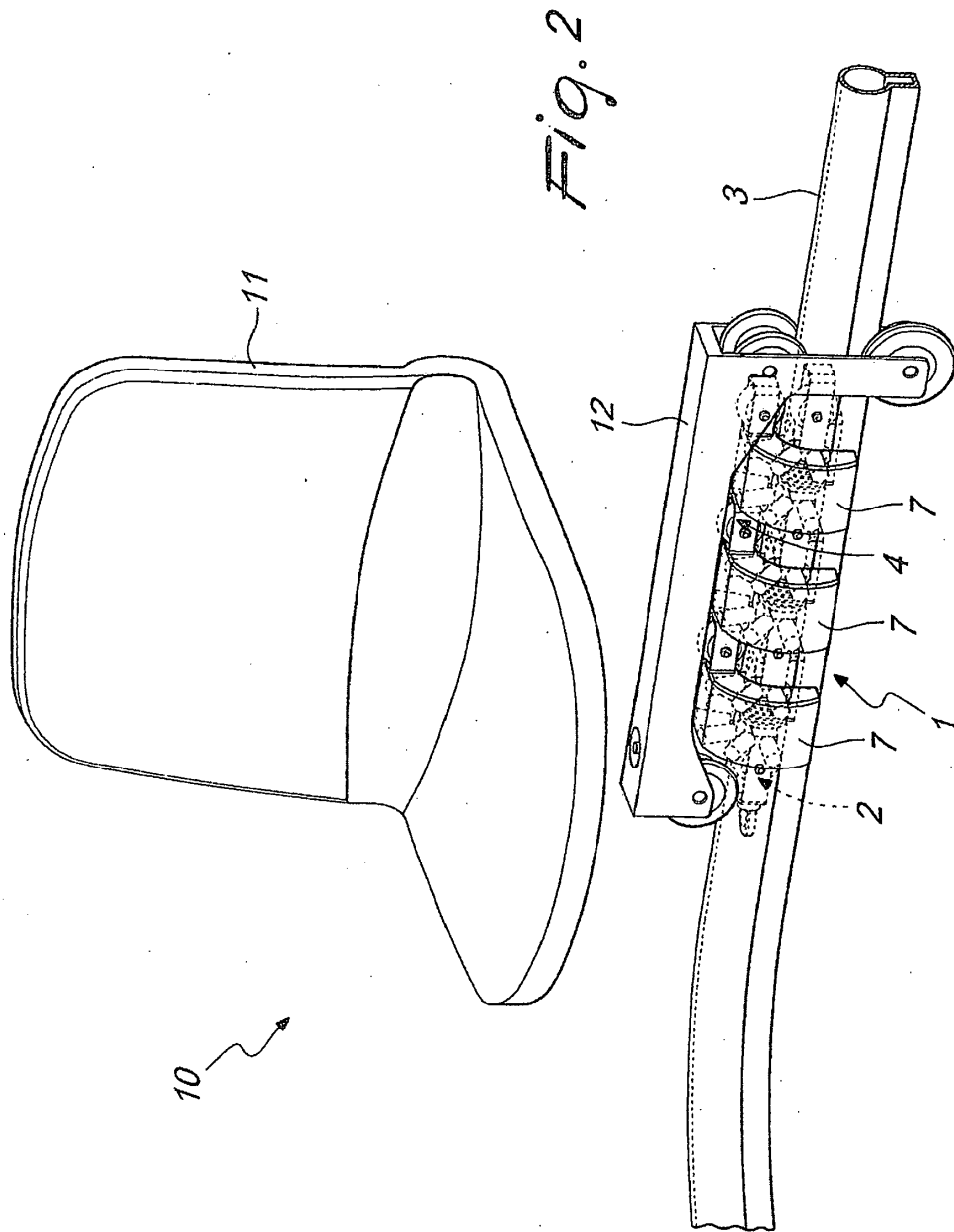


Fig. 1



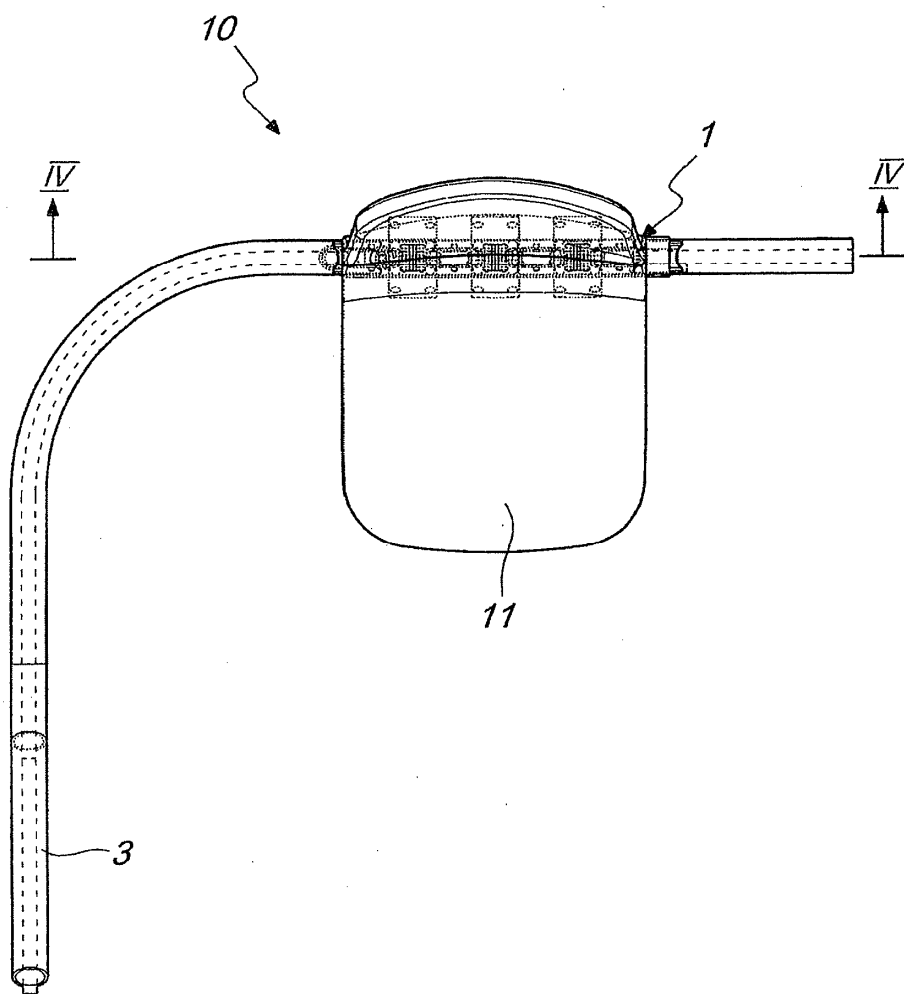


Fig. 3

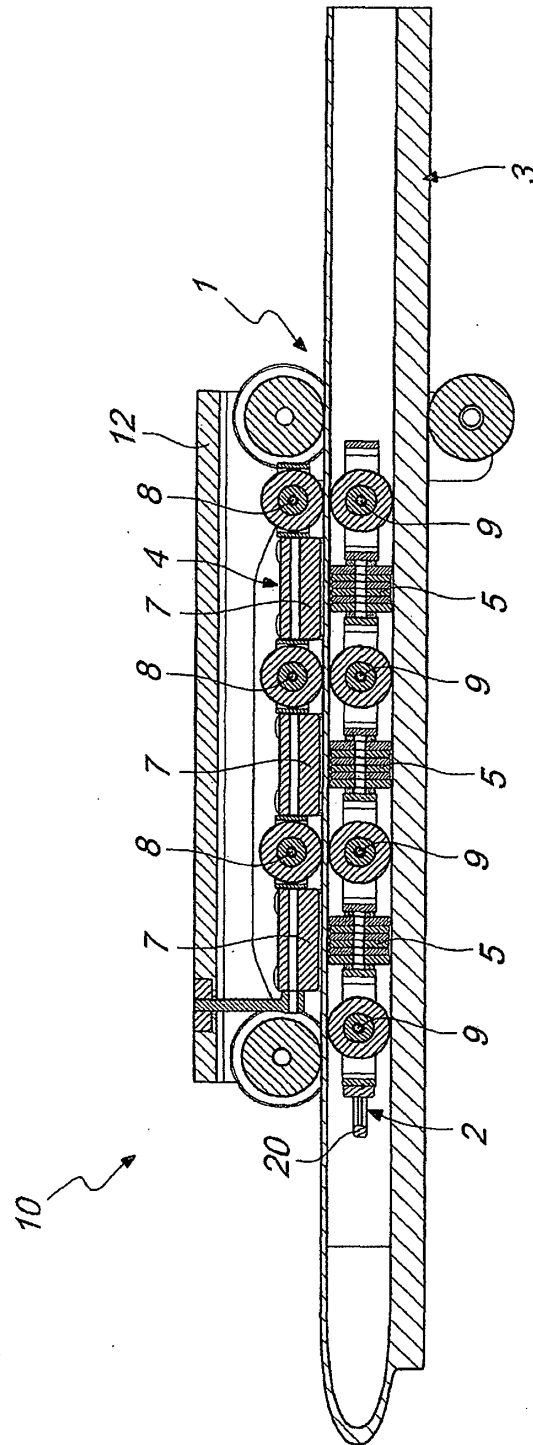
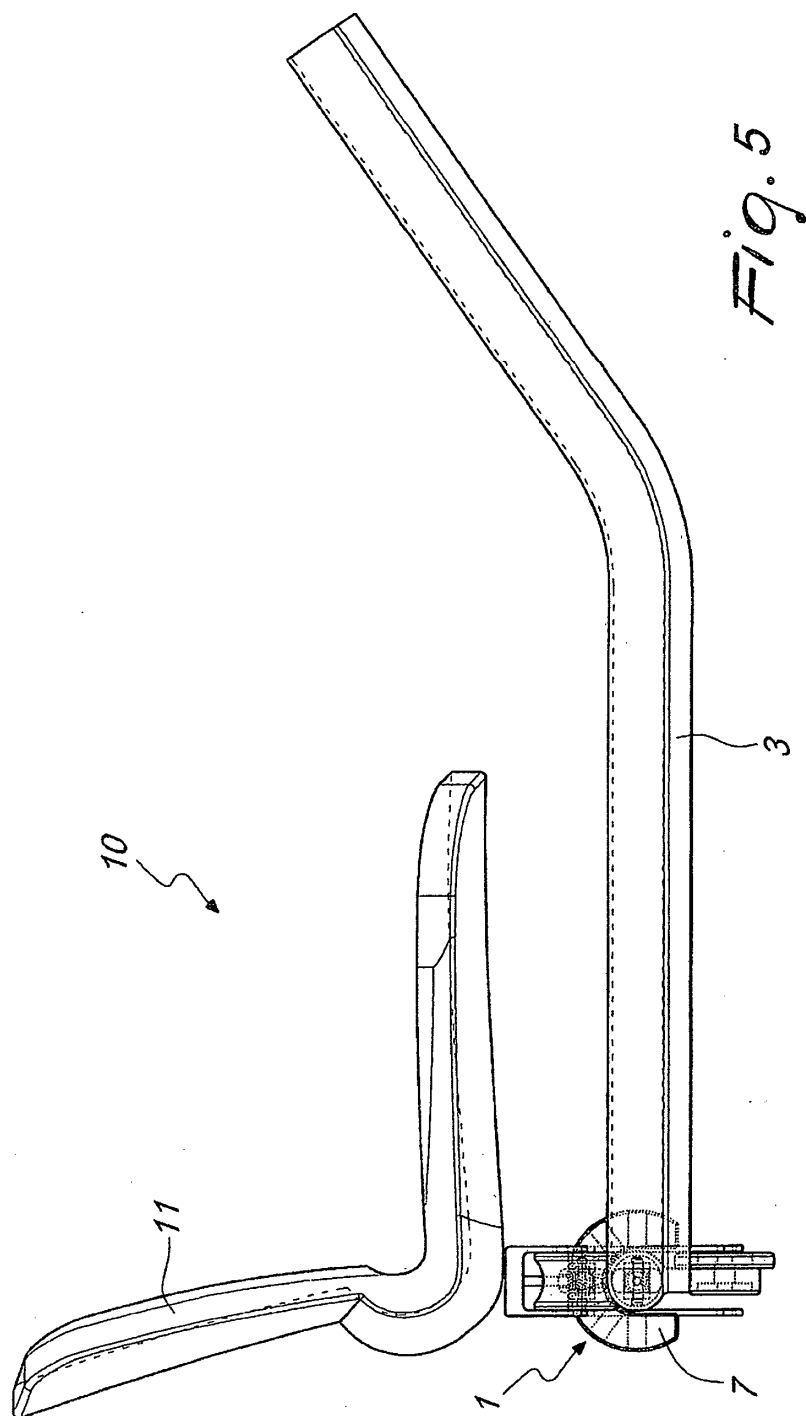


Fig. 4



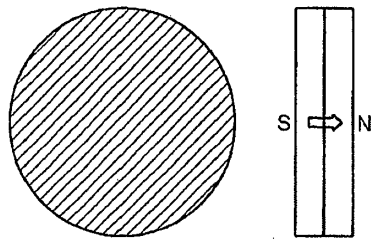


Fig. 6

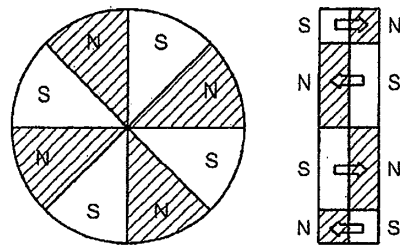


Fig. 7

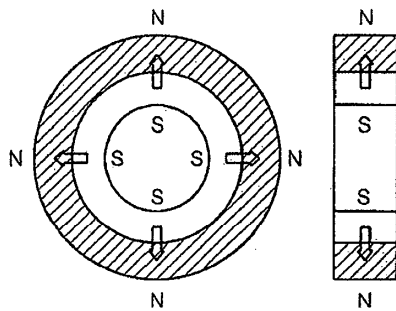


Fig. 8

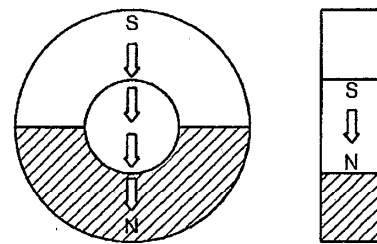


Fig. 9

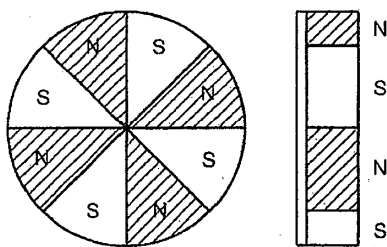


Fig. 10

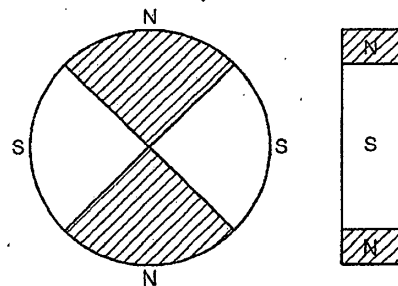


Fig. 11

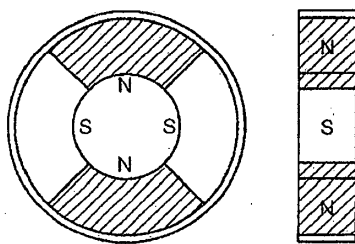


Fig. 12

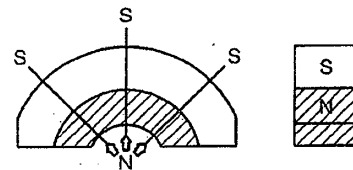
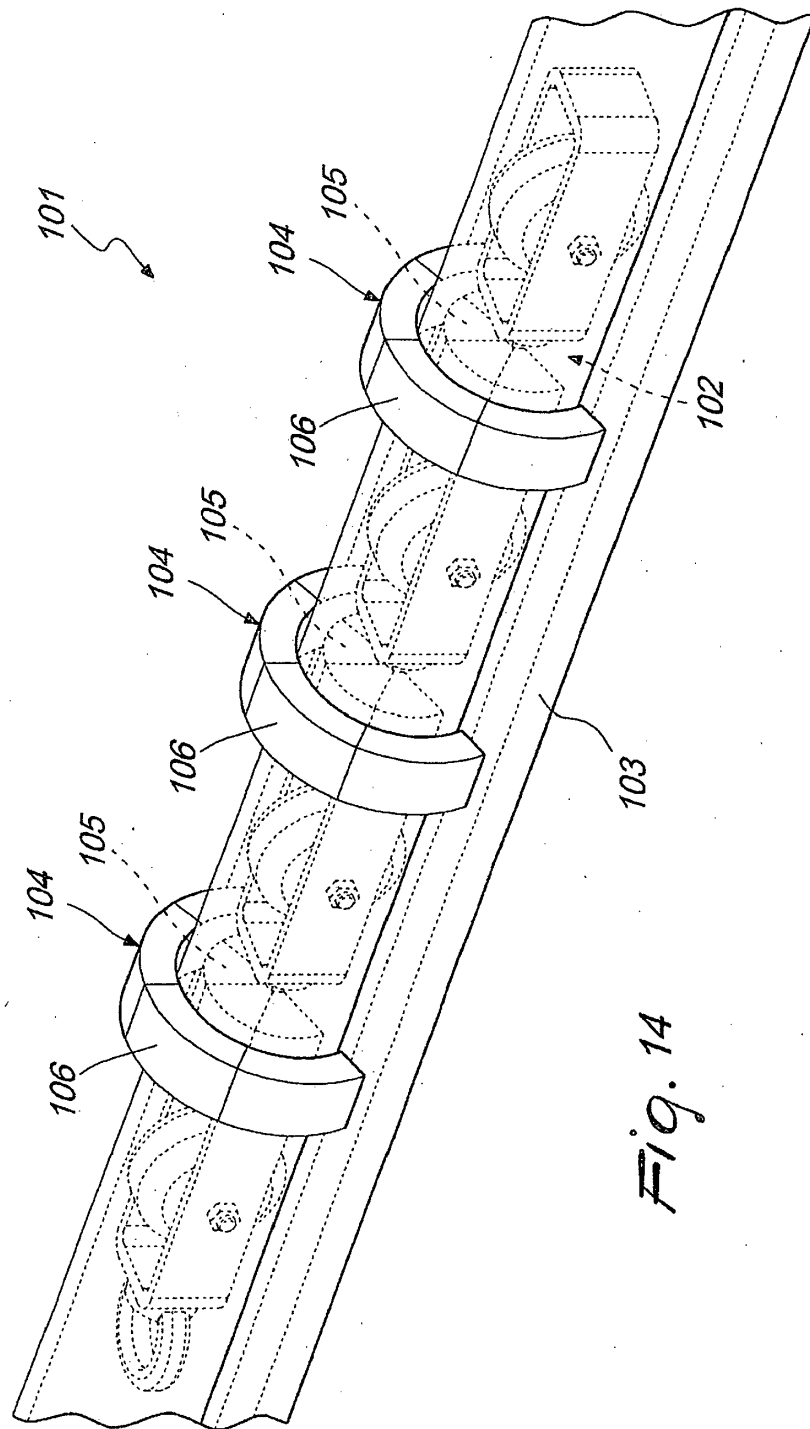


Fig. 13



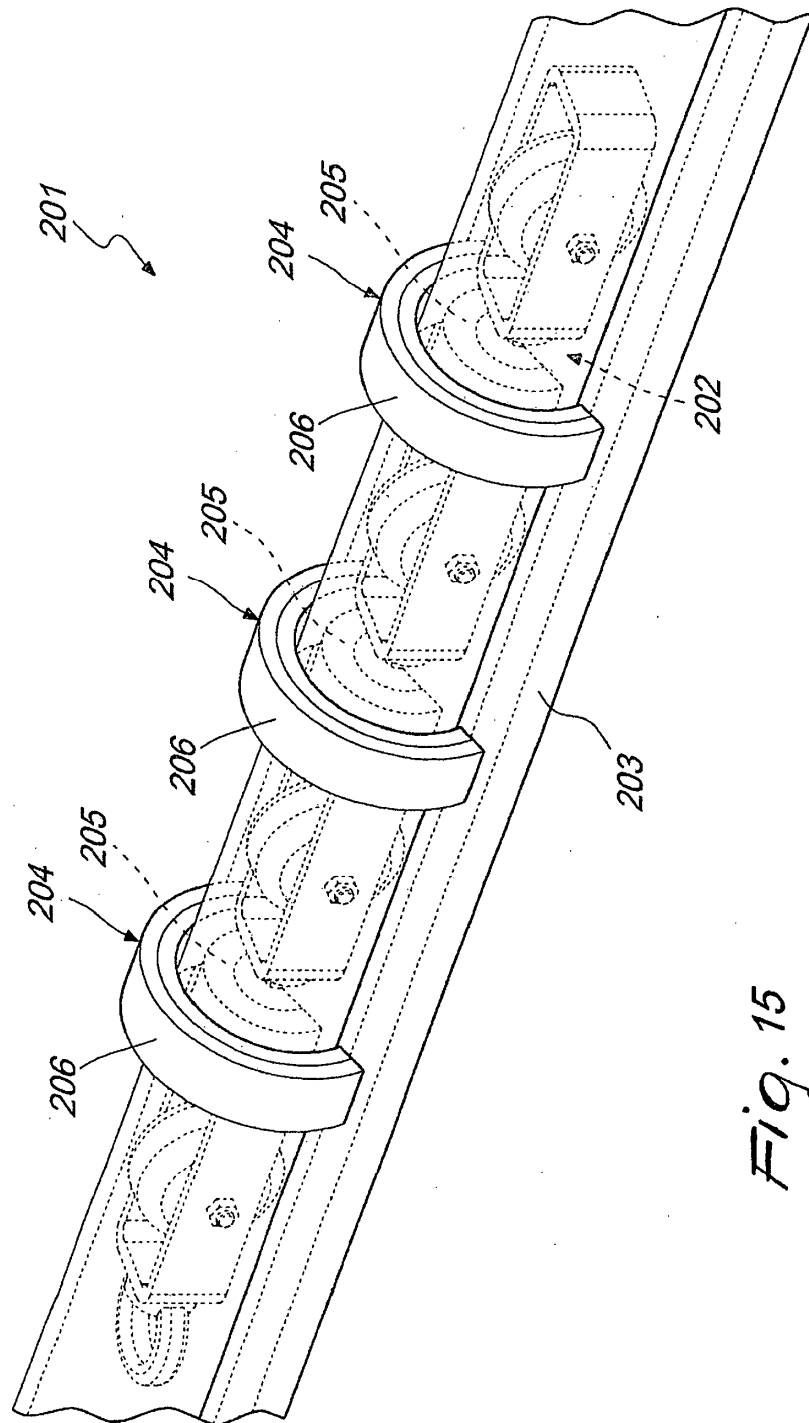
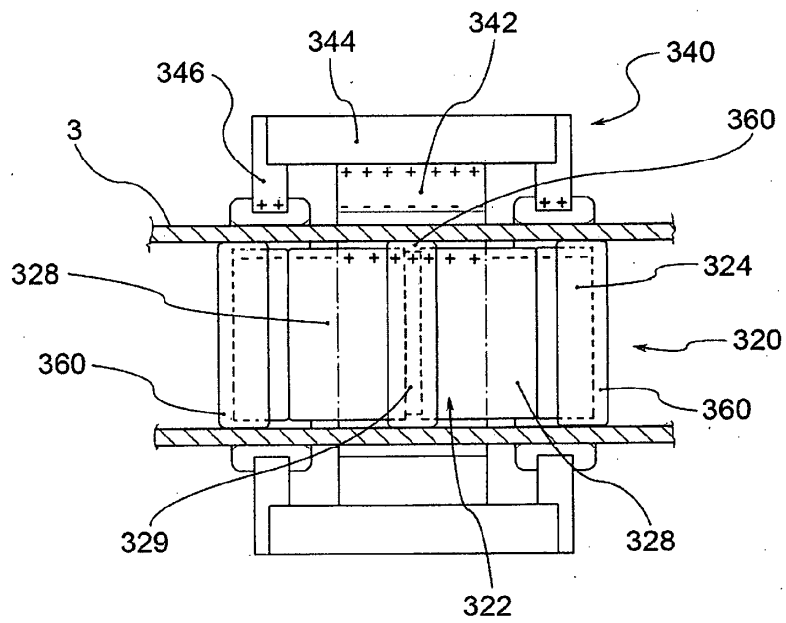
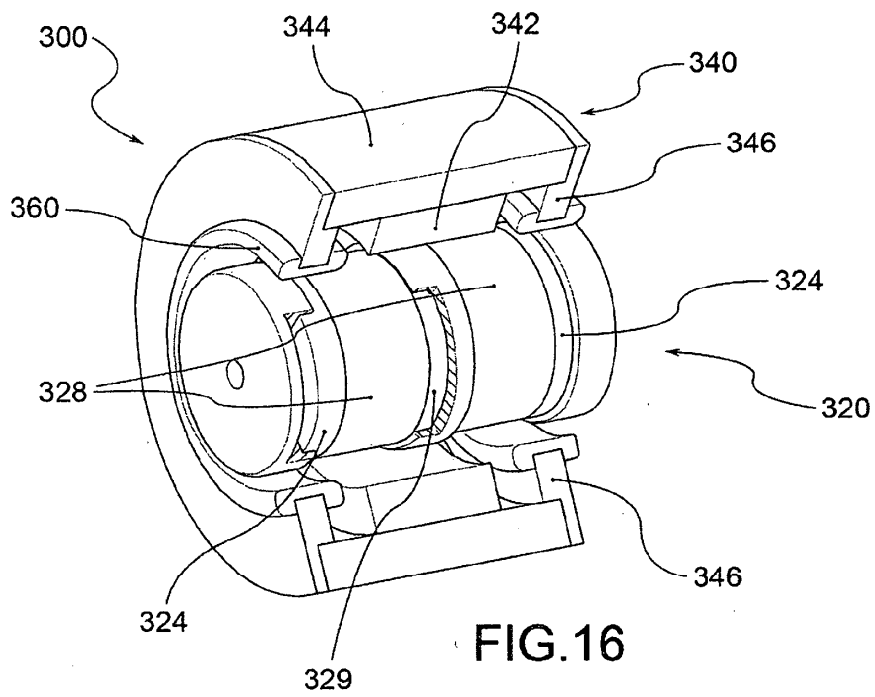


Fig. 15



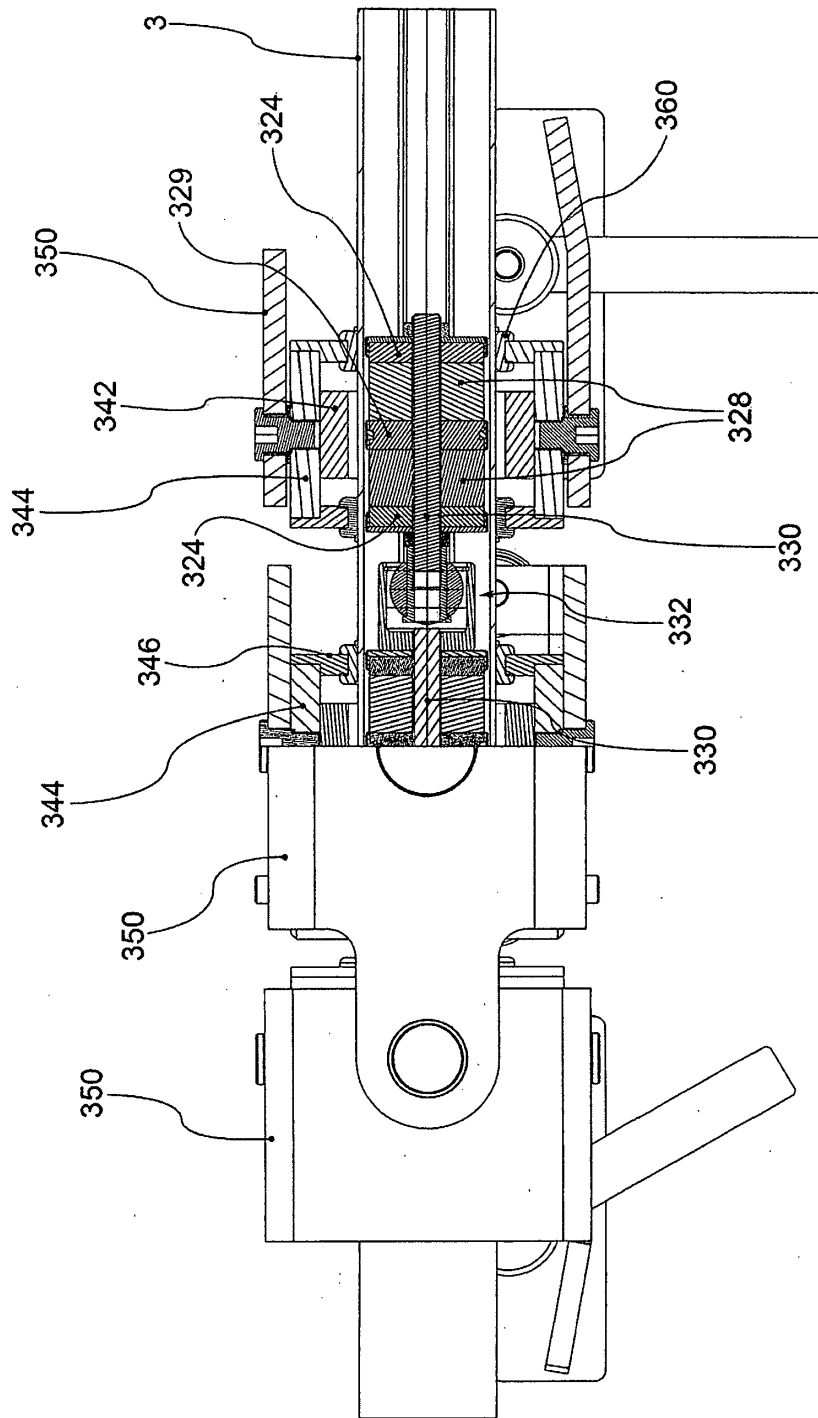


FIG.18

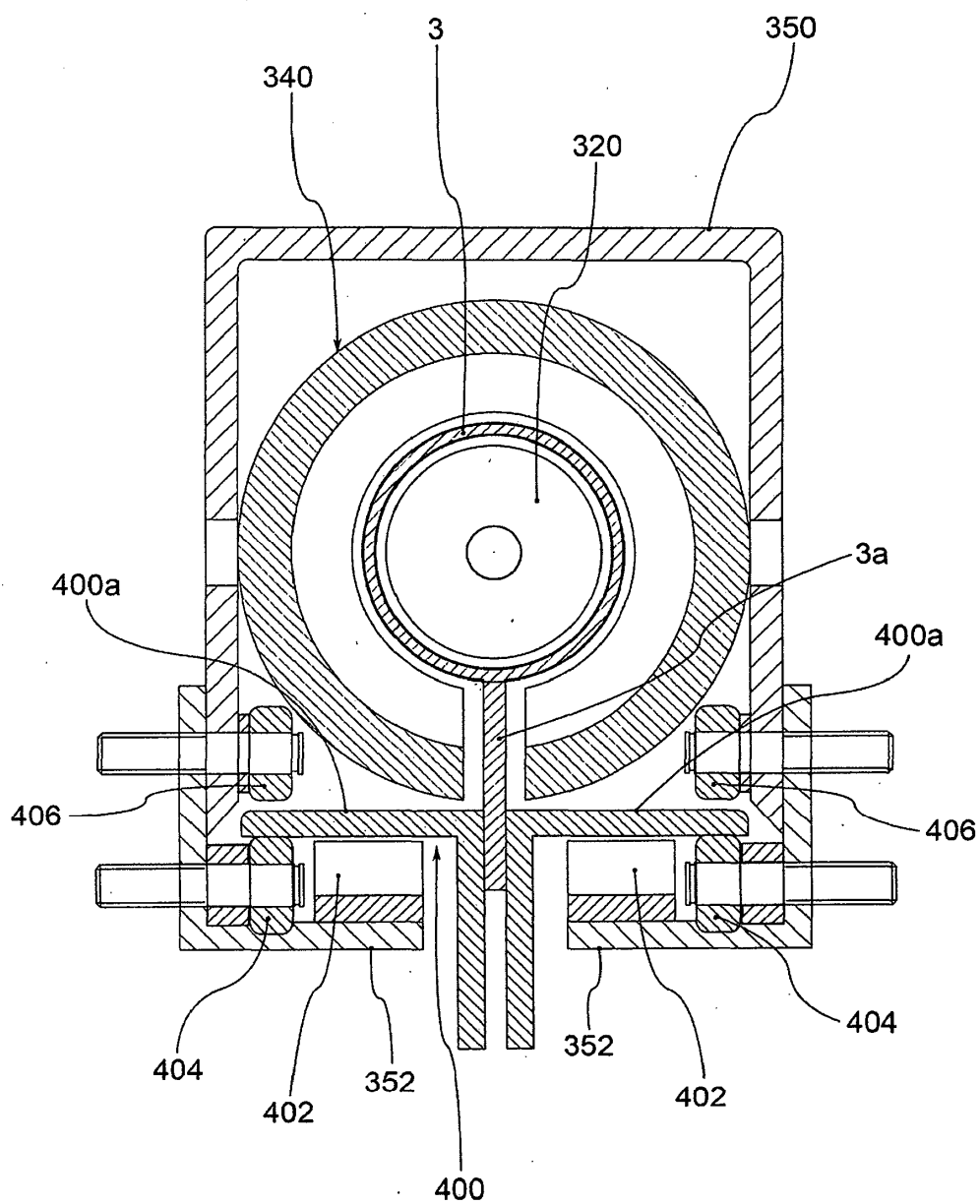


FIG.19

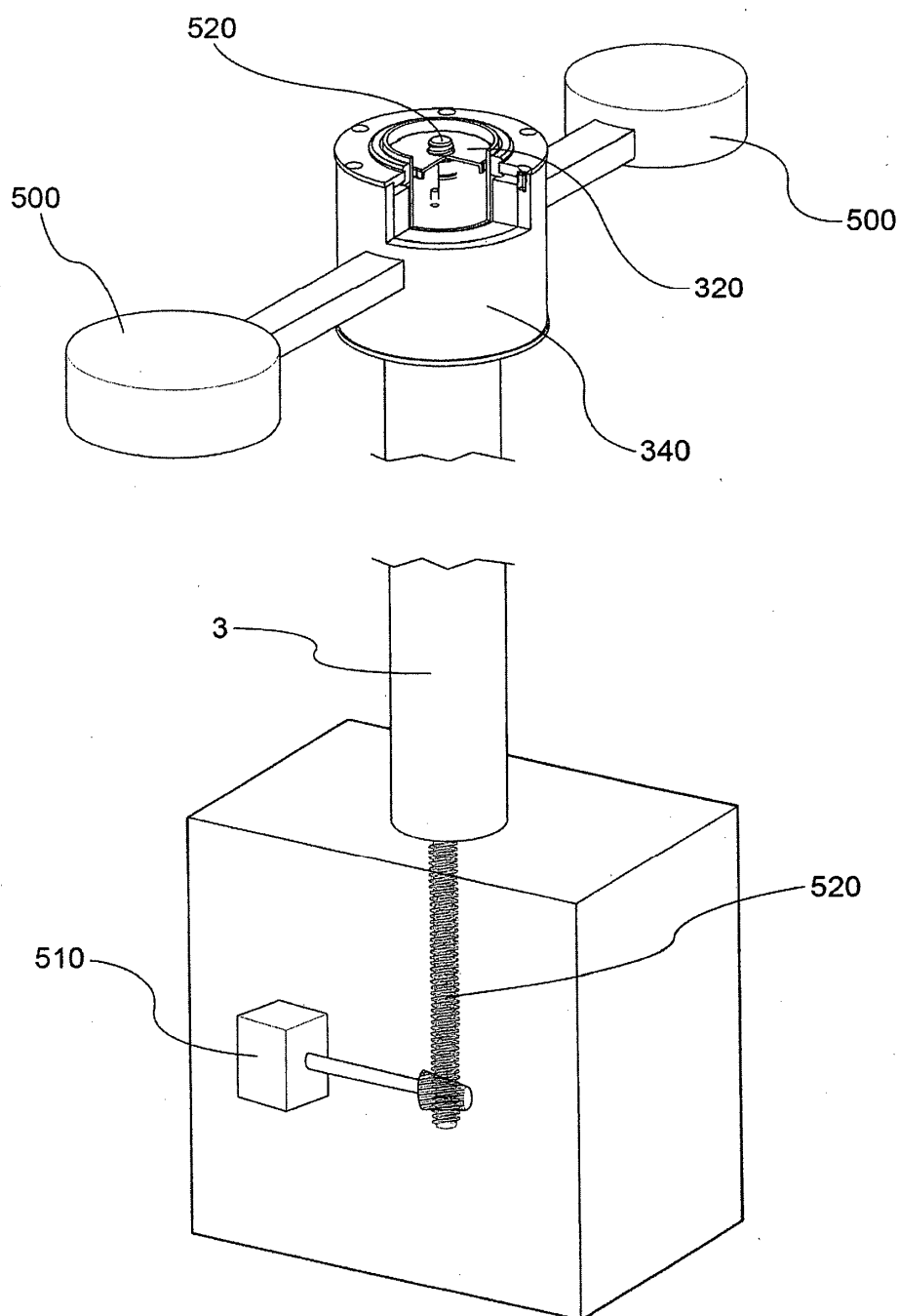


FIG.20