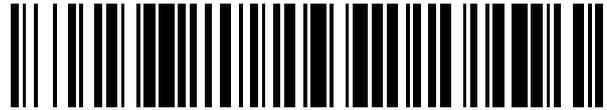


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 959**

51 Int. Cl.:

**B65G 21/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013 PCT/EP2013/069041**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO2014041133**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013 E 13762128 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2895408**

54 Título: **Aparato para ayudar al movimiento de una cadena**

30 Prioridad:

**14.09.2012 IT MI20121515**

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

**29.05.2017**

73 Titular/es:

**REXNORD FLATTOP EUROPE S.R.L. (100.0%)  
Via Dell'Industria 4  
42015 Correggio (RE), IT**

72 Inventor/es:

**ANDREOLI, ANDREA**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 2 613 959 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

Aparato para ayudar al movimiento de una cadena

5 La invención se refiere generalmente al campo de los transportadores de artículos. Más particularmente, la invención se refiere a un aparato para ayudar al movimiento de una cadena (o cinta) para transportar los artículos.

10 En los transportadores de artículos se conoce el uso de cadenas de material polimérico (es decir, de material plástico tal como poliamida o polioximetileno POM por ejemplo) para soportar y transportar artículos. Típicamente, tales cadenas comprenden una pluralidad de módulos unitarios interconectados para formar un lazo, que se dispone sobre una estructura de soporte de metal y se mueve por medio de un sistema de movimiento mecánico apropiado. En detalle, las cadenas se mueven con una superficie de acoplamiento dispuesta sobre una carcasa, que se adecúa para dejar expuesta una superficie de transporte de la cadena sobre la que se colocan los artículos a transportar. Además, las superficies laterales de las cadenas (se oponen entre sí y separan la superficie de acoplamiento de la superficie de transporte) se encierran típicamente por las paredes laterales de la estructura de soporte.

Durante el funcionamiento del transportador de artículos, en correspondencia con las secciones curvadas, las superficies laterales de la cadena de transporte entran en contacto con las paredes laterales de la estructura de soporte.

20 Este contacto dinámico implica el desarrollo de las fuerzas de fricción, o simplemente la fricción, entre las superficies laterales de la cadena y las paredes laterales de la estructura de soporte, que a su vez produce fenómenos indeseables tal como el desarrollo de calor sobre las superficies en contacto deslizante y el desgaste de estas. El aumento del coeficiente de fricción que resulta del aumento de la temperatura de contacto puede provocar un deterioro prematuro de la cadena, hasta determinar la rotura de esta. Particularmente, la fricción entre las superficies laterales de la cadena y las paredes laterales de la estructura de soporte provoca un aumento en las temperaturas de ambas, en correspondencia con las porciones de esta que entran en contacto entre sí. Tal aumento en la temperatura provoca un cambio del coeficiente de fricción, debido a los cambios en las características físicas de los materiales que constituyen las superficies laterales de la cadena y las paredes laterales de la estructura de soporte. Por consiguiente, la fricción crece en intensidad hasta alcanzar una condición de temperatura constante y alta fricción. Además, puede suceder que la temperatura alcanzada sea lo suficientemente alta para provocar alteraciones permanentes en la cadena y/o en la estructura de soporte (por ejemplo, deformaciones, tal como corrugaciones, en las porciones laterales de la cadena), además de tal magnitud como para afectar el funcionamiento del transportador de artículos (por ejemplo, en el caso de una fusión de una o más porciones de la cadena).

35 A veces, también pueden producirse variaciones locales de velocidad que producen pulsaciones longitudinales en la cadena en la dirección de su movimiento, vinculadas a fenómenos de desarrollo consecutivo de fricción y pérdida de fricción (llamado fenómenos de slip-stick). Tales fenómenos pueden afectar al transporte de artículos (por ejemplo, en el caso de artículos altos y delgados, es decir con una pequeña superficie de contacto), que pueden estar sujetos a caídas por inestabilidad. Adicionalmente, las fuerzas de fricción aumentan el esfuerzo experimentado por un motor que mueve el mismo.

40 Generalmente la cadena se somete a una tracción lineal, típicamente impresa en un extremo de la trayectoria de la cadena por medio de un sistema piñón-motor de tracción, accionado por ejemplo por un motorreductor eléctrico; por lo tanto, en la porción curvada de la cinta transportadora, un componente de tracción es transversal a la pared lateral interior de la estructura de soporte y empuja la cadena contra la misma lo que provoca los fenómenos desventajosos mencionados anteriormente.

45 Tales fenómenos se exacerban en el caso de porciones curvilíneas y ascendentes particularmente largas. Un ejemplo típico es el caso de transportadores de geometría en espiral que tienen un desarrollo vertical, que se diseñan para garantizar un flujo continuo de productos, durante un período de tiempo predeterminado, hacia las máquinas de procesos que por razones de eficiencia de producción nunca deben detenerse para los fallos ocasionales de las máquinas de procesamiento aguas arriba. Tales transportadores incluyen uno o más elevadores en espiral (porciones de transportador de artículos que tienen una forma en espiral con un radio constante), generalmente usados para formar regiones de amortiguación o acumulación en un transportador de artículos, que están dirigidos a la acumulación dinámica del producto. En estos casos, una fuerza de tracción, desarrollada por el motor de la cadena para arrastrar a esta, incluye la suma de las aportaciones de la fricción de deslizamiento desarrollada entre las superficies laterales de la cadena que están en contacto con la estructura de soporte del transportador de artículos, adicionalmente a la fuerza necesaria para levantar los artículos transportados. Además, cuanto mayor sea la fuerza de tracción requerida para arrastrar la cadena mayor será su componente transversal que, debido al coeficiente de fricción de deslizamiento dinámico entre la cadena y la estructura de soporte del transportador de artículos, genera su reacción al avance de la cadena.

50 Para tratar de reducir la ocurrencia de los fenómenos desventajosos mencionados anteriormente, se conoce en la técnica proporcionar un aparato para ayudar al deslizamiento de las superficies laterales de una cadena con el fin de reducir las fuerzas de fricción a las que pueden estar sujetas las mismas. Por ejemplo, en el caso de las porciones en espiral dispuestas en el centro de estas se conoce un solo rodillo giratorio de tal tamaño de manera que esté

5 simultáneamente en contacto con cada porción de la superficie lateral de la cadena dentro de la espiral. El rodillo giratorio gira a la velocidad de marcha de la cadena lo que reduce de esta manera las fuerzas de fricción sobre la superficie lateral de la cadena dentro de la curva. Sin embargo, el rodillo giratorio tiene una huella y peso no despreciable; además, es necesario un motor capaz de desarrollar un par de alta intensidad para mover el rodillo giratorio (por lo tanto, el rodillo giratorio resulta ser una solución particularmente costosa).

10 La solicitud de patente de Estados Unidos 2010/0294626 describe un aparato para ayudar al movimiento de una cadena de transporte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, además un aparato de deflexión para un transportador de artículos que tiene un cuerpo central y un cuerpo de rodillo que se desliza alrededor del cuerpo central. El cuerpo de rodillo tiene una pluralidad de rodillos que se guían en una trayectoria de rodillos libres incluida en el cuerpo principal. El solicitante ha encontrado que este aparato no puede superar por completo los fenómenos desventajosos descritos anteriormente. De hecho, aunque la interacción entre el cuerpo de rodillo y la cinta del transportador de artículos en general reduce los fenómenos de fricción, el aparato de deflexión no es capaz de suprimir la compresión/extensión y las variaciones locales de velocidad de la cadena de transporte. De hecho, el cuerpo de rodillo se desliza (arrastrado por la

15 cadena de transporte) dentro de la trayectoria de los rodillos a una velocidad substancialmente reducida a la mitad con respecto a la velocidad de la cadena de transporte debido al rodamiento de los rodillos sobre el cuerpo central (que está inmóvil). Tal diferencia entre la velocidad del cuerpo de rodillo y la velocidad de la cadena de transporte facilita la ocurrencia de los fenómenos indeseables de compresión/extensión y los cambios de velocidad de la cadena de transporte.

20 En términos generales, la solución de acuerdo con una o más modalidades de la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un aparato para ayudar al movimiento de una cadena de transporte (o cinta) capaz de suprimir, o al menos reducir de manera eficaz la fricción que surge entre la cadena de transporte y el sistema de soporte de un transportador de artículos.

25 Particularmente, uno o más aspectos de una solución de acuerdo con las modalidades específicas de la presente invención se indican en las reivindicaciones independientes, con las características ventajosas de estas que se indican en las reivindicaciones dependientes.

30 Más específicamente, un aspecto de una solución de acuerdo con una modalidad de la presente invención proporciona un aparato para ayudar al movimiento de una cadena de transporte en correspondencia con una curva de una trayectoria de transporte de un transportador de artículos. La cadena de transporte comprende una pluralidad de módulos; cada módulo se acopla a los módulos adyacentes para formar un lazo. Además, las superficies superiores de los módulos acoplados definen una superficie de transporte para soportar los artículos a transportar y una superficie lateral define una superficie de cadena lateral de la cadena. El aparato comprende al menos una cadena auxiliar dispuesta en una región de funcionamiento curvilínea que corresponde a la curva de la trayectoria de transporte. En la

35 solución de acuerdo con una modalidad de la presente invención, dicha cadena auxiliar comprende una pluralidad de elementos de contacto. Cada elemento de contacto se adecúa para adherirse lateralmente a la cadena de transporte, parte de dicha pluralidad de elementos de contacto se adhieren simultáneamente de manera lateral a una porción de dicha cadena que se ejecuta a través de la porción curvada, de tal manera que se determina una misma velocidad de

40 marcha para la cadena de transporte y la cadena auxiliar.

45 Un aspecto adicional de una solución de acuerdo con una modalidad de la presente invención proporciona un transportador de artículos que comprende tal aparato.

50 Estas y otras características y ventajas de la solución de acuerdo con la presente invención se comprenderán mejor con referencia a la siguiente descripción detallada de una modalidad de esta, proporcionada simplemente a modo de ejemplo no limitante, que se leerá junto con las figuras acompañantes. A este respecto, se entiende expresamente que las figuras no están necesariamente a escala y que, a menos que se indique de otra forma, pretenden simplemente ilustrar conceptualmente las estructuras y procedimientos descritos. Particularmente:

La Figura 1 es una vista axonométrica de una porción curvada del transportador de artículos con una cadena de estera que se implementa en una modalidad de la presente invención;

55 Las Figuras 2A y 2B son vistas axonométricas frontal y trasera, respectivamente, de una porción de la cadena auxiliar de acuerdo con una modalidad de la presente invención;

La Figura 3 es un detalle de una sección transversal del transportador de artículos con una cadena de estera de acuerdo con una modalidad de la presente invención;

60 Las Figuras 4A y 4B son vistas axonométricas desde arriba y desde abajo, respectivamente, de una porción curvada del transportador de artículos con una cadena de listones en la que se implementa otra modalidad de la presente invención;

65 La Figura 5 es una vista en sección transversal de la porción curvada del transportador de artículos de las Figuras 4A y 4B.

Con referencia a las Figuras, la Figura 1 es una vista axonométrica de una porción curvada del transportador de artículos, o más simplemente el transportador 100, con una cadena de estera de transporte 105 que se implementa en una modalidad de la presente invención.

5 El transportador 100 incluye una estructura de soporte 110, soportada típicamente a una altura de trabajo por una pluralidad de patas, que descansan sobre el suelo (no es visible en las figuras). La estructura de soporte 110 incluye una carcasa 115 diseñada y dispuesta para proporcionar una trayectoria para la cadena 105; en otras palabras, soporta y guía la cadena 105 del transportador 100 durante su deslizamiento.

10 La cadena de estera 105 incluye una pluralidad de módulos de cadena 120<sub>i</sub> (con  $i = 1, \dots, N$ , con un número entero positivo  $N$ ; por ejemplo,  $N = 100 \div 1000$ ) formado preferentemente, aunque no exclusivamente, de material polimérico - por ejemplo, poliamida y/o resina de acetal. Además, cada módulo 120<sub>i</sub> se forma de tal manera que se acopla a un módulo anterior 120<sub>i-1</sub> en la cadena 105 y, al mismo tiempo, a un módulo siguiente 120<sub>i+1</sub> en la cadena 105 - con un primer módulo y un último módulo (no se muestra en las figuras) de la cadena 105 unidos entre sí para formar un lazo cerrado. Particularmente, cada módulo 120<sub>i</sub> de la cadena de estera 105 tiene una forma alargada más extendida a lo largo de una dirección transversal a una dirección de funcionamiento de la cadena 105 que una dirección paralela a la dirección de funcionamiento de la cadena 105. Una superficie superior 122 de cada módulo 120<sub>i</sub> se combina con las superficies superiores 122 de los módulos adyacentes 120<sub>i-1</sub> y 120<sub>i+1</sub> para definir una superficie de transporte sustancialmente continua 124 de la cadena 105 adaptada para soportar los artículos a transportar.

20 La estructura de soporte 110 incluye además una pared lateral exterior 125<sub>ex</sub> y una pared lateral interior 125<sub>in</sub>, que delimita un extremo exterior y un extremo interior, respectivamente, de la carcasa 115 y se adaptan para contener la cadena 105 dentro de esta.

25 En la solución de acuerdo con una modalidad de la presente invención, en la pared lateral interior 125<sub>in</sub> se integra un aparato 127 que comprende un circuito 130, una cadena auxiliar 135 y una región central 137.

En mayor detalle, la cadena 135 se dispone dentro del circuito 130 alrededor de la región central 137.

30 El circuito 130 se forma sustancialmente por una ranura formada en la pared lateral interior 125<sub>in</sub>, que define la región central 137 dentro de la misma. El circuito 130 forma sustancialmente un lazo de forma alargada con dos porciones principales 130a y 130b con un mayor extensión que sigue al perfil de la porción curvada del transportador de artículos 100 y dos porciones secundarias 130c y 130d con un menor extensión que conectan (sustancialmente en la dirección transversal a la dirección de funcionamiento de la cadena 105) las porciones principales 130a y 130b. Además, el circuito 130 se adapta para contener la cadena auxiliar 135.

35 Particularmente, la porción principal 130a está formada abierta de tal manera que se comunica con la carcasa 115, a la cual es adyacente (es decir, no se proporciona ningún elemento divisor entre la carcasa 115 y la porción principal 130a). Gracias a esto, una porción de la cadena auxiliar 135 proporcionada en la porción principal 130a del circuito 130 puede orientarse hacia la carcasa 115 y entrar en contacto lateralmente con la cadena 105 (como se describirá en detalle a continuación). Ventajosamente, el contacto de la cadena 105 con la cadena auxiliar 135 elimina, o al menos reduce, una fuerza de fricción que se desarrolla entre la cadena 105 y la pared interior 125<sub>in</sub> de la estructura de soporte 110 (como se describirá en mayor detalle más abajo).

45 Considerando ahora las Figuras 2A y 2B juntas, son vistas axonométricas frontales y traseras, respectivamente, de una porción de la cadena auxiliar 135 de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

50 La cadena auxiliar 135 comprende una pluralidad de elementos de acoplamiento, tal como rodillos libres 205a, 205b de un material tal para desarrollar una baja fricción (por ejemplo, resina termoplástica o metal tal como poliamida o bronce, respectivamente) que está en contacto con la superficie lateral de la región central 137, que actúa como un apoyo para la cadena auxiliar 135. Particularmente, cada rodillo libre 205a, 205b tiene una forma sustancialmente cilíndrica y se proporciona con un agujero pasante formado en una localización central de sus bases. Además, la cadena 135 comprende una pluralidad de elementos de unión, o mallas 210<sub>j</sub>, 210ab (de un material resistente, tal como acero o un polímero adecuado); cada malla 210<sub>j</sub> es sustancialmente una placa con una forma paralelepípedica con extremos opuestos de menor extensión que son redondeados y, en correspondencia con los cuales, se proporcionan los agujeros pasantes 210f. Adicionalmente, la cadena 135 incluye una pluralidad de pasadores 215a, 215b (todavía de material resistente, tal como acero o un polímero adecuado) adaptados para la inserción en el agujero pasante de los rodillos 205a, 205b.

60 En el ejemplo en cuestión, la cadena 135 incluye una serie de elementos unitarios 220<sub>j</sub> (con  $j = 1, \dots, M$ , con  $M$  un número entero positivo, por ejemplo,  $M = 30 \div 300$ ), en donde cada elemento unitario genérico 220<sub>j</sub> se interconecta con el siguiente elemento unitario 220<sub>j+1</sub> por medio de un par de mallas 210<sub>j</sub> (como se describirá en mayor detalle más abajo) con un último elemento unitario (no es visible en las figuras) conectado a un primer elemento unitario de tal manera que cierre la cadena 135.

65 Particularmente, cada elemento unitario 220<sub>j</sub> incluye un par de pasadores 215a y 215b se inserta dentro del agujero pasante de los rodillos correspondientes 205a y 205b de manera que los pasadores 215a y 215b sobresalgan por

encima y por debajo del rodillo 205a y 205b, respectivamente. Un par de mallas 210ab se acopla a las porciones sobresalientes de los pasadores 215a y 215b. Particularmente, el pasador 215a se inserta en los agujeros pasantes 210f formados en un primer extremo de la malla 210ab, mientras que el pasador 215b se inserta dentro de los agujeros 210f formados en el extremo opuesto de la malla 210ab. Por consiguiente, el rodillo 205a y el rodillo 205b se aseguran juntos (de manera rígida) por el par de mallas 210ab.

El par de mallas 210j se acopla a las porciones sobresalientes del pasador 215b del elemento unitario 220j y al pasador 215a del siguiente elemento unitario 220<sub>j+1</sub> - a través de agujeros pasantes 210f respectivos, de manera similar a la descrita anteriormente para el par de mallas 210ab. Particularmente, los extremos de cada malla 210j se disponen más hacia fuera a lo largo de los pasadores 215b y 215a que los extremos correspondientes de la mallas 210ab del elemento unitario 220j y del siguiente elemento unitario 220<sub>j+1</sub> elemento unitario y que están en contacto con ellos. Gracias a la estructura de la cadena auxiliar 135 que se acaba de describir, cada elemento unitario 220j está ligado al elemento unitario anterior 220<sub>j-1</sub> y al siguiente elemento unitario 220<sub>j+1</sub> en la secuencia para formar un lazo cerrado. Al mismo tiempo, tal estructura de la cadena auxiliar 135 permite a cada par de elementos unitarios adyacentes 220<sub>j-1</sub> y 220j girar alrededor de los pasadores 215b y 215a, respectivamente, independientemente entre sí.

En la solución de acuerdo con la presente invención, la cadena 135 comprende además una pluralidad de elementos de recubrimiento, o máscaras 225j. Cada máscara 225j tiene una sección transversal sustancialmente en forma de "C" adaptada para rodear la cadena 135 de tal manera que deja expuestos los rodillos 205 en un solo lado.

Particularmente, cada máscara 225j incluye una pared principal 230p y dos paredes de soporte 230u y 230l todas de forma sustancialmente rectangular. Las dos paredes de soporte 230u y 230l se extienden desde los bordes que tienen la mayor extensión de la pared principal 230p y hacia una dirección sustancialmente transversal a esta. Cada máscara 225j comprende dos pares de agujeros pasantes 230f - cada uno formado sobre una pared de soporte 230u y 230l - adaptados para permitir una inserción (por encima y por debajo de la máscara 225j) del pasador 215b del elemento unitario 220j y del pasador 215a del elemento unitario 220<sub>j+1</sub>. Se debe señalar que cada máscara 225j se dispone más hacia fuera a lo largo de los pasadores 215b y 215a que los extremos correspondientes de la malla 210j y que están en contacto con el último. La inserción de los pasadores 215b y 215a dentro de los agujeros 230f es por ejemplo del tipo de ajuste con broche a presión (incluso si no se excluyen los diferentes tipos de inserción conocidos); ventajosamente, este tipo de inserción permite un acoplamiento sencillo de cada máscara 225j a los elementos restantes de la cadena 135. Preferentemente, aunque no exhaustivamente, es posible explotar el acoplamiento de las máscaras 225j con los pasadores 215a y 215b para evitar una desconexión de tales pasadores 215a y 215b de los agujeros de los rodillos 205a y 205b, de la mallas 210ab y 210j, es decir las máscaras 225j pueden usarse para mantener juntos los elementos de la cadena auxiliar 135.

Finalmente, en la pared principal 230p de cada máscara 225j se proporciona un elemento de contacto 235 (por ejemplo, a través de un proceso de moldeo, o encolado), fabricado preferentemente de material elastomérico. En el ejemplo en cuestión, el elemento de contacto 235 tiene una forma sustancialmente paralelepípedica y una extensión sustancialmente igual a la extensión de la pared principal 230p de la máscara 225j. Se debe señalar que es posible reemplazar los elementos de contacto desgastados 235 simplemente retirando las máscaras correspondientes 225j y reemplazarlos por otras nuevas, sin la necesidad por lo tanto de reemplazar toda la cadena auxiliar 135 (lo que reduce por lo tanto los tiempos y costos de mantenimiento).

En las modalidades adicionales de la presente invención (no se muestran), cada elemento de contacto 235 puede acoplarse de manera removible a la máscara correspondiente 225j para permitir la sustitución del elemento de contacto desgastado 235 más fácilmente (y de forma barata).

Volviendo ahora a la Figura 3, que es un detalle de una vista en sección transversal del transportador de artículos 100, se describirá el funcionamiento del transportador de artículos 100 de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La cadena auxiliar 135 se dispone dentro del circuito 130 con los elementos de contacto 235 opuestos a la región central 137 y con los rodillos que están en contacto con una pared lateral 305 de la región central 137. El circuito 130, la cadena auxiliar 135 y la región central 137 se protegen preferentemente del entorno externo - de tal manera que impide cualquier acceso al circuito 130 por cuerpos extraños - por medio de un recubrimiento 310 (por ejemplo, de un material resistente tal como un metal o un polímero). Ventajosamente, la cadena auxiliar 135 se dispone (por ejemplo, mediante la imposición de una tensión mecánica adecuada a la misma) separada tanto de una porción inferior del circuito 130 como del recubrimiento 310, de tal manera que evita la ocurrencia de fenómenos perjudiciales de fricción entre la cadena auxiliar 135 y el circuito 130 y/o el recubrimiento 310.

Una porción de la cadena auxiliar 135 dispuesta en la porción principal 130a del circuito 130 está en contacto con una superficie lateral 315 de los módulos 120j y 305 de la parte lateral de la región central 137. Los elementos de contacto 235 entran en contacto con la superficie lateral 315 de los módulos 120j, mientras que todos los rodillos 205a y 205b entran en contacto con el lado 305 de la región central 137. Particularmente, de manera sustancial toda la superficie de cada elemento de contacto 235 en la porción principal 130a se adhiere a la superficie lateral 315 de los

módulos  $120_i$  de la cadena 105 de la porción de la cadena 105 que corre a través de la porción curvada del transportador 100.

Las superficies laterales 315 de los módulos  $120_i$  juntas definen una superficie de cadena lateral de la cadena 105. Una porción de tal superficie de cadena lateral que corre a través de la porción curvada del transportador 100 resulta ser que está en contacto con (simultáneamente) (es decir, se adhieren a) los elementos de contacto 235 de la cadena auxiliar 135 en la porción principal 130a (con el elemento de contacto 235 que entra en contacto con al menos una superficie lateral 315), obteniendo por lo tanto un contacto sustancialmente continuo (lateral) entre la cadena 105 y la cadena auxiliar 135 en la porción curvada del transportador 100 como se muestra en la Figura 1).

Durante el funcionamiento, la cadena 105 se hace girar por uno o más actuadores (por ejemplo, motores eléctricos) del transportador 100 y la cadena auxiliar 135 se mueve sustancialmente a la par con la cadena 105 (es decir, se mueven juntas y con una misma velocidad) gracias al arrastre provocado por el contacto entre la superficie lateral de los elementos de contacto 315 y 235. Al mismo tiempo, los rodillos 205a y 205b ruedan sobre la pared lateral 305 de la región central 137 y, en consecuencia, el contacto entre los rodillos 205a y 205b y la pared lateral 305 genera una fuerza de fricción (por rodadura) de baja intensidad. De esta manera, es posible obtener un deslizamiento de la cadena auxiliar 135 dentro del circuito 130 sustancialmente a una misma velocidad con la que se arrastra la cadena 105.

Gracias a la rotación de la cadena auxiliar 135 es posible reducir sustancialmente una fuerza de fricción que se desarrollaría entre la superficie lateral 315 de la cadena 105 y la pared lateral interior  $125_{in}$  de la estructura de soporte 110. En la modalidad de la presente invención, la superficie lateral 315 de la cadena 105 se acopla a los elementos de contacto 235 de la cadena auxiliar 135 que se adhieren a esta debido a un componente transversal (con respecto al movimiento de la cadena 105) de la fuerza de arrastre aplicada a la cadena 105 por un actuador (no se muestra en las figuras). Por lo tanto, un punto de aplicación de la fuerza de fricción se mueve en el contacto entre los rodillos 205a, 205b y la pared lateral 305 de la región central 137. Esto junto con el contacto sustancialmente continuo (lateral) entre la cadena 105 y la cadena auxiliar 135 en la porción curvada del transportador 100 garantiza una reducción uniforme de la fricción a lo largo de toda la porción curvada del transportador 100.

Además, gracias a un contacto sustancialmente transversal entre las superficies laterales 315 de los módulos  $120_i$  y los elementos de contacto 235 de la cadena auxiliar 135, se impide que la cadena auxiliar 135 oscile transversalmente a su dirección de movimiento (lo que podría reducir los beneficios otorgados por la cadena auxiliar 135).

Ventajosamente, el rodamiento de los rodillos 205a, 205b en la pared lateral 305 permite un deslizamiento de la cadena auxiliar 135 y, por consiguiente, de la cadena 105, caracterizado por un coeficiente de fricción por rodadura muy pequeño (dado por el rodamiento mencionado anteriormente). Por lo tanto, el desgaste de la cadena 105 no se produce (o es muy limitado), ya que las porciones de la cadenas 105 y 135 entran en contacto entre sí moviéndose a la par (es decir, se mueven juntas y con una misma velocidad). Además, los fenómenos de compresión/extensión, o una variación rápida de la velocidad local, de los módulos  $120_i$  de la cadena 105, mejor conocidos como pulsaciones longitudinales debido al fenómeno conocido de slip-stick, se atenúan sustancialmente, lo que garantiza un transporte más seguro y uniforme de los artículos. Adicionalmente, en la modalidad de acuerdo con la presente invención los módulos  $120_i$  de la cadena 105 están sujetos un desgaste reducido comparado con las soluciones conocidas en la técnica y, generalmente, requieren un menor costo de mantenimiento y tienen una vida útil más larga que la última.

Volviendo ahora a las Figuras 4A y 4B, son vistas axonométricas desde arriba y desde abajo, respectivamente, de una porción curvada del transportador de artículos 400 con una cadena de listones 405 en la que se implementa otra modalidad de acuerdo con la presente invención.

A continuación, los elementos que corresponden a los elementos descritos anteriormente se indican con las mismas o similares referencias y su explicación no se repite para la brevedad.

El portador 400 difiere del transportador que se acaba de describir en lo que sigue.

Incluso la cadena 405 comprende una pluralidad de módulos  $420_i$  (con  $i = 1, \dots, N$ , con un número entero positivo  $N$ , por ejemplo,  $N = 100 \div 1000$ ) de cadena formados preferentemente, aunque no exclusivamente, de material polimérico - por ejemplo, nailon o acetal. Cada módulo  $420_i$  está articulado a un módulo anterior  $420_{i-1}$  en la cadena 405 y, al mismo tiempo, a un módulo siguiente  $420_{i+1}$  en la cadena 405 - con un primer módulo y un último módulo (no se muestra en las Figuras) unidos entre sí. Particularmente, cada módulo  $420_i$  de la cadena de listones 405 tiene una forma más alargada extendida a lo largo de una dirección paralela a la dirección de funcionamiento de la cadena 405 en comparación con una dirección transversal a la dirección de funcionamiento de la cadena 405. La cadena de listones 405 se adapta para la transportación de artículos de sección transversal limitada (por ejemplo, botellas) con respecto a los artículos transportados por la cadena de estera descritos anteriormente. Además en este caso, una superficie superior 422 de cada módulo  $420_i$  se combina con las superficies superiores 422 de los módulos adyacentes  $420_{i-1}$  y  $420_{i+1}$  para definir una superficie de transporte sustancialmente plana y continua 424 de la cadena de listones 405 adaptada para soportar los artículos a transportar.

En una pared lateral interior  $425_{in}$  de una estructura de soporte 410 (similar a la estructura de soporte descrita

anteriormente) se integra un aparato 427 que comprende un espacio de funcionamiento 430 (preferentemente más ancho que el circuito descrito anteriormente), una cadena auxiliar 435 y una región central 437. El espacio de funcionamiento 430 permite el deslizamiento de la cadena auxiliar 435 alrededor de la región central 437, que se delimita por el espacio de funcionamiento 430. Esta región central 437, que puede tener dimensiones más pequeñas que la región central descrita anteriormente, tiene dos extremos del conector (sustancialmente transversal a la cadena 405) cóncavos en correspondencia con dos ruedas dentadas 440a y 440b, que son adecuadas para girar alrededor de un pasador respectivo 445a y 445b (las dos ruedas dentadas 440a y 440b y los pasadores 445a y 445b también se incluyen en el aparato).

En el ejemplo en cuestión, una de las dos ruedas dentadas 440a y 440b, por ejemplo la rueda dentada 440a se hace funcionar por un actuador, tal como un motor eléctrico 450 de tal manera que mueve la cadena auxiliar 435 alrededor de la región central 437, mientras que la rueda 440b está libre. Sin embargo, las ruedas dentadas 440a y 440b ambas pueden estar libres o al menos una puede motorizarse. Pueden proporcionarse ruedas cilíndricas libres adicionales (es decir, sin dientes) y no motorizadas, que se adaptan para ayudar pasivamente al funcionamiento de la cadena auxiliar como es el caso descrito anteriormente (en relación con las Figuras 1 - 3). Ventajosamente, es posible reemplazar las ruedas cilíndricas libres por una o más ruedas dentadas motorizadas (y viceversa, reemplazar ruedas motorizadas por ruedas cilíndricas libres) en caso de que sea necesaria una resistencia mecánica adicional proporcionada por el motor (o viceversa, en el que no sea más necesario tal arrastre mecánico).

Adicionalmente, se proporciona de manera ventajosa un elemento guía y de tensado, tal como un resorte en espiral o tensor 455 en el espacio de funcionamiento 430 (dentro de la pared lateral interior 425in) adyacente sustancialmente a la región central 437 y opuesto a una porción principal 430a que comunica con la cadena 405. El tensor 455 se adapta para ajustar la cadena en la trayectoria de funcionamiento de retorno 405 de esta, ayudando a un acoplamiento correcto y silencioso con la rueda libre 440b.

Considerando también ahora la Figura 5, que es una vista en sección transversal de la porción curvada del transportador de artículos 400 de las Figuras 4A y 4B, la cadena auxiliar 435 comprende una pluralidad de elementos de contacto 535. Cada elemento de contacto 535 tiene una sección transversal sustancialmente en forma de "C" adaptada para acoplarse con una porción inferior de la superficie lateral 540 de la cadena 405. De hecho, esta porción inferior de la superficie lateral 540 de la cadena 405 tiene una sección transversal sustancialmente con la forma de una "T" girada a 90° en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Por lo tanto, el elemento de contacto 535 permite obtener una cohesión suficiente para ayudar al movimiento de la cadena 405 mediante la reducción de una fuerza de fricción debido al movimiento en la porción curvada.

En mayor detalle, cada elemento de contacto 535 comprende una porción de fijación 535p a través de la que se fija a una pared principal 530p (por ejemplo, mediante sobremoldeo o encolado) de una máscara correspondiente 525j montada a la cadena 435 (de manera similar al caso descrito anteriormente). Desde los extremos opuestos de la porción de sujeción 535p sobresalen dos porciones de contacto 535u y 535l, que son sustancialmente paralelas a las paredes de soporte 530u y 530l de la máscara 525j, pero se extienden en una dirección opuesta a la última. Esta conformación del elemento de contacto 535 permite obtener una región de cohesión suficientemente ancha entre ella y la porción inferior de la superficie lateral 540 de la cadena 405.

Además en el caso de la cadena auxiliar 435, se debe señalar que es posible reemplazar los elementos de contacto desgastados 535 simplemente retirando la máscara respondiente 525j y reemplazarla por otras nuevas, sin la necesidad por lo tanto de reemplazar toda la cadena auxiliar 435 (lo que reduce por lo tanto los tiempos y costos de mantenimiento).

De nuevo, cada elemento de contacto 535 puede acoplarse de manera removible a la máscara correspondiente 525j para permitir la sustitución de elemento de contacto desgastado 535 más fácilmente (y de forma barata).

Generalmente, pueden proporcionarse elementos de contacto que tienen cualquier conformación adecuada para obtener una cohesión suficiente con la pared lateral de los módulos de la cadena de tal manera que se transfiera el punto de aplicación de la fuerzas de fricción entre los rodillos de la cadena auxiliar y una pared lateral de la región central.

Durante el funcionamiento del transportador 400, la cadena auxiliar 435 se hace girar por el motor 450 de manera que una porción de esta que está en contacto con la cadena 405 se mueva en la misma dirección en la que se arrastra la cadena 405, mientras que los rodillos 505a y 505b de la cadena 435 están en contacto con la pared lateral 545 de la región central 437 o acoplados con los dientes de las ruedas dentadas 440a y 440b. Las superficies laterales 540 de los módulos 420j juntas definen una superficie de cadena lateral de la cadena 405. Una porción superficie de cadena lateral de la cadena 405 que corre a través de la porción curvada del transportador 400 resulta que está en contacto con (simultáneamente) (es decir, se adhiere a) los elementos de contacto 535 de la cadena auxiliar 435 en la porción principal 430a (con cada uno de los elementos de contacto 535 que entra en contacto con al menos una de las superficies laterales 540), obteniendo por lo tanto un contacto sustancialmente continuo (lateral) entre la cadena 405 y la cadena auxiliar 435 en la porción curvada del transportador 400 (como se muestra en la Figura 4A).

Además en este caso, un contacto sustancialmente transversal entre las superficies laterales 540 de los módulos 420; y los elementos de contacto 535 de la cadena auxiliar 435, se impide que la cadena auxiliar 435 oscile transversalmente a su dirección de movimiento (lo que podría reducir los beneficios otorgados por la cadena auxiliar 135).

De esta manera - más allá de tener la ventaja de suprimir, o al menos reducir, la fricción en la porción curvada como se describió anteriormente - el movimiento de la cadena 405 se ajusta por el movimiento de la cadena auxiliar 435. Ventajosamente, la velocidad de rotación de la cadena auxiliar definida por el motor eléctrico 450 puede dimensionarse de tal manera que compensa los componentes transversales del arrastre de la cadena 405 que surgen cuando la cadena 405 pasa a través de las porciones curvadas de la estructura de soporte 410 y para mejorar el movimiento de la cadena 405, haciéndolo más uniforme (es decir, con un paso sin pulsos a lo largo del transportador de artículos 400).

Se debe señalar que la cadena auxiliar motorizada 435 es particularmente ventajosa en las porciones curvadas, que se desarrollan al menos en parte a lo largo de una trayectoria ascendente (por ejemplo, en el caso de porciones en rampa o en espiral) en la que se dispone el transportador de artículos 400. En este caso, el motor 450 permite contrarrestar más eficazmente también el peso asociado con la cadena 405 y con los artículos transportados por este, lo que reduce un esfuerzo correspondiente experimentado por el actuador de la cadena 405.

En una modalidad alternativa (no se muestra) de acuerdo con la presente invención, se proporciona una cadena auxiliar accionada por motor con los elementos de acoplamiento adaptados para deslizarse en la pared lateral de la región central. Por ejemplo, la cadena auxiliar puede proporcionarse con rodillos que no están libres (similar a una cadena usada para el accionamiento de una bicicleta); tales rodillos que no giran libremente se adaptan para engranarse con los dientes de las ruedas dentadas y avanzar lentamente en contacto con la pared lateral de la región central (en lugar de rodar en la misma). Alternativamente, pueden proporcionarse elementos de acoplamiento de diferentes tipos, por ejemplo, elementos de patín (formados para engranarse con los dientes de las ruedas dentadas). Ventajosamente, estos elementos de acoplamiento adecuados para deslizarse en la pared lateral de la región central y estos últimos se forman de materiales cuyo contacto dinámico provoca un bajo coeficiente de fricción cinética, por ejemplo, la pared lateral de la región central puede formarse en un polímero adecuado como un polietileno de alta densidad, mientras que los elementos de acoplamiento pueden formarse de un metal adecuado tal como acero o bronce. La cadena auxiliar motorizada proporcionada con tales elementos de acoplamiento permite reducir la fricción de una manera algo similar a las modalidades descritas anteriormente, al mismo tiempo con un menor costo de fabricación comparado con las modalidades proporcionadas con los elementos de acoplamiento adaptados para rodar. Adicionalmente, es posible proporcionar elementos de lubricación para lubricar la superficie lateral de la región central para reducir aún más la fricción entre los miembros de acoplamiento y el deslizamiento en la pared lateral para facilitar el funcionamiento de la cadena auxiliar.

En las modalidades alternativas (no se ilustran), puede derivarse una fuerza mecánica requerida para la rotación de una (o más) rueda dentada por un actuador ya disponible (tal como el motor de tracción de la cadena) a través de una polea de transmisión o por un eje de motor a través de un acoplamiento de conexión con un husillo del piñón conectado a la rueda dentada para girar en lugar del motor eléctrico.

Aunque en las figuras acompañantes se ilustran las porciones curvilíneas de los transportadores tal como para realizar curvas de ángulos de aproximadamente 90°, las modalidades alternativas de la presente invención pueden adaptarse a las porciones curvilíneas de los transportadores tal como para realizar curvas de o bien de ángulos más pequeños o más grandes (por ejemplo, con ángulos entre unos pocos grados y 360°).

Es evidente que en los transportadores que comprenden más porciones curvilíneas es posible proporcionar una secuencia de cadenas auxiliares, con cada cadena auxiliar dispuesta junto con una porción curvada correspondiente. Además, pueden usarse tanto las cadenas auxiliares de tipo libres como las cadenas auxiliares de tipo motorizadas en un mismo transportador de artículos. Ventajosamente, las cadenas auxiliares motorizadas pueden disponerse en porciones curvilíneas "críticas" para ayudar activamente al movimiento de la cadena, así como también para cancelar (o reducir) la fuerza de fricción, mientras que las cadenas auxiliares libres pueden disponerse en otras porciones curvilíneas del transportador. Por ejemplo, considerando un segmento en espiral de un transportador, las cadenas auxiliares de tipo libres pueden disponerse en una parte curvilínea inicial del segmento en espiral, las cadenas auxiliares de tipo motorizadas pueden disponerse en una parte curvilínea final del segmento en espiral y, de acuerdo con la longitud del segmento en espiral, también en porciones intermedias curvadas - con el fin de reducir el esfuerzo de tracción en la sección terminal de la cadena de transporte en correspondencia con un piñón de motor adaptado para engranar con la cadena de transporte.

Además, se debe señalar que las modalidades descritas asociadas a una cadena de estera pueden aplicarse a una cadena de listones y, viceversa, las modalidades descritas asociadas a una cadena de listones pueden aplicarse a una cadena de estera. Generalmente, las modalidades de la presente invención pueden aplicarse a un transportador de artículos que comprende una cadena de cualquier tipo conocida en la técnica. Un conjunto de la cadena auxiliar, la región central, el circuito o la región de funcionamiento y cualquiera de las cadenas engranadas, pasadores y

actuador(es), pueden diseñarse para que coincidan con las porciones curvilíneas de los transportadores de artículos a implementar o ya implementados en una línea de fabricación, de una manera sencilla y económica.

Reivindicaciones

1. Un aparato para ayudar al movimiento de una cadena de transporte (105; 405) en correspondencia con una curva de una trayectoria de transporte de un transportador de artículos (100; 400), la cadena de transporte que comprende una pluralidad de módulos ( $120_{i-1}$ ,  $120_i$ ,  $120_{i+1}$ ;  $420_{i-1}$ ,  $420_i$ ,  $420_{i+1}$ ) cada módulo se acopla a los módulos adyacentes para formar un lazo, y en donde las superficies superiores (122; 422) de los módulos acoplados definen una superficie de transporte (124; 424) para soportar los artículos a transportar y una superficie lateral (315; 540) define una superficie de cadena lateral de la cadena, dicho aparato que comprende al menos una cadena auxiliar (135; 435) dispuesta en una región de funcionamiento curvilínea (130; 430) que corresponde a la curva de trayectoria de transporte, de manera que dicha cadena auxiliar comprende una pluralidad de elementos de contacto (235; 535), caracterizado porque cada elemento de contacto se adapta para adherirse lateralmente a la cadena de transporte, parte de dicha pluralidad de elementos de contacto que se adhieren simultáneamente de manera lateral a una porción de la superficie lateral de dicha cadena se ejecuta a través de la porción curvada, de tal manera que se determina una misma velocidad de marcha para la cadena de transporte y la cadena auxiliar.
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la región de funcionamiento curvilínea comprende una porción principal (130a, 430a) formada abierta hacia la cadena de transporte de manera que una sección de la cadena auxiliar dispuesta en dicha porción principal que comprende parte de dicha pluralidad de elementos de contacto se orienta hacia dicha superficie de cadena lateral de la cadena de transporte.
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la región de funcionamiento es una trayectoria cerrada (130).
4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la región de funcionamiento delimita una región central (137; 437) adaptada para servir como apoyo para dicha cadena auxiliar.
5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en donde en los extremos opuestos de la región central se proporcionan los engranajes (440a, 440b) adaptados para ayudar al movimiento de la cadena auxiliar.
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en donde al menos uno de los engranajes se proporciona con dientes que tienen un paso y una forma adaptada para engranar con la cadena auxiliar y se pone en rotación por un actuador (450).
7. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde se proporciona un elemento (455) para tensar la cadena auxiliar en una porción de retorno de la región de funcionamiento curvilínea.
8. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la cadena auxiliar comprende una secuencia de elementos unitarios ( $220_j$ ), cada elemento unitario que tiene un par de pasadores (215a, 215b) insertados dentro de un agujero pasante de los elementos de acoplamiento correspondientes (205a, 205b; 505a, 505b) y un par de elementos de unión (210ab) acoplados con las porciones de los pasadores que sobresalen de los elementos de acoplamiento mediante la inserción de dichas porciones sobresalientes de los pasadores en los agujeros pasantes respectivos ( $210_i$ ) formados en los extremos opuestos de cada elemento de unión, y una pluralidad de parejas de elementos de unión adicionales ( $210_j$ ), cada uno adaptado para acoplarse con las porciones sobresalientes de a pin (215b) del elemento unitario y con las porciones sobresalientes de un pasador adicional (215a) de un elemento unitario adyacente adicional ( $220_{j+1}$ ), por medio de los agujeros pasantes respectivos (210f) formados en los extremos opuestos de cada elemento de unión adicional.
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 4 -6, en donde los elementos de acoplamiento se adaptan para rodar sobre una porción lateral (315; 545) de la región central.
10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde los elementos de acoplamiento se adaptan para deslizarse sobre la porción lateral de la región central.
11. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la cadena auxiliar incluye además una pluralidad de elementos de recubrimiento (225; 525j), cada elemento de recubrimiento que comprende una pared principal (230p; 530p) y dos paredes de soporte (230u, 2301; 530u, 5301), que se extienden desde los bordes de mayor extensión de la pared principal en una dirección sustancialmente transversal a la misma, cada pared de soporte que comprende un par de agujeros pasantes (230f) adaptados para permitir una inserción de la porción sobresaliente del pasador del elemento unitario y de la porción sobresaliente del pasador del elemento unitario adicional en la secuencia.
12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la pluralidad de elementos de contacto se forma en la pared principal de cada elemento de recubrimiento.

13. Un transportador de artículos (100; 400) que comprende una estructura de soporte (110; 410) equipada con una carcasa (115; 415) delimitada por al menos una pared lateral (125<sub>in</sub>; 425<sub>in</sub>), dicha carcasa se adapta para alojar una cadena de transporte (105; 405) y para dirigir un movimiento respectivo, caracterizado porque comprende al menos un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 12, dicho aparato se incorpora en la al menos una pared lateral de dicho transportador en correspondencia con una porción curvada de la carcasa, dicha región de funcionamiento (130; 430) se dispone adyacente a la cadena de transporte y dichos elementos de contacto (235; 535) de la cadena auxiliar (135; 435) se adaptan para adherirse a una superficie lateral (315; 540) de la cadena de transporte, de tal manera que se determina una misma velocidad de desplazamiento para la cadena de transporte y la cadena auxiliar.



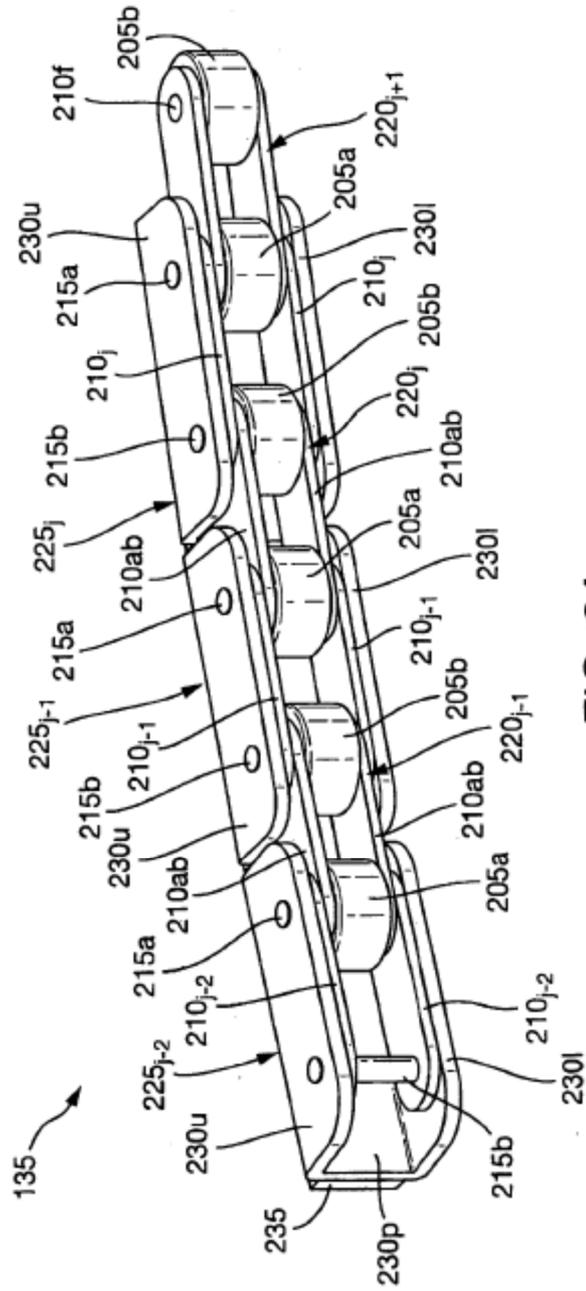


FIG. 2A



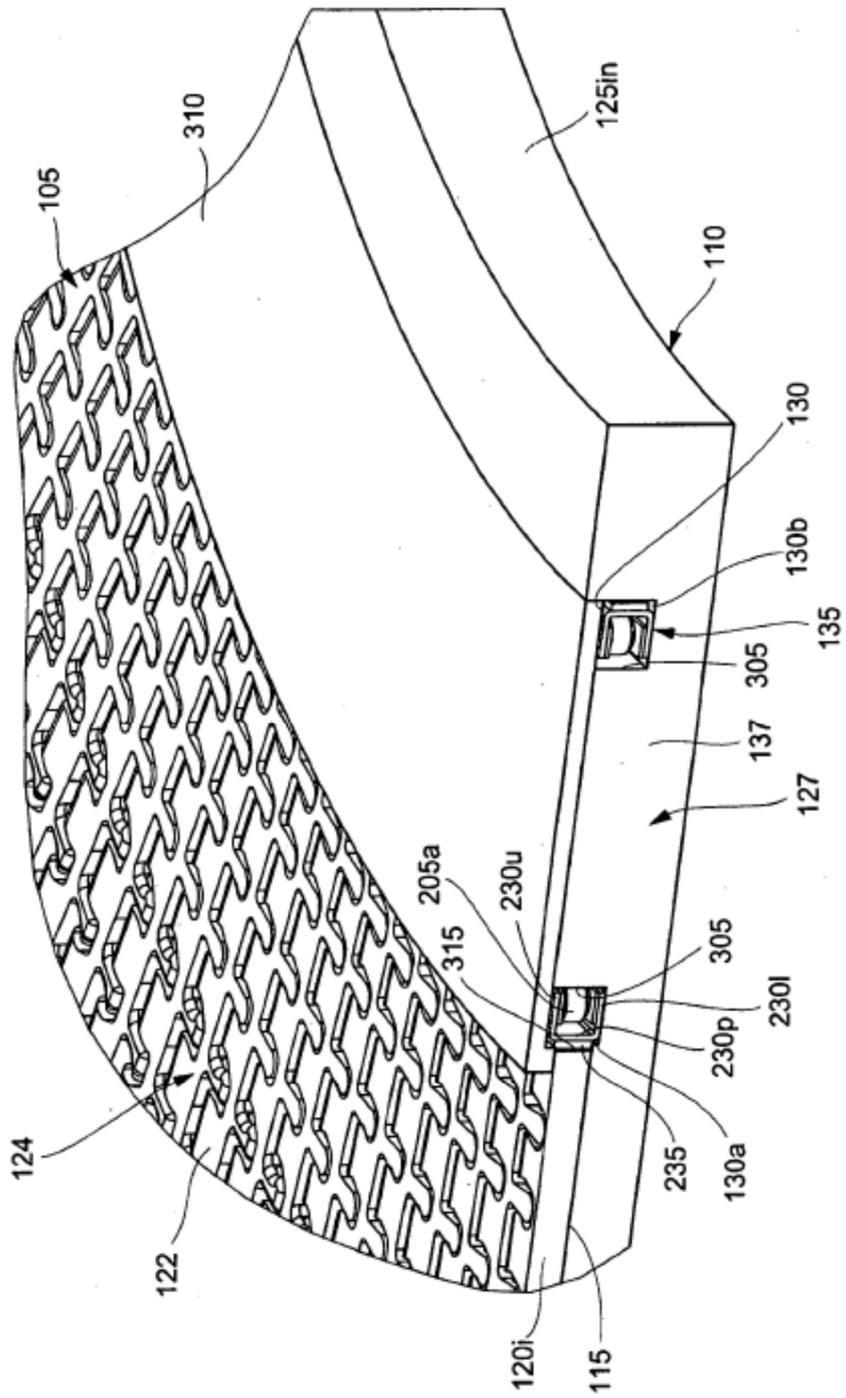


FIG. 3

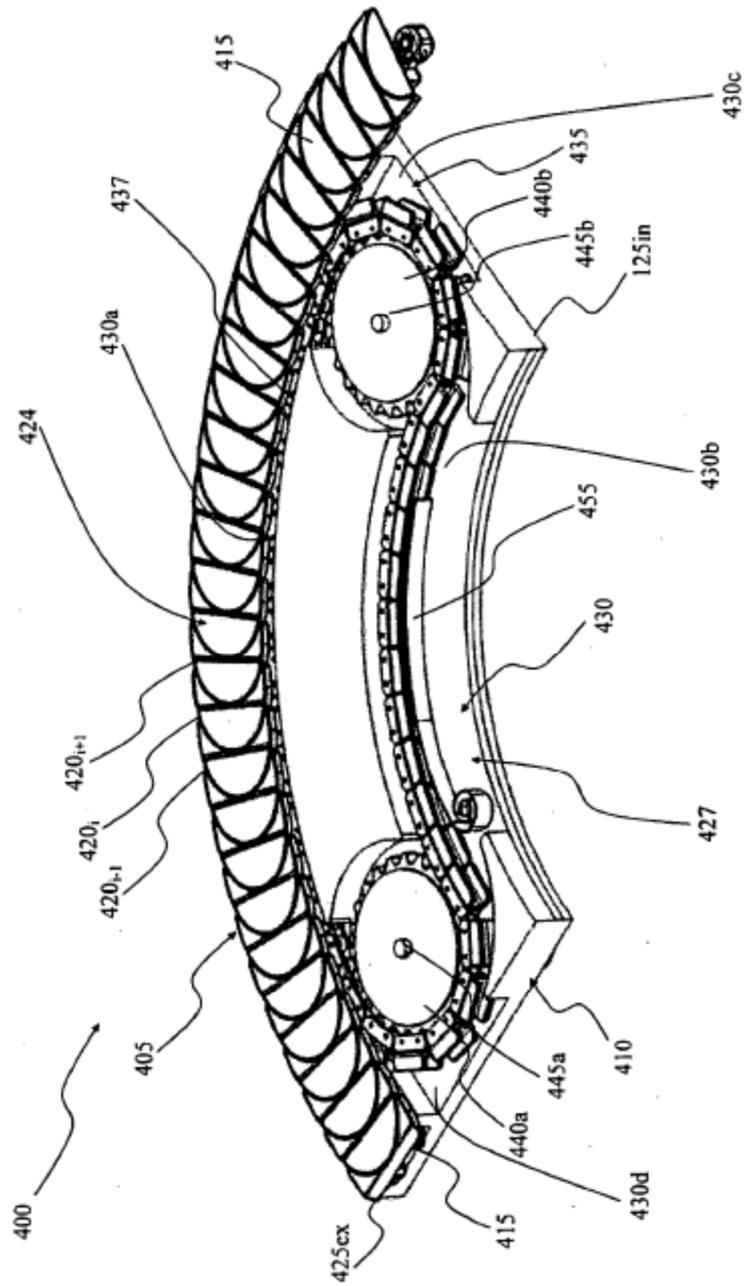


FIG. 4A

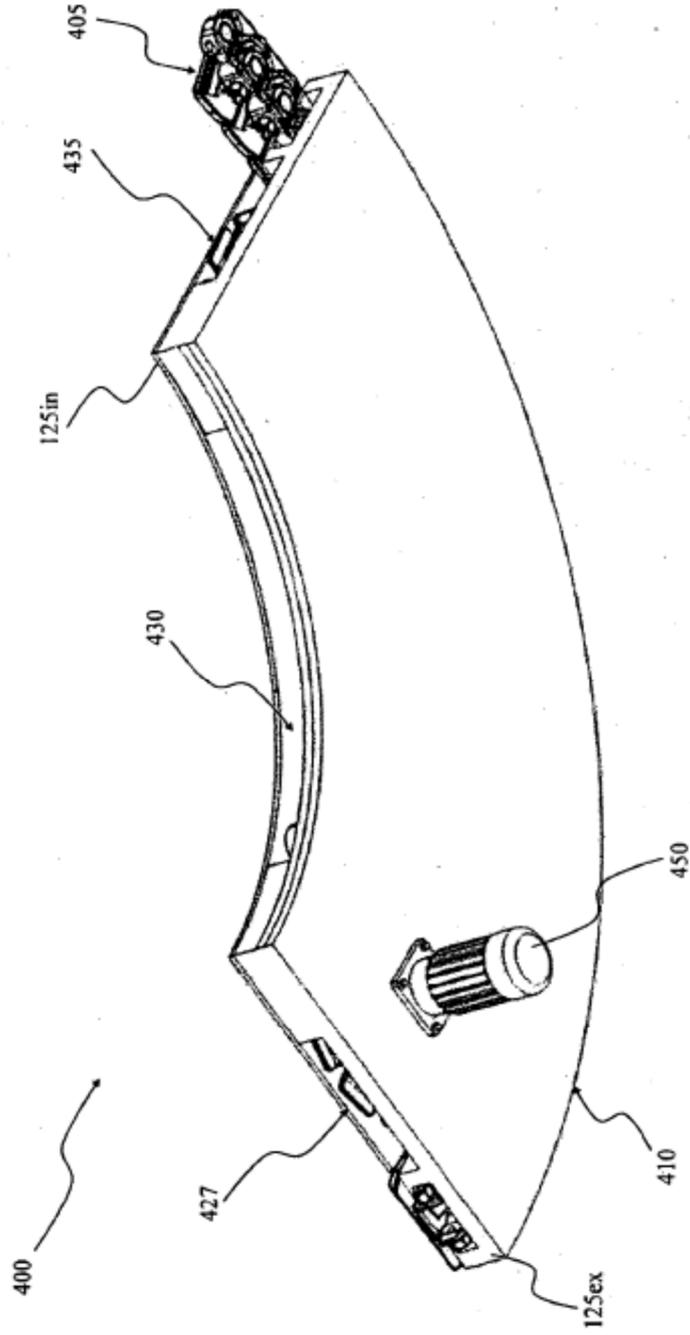


FIG. 4B

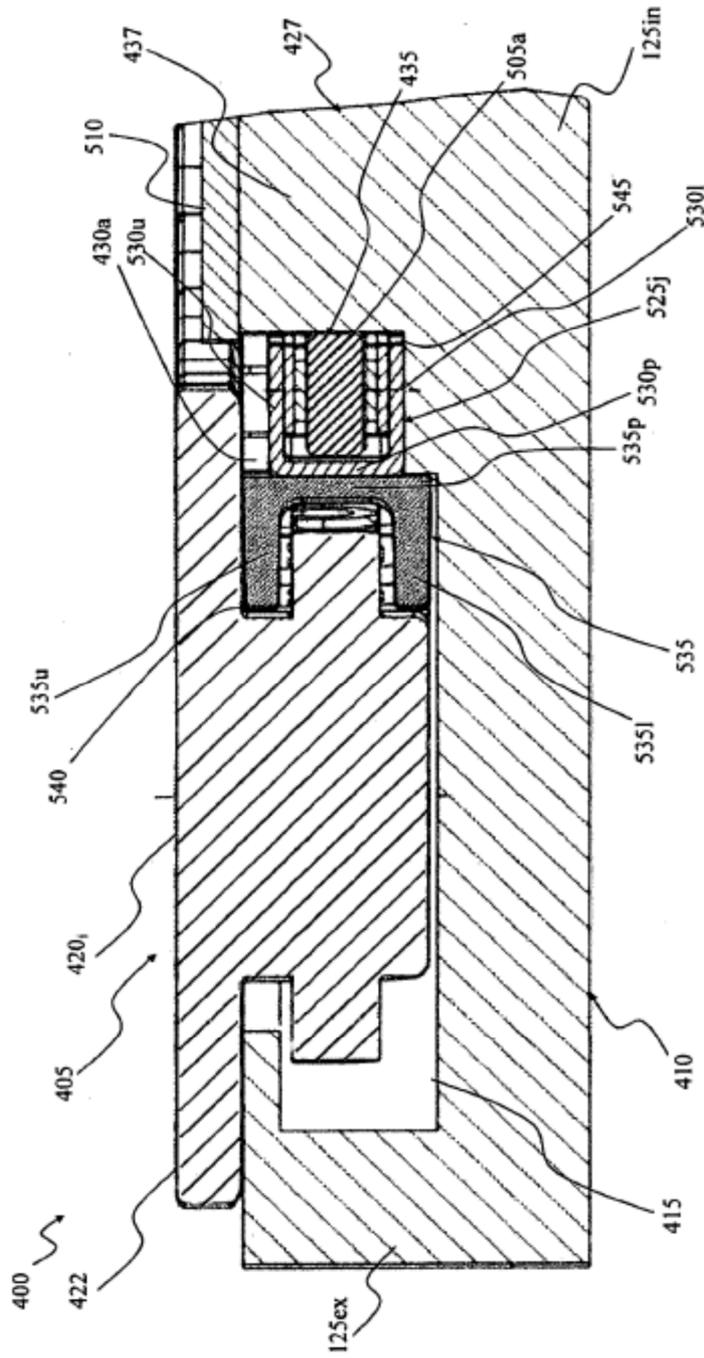


FIG. 5