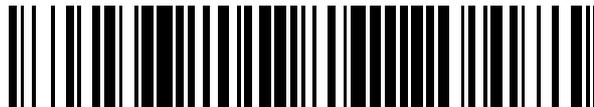


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 047**

51 Int. Cl.:

A63H 11/12 (2006.01)

A63F 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2012 E 12194725 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2722086**

54 Título: **Imitación de movimiento serpenteante en una figura mecánica**

30 Prioridad:

01.10.2012 US 201213632604

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

13.10.2015

73 Titular/es:

**INNOVATION FIRST, INC. (100.0%)
1519 Int. 30 W.
Greenville, TX 75402, US**

72 Inventor/es:

**OLIVERA, RAUL;
WAEGELIN, JEFFREY RUSSELL;
MIMLITCH III, ROBERT H. y
NORMAN, DAVID ANTHONY**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 548 047 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

Imitación de movimiento serpenteante en una figura mecánica

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere a dispositivos mecánicos que tienen un desplazamiento del centro de gravedad en base a un movimiento oscilatorio o vibratorio.

10 Antecedentes de la Invención

Un ejemplo de un movimiento accionado por vibración para un dispositivos mecánicos es la utilización de una fuente de alimentación interna y un mecanismo de vibración situado en, o sobre el dispositivo mecánico. La creación de una vibración inductora de movimiento es para la utilización de motores de rotación que giran un eje acoplado a un peso excéntrico. La rotación del contrapeso induce fuerzas oscilatorias. Las fuentes de alimentación incluyen resortes de bobinado que son alimentados manualmente o motores eléctricos de CC. La tendencia más reciente es utilizar motores de dispositivos de radiobúsqueda diseñados para hacer vibrar un dispositivo de radiobúsqueda o un teléfono móvil en modo silencio. Ejemplos bien conocidos incluyen Vibrobots y Bristlebots, siendo ambos pequeños dispositivos mecánicos que utilizan la vibración para inducir movimiento. Los dispositivos mecánicos incluirían patas, en general hilos metálicos o cerdas de plástico rígido. La vibración hace que todo el dispositivo vibre subiendo y bajando así como, a su vez, en un único sentido y, por lo tanto, se mueven en círculo. Estos dispositivos mecánicos tienden a desviarse y a girar debido a que no se consigue ningún control significativo de la dirección.

Más allá de los dispositivos mecánicos accionados por vibración mencionados más ampliamente en lo anterior, existen otros dispositivos que podrían utilizar un movimiento oscilatorio para imitar una forma más dinámica de movimiento y que responderían mejor a su representación de la vida real. Por ejemplo, una serpiente puede ser uno de los animales más complejos para imitar sus movimientos de una manera que haga parecer natural el dispositivo mecánico. Esto puede ser debido al hecho de que la serpiente presenta cuatro tipos diferentes de movimientos, serpenteante, desplazamiento lateral, locomoción rectilínea y concertina.

Serpenteante - o movimiento en forma de S, conocido asimismo como locomoción ondulatoria, es utilizado por la mayoría de las serpientes en la tierra y en el agua. Comenzando en el cuello, una serpiente contrae sus músculos, impulsando su cuerpo de un lado a otro, creando una serie de curvas. Desplazamiento lateral - contrayendo sus músculos y lanzando sus cuerpos, los animales con desplazamiento lateral crean un perfil de S que tiene solamente dos puntos de contacto con el suelo; cuando se alejan, se mueven lateralmente. Gran parte del cuerpo de una serpiente de desplazamiento lateral está despegado del suelo cuando ésta se desplaza. Locomoción rectilínea - esta técnica contrae el cuerpo en curvas, pero estas ondas son mucho menores y se curvan hacia arriba y hacia abajo en lugar de hacerlo de un lado a otro. Cuando una serpiente utiliza locomoción rectilínea, los máximos de cada curva se elevan por encima del suelo dado que las escamas ventrales en las partes inferiores empujan contra el suelo, creando un efecto ondulante similar al aspecto de una oruga cuando se desplaza. Finalmente, concertina - los métodos anteriores funcionan bien para superficies horizontales, pero las serpientes trepan utilizando la técnica de concertina. La serpiente extiende su cabeza y la parte delantera de su cuerpo a lo largo de la superficie vertical, y a continuación encuentra una posición para agarrarse con sus escamas ventrales. Para conseguir un buen soporte, amontona la mitad de su cuerpo en curvas tensas que agarran la superficie mientras que tira de su extremo trasero hacia arriba; a continuación se proyecta hacia adelante de nuevo para encontrar una nueva posición a la que agarrarse con sus escamas.

Para imitar el movimiento horizontal de una serpiente, los dispositivos mecánicos tienen que crear el aspecto serpenteante, el desplazamiento lateral y la locomoción rectilínea naturales. Si bien otros dispositivos mecánicos han intentado crear serpientes mecánicas, utilizan habitualmente articulaciones mecánicas muy complejas, trenes de engranajes, ruedas y múltiples motores. Por lo tanto, existe la necesidad de simplificar los componentes manteniendo al mismo tiempo un grado elevado de movimiento natural.

La técnica anterior más reciente, la memoria US 3.196.580, describe un vehículo de juguete que tiene soportes elásticos y medios de accionamiento autocontenidos. Muestra un vehículo que está soportado mediante elementos elásticos que cuelgan longitudinalmente, tal como cerdas de cepillo o resortes de láminas, impartándose fuerzas propulsivas a estos elementos elásticos mediante un peso giratorio soportado en relación de accionamiento, en el vehículo. El peso giratorio imparte una acción vibratoria sobre el vehículo, debido al rápido desplazamiento del centro de gravedad, cuyas vibraciones son transferidas a una fuerza propulsiva a través de los elementos colgantes elásticos. A este respecto, los elementos colgantes están inclinados hacia atrás en el sentido opuesto al desplazamiento del vehículo. Este documento muestra asimismo que el vehículo está conectado a un vagón con ruedas que tiene un brazo extensible que está unido de manera desmontable al vehículo de juguete.

60 Compendio de la Invención

En una realización de la presente invención, se da a conocer un dispositivo mecánico que tiene una serie de segmentos interconectados consecutivamente en pivotes formados entre dos segmentos adyacentes. La serie de segmentos define además por lo menos una sección delantera y una sección posterior, donde una sección puede incluir uno o varios segmentos. Un motor de rotación y un peso excéntrico están fijados en torno a uno de los

segmentos. Por lo menos un par de patas se extienden desde uno de los segmentos hacia una superficie de contacto, definiendo un primer segmento de las patas, y las patas están configuradas para hacer que el primer segmento de las patas se desplace en una dirección cuando el motor de rotación gira el peso excéntrico. El movimiento del primer segmento de las patas actúa para tirar consigo de los otros segmentos interconectados con el mismo, o para empujarlos.

Otros aspectos de diversas realizaciones incluyen que el primer par de patas y el motor de rotación con el peso excéntrico están situados en torno al mismo segmento. Este segmento particular con el primer par de patas y el motor de rotación/peso excéntrico puede ser asimismo el segmento delantero. Con respecto al segmento delantero que tiene un primer par de patas, en otra realización, puede estar dispuesto otro par de patas en el segmento delantero, de tal modo que las patas forman filas de patas que se extienden la alrededor de cada lado del segmento delantero.

En otras realizaciones, el dispositivo mecánico incluye además por lo menos un segundo par de patas que se extienden desde otro segmento hacia una superficie de contacto, y define un segundo segmento de las patas. El segundo segmento de las patas y el primer segmento de las patas estarían interconectados entre sí, incluyendo por lo menos otros segmento interconectado entre ambos.

El dispositivo mecánico puede incluir asimismo una fuente de alimentación y un conmutador. El conmutador interconecta la fuente de alimentación al motor de rotación para proporcionar selectivamente alimentación con el fin de activar y desactivar la fuente de alimentación. En un aspecto, la fuente de alimentación puede estar situada en un segmento, definiendo un segmento de la fuente de alimentación. Y el conmutador puede estar situado en un segmento independiente, definiendo un segmento del conmutador. El segmento de la fuente de alimentación puede estar interconectado a continuación a lo largo de la serie de segmentos entre el primer segmento de las patas y el segundo segmento de las patas. Además, el segmento del conmutador puede estar interconectado a lo largo de la serie de segmentos entre segmento de la fuente de alimentación y el segundo segmento de las patas. En otras realizaciones, el conmutador y/o la fuente de alimentación pueden estar combinados en un segmento. El conmutador y/o la fuente de alimentación podrían asimismo estar combinados con el segmento que contiene el motor.

Tal como se define con mayor detalle en diversas realizaciones, el dispositivo mecánico puede incluir un segmento de la cabeza, un segmento de la cola, un segmento intermedio de las patas, y un conjunto de segmentos delanteros entre los segmentos de la cabeza e intermedio de las patas, y un conjunto de segmentos posteriores entre el segmento intermedio de las patas y el segmento de la cola. Pueden estar dispuestas patas en, o cerca del segmento de la cabeza y en el segmento intermedio de las patas; con un motor de rotación y un peso excéntrico situados en, o cerca del segmento de la cabeza. El conjunto delantero de las patas puede o no estar situado en el mismo segmento que el motor de rotación y el peso excéntrico.

Esencialmente, una o varias de las realizaciones presentadas en esta memoria disponen un motor de rotación para generar fuerzas a efectos de desplazar un primer segmento de las patas a lo largo de una superficie y un conjunto de segmentos delantero y posterior, separados mediante un segundo segmento de las patas, están configurados para pivotar libremente en torno a puntos de pivotamiento permitiendo una ondulación del centro de gravedad del dispositivo mecánico, haciendo oscilar por lo tanto los segmentos para crear un aspecto de movimiento serpenteante.

Muchas otras ventajas y características de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y de las realizaciones de la misma, a partir de las reivindicaciones y a partir de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Se puede tener una comprensión mejor de lo anterior haciendo referencia los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1A es una vista en perspectiva de un dispositivo mecánico según una realización de la presente invención;

la figura 1B es una vista del lado inferior, en perspectiva, del dispositivo mecánico de la figura 1A;

la figura 1C es una vista lateral del dispositivo mecánico de la figura 1A;

la figura 2 es una vista parcialmente con las piezas desmontadas y a mayor escala, de una sección delantera del dispositivo mecánico;

la figura 3 es una vista con las piezas desmontadas, de la parte segmentada delantero del dispositivo mecánico;

la figura 4 es una vista parcialmente con las piezas desmontadas, de partes segmentada del dispositivo mecánico;

la figura 5A es una vista en perspectiva de una parte segmentada intermedia del dispositivo mecánico;

la figura 5B es una vista con las piezas desmontadas, de la parte segmentada intermedia de la figura 5A;

la figura 6A es una vista en perspectiva de una parte segmentada intermedia con patas;

la figura 6B es una vista con las piezas desmontadas, de la parte segmentada intermedia con patas de la figura 6A;

la figura 7 es una vista en perspectiva del dispositivo mecánico sin las secciones de receptáculo superior;

5 las figuras 8A a 8G son vistas superiores del dispositivo mecánico que muestran fuerzas que actúan sobre el dispositivo, y varios movimientos del dispositivo mecánico en respuesta a dichas fuerzas; y

la figura 9 es una vista superior del dispositivo mecánico, según un aspecto de la invención, que muestra diversas dimensiones y pesos de una realización particular.

Descripción detallada de los dibujos

10 Si bien la invención es susceptible de realizaciones de muchas formas diferentes, en la presente memoria se muestran en los dibujos y se describirán en detalle las realizaciones preferidas de la presente invención. Sin embargo, se comprenderá que la presente descripción se debe considerar como una ejemplificación de los principios de la invención y no pretende limitar la reivindicación 1 y/o las reivindicaciones independientes de las realizaciones mostradas.

15 Haciendo referencia a continuación a la figura 1 y tal como se da a conocer en todas excepto una de las realizaciones de la presente invención, se da a conocer un dispositivo mecánico 100 accionado por vibración, que parece un cuerpo alargado, de tipo estrecho, similar a una serpiente. Tal como se explicará más adelante en la presente memoria, el dispositivo mecánico tiene segmentos que definen diversas secciones que oscilan entre
20 diversos movimientos para crear un movimiento serpenteante. El dispositivo mecánico 100 está diseñado para desplazarse a través de una superficie, por ejemplo un suelo, una mesa u otra superficie relativamente plana. El dispositivo mecánico 100 está adaptado para desplazarse de manera autónoma y, en algunas implementaciones, girar en direcciones aparentemente aleatorias.

25 En general, el dispositivo mecánico 100 incluye un cuerpo segmentado, que define una sección delantera 112, una sección posterior 114, y secciones intermedias 116 situadas entre las secciones delantera y posterior. Cada sección puede incluir uno o varios segmentos 110. El dispositivo mecánico incluye además múltiples patas 118 y un mecanismo de vibración. El mecanismo de vibración puede ser un motor o bien un mecanismo de bobinado mecánico cargado por resorte, cualquiera de los cuales haría girar un peso excéntrico, un motor u otro mecanismo adaptado para inducir la oscilación de un contrapeso, u otra disposición de componentes adaptados para alterar
30 rápidamente el centro de masas de, por lo menos, una parte del dispositivo mecánico. Como resultado, el dispositivo mecánico 100, cuando está en movimiento, se asemeja a una serpiente, un gusano, animales de otro tipo similar o insectos .

35 El desplazamiento del dispositivo mecánico 100 se puede inducir mediante el movimiento del motor de rotación en el interior del dispositivo 100, o acoplado al mismo, en combinación con un peso excéntrico giratorio con un centro de masas que está descentrado con respecto al eje de rotación del motor. El movimiento de rotación del peso hace que vibre el motor y, por lo menos, una parte del dispositivo mecánico al que éste está acoplado. En algunas implementaciones, la rotación está comprendida aproximadamente en el intervalo de 6000 a 9000 revoluciones por
40 minuto (rpm), aunque se pueden utilizar valores de rpm mayores o menores. Como un ejemplo, el dispositivo puede utilizar el tipo de mecanismo de vibración que existe en muchos dispositivos de radiobúsqueda y teléfonos móviles que, cuando están en modo vibración, hacen que el dispositivo de radiobúsqueda o teléfono móvil vibre. La vibración inducida mediante el mecanismo de vibración puede hacer que el dispositivo se desplace a través de la superficie (por ejemplo, el suelo) utilizando patas que están configuradas para flexionarse alternativamente (en una dirección particular) y volver a la posición original, dado que la vibración hace que el dispositivo suba y baje.

45 Se pueden incorporar diversas características al dispositivo mecánico. Por ejemplo, la memoria US 2011/0076914 A1, del 31 de marzo de 2011 y titulada "Vibration Powered Vehicle" discute en mayor detalle diferentes características y sus efectos sobre otros dispositivos mecánicos, pero que se pueden utilizar asimismo en la presente solicitud. Algunos de estos incluyen la implementación de características de dispositivos mecánicos para facilitar una transferencia eficiente de vibración a un movimiento hacia delante, tales como la forma de las patas, el número de patas, las características de fricción de las puntas de las patas, la rigidez o flexibilidad relativas de las patas, la elasticidad de las patas, la posición relativa del contrapeso giratorio con respecto a las patas, etc. Además, la velocidad y la dirección del desplazamiento del dispositivo mecánico pueden depender de muchos factores, que
50 incluyen la velocidad de rotación del motor, el tamaño del peso descentrado acoplado al motor, la fuente de alimentación, las características de las patas (por ejemplo, tamaño, orientación, forma, material, elasticidad, características de fricción, etc.) y su acoplamiento al receptáculo del dispositivo, las propiedades de la superficie sobre la que funciona el dispositivo, el peso global del dispositivo y similares.

60 Haciendo referencia a las figuras 1A hasta 1C, el dispositivo mecánico 100 está dotado de una serie de segmentos 110. Tal como se ha indicado anteriormente, los segmentos 110 incluyen, por lo menos, un segmento delantero 112, que representa la cabeza del dispositivo, un segmento posterior 114, que representa la cola del dispositivo, y una serie de segmentos intermedios 116 situados entre los segmentos delantero y posterior. Cada segmento 110 incluye una sección de receptáculo inferior 130 y una sección de receptáculo superior 132, que están montadas
65 conjuntamente. Cuando se montan, se puede utilizar un adhesivo, cola, soldadura ultrasónica u otro tipo de medio de fijación para mantener una conexión entre las dos secciones de receptáculo.

Haciendo referencia continuación a las figuras 2 a 3, el segmento delantero 112, o el conjunto de la cabeza 140 del dispositivo mecánico 100, incluye un receptáculo montado que tiene por lo menos una sección superior 142 y una sección inferior 144. Tal como se explica en mayor detalle a continuación, el segmento delantero 112 incluye un perfil exterior que se reduce 147 hacia el interior, en dirección a la parte posterior 149 del receptáculo.

El conjunto de la cabeza 140 incluye un motor de rotación 146 que acciona un peso excéntrico 148 con un centro de masas que está descentrado con respecto al eje de rotación 150 del motor 146. Por lo menos una pata 152 está situada de manera que se extiende alejándose del conjunto de la cabeza por debajo del exterior 154 del lado inferior de la sección inferior 144. Dicha por lo menos una pata 152 puede estar fijada al exterior 154 del lado inferior, al lado del conjunto de la cabeza 140, a una parte interior del conjunto de la cabeza o en el interior del conjunto de la cabeza. El conjunto de la cabeza puede incluir además una punta 151 o parte de morro, definida a lo largo del perímetro de la parte delantera del conjunto de la cabeza. Con el movimiento, la punta 151 está dispuesta para ayudar a desviar el conjunto de la cabeza cuando la serpiente encuentra un obstáculo. Si el dispositivo mecánico choca con un objeto el conjunto de la cabeza, que está fijado a los otros segmentos 110 mediante un pivote libre (que se describe en mayor detalle a continuación), el accionamiento del conjunto de la cabeza en un desplazamiento hacia delante mediante el motor de rotación tendrá tendencia a girar o a desviarse hacia un lado. A su vez, esto hará que el dispositivo mecánico comience a girar alejándose del objeto o desplazándose a su alrededor. En algunos casos, parecerá que el dispositivo mecánico se curva alrededor del objeto, mientras que en otros casos parecerá que el dispositivo mecánico gira alejándose del objeto en su conjunto y se desplaza en una dirección completamente nueva.

En otra realización, dicha por lo menos una pata 152 puede incluir un par de patas que se extienden desde cada lado del motor de rotación 146. Cada par de patas puede estar acoplado a un yugo 156. El yugo 156 fija cada par de patas 152 a una base 158 del yugo. Las dos bases 158 del yugo están acopladas entre sí mediante uno o varios soportes 160. Los soportes 160 pueden ser arqueados de tal modo que el yugo 156 puede estar situado sobre el motor 146. Las patas 152 se extenderían entonces a través de aberturas separadas o de una abertura ranurada 162 en la sección inferior 144.

Cada uno de los segmentos, incluyendo el segmento delantero 112, están conectados entre sí de manera pivotante libremente, de tal modo que no están dispuestas otras articulaciones, engranajes u otros componentes mecánicos entre los segmentos, con la excepción de hilos eléctricos cuando es necesario. Esto se muestra más fácilmente en las figuras 4, 5 y 7. La parte posterior de cada segmento 110 (salvo la parte última o más posterior 114) incluye una muesca o una patilla 164 que encaja correspondientemente con una patilla o muesca de recepción 166 dispuesta en la parte delantera de cada segmento 110 (excepto en la parte 112 del segmento primero o delantero). Un aspecto de la presente invención consiste en que los segmentos 110 pueden incluir pivotes de baja fricción para ayudar a permitir que los segmentos 110 presenten movimientos representativos de seres vivos. Los pivotes de baja fricción pueden ser una propiedad del plástico u otro material utilizado para fabricar el dispositivo mecánico, o podrían requerir el pulido del material para asegurar un pivote de baja fricción. Se pueden utilizar fácilmente con la presente invención otros pivotes de baja fricción, por ejemplo se puede utilizar un pivote de tipo espiga y ranura, o de tipo rótula.

Junto con el segmento delantero 112 utilizado para alojar el motor 146, el peso excéntrico 148 y, por lo menos, una pata delantera 152, están dispuestos otros segmentos para alojar específicamente otros componentes. Por ejemplo, se utiliza un segmento 170 de la fuente de alimentación para alojar una fuente de alimentación, tal como baterías. El segmento 170 de la fuente de alimentación incluiría, en el caso más probable, una puerta 172 que el usuario pueda abrir y cerrar de manera segura para tener fácil acceso a las baterías o otra fuente de alimentación. Si la fuente de alimentación es un conjunto de baterías recargables, entonces la puerta 172 puede ser una puerta de acceso que permite al usuario enchufar el dispositivo mecánico en una toma u otro tipo de estación de recarga. Además, se puede utilizar un segmento 180 de conexión/desconexión para alojar un interruptor de conmutación 182 con el que un usuario puede conectar y desconectar la potencia al motor.

Haciendo referencia continuación a las figuras 5A y 5B, se muestra una sección intermedia 116 formada por múltiples segmentos, cada uno de los cuales tiene una sección 130 de receptáculo inferior y una sección 132 de receptáculo superior. Tal como se ha indicado anteriormente, la parte posterior 190 incluye una muesca o bien una patilla 164 que encaja correspondientemente con una correspondiente patilla o muesca 166 recíproca en la parte delantera 192. Además, para ayudar a pivotar juntas las partes segmentadas intermedias, la parte posterior 190 tiene un perímetro menor que el de la parte delantera 192. Esto se puede utilizar con un borde de transición 194 cónico o entrante, entre las partes posterior y delantera. Esto permite que la parte posterior 190 de una parte segmentada delantera encaje fácilmente en el interior de la parte delantera de la siguiente parte segmentada.

Haciendo referencia asimismo a las figuras 6A y 6B, se da a conocer además un segundo segmento 200 de las patas, o intermedio, construido de manera similar a los segmentos 110 mencionados anteriormente, excepto en que este segundo segmento 200 de las patas aloja además por lo menos una pata 118. Dicha por lo menos una pata 118 está fijada a una parte del receptáculo y puede ser una parte interior o bien exterior del receptáculo. Dicha por lo menos una pata puede ser, tal como se muestra, por lo menos una pata a cada lado de la parte segmentada, o

incluir una o varias protuberancias que se extienden desde la parte inferior del segmento. En una realización particular, una parte de cada pata está encajada por fricción en un canal 202 definido en una superficie exterior 204 de la sección de receptáculo inferior 130. Las bases 206 de las patas pueden tener un diámetro algo mayor para ayudar a fijar las patas en el canal 202.

Sin embargo, puede estar perfectamente dentro del alcance de la invención disponer un par de patas acopladas a un yugo y situadas en el interior de la parte segmentada 200, extendiéndose las patas a través de una o varias ranuras en la sección 130 de receptáculo inferior. Además, las patas pueden estar fijadas a aberturas u orificios que permiten que las patas sean ajustables, lateral o bien rotacionalmente.

Tal como se muestra asimismo en las figuras, el segmento posterior 114 puede tener una superficie exterior cónica 210 para proporcionar el aspecto de una cola o extremo final de la serpiente o del gusano. Además, a diferencia de ser la última parte segmentada, el segmento posterior 114 se puede referir a una sección posterior que incluye uno o varios segmentos situados hacia la popa del dispositivo mecánico. De este modo, la superficie exterior cónica 210 puede aparecer en más de un segmento. En un proceso similar, el segmento delantero 112 se puede referir a más de un segmento inicial, de tal modo que se incluye un segmento de la cabeza y quizás un segmento de cuello en la referencia a una sección delantera de segmentos.

Existen numerosas variaciones que pueden ser utilizadas con las presentes realizaciones. En primer lugar, se pueden añadir adicionalmente una serie de patas, por ejemplo se pueden añadir una o varias patas a cada parte segmentada. Las patas podrían asimismo estar orientadas en diversas direcciones que se pueden configurar durante la fabricación o ser ajustables por el usuario. Además, el motor de rotación se podría desplazar desde la sección segmentada delantera hasta una sección segmentada intermedia, o incluso a la sección segmentada posterior. Siendo así, el motor de rotación se desplaza de tal modo que el movimiento hacia delante del dispositivo mecánico cambia de un movimiento de tracción a un movimiento de empuje. No obstante, se ha encontrado que minimizar el número de patas y situar el motor en la parte delantera es una realización que proporciona un movimiento que se asemeja a una serpiente.

En otra realización, el dispositivo mecánico puede incluir un segmento delantero con un pivote y que se desplaza de un lado a otro. La cabeza puede oscilar de un lado otro en virtud de la orientación del contrapeso y del motor, de tal modo que el eje de rotación del motor es paralelo a la dirección de avance de la serpiente, lo que tiene como resultado fuerzas ascendentes y descendentes que proporcionan un movimiento hacia delante, y fuerzas de un lado a otro que harán que el movimiento hacia delante varíe respecto de una línea recta. La oscilación de un lado a otro se puede incrementar asimismo controlando la dirección del motor con electrónica. La electrónica conmutaría el motor de rotación entre rotar el peso excéntrico en un primer sentido de rotación al sentido de rotación contrario. La conmutación del sentido de rotación del peso excéntrico puede hacer que el segmento delantero gire más que haciendo funcionar el motor en un único sentido. Alternar el motor de rotación permitiría al dispositivo mecánico girar el segmento delantero desde un lado y a continuación desde el otro. Hacer oscilar adelante y atrás el segmento delantero puede invocar una oscilación hacia atrás a través del dispositivo mecánico y proporcionar una locomoción ondulatoria de tipo serpiente.

Tal como se muestra en mayor detalle en la figura 7, el dispositivo mecánico 100 según una realización de la presente invención está dispuesto para incluir un segmento delantero 112 que comprende por lo menos una pata 118, y un segmento posterior 114 perfilado para conformar la cola del dispositivo mecánico 100. Además, está dispuesto un segmento intermedio 200 de las patas situado entre el segmento delantero 112 y el segmento posterior 114. Están dispuestos uno o varios segmentos adicionales entre el segmento delantero 112 y el segmento intermedio 200 de las patas, y están dispuestos uno o varios segmentos adicionales entre el segmento intermedio 200 de las patas y el segmento posterior 114. Solamente con propósitos de referencia, los segmentos entre el segmento intermedio 200 de las patas y el segmento posterior 114 se denominarán los "segmentos posteriores", mientras que los segmentos entre el segmento delantero 112 y el segmento intermedio 200 de las patas se denominarán los "segmentos delanteros".

Existen numerosas variaciones del movimiento que pueden ser utilizadas con las presentes realizaciones. Se puede mostrar y discutir un posible movimiento del dispositivo mecánico haciendo referencia a las figuras 8A a 8G. El movimiento está influido por varias características y fuerzas. Tal como se ha indicado anteriormente, un punto de articulación de baja fricción puede tener un efecto de movimiento de tipo serpiente. En segundo lugar, la distancia entre las patas en el segmento delantero y las patas en el segmento intermedio de las patas, que está sujeta análogamente a tener un cierto número de segmentos entre las dos, puede tener asimismo un efecto sobre el movimiento. Finalmente, la distancia entre el segmento intermedio de las patas y el segmento posterior tiene asimismo un efecto sobre el movimiento.

En algunas realizaciones se ha observado que al no tener segmentos suficientes entre las patas del segmento delantero y el segmento intermedio de las patas, el dispositivo mecánico no presenta la inestabilidad suficiente como para conseguir su propia oscilación. Además, tener demasiados segmentos hace que el dispositivo mecánico sea demasiado inestable durante el movimiento, de manera que el dispositivo mecánico tiende a volcarse cuando

comienza a girar hacia un lado. Por lo tanto, una cantidad adecuada de segmentos permite que el dispositivo mecánico mantenga su equilibrio durante el movimiento y el giro.

5 En otra realización de la presente invención, se da a conocer un dispositivo mecánico que incluye un cuerpo definido mediante una cabeza, una cola y una parte intermedia del cuerpo, entre la cabeza y la cola. Están dispuestas patas alrededor de la cabeza y de la parte intermedia del cuerpo. Interpuesta entre en la cabeza y el segmento intermedio del cuerpo, está definida una sección delantera del cuerpo, mientras que está definida una sección posterior del cuerpo interpuesta entre el segmento intermedio del cuerpo y el segmento de cola. El cuerpo puede ser un cuerpo conformado único que tiene un exterior flexible o que tiene flexibilidad definida en el mismo. Solamente con
10 propósitos ejemplares, el cuerpo puede ser una única pieza contigua de material, tal como un cuerpo de plástico o de madera con muescas curvadas o ranuradas entre partes, que permiten flexibilidad entre éstas. En otro aspecto, el cuerpo puede estar construido a partir de segmentos con uniones pivotantes situadas entre dos segmentos interconectados.

15 El dispositivo mecánico incluye además un motor de rotación y un peso excéntrico fijados en torno a una parte del cuerpo, y en el que el motor de rotación está adaptado para hacer girar el peso excéntrico de manera que se dirigen fuerzas de vibración a través del cuerpo. En algunos aspectos, el motor de rotación y el peso excéntrico podrían estar situados hacia delante a lo largo del cuerpo, frente a las patas situadas en la cabeza o detrás de las mismas, y configurado para accionar el cuerpo o tirar del mismo en una dirección, o situados hacia atrás a lo largo del cuerpo y
20 configurados para empujar el cuerpo en una dirección.

Tal como se ha indicado, están dispuestas patas, tales como un primer par de patas, en torno a la cabeza y se extienden hacia una superficie de contacto. El primer par de patas están configuradas para hacer que el cuerpo se desplace en una dirección definida, cuando el motor de rotación hace girar el peso excéntrico. Tal como se muestra,
25 el peso excéntrico puede estar frente a las patas o inmediatamente por detrás del primer par de patas. Con propósitos de referencia, esto puede definir un primer segmento de las patas. Además, está dispuesto un segundo par de patas y se extiende desde la sección intermedia hacia una superficie de contacto, definiendo un segundo segmento de las patas.

30 También haciendo referencia a las figuras 8A a 8G, se da a conocer, como una realización de la presente invención, un dispositivo mecánico 300 que tiene un segmento 305 de la cabeza, un segmento intermedio 320, una primera sección interpuesta 310 situada entre la cabeza y el segmento intermedio, y una sección de la cola 325 situada después del segmento intermedio. El segmento de la cabeza y el segmento intermedio incluyen patas 330 que se extienden hacia abajo, hacia una superficie de contacto, denominadas patas delanteras o patas intermedias. Las
35 patas pueden ser tal como se ha descrito anteriormente. Además, las patas intermedias 330 se pueden sustituir con una o varias patas o protuberancias situadas debajo de la sección y que se extienden hacia abajo.

Tal como se ha indicado en otras realizaciones, las secciones pueden estar fabricadas de uno o varios segmentos, o pueden ser un único cuerpo conformado en secciones que puede pivotar o desplazarse entre secciones. Las
40 referencias al lado derecho y al lado izquierdo se refieren al punto de vista del dispositivo mecánico.

Las longitudes y las proporciones de la primera sección interpuesta 310 y de la sección de la cola 325 pueden ser aspectos importantes para ayudar a definir la distribución de peso adecuada que provoca inestabilidad.

45 Tal como se muestra en una única realización de la figura 9 de la presente invención, un dispositivo mecánico 400 puede estar dotado de una serie de segmentos, que incluyen un segmento de la cabeza 402, un segmento de la cola 404, un segmento intermedio 406 de las patas, una sección de segmentos 408 entre los segmentos de la cabeza e intermedio de las patas, y una sección de segmentos 410 entre el segmento intermedio de las patas y el
50 segmento de la cola. En esta realización, se han medido la distribución adecuada del peso y las longitudes para proporcionar una única realización que presenta el desplazamiento y movimiento indicados en otros ejemplos de la presente invención.

El movimiento hacia delante del dispositivo mecánico está provocado por la vibración de la cabeza que actúa sobre las patas acopladas a la cabeza. Las patas intermedias vibran ligeramente y pueden proporcionar fuerzas de avance
55 en algunos casos. Sin embargo, dado que la fuerza de accionamiento de las patas delanteras es mucho mayor, generalmente las patas intermedias crean un ligero arrastre sobre el movimiento, de magnitudes variables. Los aspectos clave de cómo el dispositivo mecánico consigue el movimiento serpenteante están en el acoplamiento de las fuerzas de accionamiento inducidas por vibración oscilatoria junto con la masa en desplazamiento de los segmentos en la sección intermedia y en la sección de la cola.

60 Las posiciones descritas a continuación se generalizan en una posición inicial, cuatro formas comunes y dos formas no comunes. Éstas son generalizaciones para simplificar la discusión, dado que existe un número infinito de formas cuando los segmentos del dispositivo mecánico se mueven. Debido a la generalización, cada posición mostrada y descrita abarca en realidad muchas variaciones menores, como las transiciones de dispositivos mecánicos entre las
65 posiciones descritas. Las fuerzas discutidas cambiarán y variarán continuamente debido a la amplia variedad de fuerzas cambiantes internas y externas. Por lo tanto, estas posiciones y descripciones son solamente un modo

posible de obtener un movimiento serpenteante. Variar la cantidad y el diseño de las patas y los segmentos de la serpiente puede cambiar el movimiento en un número infinito de otras posibilidades.

5 Posición A - Si el dispositivo mecánico comienza en la posición A, las fuerzas de vibración verticales crean fuerzas lineales fuertes 345 en las patas delanteras 330 y en una dirección de propulsión, y fuerzas lineales leves 350 en las patas intermedias 332 en una dirección de arrastre. Las fuerzas de vibración horizontales harán que la cabeza 305 varíe su dirección de un lado a otro, y la cola 325 se sacudirá a un lado u otro cuando comience a compensar el viraje.

10 Posición B - Cuando la cola 325 se sacude hacia el lado derecho, el dispositivo mecánico está en una forma de "J" invertida, tal como se muestra en la posición B. Cuando el dispositivo mecánico está en esta forma de "J" invertida, el centro de gravedad 355 de la cola 325 se desplaza al lado al que se ha desplazado la cola. Tal como se muestra en el diagrama de la posición B, el centro de gravedad 355 de la cola, se ha desplazado hacia el lado derecho y provoca una mayor fuerza descendente sobre las patas del lado derecho; con esto las fuerzas lineales 345/350 son mayores en el lado derecho que en el lado izquierdo. Una mayor fuerza descendente en la pata del lado derecho de la cabeza en comparación con la pata del lado izquierdo de la cabeza hace que la pata del lado derecho tenga una fuerza de accionamiento hacia delante mayor que la pata del lado izquierdo. La fuerza de accionamiento mayor desde la pata del lado derecho de la cabeza, hace que la cabeza 305 gire hacia la izquierda (comienzo de la posición C). En la posición B, el movimiento de accionamiento hacia delante de la cabeza está tirando del segmento 320 de las patas intermedias, que tiene un arrastre mayor en el lado derecho, provocando que el segmento intermedio de las patas 320 gire en sentido horario 360.

25 Posición C - Tal como se muestra en la posición C, el dispositivo mecánico comienza a curvarse hacia la izquierda en forma de "S". En la posición C, el movimiento de accionamiento hacia delante de la cabeza está tirando del segmento intermedio de las patas, que tiene un arrastre mayor en el lado derecho, provocando que el segmento intermedio de las patas gire en sentido horario 360. El centro de gravedad 365 de la sección interpuesta 310 se ha desplazado hacia el lado izquierdo. La cola 325 está en ángulo hacia el lado derecho, y comienza a girar en sentido horario 370. El centro de gravedad 355 de la cola y el centro de gravedad 365 de la sección interpuesta provocan que el centro de gravedad global se acerque al centro, de tal modo que la cabeza 305 se acciona en una línea recta e intenta enderezar el resto de los segmentos. El giro angular del segmento intermedio de las patas hace que la cola se sacuda hacia el lado izquierdo de la serpiente recuperando una forma de "J", tal como se muestra en el diagrama de la posición D.

35 Posición D - El diagrama de la posición D es un espejo del diagrama de la posición B.

Posición E - El diagrama de la posición E es un espejo del diagrama de la posición C.

El dispositivo mecánico puede oscilar entre estas diversas posiciones en un patrón repetitivo BCDE - BCDE.

40 Posiciones X e Y - La magnitud de la sacudida de la cola variará y, en muchos casos, la magnitud del momento angular es lo suficientemente grande como para hacer que el dispositivo mecánico oscile en una forma de "C" no común, tal como se muestra en las posiciones X e Y. Una vez en la posición X o Y, las fuerzas sobre la cabeza están bastante equilibradas y hacen que la sección intermedia quiera enderezarse hacia la forma de "J" y, por lo tanto, reanudar el movimiento oscilatorio.

45 Obstáculos - Cuando el dispositivo mecánico choca con un obstáculo, las fuerzas de vibración horizontal hacen que se dirija hacia uno u otro lado. En casos en los que el avance de la cabeza hacia delante se obstruye durante un tiempo suficiente, la fuerza leve de accionamiento hacia delante de las patas intermedias forzarán al cuerpo a girar a una forma de "C" o "S" y ayudará a la cabeza a dirigirse hacia un lado alrededor del obstáculo o a salir de una esquina.

50 En diversas realizaciones, el dispositivo mecánico puede incluir un segmento primero o delantero de las patas, que está configurado además para mover el dispositivo mecánico en direcciones variables cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración que provocan una forma continuamente oscilante del cuerpo del dispositivo mecánico.

55 Otras realizaciones pueden incluir un cuerpo que está configurado para mover en direcciones variables los segmentos delantero e intermedio de las patas, cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, provocando una forma continuamente oscilante de la serie de segmentos.

60 En otras realizaciones, la serie de segmentos puede estar configurada para variar la dirección de los primero y segundo segmentos de las patas cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, donde las direcciones variables de los primero y segundo segmentos de las patas hacen que dos o más segmentos del cuerpo oscilen de un lado a otro.

65 En otros aspectos de diversas realizaciones, el primer par de patas está configurado además para mover el primer segmento de las patas en una dirección de oscilación cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, y el

desplazamiento del primer segmento de las patas en la dirección de oscilación desde una dirección a otra dirección genera fuerzas suficientes para cambiar la posición de uno o varios de la serie de segmentos interconectados, de un lado a otro del dispositivo mecánico, y donde la posición cambiante de uno o varios de la serie de segmentos interconectados de un lado a otro del dispositivo mecánico genera además fuerzas sobre los primero y segundo segmentos de las patas para cambiar la dirección de los primero y segundo segmentos de las patas desde una dirección a otra dirección, provocando una forma continuamente oscilante de la serie de segmentos.

En otros aspectos de diversas realizaciones, el desplazamiento del centro de gravedad de las secciones intermedia y de la cola puede no ser lo suficientemente fuerte como para dirigir los segmentos de pata y crear el movimiento serpenteante. En otros aspectos de diversas realizaciones, las variaciones en las formas del dispositivo pueden no conseguir la variación suficiente para parecer naturales. En estos dos casos, se pueden conseguir cambios del movimiento añadiendo pesos fijos en el interior de diversos segmentos. Alternativamente, se pueden conseguir cambios en el movimiento añadiendo pesos en el interior de diversos segmentos, que están diseñados para desplazarse en el interior del segmento de un lado a otro. Estos pesos móviles sirven para desplazar más o menos el centro de gravedad del segmento, en función de la posición del peso. Adicionalmente, la forma de la estructura bajo el peso se puede conformar de manera plana, cóncava o convexa, de tal modo que el desplazamiento de los pesos se modifica debido a los efectos de la gravedad.

En otros aspectos de diversas realizaciones, puede ser necesario aumentar o reducir la fuerza de accionamiento hacia delante de las patas delanteras, para cambiar el equilibrio de fuerzas y conseguir las formas deseadas. Las fuerzas hacia delante pueden estar cambiando el durómetro, el diámetro, la longitud y la forma de las patas. Adicionalmente, puede ser necesario aumentar o reducir la magnitud de arrastre proporcionado por las patas intermedias para modificar la dirección del segmento intermedio. El arrastre se puede modificar cambiando el material de las patas intermedias a uno que tenga un mayor o menor coeficiente de fricción con la superficie.

Los siguientes párrafos 71 a 98 establecen realizaciones adicionales que forman parte de la presente descripción.

Un dispositivo mecánico que comprende:

un cuerpo formado a partir de una serie de segmentos interconectados consecutivamente en un pivote, definiendo la serie de segmentos por lo menos un segmento delantero, un segmento posterior y por lo menos un segmento intermedio situado entre los segmentos delantero y posterior; alojando el receptáculo del segmento delantero un motor de rotación y un peso excéntrico, y donde el motor de rotación está adaptado para hacer girar el peso excéntrico, teniendo además el segmento delantero por lo menos un par de patas delanteras que se extienden hacia una superficie de contacto y que están configuradas para hacer que el segmento delantero se desplace en una dirección cuando el motor de rotación hace girar el peso excéntrico, definiendo un segmento de las patas delanteras; y estando situadas por lo menos un par de patas intermedias en dicho por lo menos un segmento intermedio y extendiéndose hacia una superficie de contacto, definiendo un segmento intermedio de las patas, y en el que el cuerpo está configurado para desplazar los segmentos delantero e intermedio de las patas en direcciones variables cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, provocando una forma continuamente oscilante de la serie de segmentos.

El dispositivo según el párrafo 71, en el que dicho por lo menos un par de patas delanteras se define además como por lo menos dos pares de patas y en el que por lo menos un par de patas está configurado para hacer que el segmento delantero salte repetidamente cuando el motor de rotación hace girar la carga excéntrica.

El dispositivo según el párrafo 71, en el que están incluidos consecutivamente múltiples segmentos entre el segmento delantero y el segmento intermedio de las patas.

El dispositivo según el párrafo 71, en el que están incluidos consecutivamente múltiples segmentos después del segmento intermedio de las patas.

Un dispositivo mecánico que comprende:

una serie de segmentos interconectados consecutivamente, definiendo además dicha serie de segmentos por lo menos un segmento delantero y un segmento posterior; un motor de rotación y un peso excéntrico fijados en torno a un segmento, de la serie de segmentos, y en el que el motor de rotación está adaptado para hacer girar el peso excéntrico; y por lo menos un par de patas que se extienden desde un segmento, de la serie de segmentos, hacia una superficie de contacto y están configuradas para hacer que dicho un segmento se desplace en una dirección definida cuando el motor de rotación hace girar el peso excéntrico, para definir un primer segmento de las patas.

El dispositivo mecánico según el párrafo 75, en el que el primer par de patas y el motor de rotación y el peso excéntrico están situados en torno al mismo segmento.

El dispositivo mecánico según el párrafo 76, en el que el primer segmento de las patas se define asimismo como el segmento delantero.

5 El dispositivo mecánico según el párrafo 77, que comprende además:

por lo menos otro par de patas que se extiende desde otro segmento, de la serie de segmentos, hacia una superficie de contacto, para definir un segundo segmento de las patas.

10 El dispositivo mecánico según el párrafo 78, que comprende además segmentos adicionales interconectados entre el primer segmento de las patas y el segundo segmento de las patas.

15 El dispositivo mecánico según el párrafo 79, en el que la serie de segmentos están configurados para variar la dirección del primer y del segundo segmentos de las patas cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, y las direcciones variables del primer y del segundo segmentos de las patas hacen que dos o más segmentos del cuerpo oscilen de un lado a otro.

Un dispositivo mecánico, que comprende:

20 una serie de segmentos interconectados consecutivamente, definiendo además dicha serie de segmentos por lo menos un segmento de la cabeza, un segmento de la cola, un segmento intermedio, una primera sección interpuesta definida entre el segmento de la cabeza y el segmento intermedio, y una segunda sección interpuesta definida entre segmento intermedio y el segmento de la cola;

25 un motor de rotación y un peso excéntrico fijados en torno un segmento, de la serie de segmentos, y en el que el motor de rotación está adaptado para hacer girar el peso excéntrico de tal modo que se dirige una fuerza de vibración a través del segmento, y

30 un primer par de patas que se extienden desde un segmento, de la serie de segmentos, hacia una superficie de contacto y están configuradas para hacer que dicho segmento se desplace en una dirección definida cuando el motor de rotación hace girar el peso excéntrico, estando definido además dicho segmento con el primer par de patas como un primer segmento de las patas.

El dispositivo mecánico según el párrafo 81, en el que el primer par de patas y el motor de rotación y el peso excéntrico están situados en torno al segmento de la cabeza.

35 El dispositivo mecánico según el párrafo 81, en el que el primer par de patas está configurado además para desplazarse en direcciones variables cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración que provocan una forma continuamente oscilante de la serie de segmentos interconectados al mismo.

El dispositivo mecánico según el párrafo 81, que comprende además:

40 un segundo par de patas que se extienden desde el segmento intermedio hacia una superficie de contacto, y definen un segundo segmento de las patas.

45 El dispositivo mecánico según el párrafo 81, en el que la primera sección interpuesta definida entre el segmento de la cabeza y el segmento intermedio incluye por lo menos un segmento.

El dispositivo mecánico según el párrafo 81, en el que la segunda sección interpuesta definida entre la sección intermedia y la sección de la cola incluye por lo menos un segmento.

50 El dispositivo mecánico según el párrafo 84, en el que la serie de segmentos están configurados para variar la dirección del primer y del segundo segmentos de las patas cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, y las direcciones variables del primer y del segundo segmentos de las patas hacen que dos o más segmentos del cuerpo oscilen de un lado a otro.

55 El dispositivo mecánico según el párrafo 81, en el que el primer segmento de las patas incluye dos pares de patas.

El dispositivo mecánico según el párrafo 88, en el que los dos pares de patas en el primer segmento de las patas forman dos filas de patas, y cada fila de patas se extiende desde el primer segmento de las patas hacia la superficie.

60 El dispositivo mecánico según el párrafo 89, en el que las dos filas de patas están interconectadas entre sí mediante una barra de yugo que se extiende transversalmente a través del primer segmento de las patas y sobre el motor de rotación.

65 El dispositivo mecánico según el párrafo 81, en el que las patas se extienden a través de aberturas en una parte más baja definida en el primer segmento de las patas.

Un dispositivo mecánico, que comprende:

un cuerpo alargado que define una sección de la cabeza, una sección de la cola, una sección intermedia, una primera sección interpuesta definida entre la sección de la cabeza y la sección intermedia, y una segunda sección interpuesta definida entre la sección intermedia y la sección de la cola;

5 un motor de rotación y un peso excéntrico fijados en torno a una sección del cuerpo, y donde el motor de rotación está adaptado para hacer girar el peso excéntrico de tal modo que se dirige una fuerza de vibración a través del cuerpo;

10 un primer par de patas que se extienden desde una segunda sección del cuerpo hacia una superficie de contacto y están configuradas para hacer que el cuerpo se desplace en una dirección definida cuando el motor de rotación hace girar el peso excéntrico, definiendo además dicha sección con el primer par de patas una primera sección de las patas; y

15 un segundo par de patas que se extiende desde la sección intermedia hacia una superficie de contacto, y que define una segunda sección de las patas, y en el que el primer par de patas están configuradas además para mover la primera sección de las patas en una dirección de oscilación cuando el motor de rotación genera fuerzas de vibración, y el movimiento de la primera sección de las patas en la dirección de oscilación, de una dirección a otra, genera fuerzas suficientes para cambiar la posición de una o varias de las secciones, de un lado al otro del dispositivo mecánico, y donde la posición cambiante de una o varias de las secciones de un lado al otro del dispositivo mecánico genera además fuerzas sobre la primera y la segunda secciones de las patas para cambiar la dirección de la primera y la segunda secciones de las patas desde una dirección a otra, provocando una forma continuamente oscilante del cuerpo.

25 El dispositivo mecánico según el párrafo 92, en el que el cuerpo está configurado para incluir una característica flexible definida por lo menos entre la sección de la cabeza, la sección de la cola, la sección intermedia, la primera sección interpuesta y la segunda sección interpuesta.

30 El dispositivo mecánico según el párrafo 93, en el que están definidas además características flexibles como una serie de segmentos interconectados consecutivamente en pivotes formados entre dos segmentos adyacentes e interconectados.

El dispositivo mecánico según el párrafo 92, en el que el primer par de patas y el motor de rotación y el peso excéntrico están situados en torno a la sección de la cabeza.

35 El dispositivo mecánico según el párrafo 92, que comprende además un peso situado en el interior de una o varias secciones.

El dispositivo mecánico según el párrafo 96, en el que el peso está fijado en una posición en el interior de una o varias secciones.

40 El dispositivo mecánico según el párrafo 96, en el que el peso se puede desplazar durante el movimiento de una o varias secciones.

45 A partir de lo antedicho y tal como se ha mencionado anteriormente, se observa que se pueden efectuar numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance del concepto nuevo de la reivindicación 1. Se debe comprender que no se prevé ni se debería deducir ninguna limitación con respecto a las realizaciones mostradas en la presente memoria. Ésta está destinada a cubrir, mediante las reivindicaciones adjuntas, la totalidad de dichas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo mecánico (100), que comprende:

- 5 una serie de segmentos (110) interconectados consecutivamente en un pivote formado entre dos segmentos adyacentes, definiendo además dicha serie de segmentos por lo menos un segmento delantero (112), y un segmento posterior (114);
 un motor de rotación (146) y un peso excéntrico (148) fijados en torno a un segmento, de la serie de segmentos, y donde el motor de rotación (146) está adaptado para hacer girar el peso excéntrico, y
 10 por lo menos un par de patas (118) que se extienden desde un segmento de la serie de segmentos, hacia una superficie de contacto y están configuradas para hacer que dicha serie de segmentos (110) se desplacen en una dirección definida cuando el motor de rotación (146) hace girar el peso excéntrico, y donde por lo menos un par de patas que se extienden desde un segmento definen un primer segmento de las patas, **caracterizado** mediante **por** lo menos un segmento intermedio y mediante por lo menos un segundo par de patas (118) que se extienden desde otro segmento, de la serie de segmentos (110), hacia una superficie de contacto para definir un segundo segmento (200) de las patas.
2. El dispositivo mecánico según la reivindicación 1, en el que el primer segmento de las patas está configurado además para moverse en direcciones variables cuando el motor de rotación (146) genera fuerzas de vibración que provocan una forma continuamente oscilante de la serie de segmentos (110) interconectados al mismo.
3. El dispositivo mecánico según la reivindicación 1, en el que el primer segmento de las patas contiene además el motor de rotación (146) y el peso excéntrico (148) están situados en torno al mismo segmento.
- 25 4. El dispositivo mecánico según la reivindicación 1, en el que el segundo segmento (200) de las patas y el primer segmento de las patas están interconectados entre sí al tener por lo menos otro segmento (110) situado entre ambos.
5. El dispositivo mecánico según la reivindicación 4, en el que la serie de segmentos están configurados para variar la dirección del primer y del segundo segmentos de las patas cuando el motor de rotación (146) genera fuerzas de vibración, y las direcciones variables del primer y del segundo segmentos de las patas hacen que dos o más segmentos del cuerpo oscilen de un lado a otro.
- 30 6. El dispositivo mecánico según la reivindicación 1, en el que el primer segmento de las patas incluye dos pares de patas (152).
7. El dispositivo mecánico según la reivindicación 6, en el que los dos pares de patas (152) en el primer segmento de las patas forman dos filas de patas, y cada fila de patas se extiende desde el primer segmento de las patas hacia la superficie.
- 40 8. El dispositivo mecánico según la reivindicación 7, en el que las dos filas de patas (152) están interconectadas entre sí mediante una barra de yugo (156, 158) que se extiende transversalmente a través del primer segmento de las patas y sobre el motor de rotación (146).
- 45 9. El dispositivo mecánico según la reivindicación 8, en el que las patas se extienden a través de aberturas (162) en una parte más baja (144) definida en el primer segmento de las patas.
10. El dispositivo mecánico según la reivindicación 1, en el que el primer segmento de las patas es el segmento delantero (112).
- 50 11. El dispositivo mecánico según la reivindicación 10, que comprende además una fuente de alimentación y un conmutador (182), interconectando el conmutador la fuente de alimentación al motor de rotación (146) para proporcionar selectivamente potencia a efectos de activar y desactivar la fuente de alimentación.
- 55 12. El dispositivo mecánico según la reivindicación 11, en el que la fuente de alimentación está situada en un segmento, de la serie de segmentos, definiendo un segmento (170) de la fuente de alimentación.
13. El dispositivo mecánico según la reivindicación 12, en el que el segmento (170) de la fuente de alimentación está interconectado entre el primer segmento de las patas y el segundo segmento (200) de las patas.
- 60 14. El dispositivo mecánico según la reivindicación 13, en el que el conmutador (182) está situado en un segmento, de la serie de segmentos, definiendo un segmento del conmutador (180).
- 65 15. El dispositivo mecánico según la reivindicación 14, en el que están situados segmentos adicionales entre el segmento del conmutador (180) y el segundo segmento (200) de las patas.

16. El dispositivo mecánico según la reivindicación 15, en el que están situados segmentos adicionales entre el segundo segmento (200) de las patas y el segmento posterior (114).
- 5 17. El dispositivo mecánico según la reivindicación 16, en el que el primer par de patas están configuradas además para mover el primer segmento de las patas en una dirección oscilante cuando el motor de rotación (146) genera fuerzas de vibración, y el movimiento del primer segmento de las patas en la dirección de oscilación de una dirección a otra genera fuerzas suficientes para cambiar la posición de uno o varios de la serie de segmentos interconectados, de un lado a otro del dispositivo mecánico, y donde la posición cambiante de uno o varios de la serie de segmentos (110) interconectados de un lado a otro del dispositivo mecánico genera además fuerzas sobre el primer y el
- 10 segundo segmentos de las patas para cambiar la dirección del primer y el segundo segmentos de las patas de una dirección a otra, provocando una forma continuamente oscilante de la serie de segmentos.
18. El dispositivo mecánico según la reivindicación 1, en el que cada segmento (110) incluye un receptáculo formado mediante secciones superior (132) e inferior (130) que están interconectadas.
- 15 19. El dispositivo mecánico según la reivindicación 18, en el que cada sección del receptáculo incluye una parte delantera (192) y una parte posterior (190), y la parte posterior incluye un perímetro menor que el de la parte delantera.
- 20 20. El dispositivo mecánico según la reivindicación 19, en el que cuando un segmento está interconectado a un segmento subsiguiente, la parte posterior del receptáculo de dicho segmento está recibida en una abertura definida en la parte delantera de dicho segmento subsiguiente.

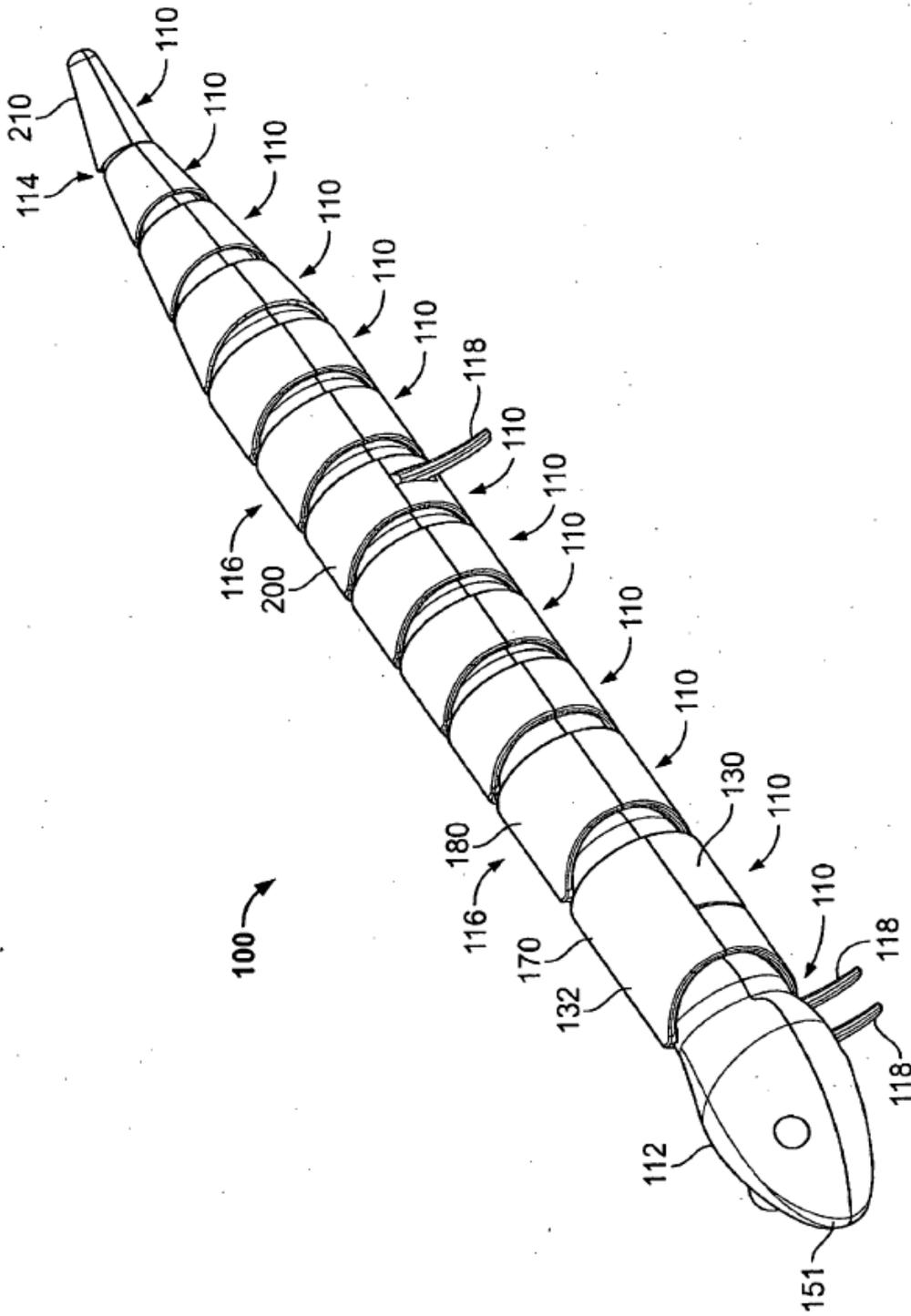


FIG. 1A

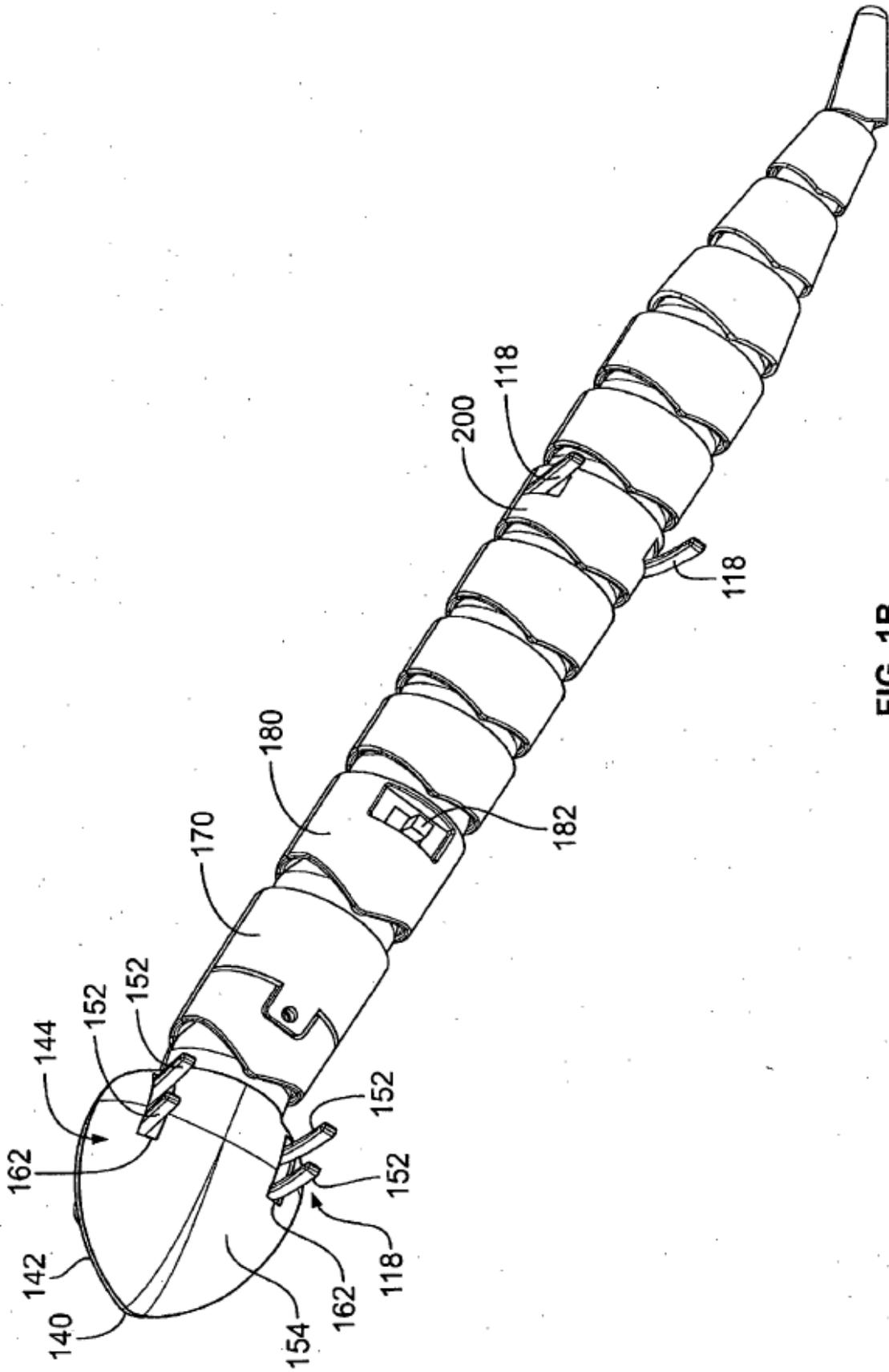


FIG. 1B

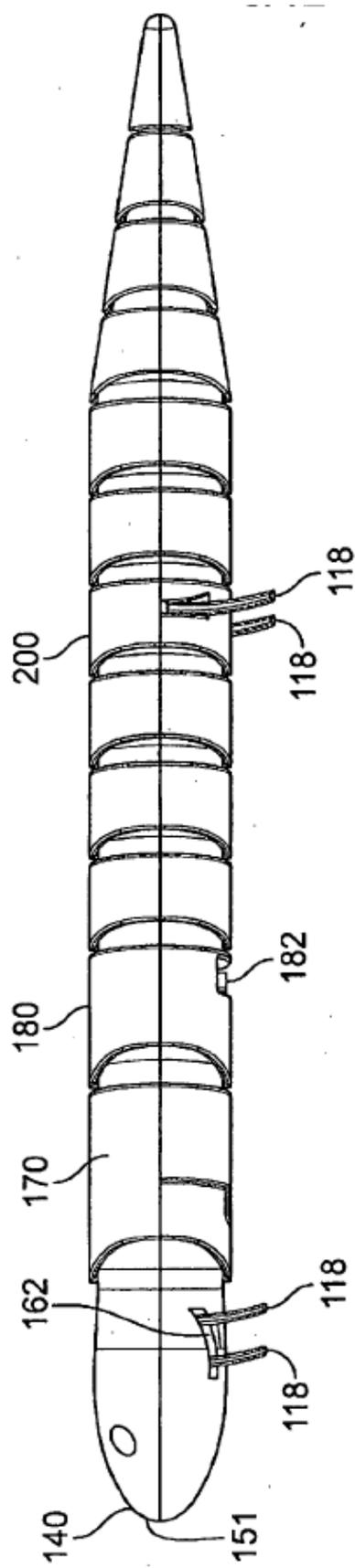


FIG. 1C

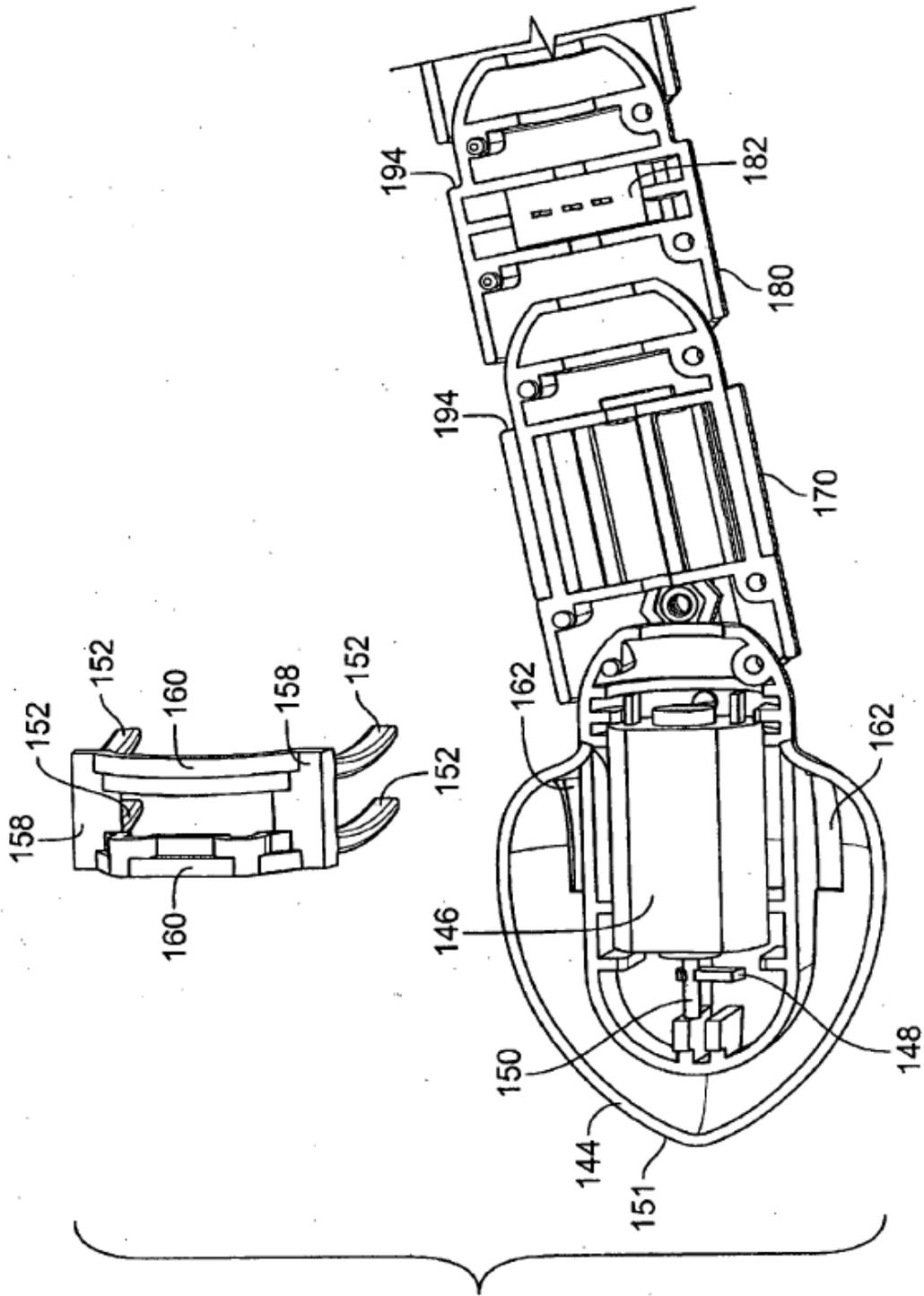
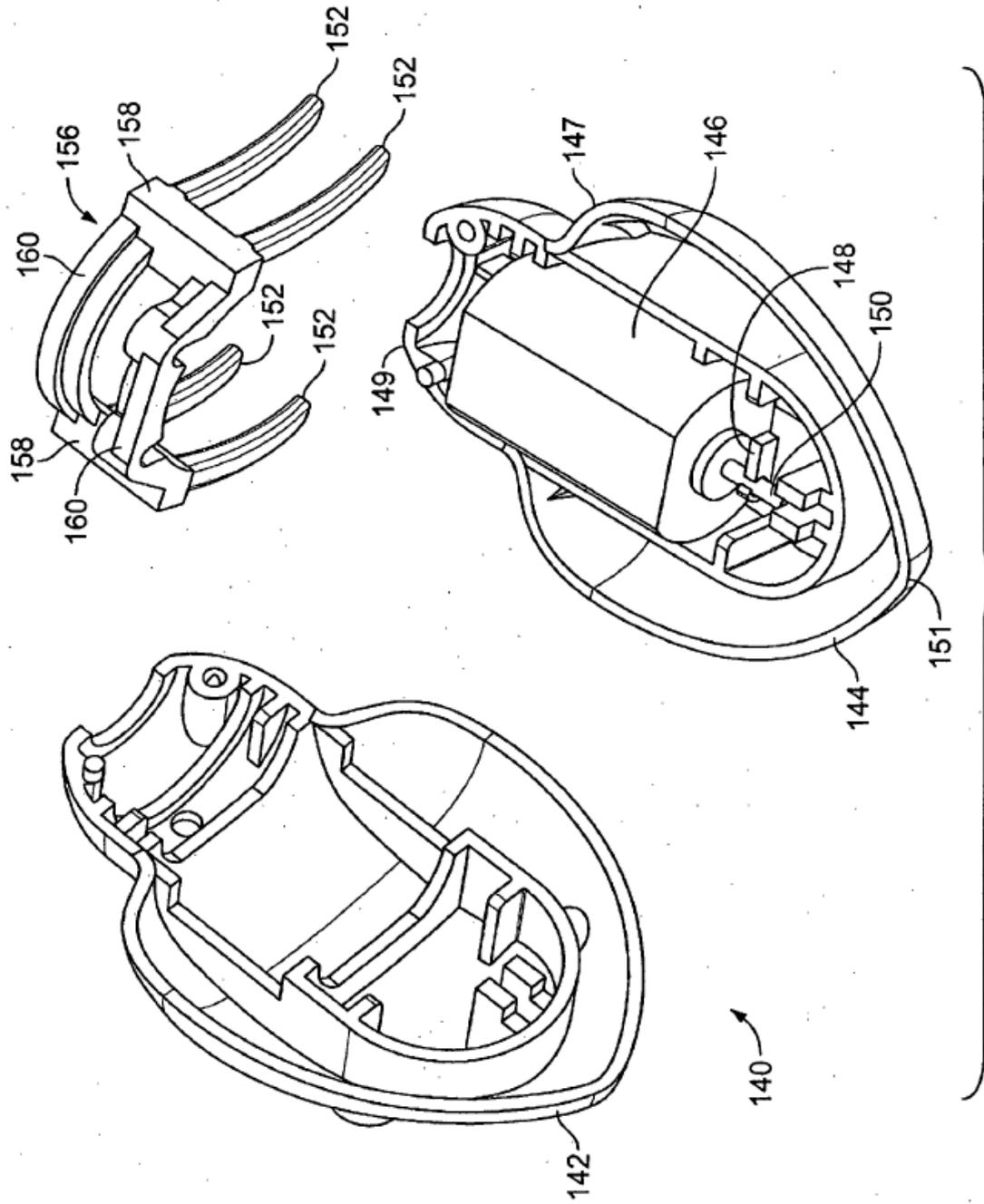


FIG. 2



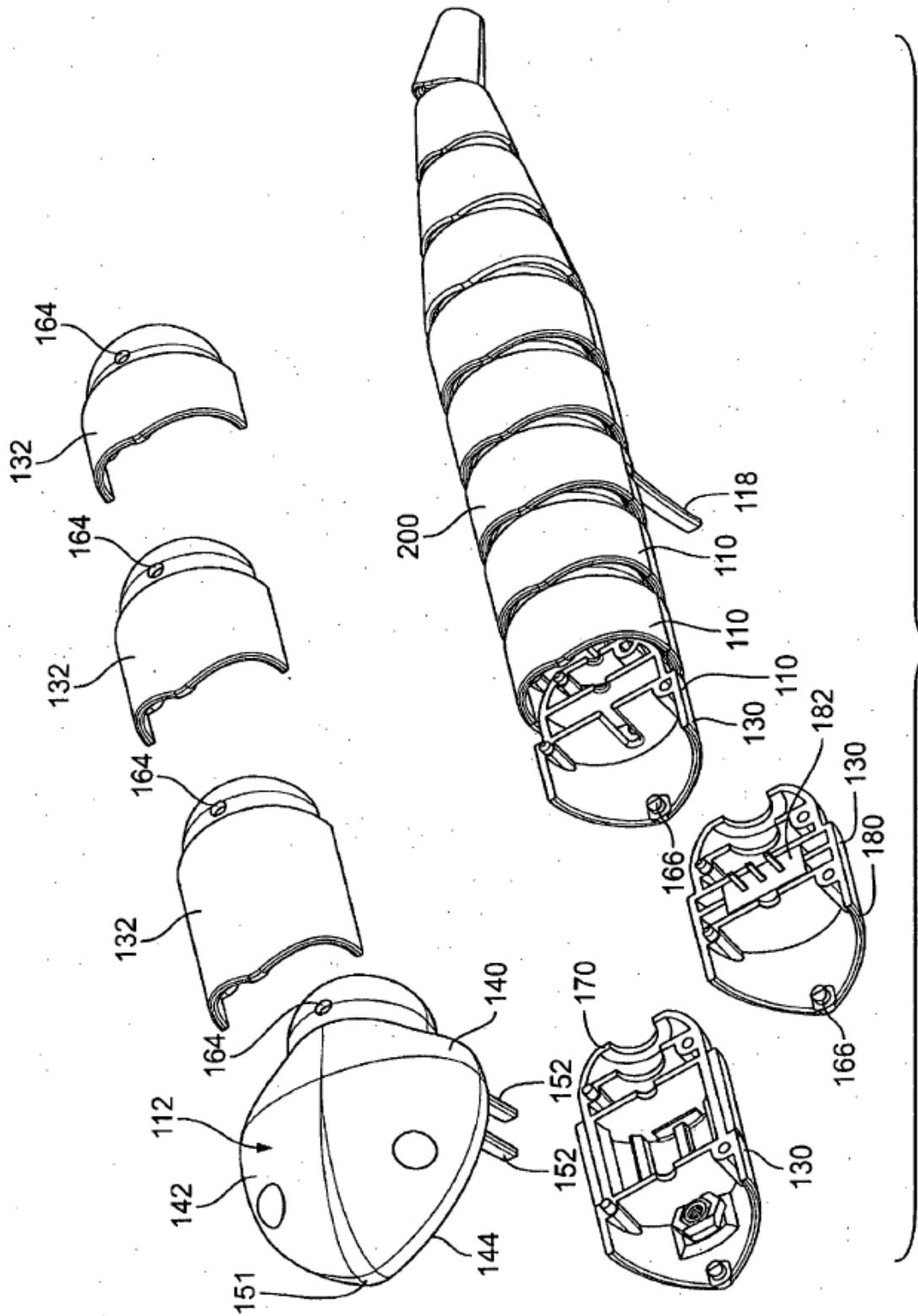


FIG. 4

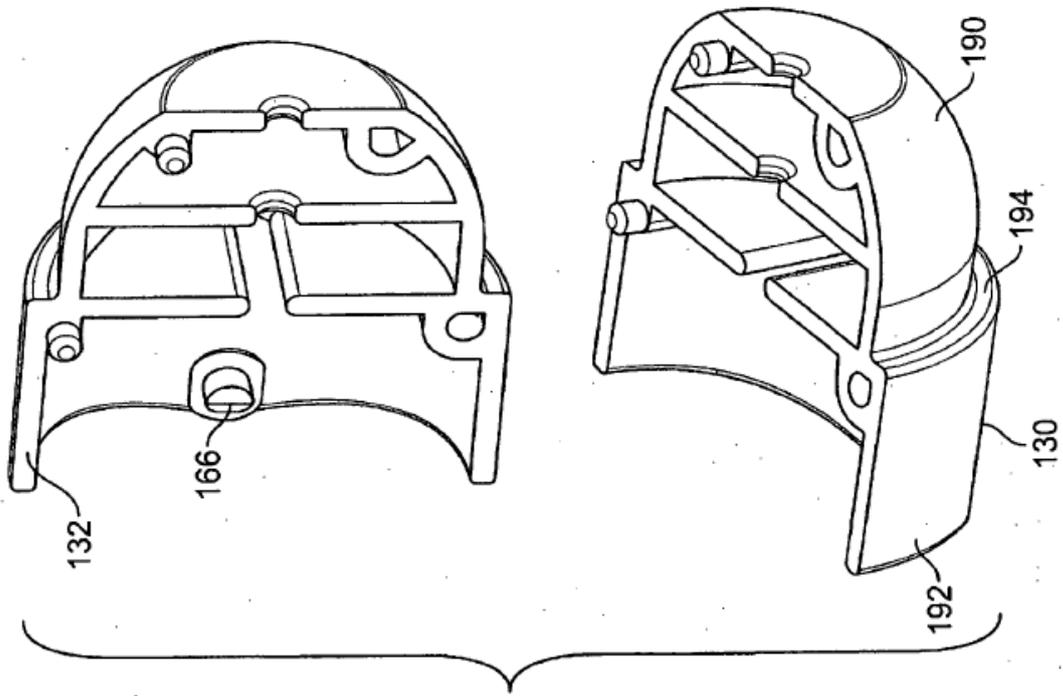


FIG. 5B

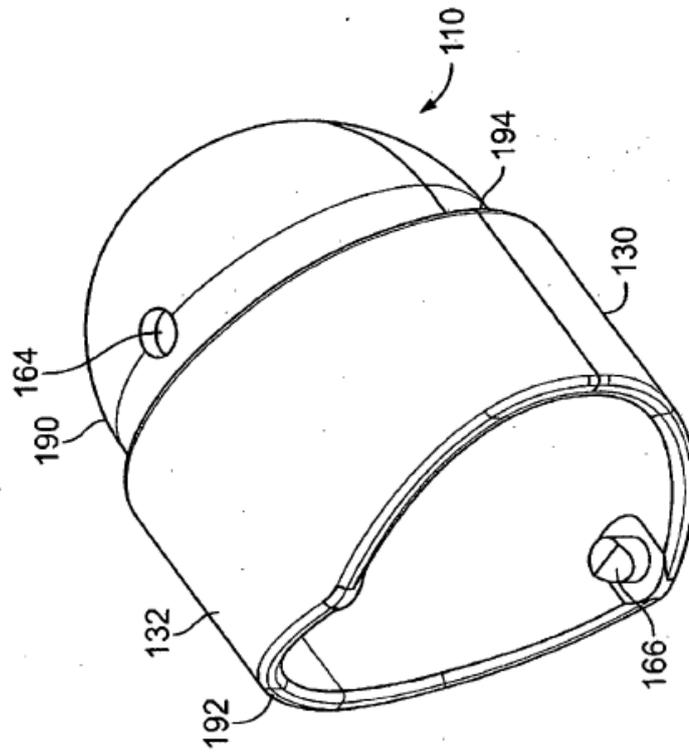
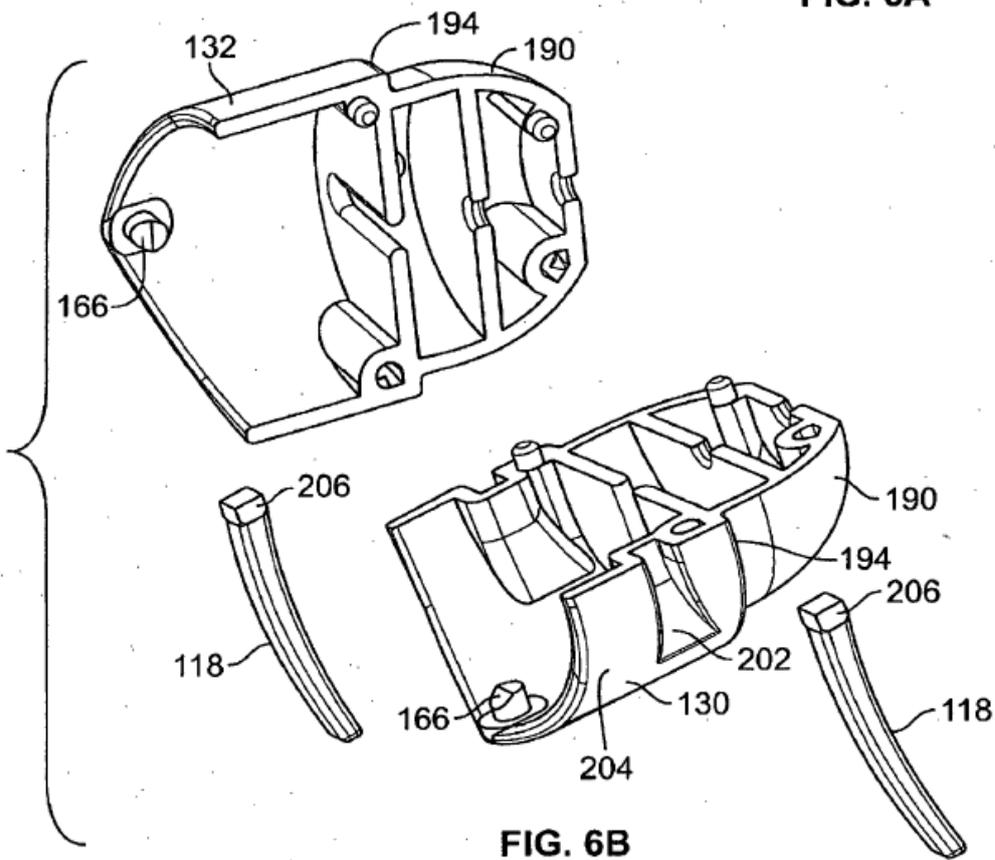
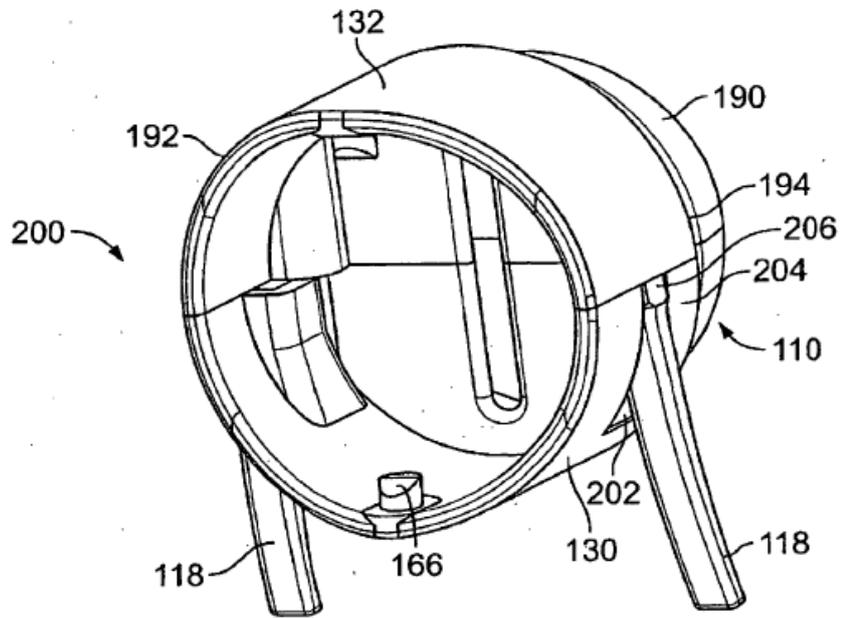
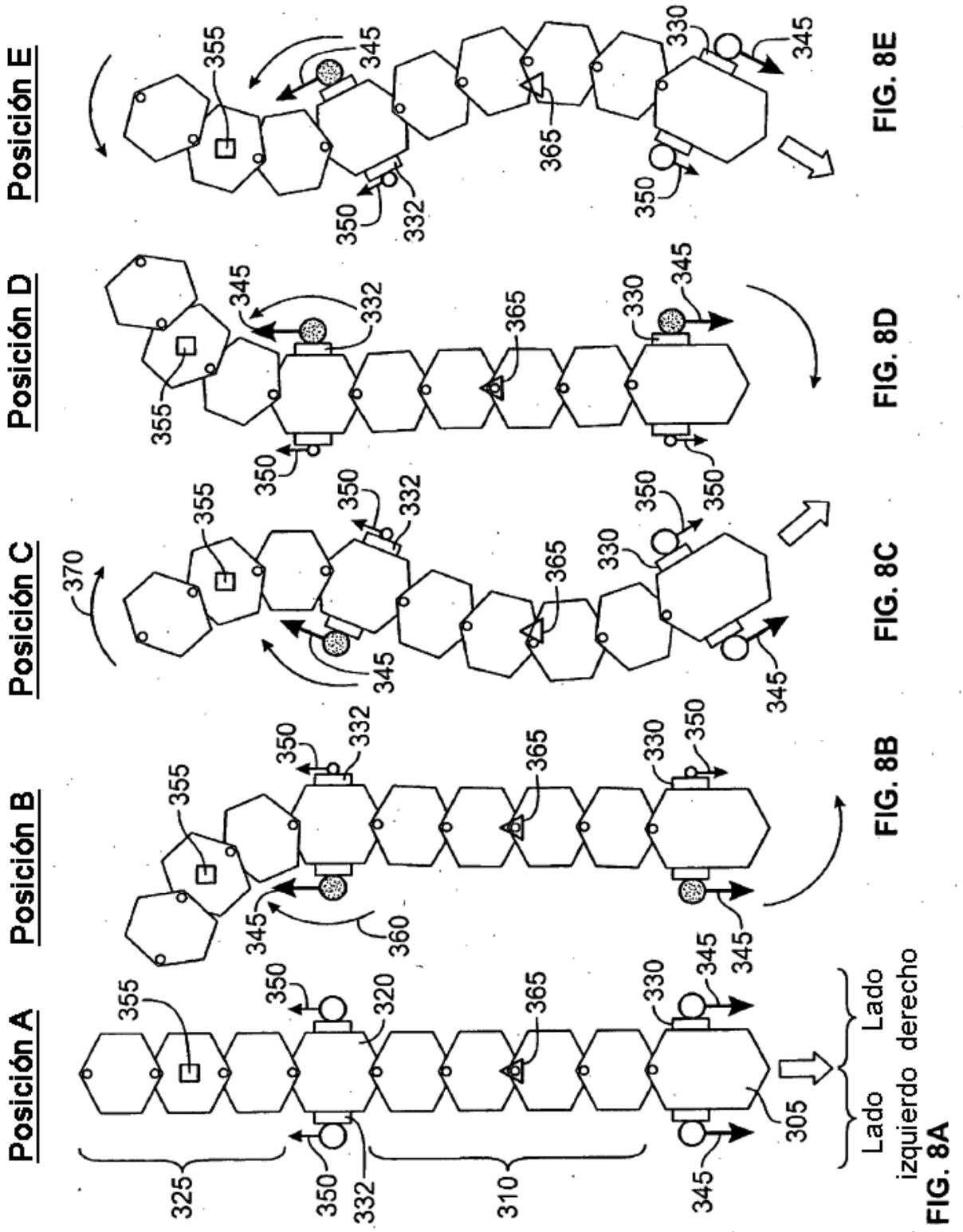


FIG. 5A





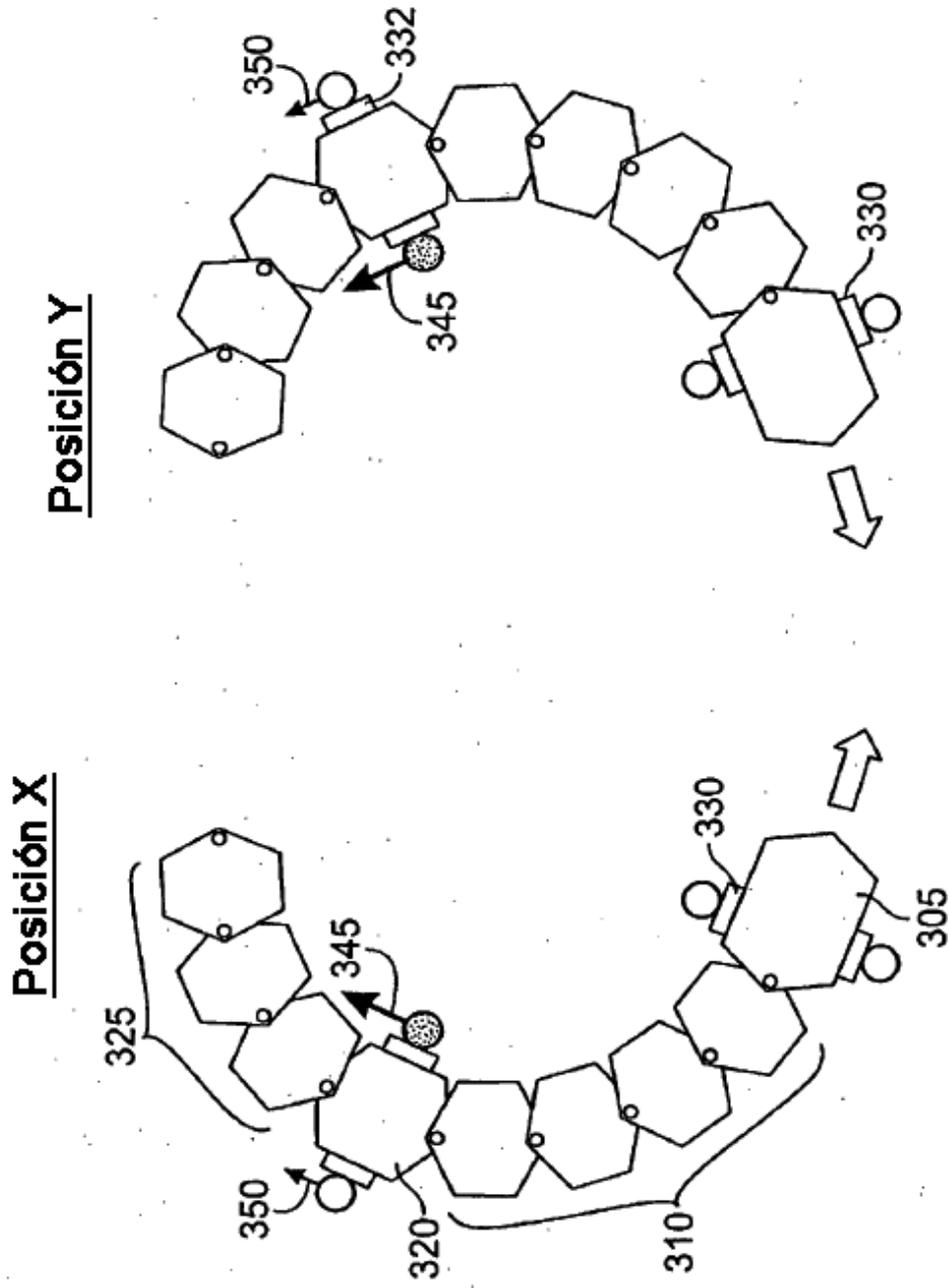


FIG. 8G

FIG. 8F

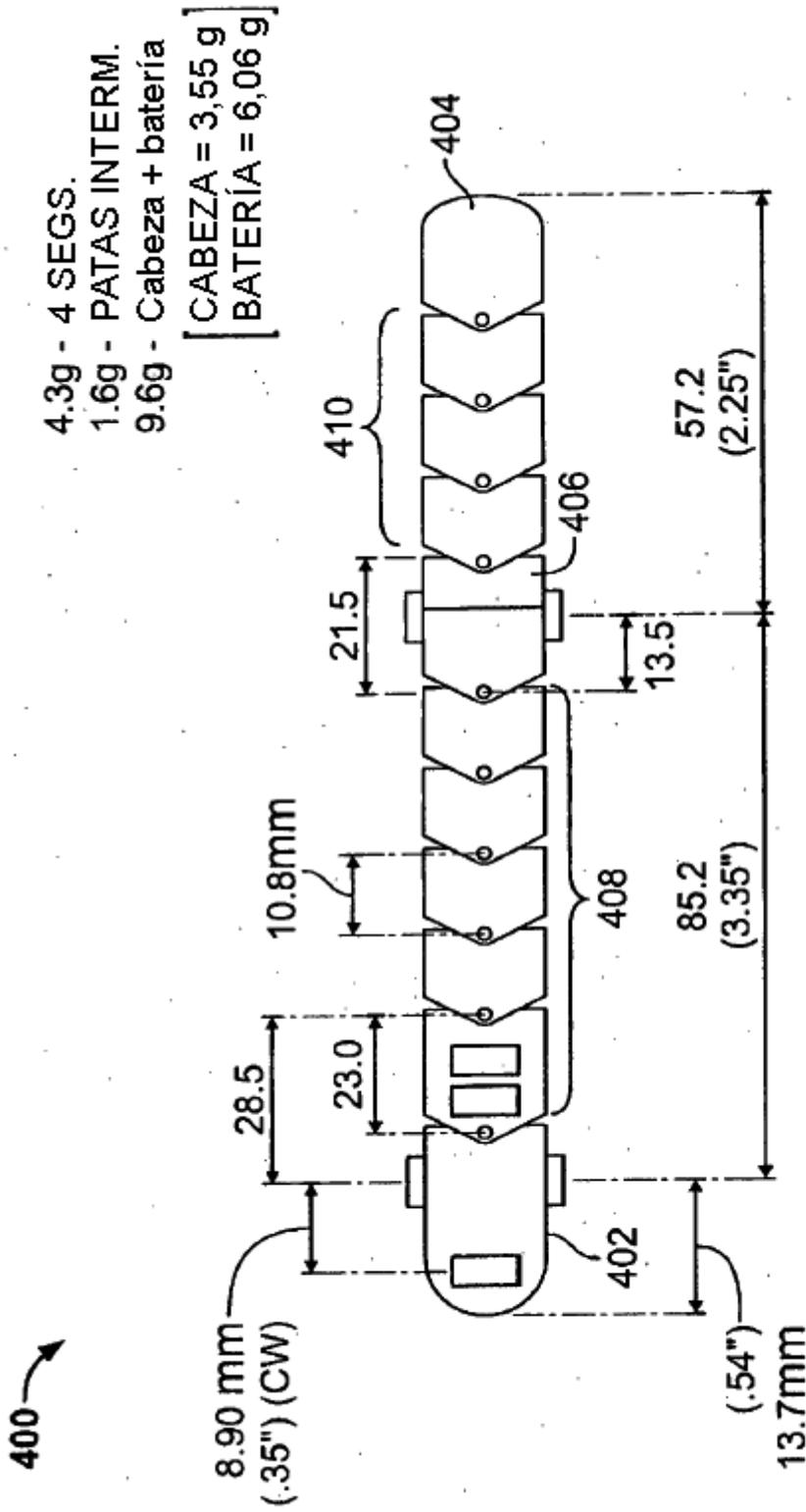


FIG. 9