

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 033**

51 Int. Cl.:  
**B66B 23/02** (2006.01)  
**F16H 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09011639 .3**  
96 Fecha de presentación: **25.10.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2123936**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Accionamiento de cadena articulada así como procedimiento para el accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento de una cadena articulada**

30 Prioridad:  
**26.10.2001 DE 10152303**  
**29.05.2002 DE 10224232**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.10.2012**

73 Titular/es:  
**KETTEN-WULF BETRIEBS-GMBH (100.0%)**  
**ZUM HOHENSTEIN 15**  
**59889 ESLOHE-KÜCKELHEIM, DE**

72 Inventor/es:  
**GROBBEL, BURKHARD**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, Isabel**

ES 2 389 033 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

Accionamiento de cadena articulada así como procedimiento para el accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento de una cadena articulada.

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un accionamiento de cadena articulada, en particular como accionamiento intermedio9 para una cadena articulada extendida, que contiene una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada. Además, se refiere a un procedimiento para el accionamiento de una cadena articulada o bien de una rueda de cadena de accionamiento de una cadena articulada, en particular para el accionamiento intermedio de una cadena articulada extendida. Por lo demás, la invención se refiere a una guía de cadena articulada así como a un  
10 procedimiento para la conducción de una cadena articulada que circula alrededor de una rueda de desviación.

Estado de la técnica

El documento GB22 43430 publica las características del preámbulo de las reivindicaciones 1, 2 y 3.

- 15 Las cadenas articuladas se emplean como medios de tracción flexibles para la transmisión de fuerzas. Están constituidas por eslabones de cadena rígidos y esencialmente idénticos entre sí, que están acoplados sucesivamente entre sí en puntos de giro de articulación. La distancia entre dos articulaciones vecinas se designa en este caso como división de la cadena articulada. Las cadenas articuladas se fabrican, en general, cerradas y entonces se conducen circulando sin fin alrededor de al menos dos ruedas de cadena. La cadena articulada actúa como cadena de accionamiento para la transmisión de potencia mecánica desde un árbol sobre el otro, cuando una de las dos ruedas es accionada y se transmite una potencia mecánica, en virtud de la cadena articulada, sobre la  
20 otra rueda. Otra aplicación que se emplea con frecuencia de cadenas articuladas consiste en que desde la cadena o bien desde dos o más cadenas articuladas que se extienden por parejas se transporte un producto de transporte (material de tubo, componentes, et.) sobre un trayecto determinado. Tales cadenas de articulación se designan como cadenas de transporte.

- 25 El accionamiento de cadenas articuladas se realiza en la mayoría de los casos a través de ruedas de cadenas de accionamiento con proyecciones o dientes que se distancian radialmente, y que engranan en la cadena articulada y ejercen una fuerza de tracción sobre los eslabones de la cadena. La cadena puede abrazar en este caso la rueda de cadena de accionamiento, es decir, que puede experimentar en la rueda de cadena de accionamiento una inversión de la dirección de típicamente 90° a 180°, como también puede avanzar estirada en la rueda de cadena de accionamiento, de manera que esta última solamente engrana a lo largo de un trayecto corto en la cadena  
30 articulada. En el último accionamiento intermedio mencionado de una cadena extendida, debido a la desviación de la rueda de cadena de accionamiento respecto de la forma circular ideal, se produce un movimiento relativo entre la cadena articulada y el diente que engrana precisamente allí con efecto de transmisión de fuerza, lo que conduce, en virtud de las fuerzas de tracción activas en este caso, a un desgaste alto.

- 35 La figura 1 muestra un accionamiento de cadena articulada para una cadena articulada G. La cadena articulada G, que está constituida por eslabones de cadena K individuales, se representa en este caso sólo parcialmente en la zona en la que circula alrededor de la rueda de cadena de accionamiento. Puesto que las cadenas articuladas están constituida, a diferencia de las correas de accionamiento tal vez flexibles, de eslabones de cadena rígidos K, la rueda de cadena de accionamiento A corresponde funcionalmente a un polígono, en el que la longitud de los lados del polígono es igual a la división de la cadena articulada G. Cuando la rueda de cadena de accionamiento A es accionada con número de revoluciones uniforme por un motor M a través de un medio de tracción Z como por  
40 ejemplo una correa dentada u otra cadena articulada, esto provoca en la cadena articulada G un movimiento irregular, que se conoce bajo la palabra clave "efecto polígono". Por lo demás, cada aparición de un punto de giro articulado P entre dos eslabones de cadena K provoca sobre la rueda de cadena de accionamiento A un impulso de choque corto en la cadena, que repercute con efecto de carga sobre la cadena. A través de una división pequeña de la cadena articulada G se puede mantener reducido ciertamente el efecto polígono, pero tal división pequeña es muy costosa precisamente en cadenas de transporte largas. Debido a la velocidad irregular de la cadena articulada G se producen aquí aceleraciones periódicas con mucho efecto de carga, que pueden repercutir también de manera  
45 desfavorable sobre un producto transportado.

- 50 Por lo tanto, se ha propuesto en el estado de la técnica accionar la rueda de cadena de accionamiento A con un número de revoluciones periódicamente irregular, que está seleccionado precisamente para que las oscilaciones de la velocidad, que se producen a través de la forma poligonal de la rueda de cadena de accionamiento A, se puedan compensar durante el movimiento de la cadena articulada G. Para la generación del número de revoluciones irregular se puede activar o bien alimentar, por ejemplo, un motor asíncrono con frecuencias correspondientemente variadas (ver el documento DE 30 18 357 C2). De acuerdo con otra propuesta, la rueda R1 acoplada directamente  
55 con el motor de accionamiento M está configurada con una forma circunferencial especial, que genera, por decirlo así, un accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento A que compensa el efecto polígono (ver los documentos (DE 30 31 130 C2, DD 247 731 A1). Sin embargo, en esta solución es un inconveniente que en las zonas de pandeo de la rueda R1 en forma de leva se produce una presión superficial alta y con ello un desgaste

alto. Además, la fabricación de tal rueda con una forma circunferencial típicamente poligonal y con dientes incorporados en ella es muy costosa y, por lo tanto, muy cara.

5 Por lo demás, se conoce a partir del documento DE 199 36 742 A1 un accionamiento, que contiene dos ruedas ovaladas que colaboran para la generación de un número de revoluciones irregular. Pero también dicho accionamiento es relativamente costoso y caro en la realización.

10 Para solucionar los problemas mencionados anteriormente de un accionamiento intermedio se propone en el documento DE 199 45 921 A1 una rueda de cadena de accionamiento, en la que los dientes están realizados de forma móvil articulada alrededor de un eje de giro individual respectivo en la rueda de accionamiento, presentando, además, cada diente un rodillo de exploración, que circula a lo largo de la disco de levas fijo estacionario. Durante una rotación de la rueda de accionamiento, los dientes realizan de esta manera un movimiento de articulación superpuesto a esta rotación, que se puede aprovechar, con una conformación correspondiente del disco de levas, para reducir el efecto polígono. Sin embargo, se produce un desgaste de la cadena articulada así como de los dientes a través del movimiento relativo entre ella y los dientes.

#### Cometido y solución

15 Ante estos antecedentes, el cometido de la presente invención era preparar un accionamiento de cadena articulada mejorado, que reduce al mínimo el efecto polígono, el desgaste de la cadena así como el desarrollo de ruido.

20 Este cometido se soluciona por medio de accionamientos de cadena articulada, guías de cadena articulada así como procedimientos con las características de las reivindicaciones independientes. Las configuraciones ventajosas están contenidas en las reivindicaciones dependientes. Los objetos de las diferentes reivindicaciones se pueden combinar entre sí de una manera discrecional.

25 I.1 El accionamiento de cadena articulada no reivindicado contiene una rueda de cadena articulada para una cadena articulada así como un sistema de accionamiento, que puede accionar la rueda de cadena de accionamiento para la compensación de oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada con número de revoluciones irregular. Por un "sistema de accionamiento" debe entenderse en este caso aquí y a continuación en un sentido amplio cualquier sistema, que puede ceder fuerzas o bien pares de torsión a la rueda de cadena de accionamiento. Esto comprende especialmente sistemas de accionamiento en el sentido estricto, en los que las fuerzas o bien los pares de torsión mencionados son generados activamente, por ejemplo con un motor eléctrico. No obstante, se incluyen también sistemas de accionamiento "pasivos", en los que las fuerzas y/o los pares de torsión mencionados se toman de sistemas de inercia, como por ejemplo una masa centrífuga giratoria. De acuerdo con una primera forma de realización, el accionamiento de cadena articulada se caracteriza porque el sistema de accionamiento contiene los siguientes elementos.

30 - dos ruedas, que están acopladas sobre un medio de tracción flexible que circula sin fin, de manera que la rotación de una de las ruedas se puede transmitir a través de un medio de tracción sobre la otra rueda;

35 - un elemento tensor móvil como por ejemplo un rodillo tensor, que a través de la actuación sobre el ramal de carga del medio de tracción modifica la longitud efectiva del ramal de carga; el ramal de carga del medio de tracción es, por definición, aquella sección del medio de tracción flexible, a través de la cual se transmite la fuerza desde la rueda de accionamiento hacia la rueda accionada. Dicha modificación de la longitud se realiza con preferencia de forma periódica y sincronizada para la rotación de la rueda de cadena de accionamiento de diente a diente.

40 En el accionamiento de cadena articulada explicado, se puede realizar de una manera sencilla en la construcción, fiable y económica la transmisión de la fuerza entre un motor de accionamiento o similar (por ejemplo una masa centrífuga) y la rueda de cadena de accionamiento de la cadena articulada a través de dos ruedas (redondas) convencionales y un medio de tracción guiado sobre ellas (por ejemplo, correa, cadena de accionamiento). La irregularidad deseada del número de revoluciones transmitido se introduce en este mecanismo de accionamiento en virtud del elemento tensor, que actúa directa o indirectamente sobre el ramal de carga y lo desvía en diferente amplitud, para modificar su longitud efectiva y, por lo tanto, el ángulo de fases entre las dos ruedas del medio de tracción. Puesto que el elemento tensor propiamente dicho no transite pares de torsión, solamente está sometido a un desgaste reducido.

45 De acuerdo con un desarrollo no reivindicado, el sistema de accionamiento contiene un mecanismo de exploración, que está acoplado en colaboración con el elemento tensor y que explora un elemento de levas acoplado en colaboración con la rueda de cadena de accionamiento. El control del elemento tensor se puede realizar, por lo tanto, a través de la exploración de un elemento de levas acoplado con la rueda de cadena de accionamiento y que se mueve de forma sincronizada con ésta. Este último elemento de levas se puede fabricar de forma más económica que una rueda dentada ovalada, como se conoce a partir del estado de la técnica (figura 1). Dos movimientos deben designarse en este caso y a continuación como "síncronos" cuando pasan por estados de movimiento característicos al mismo tiempo o con una desviación constante de tiempo. En particular, se llaman síncronos dos movimientos periódicos, cuya relación de frecuencia es racional (relación de dos números enteros).

De acuerdo con un desarrollo de la forma de realización mencionada anteriormente, el mecanismo de accionamiento contiene una palanca móvil articulada, en uno de cuyos brazos está dispuesto el elemento tensor y cuyo otro brazo está dispuesto un rodillo de exploración, estando el rodillo de exploración en contacto con el elemento de levas. El rodillo de exploración se mueve, por lo tanto, durante un movimiento del elemento de levas a lo largo de la trayectoria trazada en forma del elemento de levas, lo que conduce a movimientos de articulación correspondientes de la palanca y, por lo tanto, del elemento tensor.

Además, puede estar presente un elemento tensor que actúa sobre el ramal de carga respectivo y un elemento tensor que actúa sobre el ramal vacío respectivo (sección libre de fuerzas) del medio de tracción, estando acoplados ambos elementos tensores con el mecanismo de exploración. Qué parte de un medio de tracción es el ramal de carga y cuál es el ramal vacío, se ajusta de acuerdo con el sentido de giro del medio de tracción. En aplicaciones en las que la cadena de articulación debe moverse en ambas direcciones (por ejemplo para el transporte de ida y vuelta de productos de transporte), una sección determinada del medio de tracción adopta de forma alternativa la función del ramal de carga y la función del ramal vacío. Para poder garantizar en tal caso de aplicación un número de revoluciones irregular deseado, se prevén de acuerdo con la propuesta anterior dos elementos tensores, de manera que en cada sentido de giro de la cadena articulada puede actuar uno de ellos sobre el ramal de carga respectivo del medio de tracción. Con preferencia, en la última configuración del accionamiento de cadena articulada, el mecanismo de exploración contiene dos rodillos de exploración, uno de cuyos rodillos de exploración, de acuerdo con el sentido de giro de la rueda de cadena de accionamiento de la cadena articulada, está en contacto con el elemento de levas. Por lo tanto, a los dos elementos tensores diferentes están asociados también dos rodillos de exploración diferentes, de manera que cada rodillo de exploración se puede mover con la exploración adaptada a mismo.

La actuación del elemento tensor sobre el ramal de carga se puede conseguir, además, porque el elemento tensor está configurado como un rodillo ovalado con un eje de giro fijo estacionario, que está acoplado con la finalidad del accionamiento con el medio de tracción y/o con la rueda de cadena de accionamiento. Durante su rotación, el rodillo ovalado desvía la carga de acuerdo con su forma en una extensión diferente, lo que conduce a la modificación deseada de su longitud efectiva. Con preferencia, el rodillo ovalado está acoplado en unión positiva con el medio de tracción, por ejemplo a través de la configuración como una rueda dentada que engrana en el medio de tracción, de manera que su rotación sincronizada se asegura directamente por el propio medio de tracción.

De manera más ventajosa, están presentes dos elementos tensores de este tipo configurados como rodillo ovalado, uno de los cuales actúa sobre el ramal de carga respectivo y el otro actúa sobre el ramal vacío respectivo del medio de tracción. En una configuración de este tipo, se garantiza que con cada sentido de giro de la cadena articulada se realice la actuación deseada sobre el ramal de carga respectivo del medio de tracción para la generación de un número de revoluciones irregular.

1.2 La invención se refiere a un accionamiento de cadena articulada que contiene una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada así como un sistema de accionamiento (en el sentido amplio explicado anteriormente), que puede accionar la rueda de cadena de accionamiento para la compensación de oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada con número de revoluciones irregular. El sistema de accionamiento contiene en este caso dos ruedas, que están acopladas a través de un medio de tracción flexible que circula sin fin. El accionamiento de cadena articulada se caracteriza, de acuerdo con una primera variante, porque el eje está alojado excéntricamente por una de las dos ruedas. De acuerdo con otra variante, el accionamiento de cadena articulada se caracteriza porque el eje está alojado de forma móvil por una de las dos ruedas y está conectado con un mecanismo de articulación.

El alojamiento excéntrico de la rueda provoca una modificación periódica de la longitud del ramal de carga y con ello un número de revoluciones irregular de la rueda de cadena de accionamiento, que reduce el efecto polígono, cuando las relaciones están ajustadas de tal forma que una rotación de la rueda excéntrica hace girar la rueda de la cadena de accionamiento precisamente un diente más.

A través del alojamiento móvil de la rueda y su desviación a través del mecanismo de desviación se puede generar un número de revoluciones irregular en la rueda de la cadena de accionamiento, que compensa de manera deseada el efecto polígono. El mecanismo de desviación para el eje de giro de la rueda móvil puede estar configurado en este caso de una manera similar al mecanismo de articulación explicado para el rodillo tensor del ramal de carga. En particular, la rueda junto con el motor de accionamiento (o con una masa centrífuga) puede estar alojada de forma móvil articulada y puede ser articulada a través de un mecanismo de articulación. No obstante, de la misma manera puede estar prevista una articulación lineal de la rueda. Con preferencia, la articulación de la rueda se realiza de tal manera que se modifica la distancia entre las dos ruedas acopladas a través de un medio de tracción, es decir, que el medio de tracción se puede estirar.

1.3 De acuerdo con una forma de realización no reivindicada del accionamiento de cadena articulada que sirve de base con una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada y con un sistema de accionamiento de número de revoluciones irregular, el sistema de accionamiento contiene los siguientes elementos:

- un motor, en particular un motor eléctrico (motor de engranaje), cuyo rotor (componente desplazado en

rotación) está acoplado con la rueda de cadena de accionamiento y cuyo estator (componente que no participa en la rotación) es móvil;

- un mecanismo para el movimiento del estator de forma sincronizada con la rotación de la rueda de cadena de accionamiento.

5 El mecanismo mencionado contiene en este caso con preferencia un elemento de levas acoplado para colaboración con la rueda de cadena de accionamiento, que es explorado por un elemento de exploración, siendo transmitido el movimiento relativo generado entre el elemento de levas y el elemento de exploración sobre el estator del motor.

Se conoce a partir del estado de la técnica accionar la rueda de cadena de accionamiento de un accionamiento de cadena anticuada con un motor, como por ejemplo un motor eléctrico, cuyo rotor se asienta sobre el árbol de la  
 10 rueda de cadena de accionamiento o bien está acoplado en colaboración con él (por ejemplo a través de ruedas dentadas que engranan entre sí) y cuyo estator se apoya en un llamado apoyo de par de torsión para no girar al mismo tiempo durante una actividad del motor. El estator no se fija con frecuencia en sus restantes grados de libertad, para que se pueda mover con efecto de compensación en el caso de inexactitudes y oscilaciones en el funcionamiento. En el accionamiento de cadena articulada de acuerdo con la invención se mueve ahora el estator  
 15 (con preferencia a través de un mecanismo de exploración), de tal manera que su movimiento superpuesto al rotor genera en la rueda de cadena de accionamiento el número de revoluciones irregular deseado, que compensa las oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada. También este mecanismo se puede realizar muy fácilmente y, por lo tanto, de forma económica y a prueba de averías, puesto que solamente debe explorarse un elemento de levas acoplado con la rueda de cadena de accionamiento y debe transmitirse la exploración sobre el estator.

20 Con preferencia, el elemento de levas está conectado con el estator del motor de forma móvil giratoria y se desplaza a lo largo de al menos un elemento de exploración fijo estacionario. Por lo tanto, el elemento de levas móvil durante una rotación de la rueda de cadena de accionamiento sube y baja el estator de manera correspondiente a su forma de la leva que está en conexión con el elemento de exploración. Evidentemente también sería posible fijar el elemento de levas con un eje de giro fijo estacionario y conectar el elemento de exploración fijamente con el estator.  
 25 Tal disposición proporcionaría cinemáticamente el mismo resultado. De acuerdo con un desarrollo del accionamiento de cadena articulada, éste contiene dos elementos de exploración y/o dos elementos de levas, estando activo uno de dichos elementos (elemento de exploración o elemento de levas) de acuerdo con el sentido de giro de la rueda de la cadena de accionamiento de la cadena articulada, Como ya se ha explicado anteriormente, existen aplicaciones en las que la cadena de articulación se puede accionar opcionalmente en ambas direcciones. Tal caso  
 30 en tenido en consideración en el desarrollo descrito, puesto que a cada dirección de movimiento está asociado un elemento de exploración propio o bien un elemento de levas propio para la generación del movimiento de compensación deseado del estator.

De acuerdo con una configuración preferida del accionamiento de cadena articulada, el elemento de levas está dispuesto sobre el árbol de la rueda de cadena de accionamiento y el elemento de exploración está dispuesto en el  
 35 brazo de una palanca conectada con el estator. La disposición del elemento de levas sobre el árbol de la rueda de cadena de accionamiento asegura de una manera especialmente sencilla la rotación sincrónica entre la rueda de cadena de accionamiento y el elemento de levas. El movimiento del elemento de levas es explorado en este caso por el elemento de exploración, que transmite su movimiento a través de la palanca de la manera deseada sobre el estator.

40 II.1 De acuerdo con un aspecto no reivindicado, la invención se refiere a un accionamiento de cadena articulada, en el que se puede tratar especialmente de un accionamiento intermedio para una cadena articulada extendida, que contiene una rueda de accionamiento con un árbol y con dientes que se distancian radialmente, que engranan con efecto de transmisión de fuerza en la cadena articulada, así como un sistema de accionamiento, que está acoplado con el árbol, para poder desplazar la rueda de accionamiento activamente en rotación. El accionamiento de cadena  
 45 articulada se caracteriza porque el árbol –y, por lo tanto, también la rueda de accionamiento- está alojado de forma móvil desplazable en el espacio en paralelo. La traslación del árbol se realiza en este caso con preferencia sólo radialmente (sin componente axial) con relación a su posición original.

A través de la capacidad de desplazamiento en paralelo del árbol y de la rueda de accionamiento acoplada con él es posible prescribir casi de manera discrecional la trayectoria de movimiento del punto de contacto entre la cadena  
 50 articulada y un diente de la rueda de accionamiento que engrana precisamente aquí. Esto se puede aprovechar especialmente para homogeneizar la actuación de la rueda de accionamiento sobre la cadena articulada, para proporcionar una marcha más estable de la cadena y un desgaste esencialmente más reducido. En el caso de engrane en una cadena articulada extendida, es especialmente favorable en este caso una trayectoria lineal del movimiento del punto de contacto que es recorrida con velocidad uniforme. De acuerdo con una configuración  
 55 especial del accionamiento de cadena articulada, el árbol está alojado en un mecanismo de movimiento, que provoca un desplazamiento paralelo del árbol, que está sincronizada con la rotación de la rueda de accionamiento y es periódico con respecto a su división de los dientes, y que mantiene en una trayectoria predeterminada el punto de contacto entre la cadena articulada y el diente que engrana precisamente allí. Por medio de un mecanismo de movimiento de este tipo se obtiene, por lo tanto, un enlace (mecánico) regular entre la rotación de la rueda de  
 60 accionamiento alrededor del eje, por una parte, y el desplazamiento paralelo espacial del árbol, por otra parte. En

particular, ambos movimientos deben ser síncronos, lo que es especialmente el caso cuando el desplazamiento paralelo es una función del ángulo de giro actual  $\alpha(t)$  de la rueda de accionamiento. Periodicidad del desplazamiento paralelo de acuerdo con la división de los dientes de la rueda de accionamiento significa que el árbol ha recorrido (al menos) una vez su desplazamiento paralelo cíclico, cuando la rueda de accionamiento ha girado alrededor de un ángulo que corresponde a la división de los dientes (por ejemplo,  $30^\circ$  en 12 dientes). El enlace descrito entre la rotación de la rueda de accionamiento y el desplazamiento paralelo asegura que el desplazamiento paralelo esté adaptado exactamente a los efectos de la división de los dientes de la rueda de accionamiento y éste se puede compensar de manera correspondiente.

De acuerdo con una configuración ventajosa, el accionamiento de cadena articulada presenta al menos una rueda de levas accionada de forma sincronizada con la rotación del árbol, cuya circunferencia rueda sobre al menos un elemento de exploración, estando acoplado, además, el árbol para colaboración con la rueda de levas o con el elemento de exploración. Durante la rodadura de la rueda de levas sobre el elemento de exploración se produce, en virtud de la forma ovalada de la rueda de levas, una modificación de la distancia, sincronizada con la rotación del árbol, entre los ejes de la rueda de levas y el elemento de exploración. Esto provoca a través del acoplamiento entre el árbol y la rueda de levas o el elemento de exploración el desplazamiento paralelo deseado de la rueda de accionamiento de forma sincronizada con la rotación del árbol. Con un diseño correspondiente de la rueda de levas y de su relación del número de revoluciones con respecto al árbol, se puede asegurar, además, que el desplazamiento paralelo del árbol se realiza de forma periódica de acuerdo con la división de los dientes de la rueda de accionamiento, de manera que se obtiene un mecanismo de movimiento del tipo explicado, en general, anteriormente. El accionamiento giratorio de la rueda de levas, sincronizado con la rotación del árbol, se realiza con preferencia por medio de un acoplamiento de accionamiento mecánico entre el árbol y la rueda de levas, que garantiza de forma automática una rotación sincronizada.

El mecanismo descrito anteriormente se desarrolla con preferencia de tal manera que la rueda de levas y el árbol están alojados de forma móvil giratoria en un soporte, que está alojado, por su parte, de forma móvil con respecto al entorno fijo estacionario. El último alojamiento mencionado del soporte se puede realizar por medio de una articulación giratoria, una articulación en forma de paralelogramo, sobre guías lineales o similares. En esta forma de realización, se puede establecer de una manera especialmente sencilla un acoplamiento de accionamiento entre el árbol y la rueda de levas, puesto que éstos están dispuestos en el mismo soporte y, por lo tanto, están dispuestos a distancia fija entre sí. En particular, la rueda de levas se puede disponer también en el propio árbol. El rodillo de exploración, a lo largo del cual se desplaza la rueda de levas, está alojado, e una disposición de este tipo, en general, en el entorno fijo estacionario.

De acuerdo con un desarrollo, los dientes de la rueda de accionamiento están alojados de forma móvil articulada en la rueda de accionamiento alrededor de un eje de giro individual, paralelo al árbol de la rueda de accionamiento y exploran un elemento de levas que no gira al mismo tiempo frente a la rueda de accionamiento. A tal fin, los dientes pueden presentar especialmente un rodillo de exploración, con el que se desplazan durante una rotación de la rueda de accionamiento a lo largo del elemento de levas, lo que provoca un movimiento de articulación correspondiente alrededor del eje individual de los dientes. Este movimiento propio de los dientes que se superpone se puede aprovechar para reducir el desgaste de la cadena y para elevar la uniformidad del accionamiento de la cadena. En particular, en el caso de un accionamiento intermedio de una cadena extendida, los dientes son articulados durante el tiempo de engrane de tal manera que llevan a cabo esencialmente un desplazamiento paralelo sin rotación alrededor de un eje del cuerpo. La configuración del elemento de levas explorado por los dientes se sincroniza de forma estricta con preferencia con el mecanismo de movimiento del árbol de la rueda de accionamiento así como con el movimiento de los ejes de giro individuales, de manera que el movimiento de los dientes que se produce a partir de la superposición de los efectos se desarrolla de la manera deseada.

De acuerdo con otro desarrollo, el sistema de accionamiento del árbol está instalado para un accionamiento con número de revoluciones irregular. Este accionamiento puede estar configurado en particular de tal forma que reduce o bien excluye el efecto polígono que se produce forzosamente en ruedas de accionamiento. Para la realización de un sistema de accionamiento de este tipo están disponibles diferentes posibilidades, que han sido descritas anteriormente con relación al primer aspecto de la invención.

Un mecanismo preferido para un accionamiento irregular del árbol para la compensación del efecto polígono consiste en que el sistema de accionamiento contiene un motor, cuyo rotor está acoplado con el árbol de la rueda de accionamiento y cuyo estator está acoplado con un mecanismo para el movimiento del estator de forma sincronizada con la rotación de la rueda de accionamiento. A la rotación del rotor (y, por lo tanto, del árbol) uniforme frente al estator se superpone, por lo tanto, el movimiento del estator, lo que conduce, en general, a un movimiento irregular de la rueda de accionamiento.

En otra configuración del accionamiento de cadena articulada, el sistema de accionamiento contiene un motor alojado de forma fija estacionaria, que está acoplado con el árbol a través de un medio de tracción flexible para accionarlo, siendo desviado el ramal de carga del medio de tracción con preferencia por un rodillo de desviación con eje de giro alojado de forma fija estacionaria. En una disposición de este tipo, el desplazamiento paralelo del árbol de la rueda de accionamiento provoca una rotación propia del árbol, que se superpone al movimiento giratorio accionado del árbol.

5 III.1 Una forma de realización no reivindicada se refiere a una guía de cadena articulada que contiene una rueda de desviación, alrededor de la cual está guiada una cadena articulada. Con "rueda de desviación" debe designarse en el presente caso tanto una rueda accionada activamente ("rueda de accionamiento") como también una rueda no accionada. Además, la guía de la cadena articulada contiene un elemento de apoyo, que está en contacto directo con los eslabones de la cadena articulada, antes de su incidencia sobre la rueda de desviación. La guía de la cadena articulada se caracteriza porque el elemento de apoyo está alojado móvil de tal forma que se puede mover de forma sincronizada con la rotación de la rueda de desviación, para reducir la diferencia de velocidad entre los eslabones de la cadena y la rueda de desviación en el instante de la incidencia de los eslabones de la cadena sobre la rueda de desviación.

10 Una guía de la cadena articulada de este tipo con un elemento de apoyo alojado de forma móvil proporciona una marcha considerablemente más estable y más libre de carga de la cadena articulada. Reduce o incluso elimina el impacto relativamente duro, con el que normalmente los puntos de articulación de la cadena penetran en los entredientes respectivos de la rueda de desviación y que resulta a partir de la dirección opuesta del movimiento de los puntos de contacto en el eslabón de la cadena, por una parte, y en la rueda de desviación, por otra parte.

15 De acuerdo con una primera realización de la guía de la cadena articulada, el elemento de apoyo está colocado en una palanca móvil pivotable, que explora una instalación de control móvil de forma sincronizada con la rueda de desviación y a través de la cual se desplaza en movimiento.

20 La instalación de control puede estar realizada en este caso, por ejemplo, por medio de un disco de levas, que se mueve o bien se gira de forma sincronizada con la rueda de desviación. O se puede realizar a través de levas de arrastre individuales, que actúan de forma sucesiva sobre la palanca y son movidas o bien guiadas de forma sincronizada con la rueda de desviación.

El elemento de apoyo está realizado con preferencia como al menos un rodillo de rodadura que está en contacto con las pestañas de los eslabones de la cadena. De manera alternativa, sin embargo, el elemento de apoyo puede actuar con efecto de apoyo también sobre los puntos de giro de articulación (ejes de articulación).

25 III.2 un aspecto no reivindicado se refiere, además, a una guía de la cadena articulada con una rueda de desviación, alrededor de la cual está guiada la cadena articulada así como con un elemento de apoyo, que está en contacto con los eslabones de la cadena antes de su incidencia sobre la rueda de desviación, de manera que la cadena articulada tiene un desarrollo de pandeo entre su dirección de avance principal y la rueda de desviación. La guía de la cadena articulada se caracteriza porque el elemento de apoyo está dispuesto y está configurado en la zona del desarrollo de pandeo de la cadena articulada de tal forma que el movimiento de los eslabones de la cadena está adaptado antes de su incidencia sobre la rueda de desviación al movimiento de los entredientes respectivos.

30 La guía de la cadena articulada explicada se emplea en aquellas cadenas, que tienen el desarrollo de pandeo mencionado. En este caso, se trata, en general, de cadenas de transporte, en las que debe evitarse una incidencia del producto de transporte sobre la rueda de desviación. En estas cadenas articuladas se lleva a cabo entonces, por ejemplo, una elevación de los eslabones de la cadena, para reducir la diferencia de velocidad, con la que los eslabones de la cadena inciden sobre la rueda de desviación. Esta elevación puede tener lugar en virtud del desarrollo de pandeo, sin que se produzca una evasión no deseada de la cadena articulada sobre toda su longitud, es decir, por encima del nivel de la dirección principal de avance.

35 El elemento de apoyo está con preferencia en contacto con los puntos de giro de articulación (ejes de articulación) entre los eslabones de la cadena, con lo que se ejerce su función de elevación, por decirlo así, de una manera pulsátil.

40 IV.1 Una forma de realización no reivindicada se refiere a una guía de la cadena articulada con una rueda de articulación, alrededor de la cual se conduce una cadena articulada. La guía de cadena articulada se caracteriza porque la rueda de articulación está acoplada con medios de compensación de la inercia, que ejercen fuerzas sincronizadas con el movimiento giratorio de la rueda de desviación sobre la rueda de desviación, de tal manera que se reducen las oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada en virtud de las actuaciones condicionadas por la inercia de la rueda de articulación.

45 En la rueda de desviación se puede tratar especialmente de una rueda de desviación no accionada activamente, que se gira al mismo tiempo de forma pasiva por la cadena articulada. En virtud del efecto polígono, una rueda convencional se gira, a velocidad de movimiento uniforme de la cadena articulada, con velocidad angular irregular, es decir, que se producen constantemente interacciones del par de torsión entre la rueda de desviación y la cadena de articulación. De acuerdo con la inercia de la rueda de desviación y de las masas movidas acopladas con ella así como de acuerdo con la inercia de la cadena articulada, pueden aparecer de esta manera repercusiones sobre la cadena articulada, que perturban su velocidad circunferencial uniforme y conducen a oscilaciones correspondientes de la velocidad. Estas perturbaciones se reduce a través de las fuerzas (o bien pares de torsión) ejercidos por los medios de compensación de la inercia de acuerdo con la invención sobre la rueda de desviación o en el caso ideal se compensan completamente. Para la realización de los medios de compensación de la inercia mencionados existen diferentes posibilidades, en particular un medio de compensación de la inercia puede contener una masa

centrífuga alojada de forma giratoria, que está acoplada como "motor" de un sistema de accionamiento en virtud de un mecanismo descrito en el primer aspecto de la invención

Por lo tanto, tales formas de realización están comprendidas por el primer aspecto de la invención.

5 Por lo demás, un medio de compensación de la inercia puede contener una masa centrífuga alojada de forma giratoria, cuyo árbol está acoplado (directa o indirectamente) por medio de una rueda que rueda sobre el disco de levas, en colaboración con el árbol de la rueda de desviación. La rodadura sobre el disco de levas se ocupa en este caso de una transformación de una rotación lo más uniforme posible de la masa centrífuga (velocidad angular aproximadamente constante) en una rotación irregular de la rueda de desviación, de manera que a través de la configuración adecuada del disco de levas se puede ajustar la rotación irregular de la rueda de desviación  
10 precisamente de tal forma que "se adapta" a una velocidad circunferencial uniforme de la cadena articulada.

V.1 La invención se refiere, además, a un procedimiento para el accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento de una cadena articulada con número de revoluciones irregular con objeto de la compensación de oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada, que se caracteriza porque la rueda de cadena de accionamiento es accionada a través de un medio de tracción flexible, y porque la longitud efectiva del ramal de carga del medio de tracción se varía de forma sincronizada con la rotación de la rueda de cadena de accionamiento. La modificación de la longitud del ramal de carga se puede realizar en este caso, por ejemplo, a través de una desviación del ramal de carga o de una de las ruedas, alrededor de las cuales avanza el medio de tracción.

V.2 De acuerdo con una configuración alternativa no reivindicada del procedimiento, éste se caracteriza porque la rueda de cadena de accionamiento es accionada a través del rotor de un motor, de manera que el estator del motor se mueve de forma oscilante de manera sincronizada con la rotación de la rueda de cadena de accionamiento.

Ambos procedimientos garantizan de una manera económica de realizar y especialmente a prueba de interferencias un accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento con número de revoluciones irregular, que compensa el efecto polígono de la rueda de cadena de accionamiento.

VI.1 Un aspecto no reivindicado se refiere, además, a un procedimiento para el accionamiento de una cadena articulada, en particular para el accionamiento intermedio de una cadena anticuada extendida, en el que una rueda de accionamiento, que engrana con dientes en la cadena articulada, es accionada de forma giratoria. El procedimiento se caracteriza porque el árbol de la rueda de accionamiento se desplaza en paralelo de forma sincronizada con su rotación propia y de forma periódica de acuerdo con la división de los dientes de la rueda de accionamiento, de tal forma que el punto de contacto entre la cadena articulada y el diente que engrana, respectivamente, allí, se mueve sobre una trayectoria predeterminada. La trayectoria predeterminada puede ser, en el caso de un abrazamiento de la rueda de accionamiento por la cadena articulada, un arco circular o en el caso de un accionamiento intermedio con engrane en una cadena articulada extendida un trayecto recto. A través de tales trayectorias se mejora la marcha de la cadena articulada. En particular, se puede reducir al mínimo el efecto polígono y un desgaste (a través de un movimiento relativo entre la cadena articulada y el diente). No en último término, se reducen en gran medida o se eliminan también los efectos desfavorables durante la entrada de la cadena articulada en los entredientes. De acuerdo con un desarrollo del procedimiento, los dientes son articulados con relación a la rueda de accionamiento alrededor de un eje de giro individual para cada diente, de manera que durante el engrane en la cadena articulada mantienen esencialmente su orientación espacial, es decir, que realizan un movimiento de traslación puro sin rotación alrededor de un eje del cuerpo. Tal movimiento propio de los dientes se puede aprovechar como otro grado de libertad para la reducción del desgaste y la homogeneización del accionamiento de la cadena articulada.

VII.1 Además, un aspecto no reivindicado de la invención se refiere a un procedimiento para la conducción de una cadena articulada que circula alrededor de una rueda de desviación, que se caracteriza porque los eslabones de la cadena son desviados (en particular, elevados) antes de su incidencia sobre la rueda de desviación, para reducir la diferencia de velocidad entre los eslabones de la cadena y la rueda de desviación (o bien más exactamente entre los puntos de articulación de la cadena y los entredientes respectivos de la rueda de desviación) en el instante de la incidencia. De esta manera, se pueden reducir o incluso se pueden impedir totalmente los impulsos de choque implicados con la incidencia, lo que reduce de manera correspondiente la carga de la cadena articulada así como los ruidos de avance generados.

VIII.1. Por último, un aspecto no reivindicado se refiere a un procedimiento para la conducción de una cadena articulada que marcha alrededor de una rueda de desviación, que se caracteriza porque se ejercen fuerzas de compensación, que están sincronizadas con la rotación de la rueda de desviación, sobre la rueda de desviación, de tal manera que se reducen las oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada en virtud de las actuaciones condicionadas por la inercia de la rueda de desviación. Como ya se ha explicado anteriormente, entre una cada articulada y una rueda de desviación que marcha pasivamente con ella se producen fuerzas o bien momentos en virtud del efecto polígono y del momento de inercia de la rueda de desviación. A través de la aplicación propuesta de fuerzas de compensación sobre la rueda de desviación se contrarrestan los efectos de inercia de la rueda de desviación y de las masas acopladas con ella, de manera que se puede realizar un movimiento de la cadena articulada de la manera menos perturbada posible y con velocidad uniforme.

Breve descripción de las figuras

A continuación se explica a modo de ejemplo la invención con la ayuda de las figuras. Las figuras 1 a 26 muestran, respectivamente, un accionamiento de cadena articulada no reivindicado.

La figura 1 muestra un accionamiento de cadena articulada no reivindicado

5 La figura 2 muestra un accionamiento de cadena articulada con una modificación del ramal de carga de un medio de tracción.

La figura 3 muestra un accionamiento de cadena articulada de acuerdo con la figura 2 con rodillo tensor adicional en el ramal vacío.

10 La figura 4 muestra un accionamiento de cadena articulada con dos rodillos tensores durante una rotación en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj.

La figura 5 muestra un accionamiento de cadena articulada con un rodillo tensor ovalado en el ramal de carga.

La figura 6 muestra un accionamiento de cadena articulada, respectivamente, con un rodillo tensor ovalado en el ramal de carga y en el ramal vacío durante una rotación en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj.

15 La figura 7a muestra un accionamiento de cadena articulada con un motor de accionamiento articulado de forma periódica.

La figura 7b muestra un accionamiento de cadena articulada con una rueda de accionamiento colocada excéntricamente.

20 La figura 8 muestra un accionamiento de cadena articulada con un movimiento del estator de un motor de accionamiento de acuerdo con un disco de levas dispuesto en el motor.

La figura 9 muestra un accionamiento de cadena articulada según la figura 8 con rodillos tensores adicionales en el ramal de carga y en el ramal vacío.

La figura 10 muestra un accionamiento de cadena articulada de acuerdo con la figura 8 con elementos de exploración para ambos sentidos de giro de la cadena articulada,

25 La figura 11 muestra un accionamiento de cadena articulada de acuerdo con la figura 10 con una unidad de construcción para los elementos de exploración.

Las figuras 12 a 18 muestran accionamientos de cadena articulada con un elemento de levas sobre el eje de la rueda de cadena de accionamiento y con un mecanismo de palanca para la transmisión del movimiento explorado sobre el motor de accionamiento.

30 La figura 19 muestra un accionamiento de cadena articulada con un mecanismo de ajuste para el movimiento del motor.

La figura 20 muestra un accionamiento de cadena articulada con un mecanismo de palanca para el movimiento del motor.

Las figuras 21 a 25 muestran guías de cadenas articuladas con un elemento de apoyo móvil.

35 La figura 26 muestra una guía de cadenas articuladas durante un desarrollo de pandeo de la cadena articulada.

Las figuras 27 a 30 muestran accionamientos de cadena articulada "pasivos", en los que una masa centrífuga está acoplado en colaboración con la rueda de cadena de accionamiento y, en concreto, muestran en detalle lo siguiente:

La figura 27 muestra un accionamiento de cadena articulada, en el que un disco acoplado con el árbol de la masa centrífuga rueda sobre el disco de levas en el árbol de la rueda de desviación.

40 La figura 28 muestra un accionamiento de cadena articulada, en el que un disco acoplado con el árbol de la masa centrífuga está en conexión operativa a través de un medio de tracción con un disco de levas acoplado con la rueda de desviación.

La figura 29 muestra un accionamiento de cadena articulada, en el que la masa centrífuga es articulada de forma sincronizada con la rotación de la rueda de desviación.

45 La figura 30 muestra un accionamiento de cadena articulada, en el que el árbol de la masa centrífuga está acoplado a través de un medio de tracción con la rueda de desviación y se varía la longitud efectiva del ramal de carga del medio de tracción.

Las figuras restantes muestran un accionamiento intermedio para una cadena anticuada y, en concreto,  
 la figura 31 con un soporte de la rueda de accionamiento alojado en un punto de giro;  
 la figura 32 con un soporte alojado en una articulación de paralelogramo;  
 la figura 33 con una rueda de levas K dispuesta sobre el árbol para la articulación de la rueda de accionamiento;  
 5 la figura 34 con una guía lineal del soporte.  
 la figura 35 con una guía lineal biaxial del soporte y dos ruedas de levas;  
 la figura 36 con una guía lineal biaxial del soporte y dos ruedas de levas dispuestas sobre el árbol.

Descripción detallada de las figuras

10 La figura 1 representa un accionamiento de cadena articulada de acuerdo con el estado de la técnica y ya se ha explicado al principio. Los signos de referencia utilizados en esta figura deben aplicarse también para las figuras restantes, si las partes correspondientes permanecen iguales. Además, hay que indicar que todas las figuras representan solamente los contornos de los componentes, es decir, que los propios componentes son transparentes. Una primera configuración no reivindicada de un accionamiento irregular para la rueda de cadena de accionamiento A de una cadena articulada G se representa en la figura 2,

15 A diferencia del estado de la técnica según la figura 1, en este accionamiento de cadena articulada tanto la rueda de accionamiento 26 como también la rueda accionada 24, que está acoplada con la rueda de cadena de accionamiento A del accionamiento de cadena articulada o bien se asienta sobre su árbol, están configuradas redondas circulares de manera convencional. Por lo tanto, la fabricación de tales ruedas es relativamente sencilla y está normalizada. La irregularidad de la transmisión de la rotación uniforme de la rueda de accionamiento 26 sobre  
 20 la rueda accionada 24 es provocada porque el ramal de carga de este accionamiento (es decir, en la figura 2 la sección inferior del medio de tracción Z durante una rotación de la rueda de cadena de accionamiento A en sentido contrario a las agujas del reloj) es introducido a presión con diferente intensidad por un rodillo tensor 20, de manera que se modifica su longitud efectiva. La medida de la introducción a presión del ramal de carga es controlada, por lo tanto, en este caso por un mecanismo de exploración, que contiene un rodillo de exploración 23, que está soportado por una palanca 22 en ángulo agudo, alojada en el punto de giro 21 fijo estacionario y conectada con el rodillo tensor 20. El rodillo de exploración 23 se apoya en la circunferencia de un disco de levas dispuesto sobre el árbol de la  
 25 rueda de cadena de accionamiento A y explora su forma de levas. Un muelle 27 se ocupa en este caso también de establecer un contacto con el disco de levas 25, cuando en el ramal de carga no predomina ninguna tensión. La forma exterior de este disco de levas se puede determinar empírica o teóricamente de manera sencilla, de tal forma que, de acuerdo con las particularidades constructivas concretas, se obtiene una irregularidad de este tipo del número de revoluciones de la rueda de cadena de accionamiento A, que compensa de la mejor manera posible las oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada G. Una forma posible de las levas se describe, por ejemplo, a través de la siguiente dependencia del radio r del disco de levas respecto al ángulo polar  $\varphi$  (medido entre un radio de referencia y el radio contemplado en la unidad rad):

35 
$$r(\varphi) = R_0 + d \cdot f(n \cdot \varphi).$$

en la que  $R_0$  es el radio medio,  $d < R_0$  es la variación del radio y n es un número natural. La función f debe ser en cuanto al importe  $\leq$  y periódicamente con el periodo  $2\pi$ ,  $f(x+2\pi) = f(x)$ , y se puede realizar, por ejemplo, a través de una función sinusoidal o función similar a un seno.

40 El medio de tracción Z puede actuar tanto en unión por aplicación de fuerza (por ejemplo como correa trapezoidal) como también en unión positiva (por ejemplo, como cadena articulada o correa dentada), puesto que un eventual resbalamiento entre las dos ruedas 26 y 24 es insignificante para la acción de compensación del mecanismo.

En la construcción mostrada en la figura 2 así como en todas las otras construcciones que se explicarán todavía, los cojinetes de partes móviles se configuran con el mayor aislamiento acústico posible, lo que se puede realizar, por ejemplo, a través de la interconexión de casquillos de plástico.

45 En la variación mostrada en la figura 3 del accionamiento de cadena articulada de la figura 2, en el ramal vacío del medio de tracción Z está previsto otro rodillo tensor 30, que no está acoplado, sin embargo, con la exploración del disco de levas, sino que solamente mantiene tenso el ramal vacío bajo la acción de una fuerza de resorte.

50 La figura 4 muestra un desarrollo del accionamiento de cadena articulada, que es adecuado para una rotación de la rueda de cadena de accionamiento A en ambas direcciones. La parte superior de la figura 4 muestra en este caso una rotación de la rueda de cadena de accionamiento en sentido contrario a las agujas del reloj y la parte inferior muestra una rotación en el sentido de las agujas del reloj (ver las flechas en la cadena articulada). En esta configuración, la palanca 42 pivotable alrededor de un eje de giro 46 fijo estacionario está configurada en forma de horquilla, rodeando la horquilla el disco de levas 45 sobre el árbol de la rueda de cadena de accionamiento A. En la

palanca están dispuestos sobre dos brazos 41 móviles pivotables dos rodillos tensores, uno 40a de los cuales se apoya en la sección superior y el otro 40b se apoya en la sección inferior del medio de tracción Z. Los brazos 41 son desplazados a través de un mecanismo de resorte (no representado) a una posición que se apoya lo más estrechamente posible en la palanca 42.

5 En la representación superior de la figura 4, tiene lugar una rotación de la rueda de cadena de accionamiento A en sentido contrario a las agujas del reloj. De manera correspondiente, la sección inferior del medio de tracción Z del ramal de carga, en la que predomina una fuerza grande. Ésta tensa el ramal de carga en la mayor medida posible, lo que ejerce una fuerza correspondientemente grande dirigida hacia abajo sobre el rodillo tensor 40b. Esta fuerza dirigida hacia abajo provoca, por una parte, que el brazo de este rodillo tensor 40b se coloque aproximadamente perpendicular a la palanca 42 y, por otra parte, que toda la palanca 42 sea estirada hacia abajo, hasta que el rodillo de exploración superior 43a entra en contacto con el disco de levas 45. De manera similar que en el mecanismo representado en la figura 3, de esta manera el disco de levas 45 es explorado por el rodillo de exploración 43a y el movimiento generado de esta manera es transmitido, en virtud del rodillo tensor 40b, a un acortamiento correspondiente del ramal de carga. El segundo rodillo tensor 40a actúa en este estado solamente como rodillo tensor cargado por resorte para el ramal vacío.

En el caso de una modificación del sentido de giro, se invierten las funciones de los rodillos tensores y de los rodillos de exploración, como se muestra en la parte inferior de la figura 4, generando el mismo número de revoluciones irregular deseado de la rueda de cadena de accionamiento A.

20 En la figura 5 se representa una posibilidad alternativa para la modificación de la longitud del ramal de carga. En este caso, una rueda ovalada 51 actúa con un eje de giro fijo estacionario sobre el ramal de carga del medio de tracción Z, siendo seleccionada la forma circunferencial de la rueda ovalada de tal manera que se obtiene la irregularidad compensatoria deseada del número de revoluciones en la rueda de cadena de accionamiento. La rueda ovalada está engranada con preferencia en unión positiva con el medio de tracción Z, de manera que se gira al mismo tiempo de forma sincronizada con éste. De manera alternativa o adicional, la rueda ovalada se puede girar naturalmente también de otra manera sincronizada con la rueda de cadena de accionamiento. Puesto que la rueda ovalada no debe transmitir pares de torsión de accionamiento, a pesar de su forma no redonda, solamente está sometida a un desgaste reducido.

30 La figura 6 muestra una forma de realización con dos ruedas ovaladas 61a y 61b alojadas de forma móvil pivotable en palancas 62 con el eje de articulación 63 fijo estacionario y presionadas bajo la acción de un muelle en el medio de tracción Z, una de las cuales se apoya, según el sentido de giro de la rueda de cadena de accionamiento A, en el ramal de carga respectivo y la otra se apoya en el ramal vacío respectivo. A través de la tensión en el ramal de carga, la rueda ovalada que se apoya aquí (61b en la parte superior de la figura durante la rotación de la rueda de cadena de accionamiento A en sentido contrario a las agujas del reloj; 61a en la parte inferior de la figura durante la rotación de la rueda de cadena de accionamiento A en el sentido de las agujas del reloj) presiona en este caso contra un tope 64 fijo estacionario, de manera que se comporta efectivamente como una rueda con eje de giro fijo estacionario.

40 La figura 7a se refiere a una primera posibilidad alternativa para la modificación de la longitud del ramal de carga del medio de tracción Z. En este caso, la rueda de accionamiento R1 se asienta sobre el árbol de un motor M, que está alojado, por su parte, en el extremo de una palanca 73 de forma pivotable alrededor de un eje de giro 75 fijo estacionario. Sobre el árbol del motor está dispuesto, además, un disco de levas 72, que colabora con un rodillo de exploración 71 fijo estacionario, de tal manera que hace girar el motor A de forma sincronizada con la rueda de cadena de accionamiento A (ver la doble flecha). El medio de tracción Z experimenta de esta manera un estiramiento periódico, que genera el número de revoluciones irregular deseado.

45 La figura 7b muestra una segunda posibilidad alternativa para la modificación de la longitud del ramal de carga del medio de tracción Z o bien para la modificación del radio efectivo de la rueda de accionamiento, En este caso, la rueda de accionamiento 77 se asienta excéntricamente sobre el árbol del rotor 76 del motor M. En la rueda 77 se puede tratar de una rueda estándar (redonda) que se puede fabricar económicamente. Para impedir un desplazamiento de fases a través de resbalamiento, la rueda 77 debería colaborar en unión positiva con el medio de tracción Z (por ejemplo, como rueda de cadena y cadena de rodillos). Cuando la relación de reducción entre la rueda de accionamiento 77 y la rueda accionada R2 es igual al número de dientes de la rueda de cadena de accionamiento A (por lo tanto, en la figura 6:1, es decir, que por cada división de la cadena articulada G, la rueda 77 realiza una revolución), a través de la excentricidad se inicia una cierta compensación o reducción del efecto polígono.

55 En las figuras 8 a 20 se representan configuraciones alternativas de un accionamiento de cadena articulada. Éstas se basan en un accionamiento de cadena articulada, en el que un motor o bien un motor con engranaje (motor de engranaje) M (representado por un contorno rectangular en las figuras) está colocado en el árbol de la rueda de cadena de accionamiento A. En este caso, especialmente el rotor del motor está acoplado con el árbol de accionamiento, mientras que el estator, es decir, la carcasa exterior del motor, es móvil libremente dentro de unos límites. Para el presente ejemplo se supone que el motor es un motor eléctrico. En el caso de una alimentación de corriente al motor, se desplazar el rotor en rotación y en este caso se ejerce sobre el estator un par motor dirigido en

sentido opuesto. Para que no se gire el estator en sentido contrario al rotor, se apoya en un apoyo del par motor, por ejemplo en el fondo de la nave de trabajo. Aunque en el estado de la técnica entre el estator y el apoyo del par motor no tiene lugar ningún movimiento relativo en la dirección de la fuerza, se propone un apoyo móvil. Esto se realiza en el accionamiento de cadena articulada según la figura 8 porque en el extremo del estator o bien del motor M está dispuesto de forma móvil giratoria un elemento de levas en forma de un disco de levas 81, que se apoya sobre un elemento de exploración fijo estacionario (por ejemplo, conectado con el suelo de la nave de trabajo) en forma de un rodillo de exploración 82. El motor M es presionado en este caso con preferencia por un muelle 83 con fuerza de presión de apriete definida en contra el rodillo de exploración 82, de manera que no se eleva desde éste. El disco de levas 81 se desplaza ahora en rotación de forma sincronizada con la rotación de la rueda de cadena de accionamiento A, de manera que en el ejemplo representado, la transmisión del movimiento giratorio desde la rueda de cadena de accionamiento A sobre el disco de levas 81 se realiza a través de un accionamiento de medios de tracción con las ruedas R2 en la rueda de cadena de accionamiento A y R1 en el disco de levas 81. Para evitar un desplazamiento de fases entre la rueda de cadena de accionamiento A y el disco de levas 81, debería utilizarse en este caso un accionamiento de unión positiva con una correa dentada Z, una cadena de rodillos o similar.

En el caso de una alimentación de corriente hacia el motor (o bien en el caso de arranque de un motor de combustión), se desplaza su rotor en movimiento, que acciona la rueda de cadena de accionamiento A de la cadena articulada. La rotación de la rueda de cadena de accionamiento se trasmite a través de la rueda R2 acoplada con ella y a través del medio de tracción Z sobre la rueda R1 en el disco de levas 81, de manera que éste es girado de forma sincronizada con una relación de multiplicación predeterminada y sube y baja a través de su contacto con el rodillo de exploración 82 el estator M de la manera deseada. Estos movimientos del estator se superponen a la rotación uniforme del rotor con relación al estator, de manera que, en general, se genera en la rueda de cadena de accionamiento A el accionamiento giratorio irregular deseado.

En la configuración según la figura 9, está previsto, respectivamente, un rodillo tensor 91, 92 en el ramal de carga y en el ramal vacío del medio de tracción, para poder realizar, si se desea, de una manera selectiva un desplazamiento de fases entre la rueda de cadena de accionamiento y el disco de levas.

La figura 10 muestra un desarrollo del sistema de acuerdo con la figura 8, que es adecuado para ambos sentidos de giro de la rueda de cadena de accionamiento A (se muestra una rotación de la rueda de cadena de accionamiento A en sentido contrario a las agujas del reloj). Con esta finalidad, tanto por debajo como también por encima del disco de levas 101 alojado de forma móvil giratoria en el motor M está previsto un rodillo de exploración 102 o bien 103 alojado de forma fija estacionaria. En virtud de las relaciones de fuerza, el disco de levas 101 se apoya, según el sentido de giro, en el rodillo de exploración inferior o bien en el rodillo de exploración superior, de manera que se genera, en colaboración con el disco de levas, el movimiento de subida y bajada deseado del motor. El motor está acoplado, además, con preferencia con un elemento de resorte y de amortiguación 104 regulable en la altura, que proporciona una compensación del peso del motor y una presión de contacto suficiente en cada caso entre el disco de levas y el rodillo de exploración.

La forma de realización representada en la figura 11 se diferencia de la mostrada en la figura 10 porque los rodillos de exploración están dispuestos en un elemento de soporte 111, que está fijado con un extremo en el árbol de la rueda de cadena de accionamiento A y está alojado de forma giratoria. Adicionalmente, está prevista una instalación de ajuste 112, con la que se puede ajustar la posición exacta de los rodillos de exploración y con ello el ángulo de fases. Un grupo de construcción de este tipo se puede montar más fácilmente, puesto que las distancias relevantes están predeterminadas por el elemento de soporte.

Las figuras 12 a 18 muestran posibilidades alternativas para el movimiento del motor o bien del estator M, en las que los discos de levas 121, 131, 141, 151, 161, 171, 181 están dispuestos en cada caso directamente sobre el árbol de la rueda de cadena de accionamiento A. El disco de levas 121, 131 o bien 141 es explorado en las construcciones de las figuras 12 a 14 por un rodillo de exploración 122, 132 o bien 142, que trasmite su movimiento a través de una palanca 125, 135 o bien 145, que está alojada de forma móvil en una articulación 124, 134 fija estacionaria o sobre un rodillo 144, y a través de un brazo 123, 133 o bien 143 sobre el estator/motor. Las variantes explicadas se pueden aplicar o también modificar opcionalmente de acuerdo con las particularidades del espacio.

La disposición de acuerdo con la figura 15 tiene un tipo de construcción todavía más compacto, en el que una palanca 155 está conectada de forma móvil giratoria en una articulación 156 con el estator M y en el extremo izquierdo de la palanca en la figura está dispuesto un rodillo de exploración 152, que rueda sobre el disco de levas 151, y en el extremo derecho de la palanca está dispuesto un rodillo de apoyo 153, que rueda sobre una base 154 fija estacionaria aislada acústicamente.

La figura 16 muestra una variación de la construcción según la figura 15, que está configurada esencialmente simétrica con una palanca 165 en forma de horquilla y con un rodillo de exploración 162a o bien 162b, que se encierran por encima y por debajo del disco de levas 161 así como dos superficies de rodadura 164. Esta construcción posibilita el accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento en ambos sentidos de giro.

Las figuras 17 y 18 muestran otra variante de la exploración de un disco de levas 171 o bien 181, en la que se utiliza la construcción de palanca 172 o bien 182 de varias partes empleada y se garantiza una estructura muy compacta.

En la figura 17, la construcción de palanca 172 se apoya sobre una base 173 fija estacionaria, mientras que en la figura 18 la construcción de palanca 182 está alojada de forma articulada giratoria (en una articulación 183).

5 En las figuras 19 y 20 se representan dos posibilidades alternativas para el movimiento del motor o bien del estator M. En el accionamiento de cadena articulada según la figura 19, el motor es anticuado de forma periódica por una instalación de palanca activa, como por ejemplo un cilindro hidráulico 191 de la manera deseada.

10 En la variante según la figura 20, está previsto un accionamiento de manivela 202 que está acoplado con la rueda de cadena de accionamiento, que pandea de forma periódica por medio de una biela 203 una palanca acodada 201 montada fija estacionaria en un extremo. En el otro extremo de la palanca acodada está colocado el motor M, de manera que éste se mueve hacia arriba y hacia abajo a través del pandeo de la manera deseada. Las figuras 21 a 25 representan diferentes soluciones, para reducir el impacto de entrada, que se produce durante la incidencia de un punto de giro articulado P que se mueve hacia abajo sobre los entredientes móviles hacia arriba de la rueda de cadena de accionamiento.

15 En la primera variante mostrada en la figura 21, está previsto un elemento de apoyo en forma de un rodillo de apoyo 212 que contacta con las pestañas de los eslabones de cadena K. El rodillo de apoyo 212 está colocado en este caso en una palanca 211, que está alojada con un extremo en un eje de giro 214 fijo estacionario. El otro extremo de la palanca 211 se proyecta en la zona junto a la rueda de cadena de accionamiento. Allí, distribuidos de una manera uniforme alrededor del punto medio de la rueda de cadena de accionamiento A están dispuestas tantas levas de arrastre 213 a ambos lados sobre la rueda de cadena de accionamiento A como dientes o bien entre dientes tiene esta rueda de cadena de accionamiento. Durante una rotación de la rueda de cadena de accionamiento A, las levas de arrastre 213 entran en contacto con dicho extremo de la palanca 211 y la elevan un poco, lo que conduce a una elevación correspondiente del rodillo de apoyo 212 y con ello de la cadena articulada G. A través de esta elevación se reduce la diferencia de la velocidad entre la cadena articulada G y, por lo tanto, también del punto giratorio de articulación P que entra precisamente y el entrediente respectivo de la rueda de cadena de accionamiento A. Las levas de arrastre 213 pueden estar configuradas especialmente de plástico, de acero endurecido, como rodillos, como cojinetes de bolas o como rodillos de cojinetes de bolas. El rodillo de apoyo 212 puede estar constituido de metal recubierto con aislamiento acústico (por ejemplo, acero, fundición de aluminio a presión), o su superficie puede ser de metal no endurecido o endurecido, que está alojado sobre capas intermedias aislantes.

20 La configuración según la figura 22 se diferencia de la mostrada en la figura 21 presumiblemente porque los arrastradores 223 se encuentran en ángulos de los entredientes de la rueda de cadena de accionamiento, con lo que se pueden disponer a una distancia radial mayor desde el árbol. Además, la capa de contacto 224 con los arrastradores configurada en el extremo de la palanca 221 está aislada acústicamente.

25 La configuración según la figura 23 se diferencia de la mostrada en las figuras 21 y 22, respectivamente, porque el extremo 232 de la palanca 231 que explora los arrastradores 233 está configurado biselado. Este extremo puede tener también una forma curvada y/o puede ser regulable en su inclinación.

30 La figura 24 muestra una guía de cadena articulada similar a la figura 23, estando configurada, sin embargo, en el elemento de apoyo 241 una superficie deslizante 242 de un material de aislamiento acústico y reductor de la fricción, que entra en contacto con los puntos de giro de articulación P (bulones, casquillos, rodillo de protección, rodillo de rodadura, etc.).

35 En la figura 25 se consigue un movimiento más estable de la palanca 251 con el rodillo de apoyo 255 estando provisto el extremo libre de la palanca con un rodillo 252, que explora un disco de levas 253 dispuesto sobre el árbol de la rueda de cadena de accionamiento. Con preferencia, la palanca 251 (delante y detrás del plano del dibujo en la figura 25) abraza en forma de horquilla la rueda de cadena de accionamiento, de manera que a ambos lados de la rueda de cadena de accionamiento está dispuesto, respectivamente, un rodillo de apoyo 255.

40 En la figura 26 se muestra una solución, que se emplea especialmente en cadenas de transporte. En éstas se conduce con frecuencia linealmente la cadena articulada sobre un disco de rodadura 262, desde el que se pandea hacia abajo ligeramente delante de la rueda de cadena de accionamiento A. A través de este pandeo se evita que productos transportados sobre la cadena articulada sean elevadas o bien bajados a través del efecto polígono y choquen sobre la rueda de cadena de accionamiento A.

45 En la configuración representada en la figura 26, el carril de rodadura 262, que está en contacto con los puntos de giro de articulación P, se prolonga en el interior de la zona de pandeo, de manera que sigue en primer lugar el desarrollo de pandeo. Sin embargo, en su extremo presenta una sección ascendente 263. Ésta conduce a que se eleve un punto de giro de articulación P que marca encima y a través de ello también el punto de giro de articulación P que se encuentra en la entrada en el entrediente de la rueda de cadena de accionamiento A (y colocado en la dirección de tracción desde allí), para conseguir la reducción deseada de las diferencias de la velocidad. No obstante, la elevación permanece, en general, por debajo del nivel del carril de rodadura 262, de manera que no repercute sobre la rodadura de la cadena articulada restante G.

50 Las figuras 27 a 30 muestran un accionamiento de cadena articulada "pasivo". Éste contiene una rueda de cadena de accionamiento A, alrededor de la cual circula la cadena articulada G alrededor de 180° en el ejemplo

representado, de manera que lleva a cabo una inversión de la dirección. La rueda de cadena de accionamiento A se puede designar, por lo tanto, también como rueda de desviación. A diferencia de lo mostrado en las figuras 1 a 20, la rueda de desviación A no es accionada activamente, sino que, en principio, solamente es girada pasivamente al mismo tiempo por la cadena articulada. En virtud del efecto polígono, en este caso una velocidad de movimiento lineal uniforme de la cadena articulada G conduce a una velocidad angular irregular de la rueda de desviación A, lo que tiene, en virtud de la inercia de la rueda de desviación A y de las masas acopladas con ella, de nuevo repercusiones sobre la cadena articulada y conduce allí a oscilaciones de la velocidad.

Para la compensación de dichas oscilaciones de la velocidad, está prevista en las figuras 27 a 30 una masa centrífuga S alojada de forma giratoria, que está en conexión operativa con la rueda de desviación A a través de diferentes mecanismos de acoplamiento, estando configurados estos mecanismos de tal manera que convierten una rotación uniforme de la masa centrífuga S en una rotación irregular de la rueda de desviación A, que compensa el efecto polígono. Cuando la masa centrífuga S se considera como "motor" (de inercia), se pueden utilizar de esta manera, en principio, para los mecanismos mencionados, todas las construcciones conocidas de sistemas de accionamiento activos, explicados anteriormente. La figura 27 muestra un primer mecanismo, en el que sobre el árbol de la rueda de desviación A está dispuesto un disco de levas 605. La masa centrífuga S mencionada está alojada con un árbol de giro 601 en el extremo (superior en la figura) de una palanca 602, que está alojada, por su parte, en su extremo inferior en una articulación 603 fija estacionaria de forma pivotable. Además, sobre el árbol de giro 601 se asienta una rueda 606, que rueda sobre un disco de levas 605 dispuesto sobre el árbol de la rueda articulada A. La palanca 602 es presionada en este caso por medio de un muelle no representado en detalle en contrato contra el disco de levas 605. A través de la fricción entre la rueda de fricción 606 y el disco de levas 605 se acoplan las rotaciones de la masa centrífuga S y de la rueda de desviación A, de manera que a través del diseño correspondiente del disco de levas 605 se puede conseguir que una rotación uniforme de la masa centrífuga S sea convertida en una rotación irregular de la rueda de desviación, que compensa el efecto polígono, es decir, que conduce de nuevo a una velocidad circunferencial uniforme de la cadena articulada.

En la figura 28 se representa una modificación del mecanismo de la figura 27, en la que la masa centrífuga S está alojada en una articulación giratoria fija estacionaria. Sobre el árbol 611 de la masa centrífuga S está dispuesto de forma móvil pivotable el extremo de una palanca 612, en cuyo otro extremo está colocada de forma giratoria una rueda de fricción 616. Además una correa Z circula alrededor del árbol 611 y de la rueda de fricción 16, rodeando el dorso de esta correa en la zona de la rueda de fricción 616 en la circunferencia de un disco de levas 615 dispuesto sobre el árbol de la rueda de desviación A y proporcionando de esta manera un acoplamiento de fricción. Una presión de apoyo definida entre la rueda de fricción 616 y el disco de levas 615 se garantiza a través de un muelle 614 que incide en la palanca 612. La figura 29 muestra una forma de realización, en la que la masa centrífuga S está dispuesta sobre su árbol 621 en un soporte 628 (bloque rectangular). El soporte 628 está alojado de forma móvil pivotable, por su parte, con su extremo izquierdo en la figura sobre el árbol de la rueda de cadena de accionamiento A, de manera que junto con el soporte, también la masa centrífuga S es pivotable alrededor de este árbol. Un medio de tracción Z acopla una rueda R1 sobre el árbol 621 de la masa centrífuga S con una rueda R1 sobre el árbol de la rueda de desviación A. El soporte 628 está acoplado en un bulón articulado 629 con una palanca 622, que está alojada de forma pivotable por medio de un brazo intermedio 627 en una articulación giratoria 623 fija estacionaria. Por lo tanto, junto con la palanca 622 se puede pivotar también el soporte 628 y con éste el árbol 621 de la masa centrífuga S (ver la doble flecha). En el extremo libre de la palanca 622 está dispuesto un rodillo de exploración 626, que rueda sobre un disco de levas 625, que se asienta sobre el árbol de la rueda de desviación A. Un muelle 624 que incide en la palanca 622 proporciona en este caso un apoyo constante del rodillo de exploración 626 en el disco de levas 625. A través del mecanismo de exploración descrito se realiza un movimiento de subida y bajada de la masa centrífuga S de forma sincronizada con la rotación de la rueda de desviación A. Éste repercute con una conformación correspondiente del disco de levas 625 con efecto de compensación sobre el efecto polígono. La función del mecanismo es similar a la descrita en las formas de realización de las figuras 8 a 20, correspondiendo el soporte 628 al estado mostrado allí del motor de engranaje y suponiendo que la relación de multiplicación de las ruedas R1:R2 es distinta de uno.

La figura 30 muestra otra forma de realización, que es similar a los accionamientos de cadena articulada de acuerdo con las figuras 2 a 4, en la que en lugar del motor sirve la masa centrífuga S, que está alojada en un eje de giro fijo estacionario. Una rueda R1, que se asienta sobre el árbol 631 de la masa centrífuga S, está acoplada a través de un medio de tracción Z circulante con una rueda R2 que se asienta sobre el árbol de la rueda de desviación A. Por lo demás, está prevista una palanca 632, que está alojada en una articulación giratoria 637 fija estacionaria y lleva en un extremo un rodillo de exploración 636, que rueda sobre un disco de levas 635, que se asienta sobre el árbol de la rueda de desviación A. Por medio de un muelle 634 se presiona la palanca 632 contra el disco de levas 635. Además, la palanca 632 lleva dos rodillos tensores 633a y 633b, que se apoyan en el ramal superior y en el ramal inferior, respectivamente, del medio de tracción Z. Durante un movimiento de la palanca 632 de acuerdo con el disco de levas 635, los rodillos tensores 633a y 633b proporcionan entonces una modificación de las longitudes efectivas de los ramales, lo que conduce al acoplamiento irregular deseado entre la masa oscilante S y la rueda de desviación A. Hay que indicar que un sistema de este tipo debe presentar, por razones geométricas, una cierta elasticidad, para permitir diferentes posiciones de articulación de la palanca 632. Por ejemplo, el medio de tracción Z puede ser una correa elástica alargada, o al menos uno de los rodillos tensores 633a, 633b se puede alojar de forma móvil desplazable en la palanca 632.

En la figura 31 se representa de forma esquemática una vista lateral de un accionamiento de cadena articulada no reivindicado, en el que en este ejemplo se trata de un accionamiento intermedio, que engrana en una cadena articulada extendida G. La cadena articulada G está constituida por eslabones de cadena K individuales, que están enlazados entre sí de forma móvil pivotable en puntos de giro de articulación P (bulones, casquillos, etc.). A través del accionamiento intermedio debe apoyarse el movimiento de la cadena articulada en la dirección de la fecha. Por medio del complemento eventual de otros accionamientos intermedios sobre el trayecto de transporte se consigue que las fuerzas de tracción que predominan en la cadena articulada G no sean demasiado altas.

El accionamiento intermedio de la cadena articulada G se realiza, en principio, a través de una rueda de accionamiento A accionada por un motor M de forma giratoria alrededor de un árbol W, que engrana con dientes Z en los huecos entre los eslabones de la cadena J y en este caso transmite un movimiento de tracción sobre los puntos de giro de articulación P. En el estado de la técnica, para un accionamiento intermedio de este tipo se utiliza, en general, una rueda de accionamiento accionada con un número de revoluciones uniforme con dientes estacionarios y con un árbol W fijo estacionario. No obstante, esto tiene el inconveniente de que la transmisión de la velocidad sobre la cadena articulada G es irregular en virtud del llamado efecto polígono (distancia efectiva variable de un diente con respecto al eje de giro). Además, se produce un movimiento relativo entre los dientes y los eslabones de la cadena K, lo que tiene como consecuencia un desgaste grande en virtud de las altas fuerzas que actúa al mismo tiempo. No en último término, también durante la entrada de la cadena articulada G en la rueda de accionamiento se producen choques de impulsos, que conducen a un desgaste y a un desarrollo de ruido.

Para reducir al mínimo los problemas mencionados, está previsto que el árbol W de la rueda de accionamiento A – y con ello la propia rueda de accionamiento A – sea alojado de forma móvil desplazable en paralelo (dentro del plano del dibujo de la figura 31). Por lo tanto, durante la rotación de la rueda de accionamiento A se puede desplazar de forma sincronizada de tal manera que se contrarrestan los efectos descritos.

Un mecanismo de movimiento correspondiente para el árbol W está realizado en la configuración según la figura 31 a través de un soporte rígido 511, que está alojado de forma móvil pivotable en un punto de giro 510 fijo estacionario. En el soporte 511 está alojado de nuevo el árbol W, de manera que éste es arrastrado alrededor del punto de giro 510 durante un movimiento de articulación del soporte 511. El movimiento de articulación del soporte 511 es provocado por una rueda de levas 513, que está alojada de forma móvil giratoria en un extremo (opuesto al punto de giro 510) del soporte 511 y explora un rodillo de exploración 512 fijo estacionario. La rueda de levas 513 está acoplada sobre un medio de tracción 524 (cadena, correa etc.) con el árbol W, de manera que se gira de forma sincronizada con él (y en el ejemplo representado en la relación 1:1, lo que no es, sin embargo, forzoso). Además, la rueda de levas 513 presenta la misma periodicidad de su contorno circunferencial que la rueda de accionamiento A. Es decir, que de acuerdo con los seis dientes, Z de la rueda de accionamiento A está configurado hexagonal. Por lo tanto, cuando el árbol W realiza un movimiento giratorio alrededor de  $360^\circ/6 = 60^\circ$  y, por lo tanto, los dientes de la rueda de accionamiento A adoptan de nuevo una posición coincidente, también la rueda de levas 513 ha girado exactamente un periodo y ha adoptado de nuevo una posición coincidente. El movimiento de articulación del soporte 511 alrededor del punto de giro 510 se realiza, por lo tanto, de forma sincronizada con la rotación del árbol W así como de acuerdo con el periodo de la división de los dientes de la rueda de accionamiento A,

El movimiento ascendente y descendente del árbol W, generado como se ha descrito anteriormente, es dimensionado a través el diseño correspondiente de la rueda de levas 513, de manera que el punto de contacto Z entre el diente Z que engrana precisamente en la cadena articulada G y el punto de giro de articulación P (que con el árbol W fijo estacionario y con los dientes Z fijos describiría un arco de círculo alrededor del eje del árbol) se mueve esencialmente lineal en el plano de la cadena articulada G.

Adicionalmente a desplazamiento paralelo del árbol W, en la forma de realización representada en la figura 31 está prevista otra medida para la homogeneización del accionamiento. Ésta consiste, de acuerdo con el documento DE 199 45 921 A1, en que los dientes Z están configurados esencialmente como segmentos en forma de L, que están alojados en cada caso en un eje de giro D (paralelo al árbol W) en la circunferencia de la rueda de accionamiento A. Los dientes Z presentan, además, en cada caso un rodillo de exploración R, con el que se desplazan a lo largo de un elemento de levas K bajo la presión de un muelle no representado en detalle. El elemento de levas K está fijado en el soporte 511, de manera que no participa en la rotación de la rueda de accionamiento A, pero sí en el desplazamiento paralelo del árbol W.

El contorno explorado del elemento de levas K está diseñado de tal forma que los dientes Z durante su engrane en la cadena articulada G llevan a cabo un desplazamiento con orientación constante en el espacio, es decir, sin rotación alrededor de un eje del cuerpo. Puesto que el punto de giro D de los dientes Z se mueve sobre un arco circular alrededor del árbol W, se alcanza tal desplazamiento paralelo cuando el rodillo R se desplaza a lo largo sobre una sección correspondiente en forma de arco circular del elemento de levas K.

Junto con el movimiento de subida y bajada del árbol W descrito anteriormente, se genera de esta manera, en general, un movimiento de los dientes Z, que corresponde en la zona de engrane en la cadena articulada G a un movimiento de traslación lineal ideal. De esta manera, tanto se impide una subida o bajada de la cadena articulada G desde su plano de movimiento como también se excluye un movimiento relativo entre los dientes Z y los puntos de giro de articulación P. A través del movimiento propio de los dientes Z es posible, además, configurar los

entredientes en forma de bolsas, de manera que durante el engrane rodean bien los puntos de giro de articulación P y proporcionan una guía segura así como impiden una elevación de la cadena articulada G hacia arriba.

5 A través de las medidas descritas anteriormente se consigue una trayectoria geométrica lo más lineal posible del punto de contacto X entre la cadena articulada G y los dientes Z. No obstante, temporalmente el movimiento del punto de contacto X se realiza todavía de forma irregular, cuando el árbol W es accionado con velocidad angular uniforme. De acuerdo con la invención, se excluye también este efecto no deseado a través de medidas correspondientes. Las posibilidades aplicables actualmente para un accionamiento irregular del árbol W, que elimina el efecto polígono, han sido descritas anteriormente con referencia a las figuras 1 a 20. En la configuración de acuerdo con la figura 31 se realiza a este respecto una variante especial, en la que el accionamiento de la rueda de accionamiento A se realiza a través de un motor M, cuyo rotor está acoplado con el árbol W y cuyo estator está alojado de forma móvil pivotable alrededor del árbol.

15 El movimiento de articulación del estator es generado a través de una segunda rueda de levas 516, que está conectada con el estator y que es accionada a través de un medio de tracción 517 por el árbol W. La segunda rueda de levas 516 explora un elemento de exploración 518 dispuesto en el soporte 511 y de esta manera genera el movimiento de articulación periódico deseado del estator con relación al soporte 511. El contacto entre el elemento de levas 516 y el elemento de exploración 518 se mantiene constante en este caso a través de un mecanismo de resorte 515. El movimiento de articulación generado del estator se superpone al movimiento de giro del rotor que es uniforme con respecto al estator, de manera que el árbol W se gira, en general, con número de revoluciones irregular. Con un dimensionado correspondiente de la segunda rueda de levas 516 se puede conseguir en este caso 20 que el punto de contacto X entre la cadena articulada G y los dientes Z se mueva esencialmente a velocidad uniforme.

Se entiende que los movimientos descritos anteriormente de los dientes Z, del árbol W y del motor M se influyen mutuamente. Por lo tanto, el diseño de los elementos de levas K 513 y 516 puede ser realizado por el técnico de una manera estrechamente sincronizada.

25 La figura 32 muestra una variante no reivindicada de un accionamiento de cadena articulada, en la que los componentes idénticos a la figura 31 y siguientes están designados por los mismos signos de referencia y no se explican de nuevo a continuación. La diferencia esencial con respecto al diseño según la figura 1 consiste en que el soporte 521 para el árbol W está alojado en una articulación de paralelogramo, que se forma por dos articulaciones de barra 520a, 520b, que presentan en cada caso un punto de giro D1 fijo estacionario y un punto de giro D2 en el soporte 521.

Además, en la figura 32 se muestra otra disposición de la rueda de levas 523 en el soporte 521 para demostrar que el accionamiento de cadena articulada se puede construir diferente de acuerdo con las particularidades de espacio en cada caso y se puede alojar de una manera compacta.

35 La figura 34 muestra una variante del accionamiento de cadena articulada según la figura, en la que la diferencia consiste en que la rueda de levas 533, que provoca el movimiento de desplazamiento del árbol W, está dispuesta directamente sobre el propio árbol W. La preparación de un mecanismo de accionamiento separado para el elemento de levas se puede suprimir de esta manera, y se consigue una forma de construcción especialmente compacta.

40 La figura 33 muestra una variante del accionamiento de cadena articulada según la figura 33, en el que la diferencia consiste en que el soporte 541 está guiado en una guía lineal uniaxial 540, de manera que el árbol W solamente puede realizar un movimiento exactamente lineal (perpendicular al plano de avance de la cadena articulada G).

45 La figura 35 muestra una variante del accionamiento de cadena articulada según la figura 34, en la que la diferencia consiste, por una parte, en que el soporte 551 está guiado en una guía lineal biaxial 550, de manera que puede realizar traslaciones discretas, pero no rotaciones. Además, en el soporte 551 están dispuestas dos rueda de levas 553a, 553b accionadas por el árbol W, que se desplazan en cada caso a lo largo de un elemento de exploración 552a o bien 552b fijo estacionario, de manera que la rueda de levas 553a genera una desviación del soporte 551 verticalmente a la cadena articulada G y la rueda de levas 553b genera una desviación del soporte 551 en la dirección de la cadena articulada G. esto último posibilita una compensación del efecto polígono, de manera que el motor M no debe girarse ya frente al soporte 551.

50 La figura 36 muestra una variante del accionamiento de cadena articulada según la figura 35, en la que la diferencia consiste en que las ruedas de levas 563a y 563b están dispuestas directamente sobre el árbol W.

55 Los accionamientos de cadena articulada descritos anteriormente utilizan la combinación de un movimiento propio de los dientes, de un desplazamiento paralelo del árbol así como de un número de revoluciones de accionamiento uniforme para realizar un accionamiento de cadena lo más uniforme posible. Como resultado, éste está al menos aproximadamente libre del efecto polígono, es decir, que los dientes Z que engranan con la cadena articulada G tienen una velocidad circunferencial lineal esencialmente constante. Además, el accionamiento de cadena articulada tiene poco impacto y ruido o bien está libre de ellos, puesto que la entrada de la cadena articulada G en los entredientes se consigue a una velocidad aproximadamente igual.

5 Además, tiene una importancia especial una alta ausencia de desgaste, puesto que el movimiento relativo entre los dientes Z que engranan en la cadena articulada G y la cadena articulada es mínimo. Por lo tanto, los dientes Z se pueden fabricar también de plástico. Un movimiento relativo solamente tiene lugar en las articulaciones D de los dientes y los rodillos de exploración R correspondientes. No obstante, en este caso se trata de relativamente pocos componentes, que se pueden asegurar a través de la utilización selectiva de cojinetes o bien de parejas de materiales apropiados así como a través de un dimensionado suficiente frente al desgaste producido. Además, se garantiza una posibilidad de sustitución sencilla de tales piezas de desgaste.

10 El desgaste de la cadena articulada G se reduce al mínimo porque, como ya se ha mencionado, se suprime un movimiento relativo con respecto a los dientes de la rueda de accionamiento y porque adicionalmente en virtud del movimiento lineal de los dientes en la zona de engrane no se produce ningún pandeo de los eslabones de la cadena. Mientras que en las figuras 31 a 36 se ha representado un accionamiento intermedio con un engrane en una cadena de transporte extendida, el sistema se puede emplear, en principio, también en el caso de un abrazamiento de la rueda de accionamiento A. La ventaja de accionamientos intermedios reside en que éstos permiten la realización también de instalaciones de transporte más largas, sin que las cadenas articuladas empleadas deban dimensionarse excesivamente fuertes y pesadas. Por lo tanto, se puede utilizar de manera ventajosa incluso en diferentes distancias axiales en una instalación del mismo tipo de cadena (ligero). Además, a través del empleo de accionamientos intermedios poco antes de la desviación, se puede reducir la fuerza de tracción durante la desviación y, por lo tanto, el desgaste resultante.

20 Los accionamientos intermedios tienen en este caso, frente a otros accionamientos intermedios conocidos a partir del estado de la técnica con cadenas de accionamiento intermedias circulantes, la ventaja de que se pueden disponer de forma muy compacta y sólo en un lado de la cadena (en particular, en el lado inferior). Además, no necesitan medios para una presión de apriete de la cadena sobre el diente respectivo o bien el entrediente respectivo.

**REIVINDICACIONES**

1.- Accionamiento de cadena articulada, que contiene:

- una rueda de cadena de accionamiento (A) para una cadena articulada (G)
- un sistema de accionamiento, que puede accionar la cadena de accionamiento para la compensación de oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada con número de revoluciones irregular;

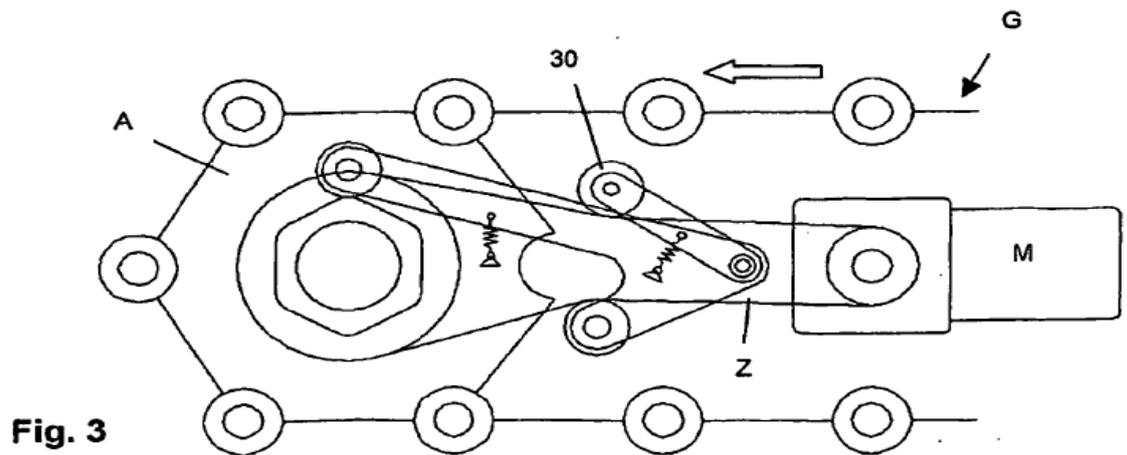
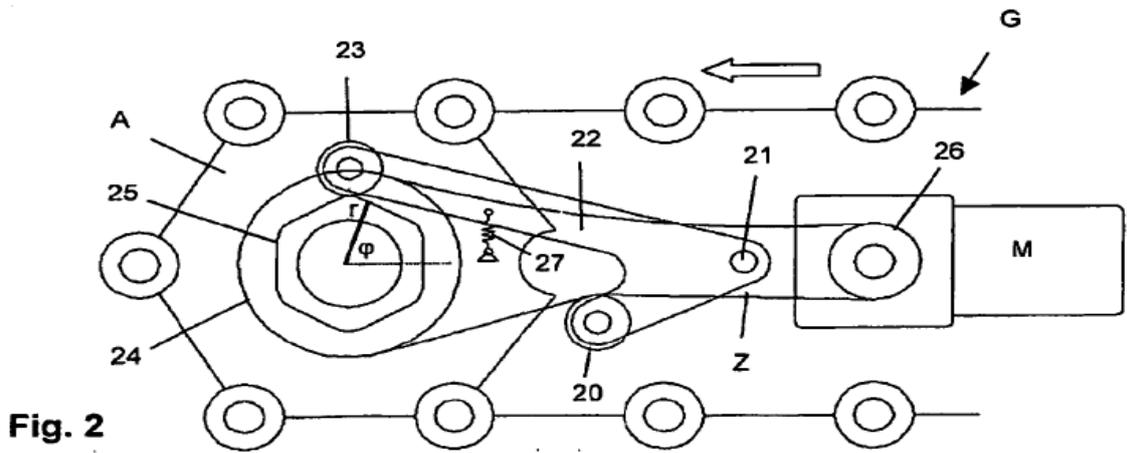
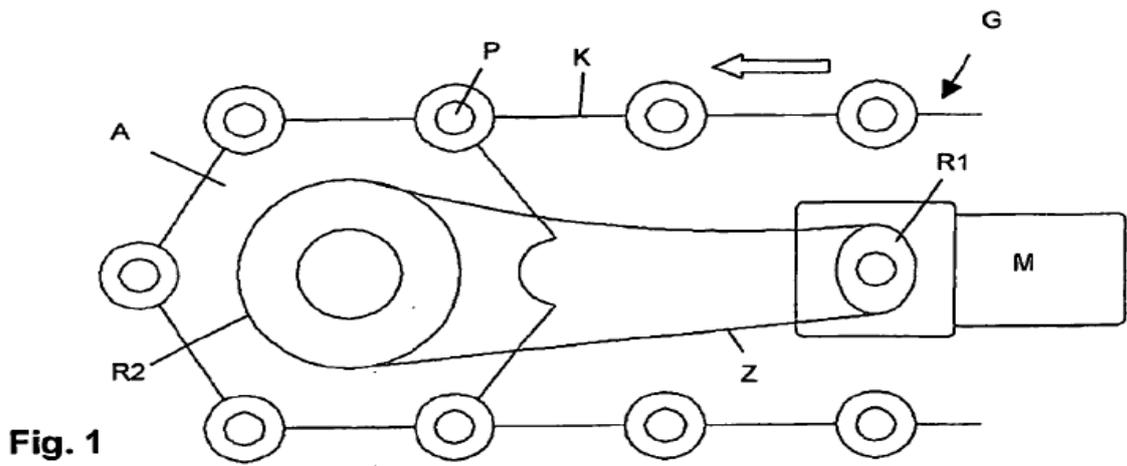
caracterizado porque el sistema de accionamiento contiene dos ruedas (R1, R2), que están acopladas a través de un medio de tracción (Z) flexible que circula sin fin, y en el que el eje está alojado excéntricamente por una de las ruedas.

2.- Accionamiento de cadena articulada, que contiene:

- una rueda de cadena de accionamiento (A) para una cadena articulada (G)
- un sistema de accionamiento, que puede accionar la cadena de accionamiento para la compensación de oscilaciones de la velocidad de la cadena articulada con número de revoluciones irregular;

caracterizado porque el sistema de accionamiento contiene dos ruedas (R1, R2), que están acopladas a través de un medio de tracción (Z) flexible que circula sin fin, y en el que el eje está alojado de forma móvil por una de las ruedas y está conectado con un mecanismo de desviación (71, 72), porque se puede modificar la distancia axial entre las ruedas (R2, R1) y, por lo tanto, la longitud efectiva del ramal de carga.

3.- Procedimiento para el accionamiento de la rueda de cadena de accionamiento (A) de una cadena articulada (G) con número de revoluciones irregular con la finalidad de la compensación de oscilaciones de la velocidad de la cadena de articulación, caracterizado porque la rueda de la cadena de accionamiento es accionada a través de un medio de tracción flexible (Z), y porque la longitud efectiva del ramal de carga del medio de tracción se varía de forma sincronizada con el movimiento de la rueda de cadena de accionamiento, siendo modificada la distancia axial entre las ruedas (R1, R2), alrededor de las cuales circula el medio de tracción.



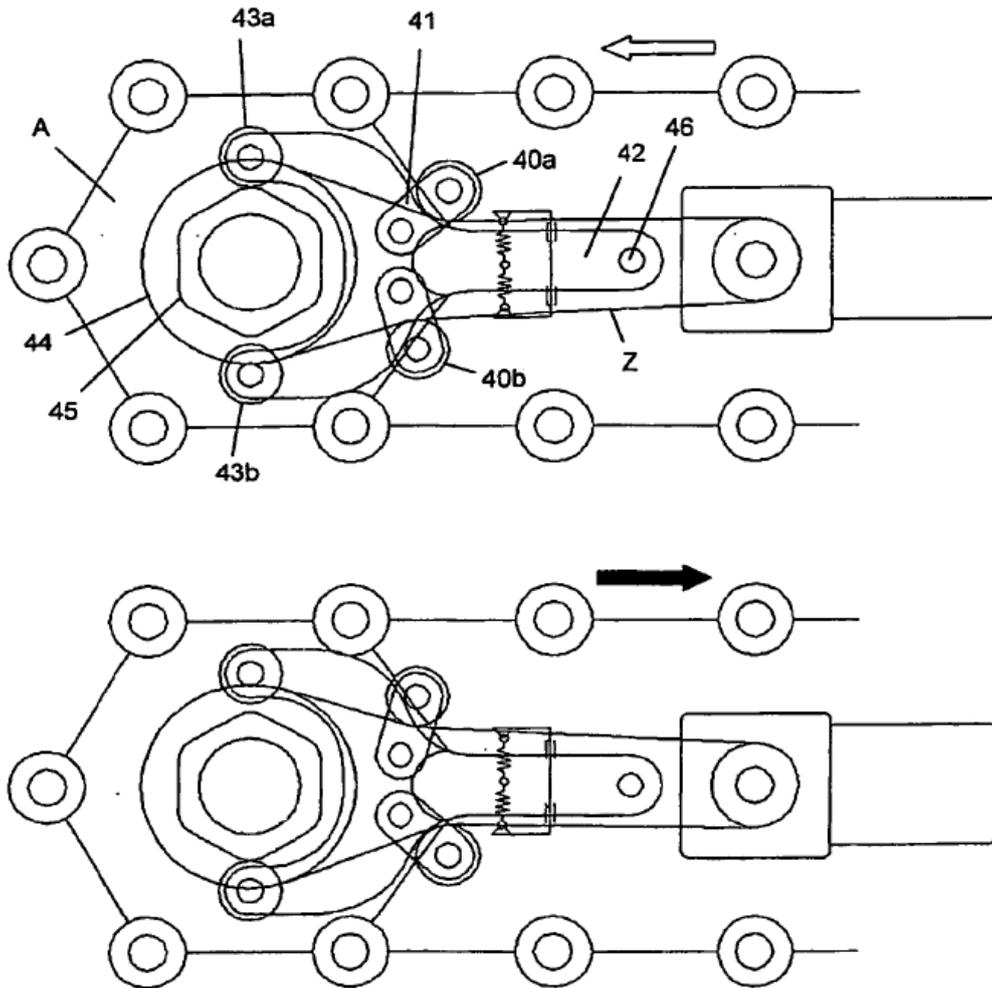


Fig. 4

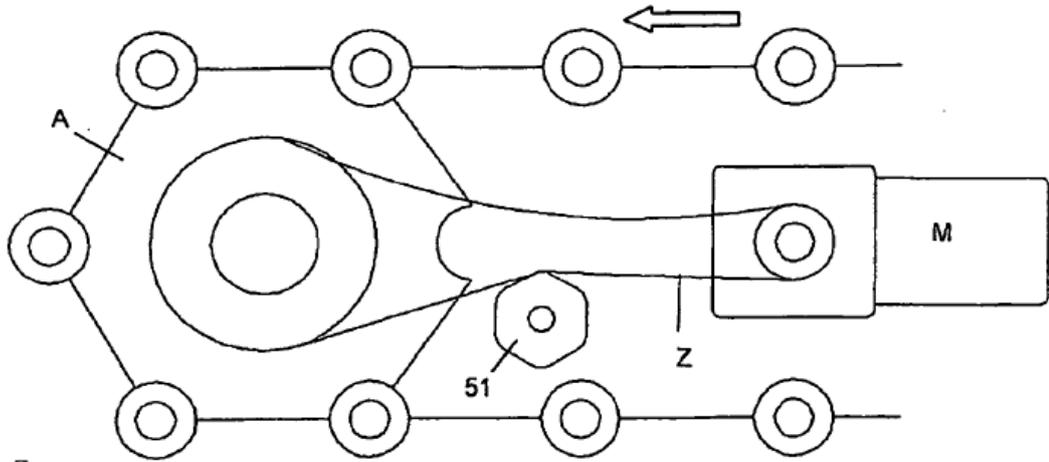


Fig. 5

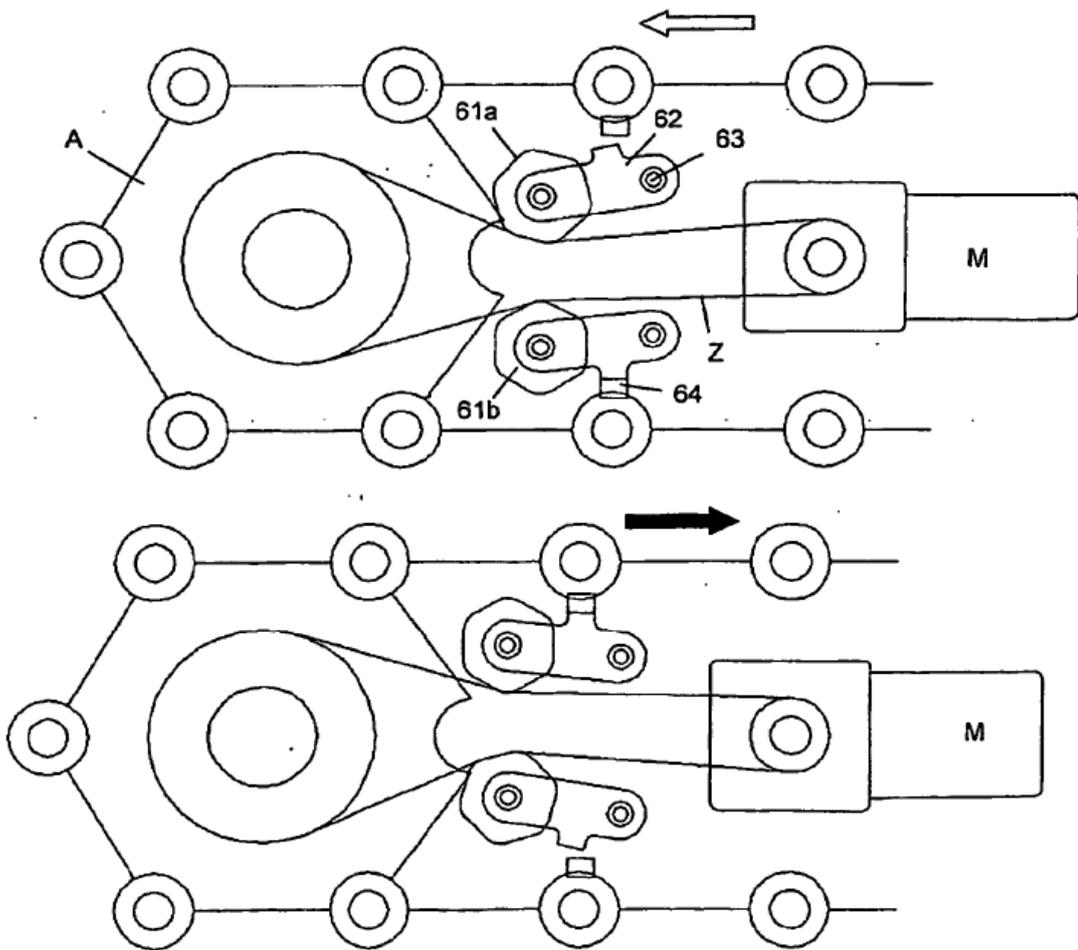


Fig. 6

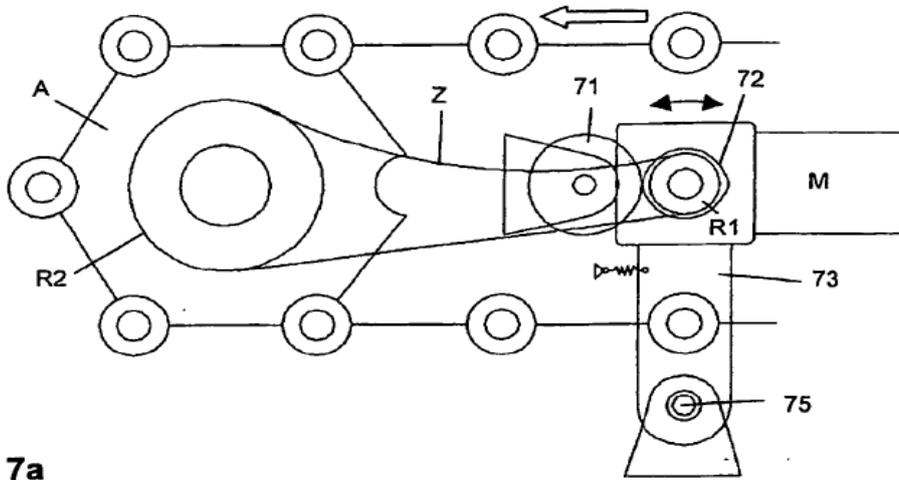


Fig. 7a

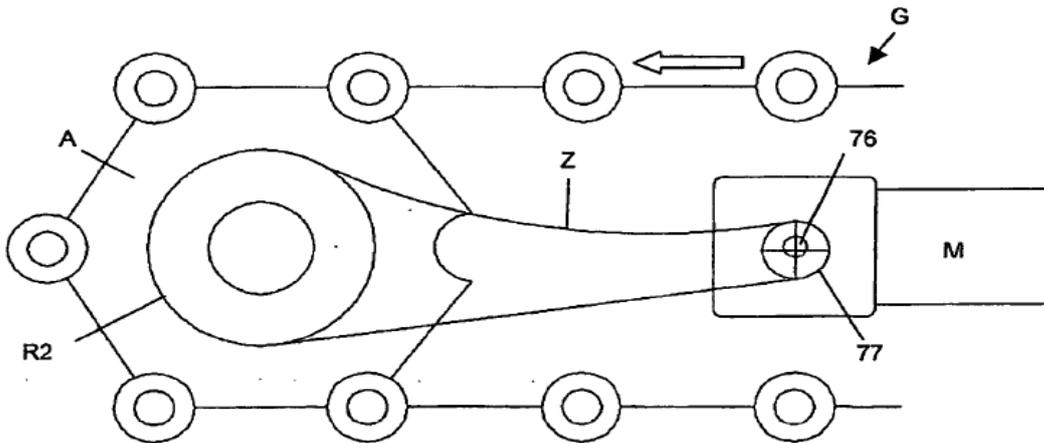


Fig. 7b

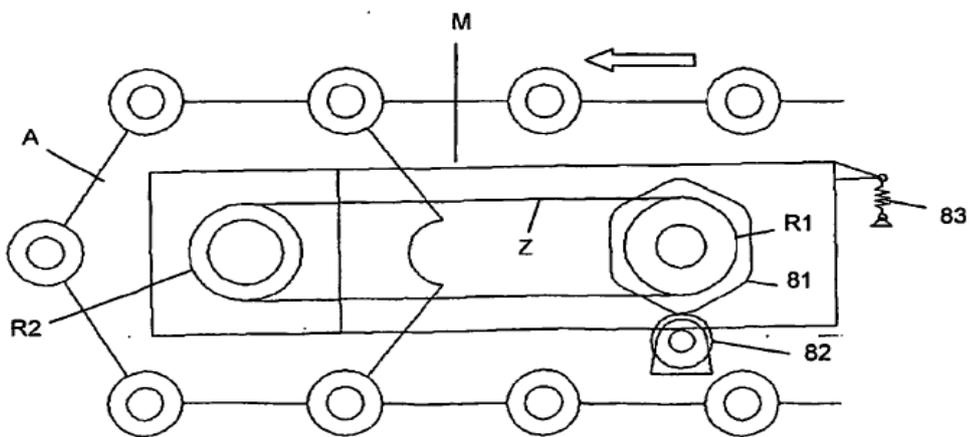
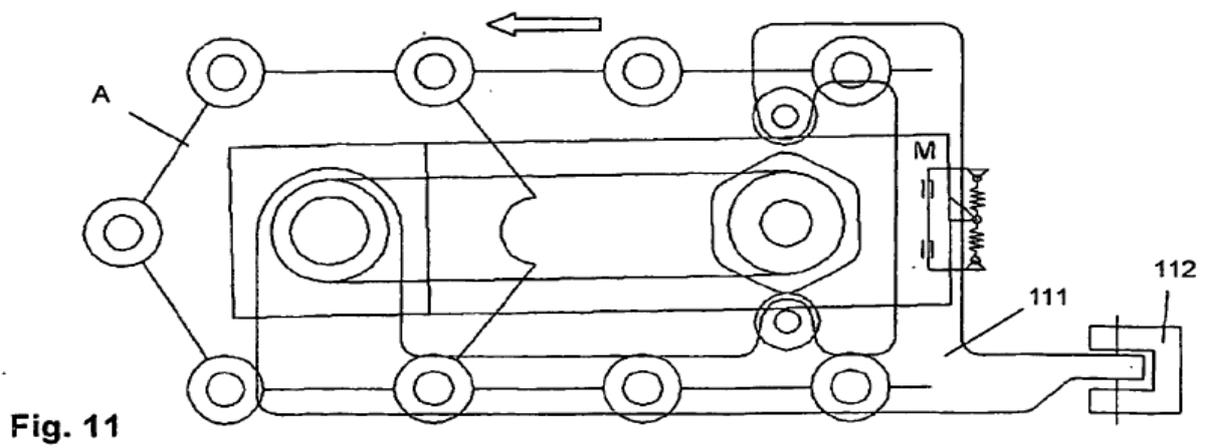
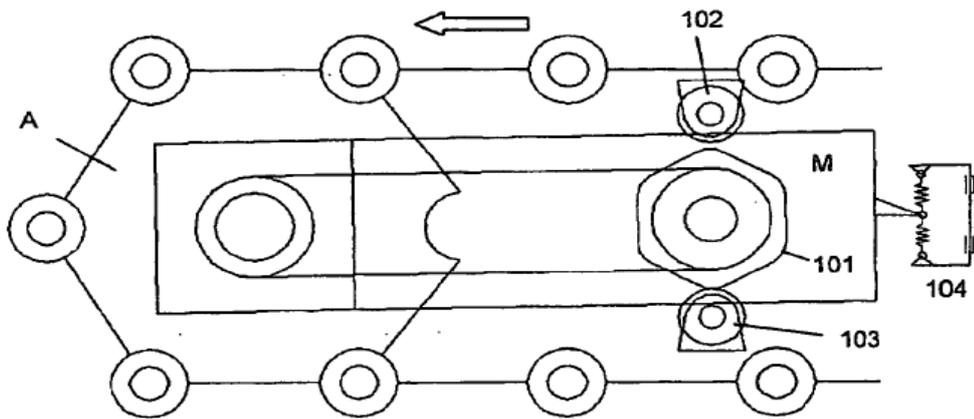
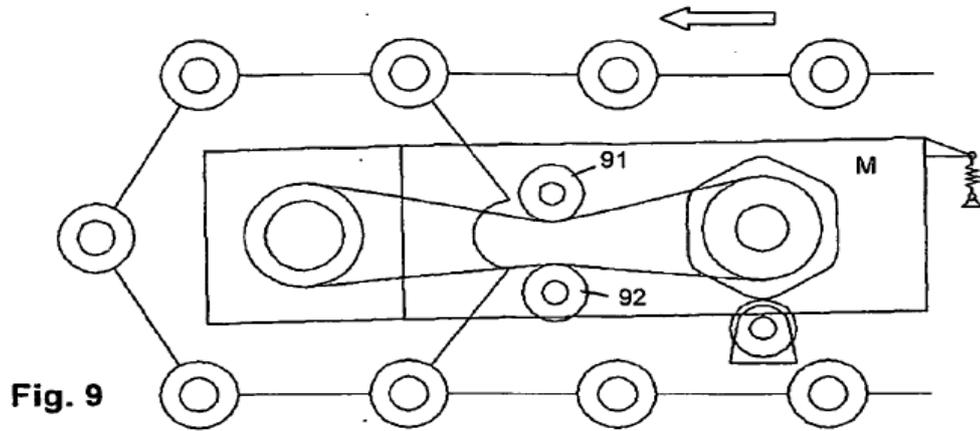


Fig. 8



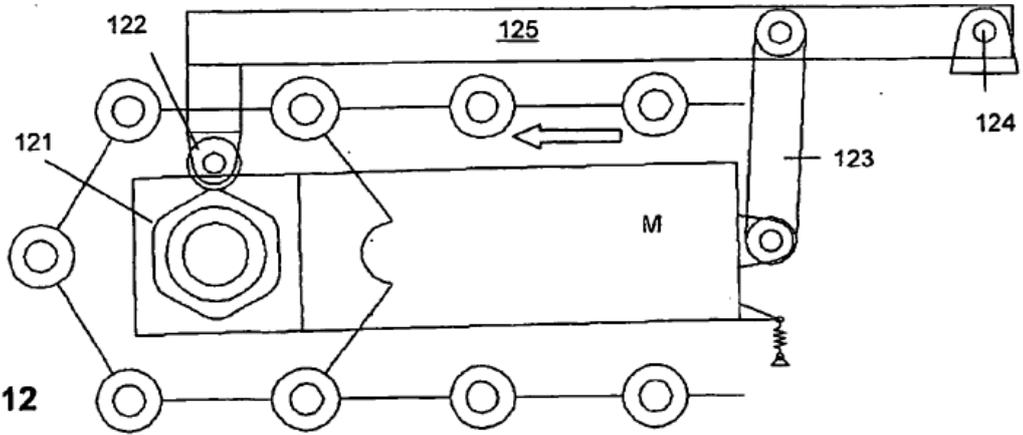


Fig. 12

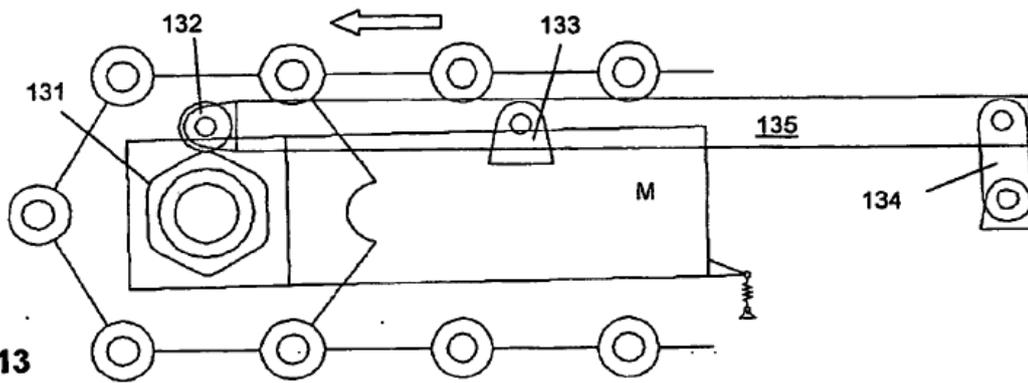


Fig. 13

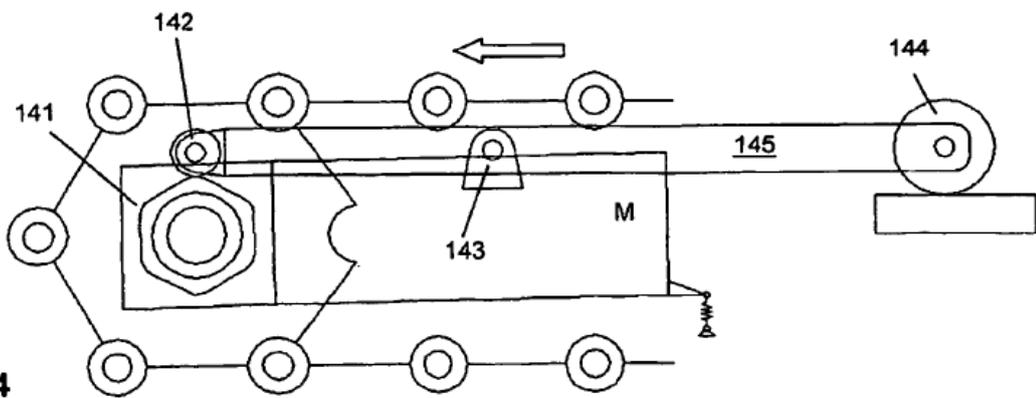


Fig. 14

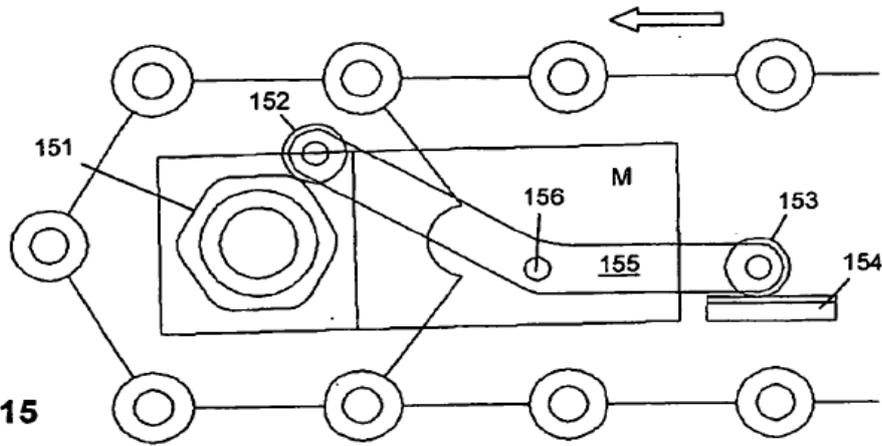


Fig. 15

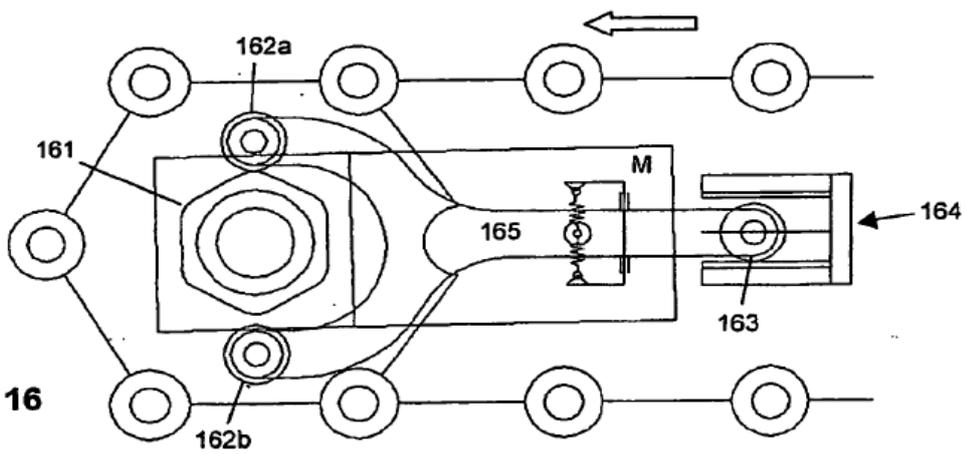


Fig. 16

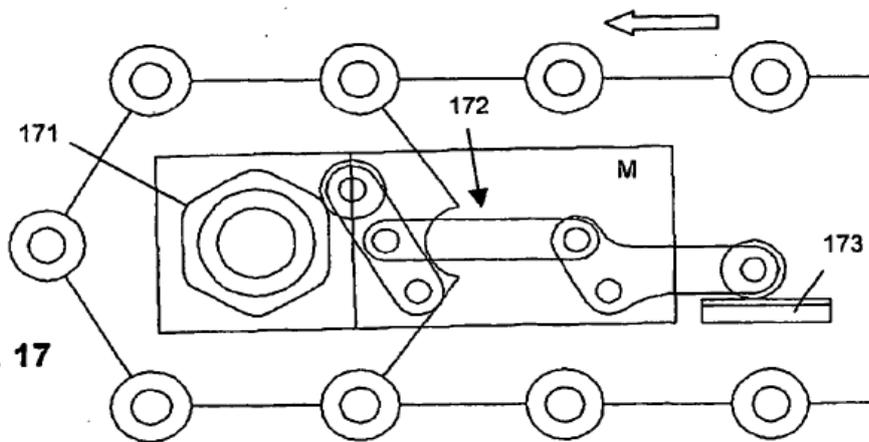


Fig. 17

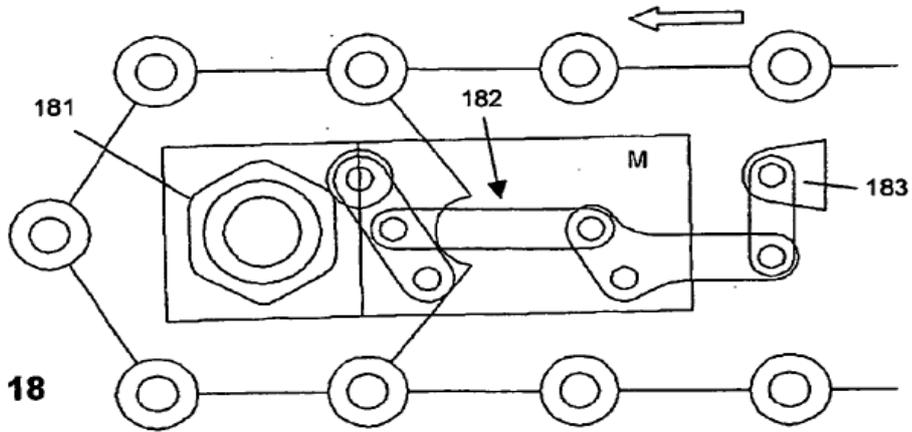


Fig. 18

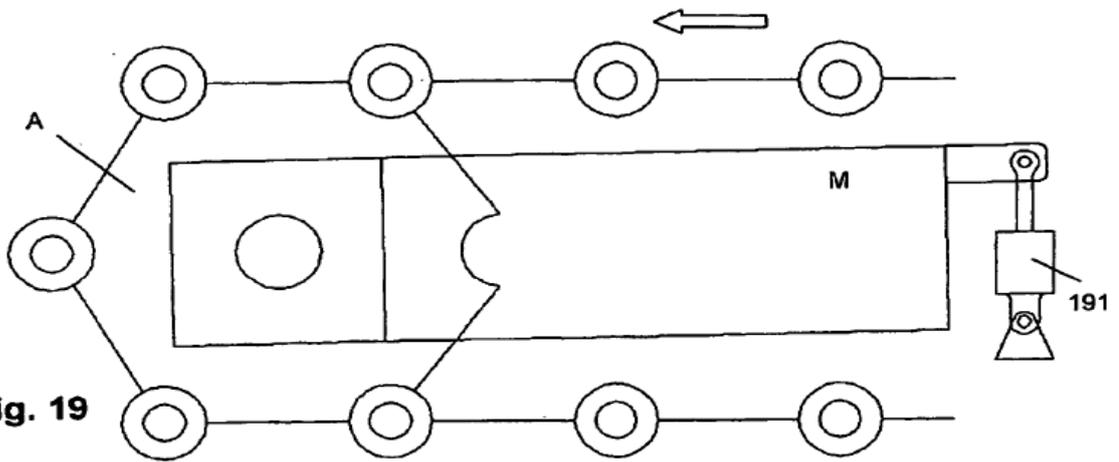


Fig. 19

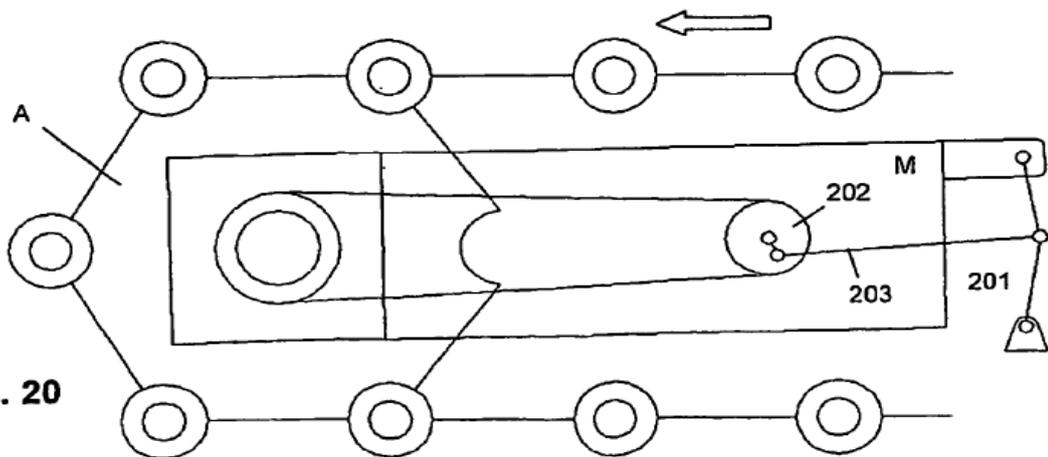


Fig. 20

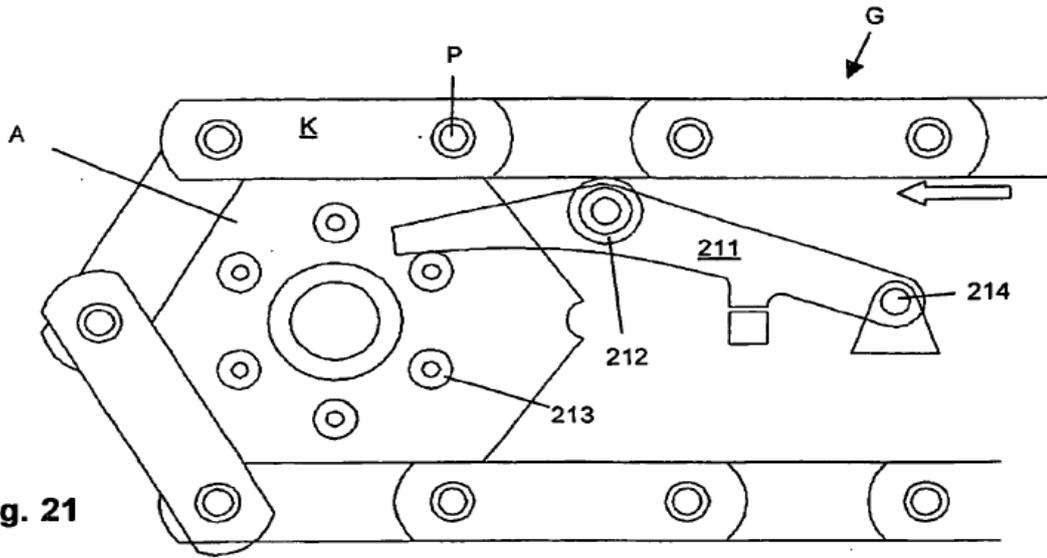


Fig. 21

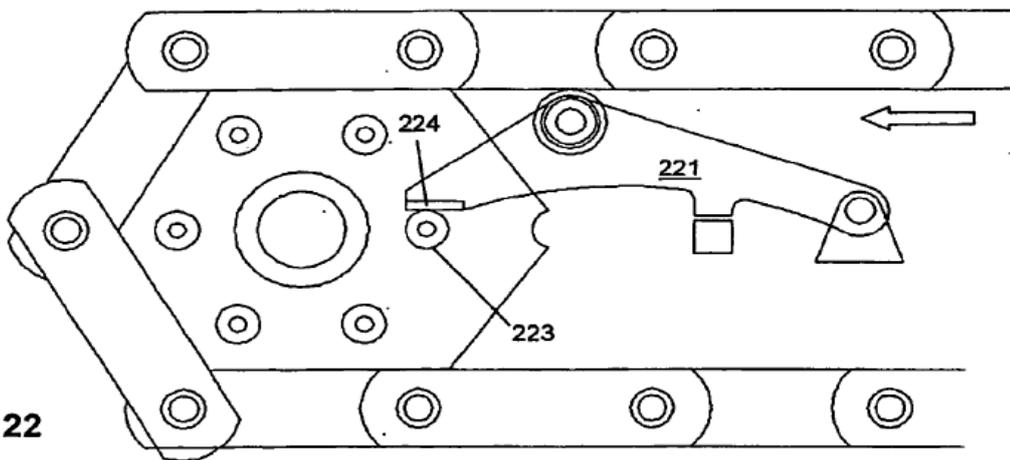


Fig. 22

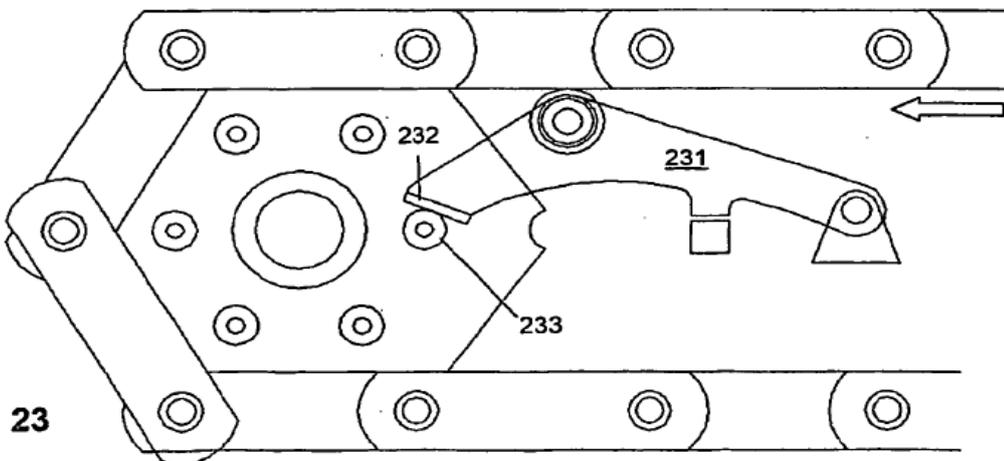
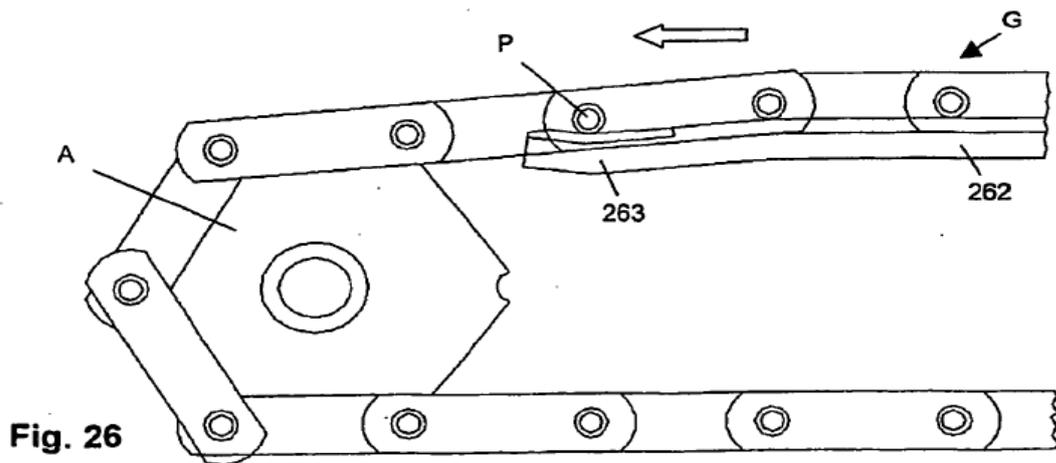
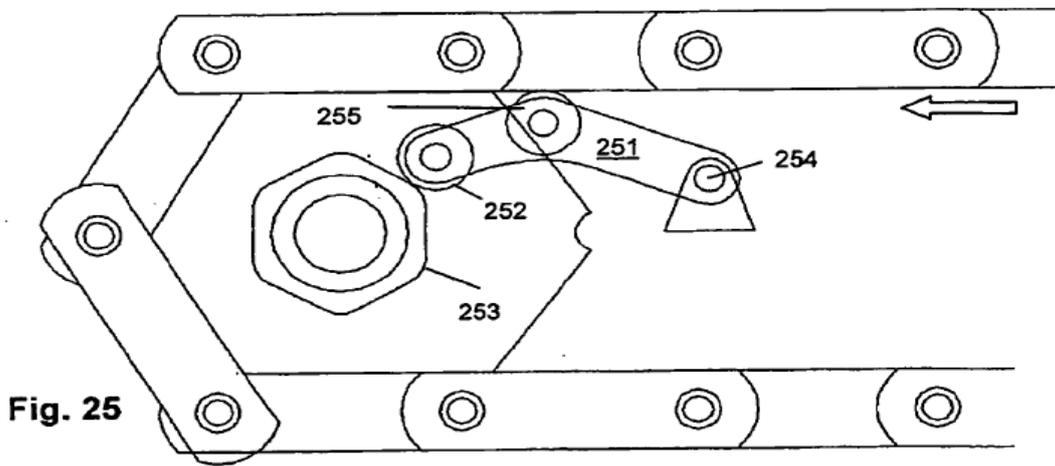
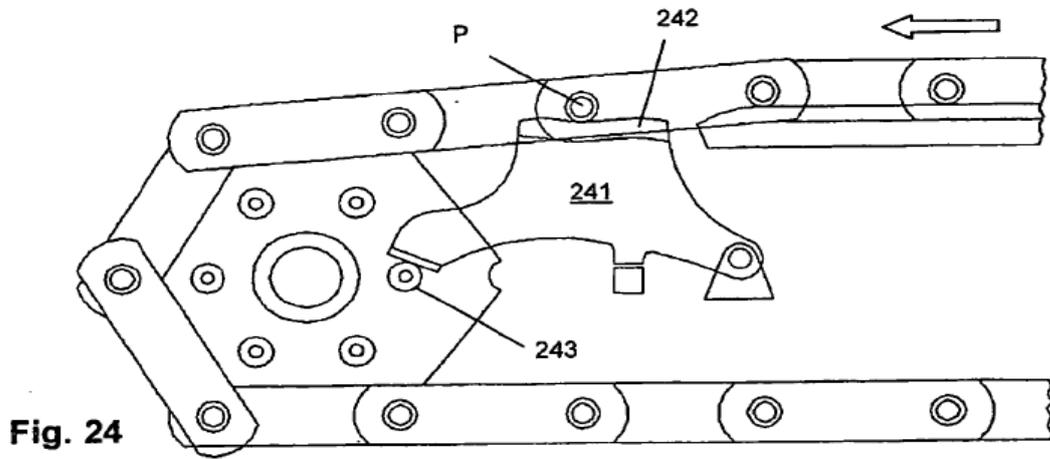


Fig. 23



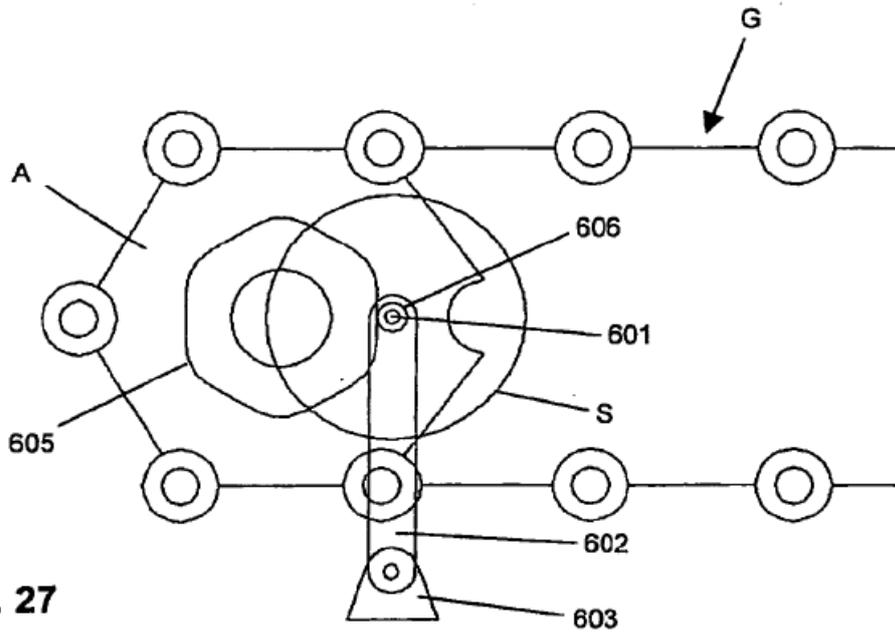


Fig. 27

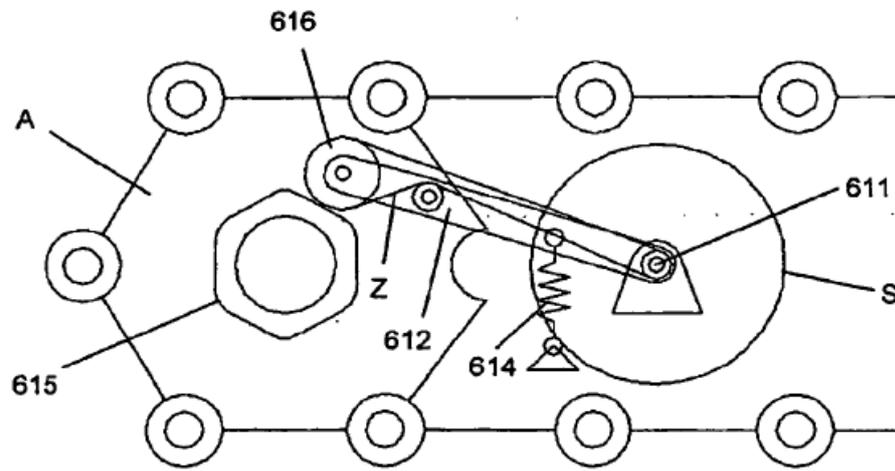


Fig. 28

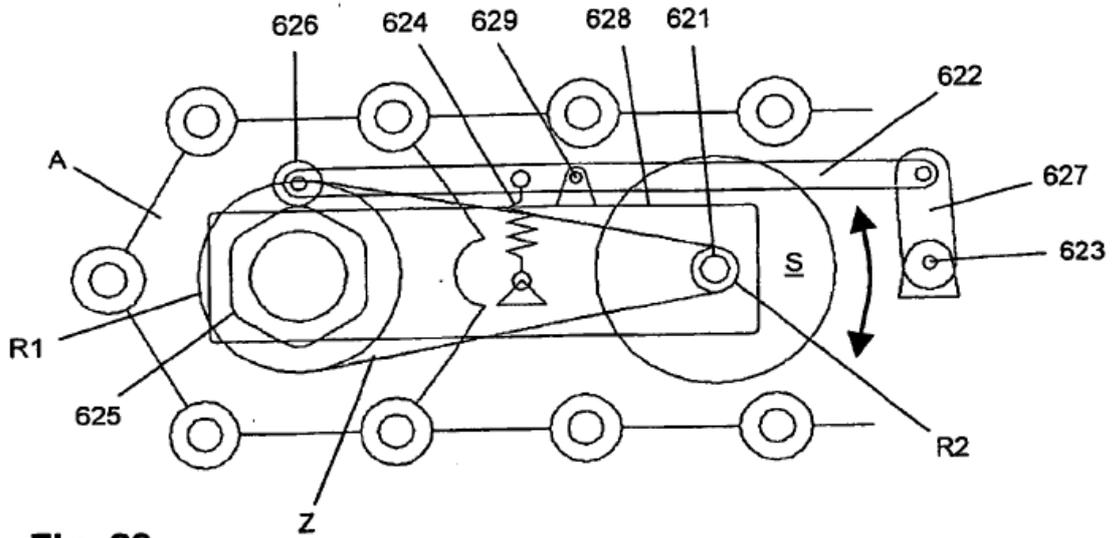


Fig. 29

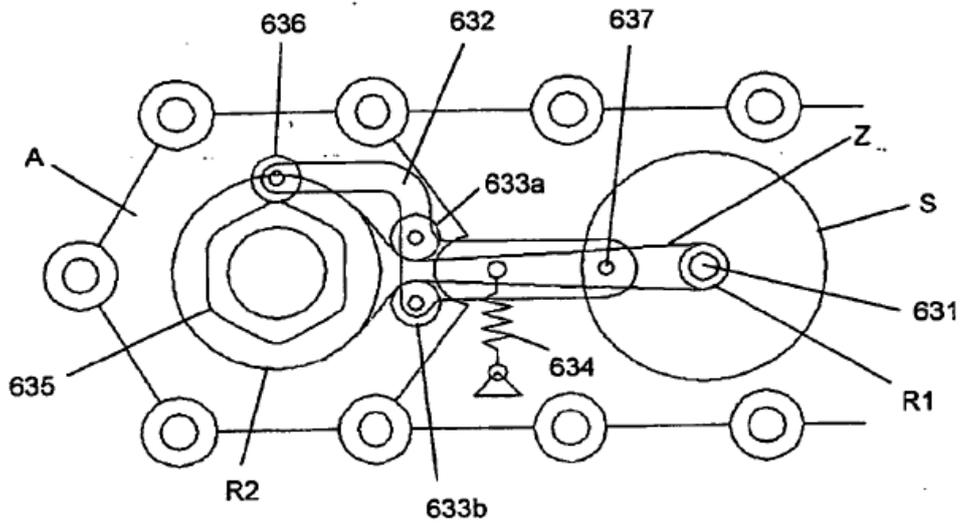


Fig. 30

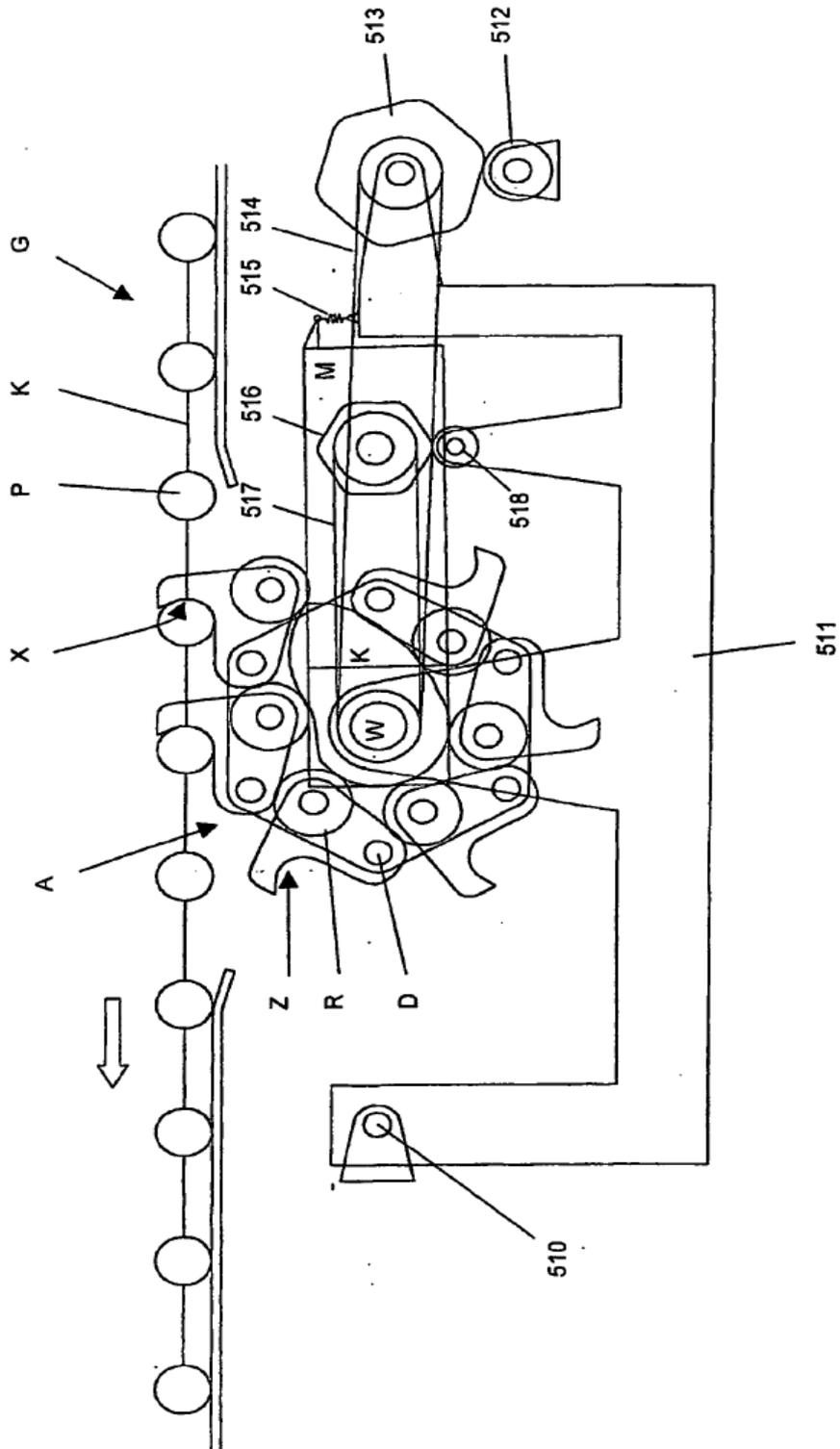


Fig. 31

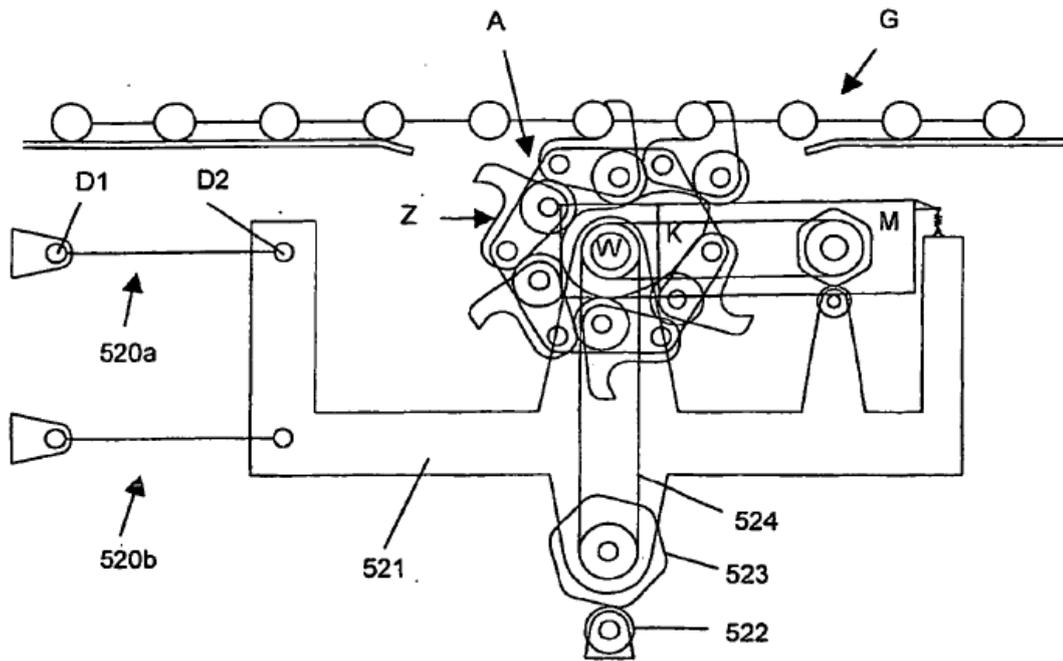


Fig. 32

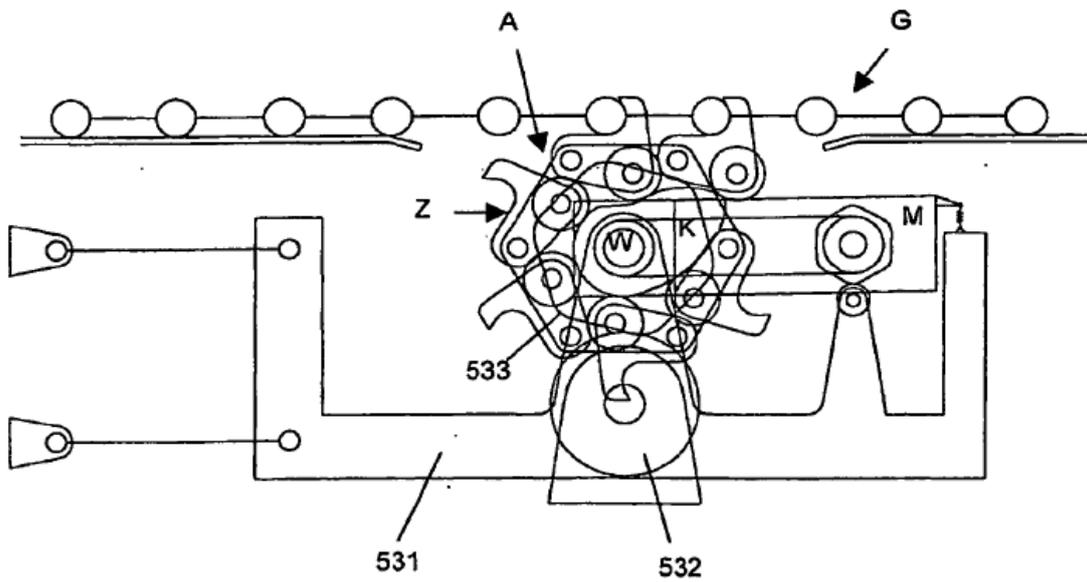


Fig. 33

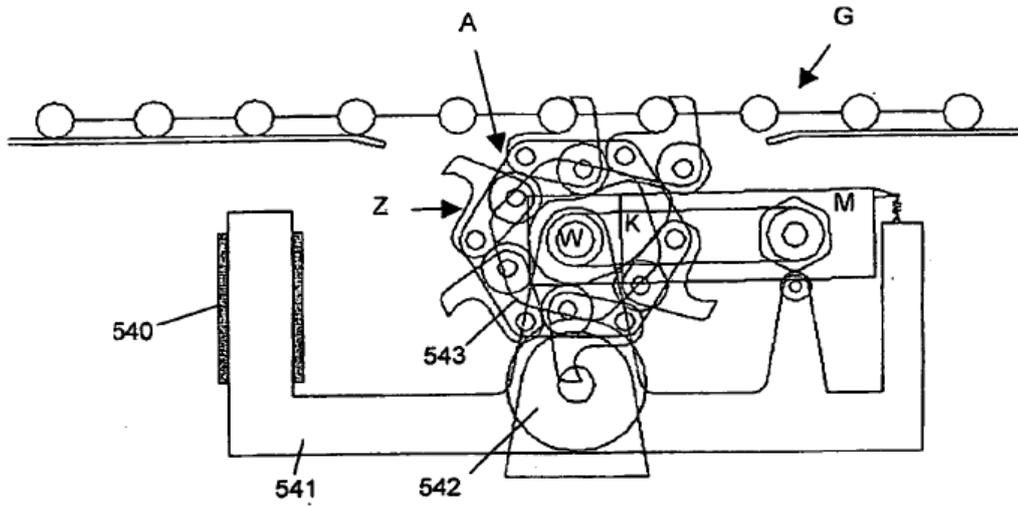


Fig. 34

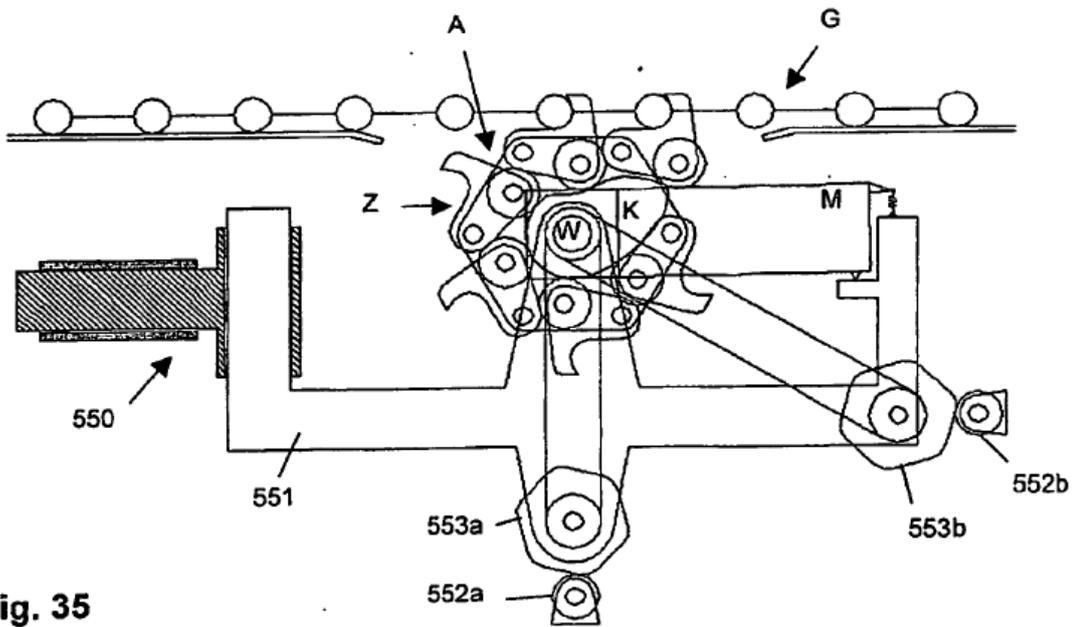
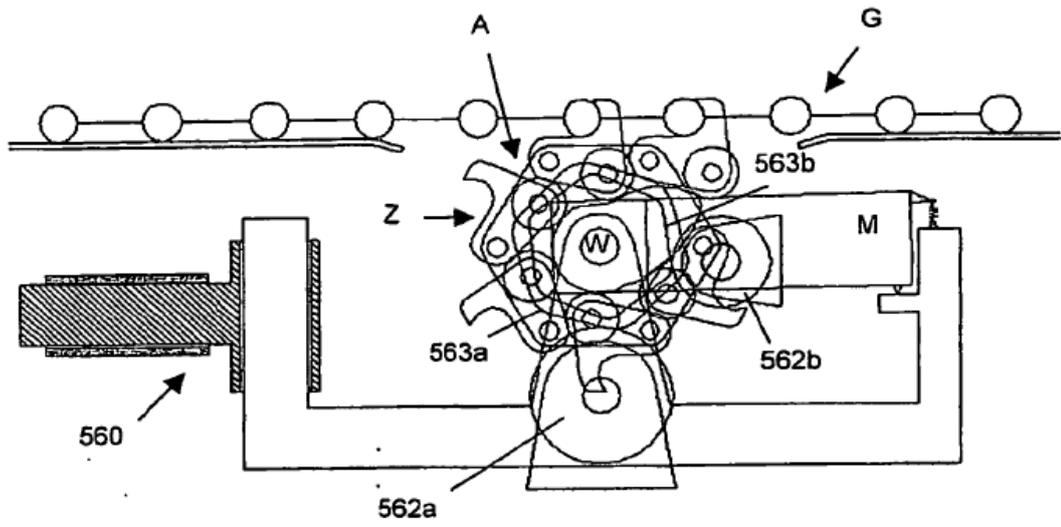


Fig. 35



**Fig. 36**