

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 633**

51 Int. Cl.:

B65G 23/06 (2006.01)

F16G 13/06 (2006.01)

F16H 7/06 (2006.01)

F16H 55/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2012 PCT/EP2012/071225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO2013060823**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2012 E 12787397 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2771262**

54 Título: **Rueda de cadena de accionamiento, cadena articulada y accionamiento de cadena articulada**

30 Prioridad:

28.10.2011 DE 102011054911

24.05.2012 DE 102012010147

06.09.2012 DE 102012108287

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

21.06.2017

73 Titular/es:

GROBBEL, BURKHARD (100.0%)

Parkstrasse 7

57392 Schmallenberg, DE

72 Inventor/es:

GROBBEL, BURKHARD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 618 633 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

Rueda de cadena de accionamiento, cadena articulada y accionamiento de cadena articulada

5 La invención se refiere a un accionamiento de cadena articulada según el preámbulo de la reivindicación 1.

Una rueda de cadena de accionamiento de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO 2010/108816 A1. Aquí, los cuerpos intermedios están dispuestos de manera deslizante entre dos paredes laterales configuradas de manera idéntica, que están unidas mediante pernos soldados firmemente, que atraviesan un orificio de los cuerpos intermedios.

10

Además por el documento DE 20 2009 017 290 U1 se conoce un dentado entre dos ruedas dentadas, en el que los dientes se forman por rodillos montados sobre cojinetes de bolas.

15 El documento EP 611 000 A1 muestra un accionamiento de cadena articulada según el preámbulo de la reivindicación 1, así como una rueda de cadena con dos paredes, que se atornillan a bridas de un cubo. Además, unos salientes están montados de manera móvil sobre vástagos de guiado, estando unidos los vástagos de guiado con las paredes.

20 Ante estos antecedentes, el objetivo de la presente invención fue proporcionar ruedas de cadena de accionamiento y accionamientos de cadena articulada, que fueran de fabricación sencilla y segura en cuanto al proceso y permitieran un funcionamiento robusto.

Este objetivo se alcanza mediante un accionamiento de cadena articulada con una rueda de cadena de accionamiento según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes indican configuraciones ventajosas.

25

Ruedas de cadena de accionamiento

Así, la invención, según un primer aspecto independiente, se refiere a una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada, que presenta los siguientes componentes:

30

a) Una primera pared lateral, que puede montarse de manera giratoria sobre un eje (de giro). La pared lateral puede presentar por ejemplo un cubo, a través del que puede guiarse un árbol.

35 b) Una segunda pared lateral que, formando un espacio intermedio, está dispuesta distanciada axialmente de la primera pared lateral y está acoplada con la misma (de manera rígida). Las indicaciones tales como "axial" o "radial" se referirán en este contexto al eje descrito anteriormente, sobre el cual puede montarse de manera giratoria la primera, y con ello también la segunda, pared lateral.

40 c) Un cuerpo intermedio, que está dispuesto de manera móvil en el espacio intermedio mencionado anteriormente entre las dos paredes laterales. El término "cuerpo intermedio" se refiere en este contexto a que el cuerpo intermedio durante el uso de la rueda de cadena de accionamiento se encuentra en el trayecto de transmisión de fuerzas entre las paredes laterales y la cadena articulada que va a accionarse. Por regla general, el cuerpo intermedio será aquel elemento, que entre directamente en contacto con la cadena articulada (concretamente sus ejes de articulación).

45

d) Un casquillo, que está encajado entre la primera pared lateral y la segunda pared lateral y en el que el cuerpo intermedio está montado de manera móvil. El "encaje" del casquillo entre las dos paredes laterales significa en este contexto que el casquillo está unido con las paredes laterales no por unión de material sino por arrastre de fuerza (y dado el caso además por arrastre de forma).

50

Según la invención, el cuerpo intermedio está montado de manera giratoria sobre el casquillo. Además la primera pared lateral y la segunda pared lateral de la rueda de cadena de accionamiento presentan un diente, que durante el funcionamiento del accionamiento de cadena articulada se engrana en la cadena articulada, estando montado el cuerpo intermedio en este diente.

55

Una rueda de cadena de accionamiento de este tipo se representa por ejemplo en las figuras 1-23.

Para la definición de las terminologías utilizadas, adicionalmente puede hacerse referencia al documento WO 2010/108816 A1, que incluye en su totalidad la presente solicitud.

60

Mediante el encaje de un casquillo entre las dos paredes laterales de la rueda de cadena de accionamiento se consigue un montaje y desmontaje sencillos de la rueda de cadena de accionamiento con sus cuerpos intermedios móviles. Por tanto, si se produjera un desgaste de los cuerpos intermedios y/o del casquillo, éstos pueden sustituirse fácilmente.

65

Según un segundo aspecto, la invención comprende una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada, que está configurada de la manera descrita anteriormente (es decir, con un casquillo). La rueda de cadena de accionamiento presenta los siguientes componentes:

- 5 a) Una primera pared lateral, que puede montarse de manera giratoria sobre un eje.
- b) Una segunda pared lateral que, formando un espacio intermedio está dispuesta distanciada axialmente de la primera pared lateral y está acoplada con la misma.
- 10 c) Un cuerpo intermedio, que en el espacio intermedio mencionado anteriormente está dispuesto de manera móvil (indirecta o directamente) en la primera y/o la segunda pared lateral.
- d) Un elemento de corredera, que puede colocarse o ya está colocado en un soporte estacionario de tal modo que se adentra en el espacio intermedio mencionado anteriormente entre las dos paredes laterales y puede entrar en contacto con el cuerpo intermedio. Debido a su colocación "estacionaria", el elemento de corredera no realiza un giro de la pared lateral sobre su eje de giro.
- 15

En las figuras 1-18 se representa una rueda de cadena de accionamiento de este tipo.

- 20 Opcionalmente el elemento de corredera en sí mismo puede ser estacionario, es decir, inmóvil. Sin embargo, preferiblemente el elemento de corredera puede montarse o está montado de manera móvil en el soporte estacionario. En particular, el elemento de corredera puede montarse o está montado de manera giratoria.

Por su colocación estacionaria, el elemento de corredera, en determinadas fases del giro de la rueda de cadena de accionamiento, puede entrar en contacto con su cuerpo intermedio de manera específica. Como el cuerpo intermedio puede moverse con respecto a las paredes laterales de la rueda de cadena de accionamiento, puede influirse en su posición u orientación mediante el contacto con el elemento de corredera de manera adecuada. Esto puede aprovecharse para influir en el cuerpo intermedio antes, durante y/o después de su enganche en una cadena articulada de tal modo que se produzca una transmisión de fuerzas óptima y sin desgaste en la medida de lo posible a la cadena articulada.

25

30

Según un tercer aspecto, la invención comprende una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada con los siguientes componentes:

- 35 a) Un cuerpo de rueda, que puede montarse (o está montado) de manera giratoria sobre un eje de rotación.
- b) Al menos dos cuerpos intermedios, que están montados de manera móvil en el cuerpo de rueda de tal modo que durante un giro del cuerpo de rueda ambos pueden ejercer una fuerza sobre la misma articulación de cadena.

40 En la figura 46 se representa una rueda de cadena de accionamiento de este tipo.

Por lo demás, la rueda de cadena de accionamiento puede estar configurada según una de las demás formas de realización de ruedas de cadena de accionamiento según la presente invención, por ejemplo al estar compuesto el cuerpo de rueda por dos paredes laterales distanciadas, entre las que están montados uno o ambos cuerpos intermedios.

45

Por regla general, la acción de los cuerpos intermedios sobre un eslabón de cadena sólo tiene lugar en determinadas fases durante el giro completo del cuerpo de rueda, siendo estas fases para los dos cuerpos intermedios en general diferentes.

50

La acción de los cuerpos intermedios sobre un eslabón de cadena puede producirse en principio en cualquier parte de este eslabón de cadena, por ejemplo en las bridas. Sin embargo, resulta especialmente preferible que la acción se produzca sobre una articulación de la cadena y/o un perno intermedio colocado adicionalmente. Entonces ventajosamente ambos cuerpos intermedios actúan sobre la misma articulación o el mismo perno intermedio.

55

Una ventaja de la rueda de cadena de accionamiento descrita consiste en que, proporcionando dos cuerpos intermedios móviles, pueden implementarse movimientos especialmente ventajosos de una cadena articulada, encontrándose todos los componentes necesarios para ello (es decir, los al menos dos cuerpos intermedios) en la propia rueda de cadena de accionamiento. Por tanto, no es obligatoriamente necesario instalar componentes adicionales en el entorno de la rueda de cadena de accionamiento.

60

A continuación se describirán diferentes perfeccionamientos de las ruedas de cadena de accionamiento explicadas anteriormente.

65 En principio, las propiedades ventajosas de la invención ya se obtienen con una rueda de cadena de accionamiento con un único cuerpo intermedio. Sin embargo, por regla general están previstos varios cuerpos intermedios de este

tipo y normalmente están dispuestos distribuidos con simetría de rotación por la circunferencia de la rueda de cadena de accionamiento.

5 El casquillo, en el caso más sencillo, podría estar encajado meramente por arrastre de fuerza entre las superficies internas (por ejemplo planas) de las paredes laterales primera y segunda. Sin embargo, se produce un asiento más seguro así como un montaje más sencillo cuando a la primera pared lateral y/o la segunda pared lateral está fijada una espiga de soporte, que se adentra en el casquillo. En este caso se facilita el posicionamiento correcto del casquillo y se consigue un soporte adicional por arrastre de forma. Ventajosamente tanto en la primera como en la
10 segunda pared lateral está configurada en cada caso una espiga de soporte, de modo que el casquillo se aloja en ambas paredes laterales por arrastre de forma. A este respecto, preferiblemente las espigas de soporte, en el estado montado de la rueda de cadena de accionamiento, están distanciadas axialmente una de otra, de modo que queda una holgura para el encaje por arrastre de fuerza del casquillo que las rodea.

15 Adicional o alternativamente a la forma de realización descrita anteriormente la primera pared lateral y la segunda pared lateral pueden unirse ventajosamente mediante un tornillo que atraviesa el casquillo. Como normalmente existen varios cuerpos intermedios y de manera correspondiente varios casquillos, la unión entre la primera y la segunda pared lateral puede producirse en general con una estabilidad suficiente exclusivamente por este tipo de tornillos que atraviesan los casquillos. Al atornillar las paredes laterales en la zona de los casquillos además se produce un encaje óptimo de los casquillos. Además, los tornillos representan un soporte por arrastre de forma
20 adicional para los casquillos.

En un perfeccionamiento de la forma de realización explicada anteriormente, en la primera o segunda pared lateral puede estar prevista una espiga de soporte del tipo descrito anteriormente, que se adentra en el casquillo y que además presenta una rosca interna, en la que se engancha o puede engancharse el tornillo. Dicho de otro modo, el
25 tornillo puede enroscarse directamente en esta espiga de soporte y así unirse con la pared lateral correspondiente.

Adicional o alternativamente a la forma de realización descrita anteriormente, puede estar prevista una espiga de soporte en la primera o la segunda pared lateral, que presenta una depresión para alojar la cabeza del tornillo. Esto permite una construcción muy compacta, en la que ninguna parte se adentra en el espacio lateralmente a la rueda
30 de cadena de accionamiento.

En general el casquillo puede tener cualquier forma tridimensional adecuada para el montaje del cuerpo intermedio. En particular, el casquillo puede ser cilíndrico hacia el lado externo, de modo que un cuerpo intermedio puede montarse de manera giratoria sobre el mismo. A este respecto, el casquillo cilíndrico, según un perfeccionamiento
35 opcional, puede presentar un orificio pasante ("perforación") excéntrico. Con una perforación excéntrica de este tipo, el casquillo puede montarse con diferentes ángulos de giro sobre espigas de soporte del tipo descrito anteriormente, encontrándose la superficie externa del casquillo según el ángulo de giro radialmente más hacia fuera o hacia dentro (con respecto al eje de giro de la rueda de cadena de accionamiento). De este modo se obtiene una posibilidad de ajuste sencilla para la rueda de cadena de accionamiento, con la que por ejemplo puede regularse posteriormente
40 con respecto a un desgaste de cadena.

El casquillo y/o la espiga de soporte (en caso de estar presente) puede presentar opcionalmente una abertura para el paso de un lubricante. De este modo, el montaje del cuerpo intermedio sobre el casquillo puede recibir un
45 mantenimiento de manera sencilla y recibir continuamente lubricante suficiente.

Opcionalmente entre el casquillo y el cuerpo intermedio puede estar configurado un cojinete liso, es decir, el casquillo y el cuerpo intermedio pueden estar dispuestos y configurados de tal modo que entren en contacto directamente y se deslicen uno sobre otro. A este respecto, preferiblemente se ha introducido un material de cojinete liso (más blando) en el cuerpo intermedio, que por lo demás por ejemplo puede estar compuesto por acero
50 templado.

Según otra forma de realización, entre el casquillo y el cuerpo intermedio está dispuesto un rodamiento, por ejemplo un cojinete de bolas, un cojinete cónico o en particular un cojinete de agujas. Mediante un rodamiento se garantiza una movilidad sencilla del cuerpo intermedio, lo que permite la implementación de formas constructivas compactas
55 (con brazos de palanca cortos).

En principio el cuerpo intermedio puede estar dispuesto de manera deslizante y/o de manera giratoria con respecto a las paredes laterales. En el documento WO 2010/108816 A1 se describe por ejemplo un montaje deslizante. Un montaje meramente giratorio tiene la ventaja de que permite el uso de los rodamientos descritos anteriormente.
60

Para proteger el montaje del cuerpo intermedio sobre el casquillo (por ejemplo el rodamiento mencionado anteriormente) de la suciedad, entre el cuerpo intermedio y el casquillo está prevista preferiblemente una junta laberíntica. Una junta laberíntica permite la movilidad relativa deseada de las partes obturadas, sin embargo dificulta o evita la entrada de cuerpos extraños debido al perfil sinuoso de los intersticios de apertura.
65

La junta laberíntica mencionada anteriormente puede obtenerse por ejemplo encajando junto con el casquillo al menos una tapa, cuyo borde se engancha en la dirección axial en una muesca o una ranura del cuerpo intermedio. En este caso los cuerpos extraños tendrían que desplazarse a través de la muesca y alrededor del borde de la tapa para desde fuera entrar en la zona entre el casquillo y el cuerpo intermedio.

5 Adicional o alternativamente, entre el cuerpo intermedio y la primera pared lateral y/o la segunda pared lateral puede estar dispuesto un contacto de obturación de arrastre, por ejemplo en forma de anillo de fieltro. Ventajosamente un contacto de arrastre de este tipo también se engancha en una muesca o una ranura del cuerpo intermedio, para también en este caso conseguir un intersticio de apertura curvado y con ello una junta laberíntica y posicionar la
10 junta por lo demás suelta.

En la primera pared lateral y/o la segunda pared lateral puede estar dispuesto opcionalmente un tope para el cuerpo intermedio. De este modo puede limitarse la movilidad del cuerpo intermedio a un margen deseado.

15 El tope mencionado anteriormente puede atravesar en particular una muesca del cuerpo intermedio. Entonces con el inicio y el final de la muesca se establecen al mismo tiempo dos límites para la movilidad del cuerpo intermedio.

El cuerpo intermedio puede presentar preferiblemente dos palpadores dispuestos desplazados en la dirección axial. Adicional o alternativamente, pueden estar previstos dos elementos de corredera dispuestos desplazados en la
20 dirección axial. Mediante palpadores o elementos de corredera desplazados en la dirección axial pueden establecerse dos "programas de movimiento" diferentes para el cuerpo intermedio, en función de qué palpador actúa conjuntamente con qué elemento de corredera. A este respecto, en particular en función del sentido de giro de la rueda de cadena de accionamiento puede actuar conjuntamente otra combinación de palpador/elemento de
25 corredera, con lo que el accionamiento de cadena articulada puede configurarse de manera reversible.

El cuerpo intermedio puede tener en general cualquier contorno externo, que sea útil o necesario para una acción conjunta deseada con una cadena articulada. El cuerpo intermedio puede tener en particular también un contorno externo cilíndrico sencillo, con lo que puede implementarse un accionamiento intermedio especialmente sencillo.

30 En el caso de una rueda de cadena de accionamiento según el tercer aspecto de la invención (es decir, con al menos dos cuerpos intermedios, que actúan sobre la misma articulación de cadena), uno de los dos cuerpos intermedios puede estar montado opcionalmente de manera giratoria en el cuerpo de rueda.

En otra forma de realización de esta rueda de cadena de accionamiento al menos uno de los dos cuerpos intermedios está montado de manera giratoria sobre un eje de giro en el cuerpo de rueda, teniendo sus superficies activas hacia la cadena articulada una simetría de rotación con respecto a este eje de giro. En particular, un cuerpo intermedio de este tipo puede presentar una superficie activa cilíndrica. En este caso el cuerpo intermedio también puede girar en contacto con una cadena articulada y así minimizar el desgaste producido.

40 Además, opcionalmente al menos uno de los cuerpos intermedios puede estar montado de manera giratoria sobre un eje de giro, teniendo este eje de giro una distancia menor con respecto al eje de rotación del cuerpo de rueda que la distancia, que pueden adoptar las articulaciones de una cadena articulada circulante. Por tanto, el cuerpo intermedio en cuestión da apoyo a la cadena articulada siempre desde "radialmente por dentro".

45 En el caso de un accionamiento de cadena articulada, que presenta una cadena articulada y una rueda de cadena de accionamiento según el tercer aspecto (con al menos dos cuerpos intermedios), preferiblemente el paso de la rueda de cadena de accionamiento es menor que el de la cadena articulada. Entonces, una transmisión de fuerzas de la rueda de cadena de accionamiento a la cadena articulada tiene lugar esencialmente sólo en el primer eslabón de cadena del ramal entrante, y la curvatura de la cadena articulada se produce esencialmente sin fuerza.
50 Ventajosamente, la cadena articulada con una curvatura de este tipo puede rodar radialmente hacia dentro a lo largo de la superficie de un cuerpo intermedio con simetría de rotación, para dar apoyo adicional a la descarga de la cadena.

Accionamientos de cadena articulada

55 La invención comprende además un accionamiento de cadena articulada, que presenta una cadena articulada (convencional o según la invención) así como una rueda de cadena de accionamiento (convencional o según la invención) que actúa conjuntamente con la misma. A este respecto, en particular, en la rueda de cadena de accionamiento pueden estar montados varios cuerpos intermedios de manera móvil, seleccionándose el número de
60 cuerpos intermedios de tal modo que (al menos) un cuerpo intermedio pueda actuar sobre cada articulación de cadena entrante de la cadena articulada.

El diseño cinemático y/o dinámico concreto del accionamiento de cadena articulada puede producirse de diferentes maneras. En particular, la cadena articulada puede estar guiada envolviendo (por ejemplo por aproximadamente 90° hasta aproximadamente 180°) la rueda de cadena de accionamiento. Sin embargo, alternativamente la rueda de

cadena de accionamiento también puede actuar como accionamiento intermedio, actuando en un tramo de la cadena articulada que discurre esencialmente de manera recta.

5 Según una forma de realización preferida del accionamiento de cadena articulada, su rueda de cadena de accionamiento y cadena articulada están adaptadas entre sí de tal modo que una transmisión de fuerzas de la rueda de cadena de accionamiento a la cadena articulada en el estado operativo sólo se produce al mismo tiempo en como máximo dos eslabones de cadena. Preferiblemente esta transmisión de fuerzas se produce esencialmente (es decir, en más del 70%, preferiblemente en más del 80%, de manera especialmente preferible en más del 90% de un giro de rueda de 360°) sólo en un único eslabón de cadena. Con una envoltura de la rueda de cadena de accionamiento por la cadena articulada puede cumplirse esta condición porque el círculo primitivo eficaz de la rueda de cadena de accionamiento es (algo) menor que el círculo primitivo ideal de la cadena articulada. Por tanto, los puntos de articulación de la cadena se mueven por debajo del círculo primitivo de los apoyos. Entonces detrás de los primeros eslabones de cadena sobre los que actúa la rueda de cadena de accionamiento los demás eslabones de cadena se apoyan de manera suelta (sin carga) sobre la rueda de cadena de accionamiento. En cuanto al desgaste esto tiene la ventaja de que esencialmente no se produce una curvatura de la cadena articulada con la aplicación de fuerzas.

20 La primera pared lateral y/o la segunda pared lateral de la rueda de cadena de accionamiento (en caso de estar presente) puede presentar preferiblemente un diente, que durante el funcionamiento del accionamiento de cadena articulada (según la posición angular de la rueda de cadena de accionamiento) se engrana en la cadena articulada, es decir, entre dos bridas de un eslabón de cadena. A este respecto, el cuerpo intermedio puede estar montado en particular en este diente. De este modo es posible que el punto de montaje y con ello el punto de la transmisión de fuerzas de la pared lateral al cuerpo intermedio se sitúe radialmente más hacia fuera que el punto de contacto y el punto de transmisión de fuerzas entre el cuerpo intermedio y la cadena articulada. Esto resulta ventajoso en particular en el caso de un accionamiento de cadena articulada envolvente porque entonces la curvatura de la cadena articulada puede producirse esencialmente sin carga.

30 En particular cuando se utiliza un cuerpo intermedio cilíndrico, éste puede estar dimensionado preferiblemente de tal modo que ocupe casi todo el espacio entre dos articulaciones de la cadena articulada. Entonces, el cuerpo intermedio está continuamente en contacto con una de las dos articulaciones de cadena, pudiendo transmitir una fuerza a las mismas (o puede recibirla de las mismas en caso de empuje). Al cambiar el sentido de giro de la rueda de cadena de accionamiento este contacto y la transmisión de fuerzas pueden cambiar casi directamente a la otra de las dos articulaciones de cadena.

35 Opcionalmente, la cadena articulada puede estar dotada de una guía de rodillos. Entonces en las bridas de cadena o articulaciones de cadena están dispuestos unos rodillos que sobresalen lateralmente, que pueden guiarse por correderas externas (los denominados "rodillos externos"). Adicional o alternativamente pueden estar presentes rodillos o filas de rodillos estacionarios que actúan sobre las bridas de cadena y así guían la cadena articulada.

40 Según un séptimo aspecto independiente, la invención se refiere a un accionamiento de cadena articulada, que presenta una rueda de cadena y una cadena articulada, estando guiada la cadena articulada alrededor de la rueda de cadena al menos en parte. La rueda de cadena puede tener en sí misma cualquier forma constructiva. Preferiblemente está configurada en forma de rueda de cadena de accionamiento según una forma de realización de la presente invención. El accionamiento de cadena articulada está caracterizado por que presenta al menos un elemento de guiado para controlar la trayectoria de los eslabones de cadena. En la figura 43 se representa por ejemplo un accionamiento de cadena articulada de este tipo.

50 El accionamiento de cadena articulada descrito tiene la ventaja de que el movimiento de la cadena articulada en la zona del engrane con la rueda de cadena no sólo se determina por la acción conjunta de estos dos componentes, sino que adicionalmente también de manera deseada puede influirse en el mismo por el elemento de guiado. A este respecto preferiblemente el elemento de guiado está colocado independientemente de la rueda de cadena, en particular mediante un soporte estacionario (pudiendo estar montado el elemento de guiado en sí mismo a su vez de manera móvil en el soporte estacionario; entonces por regla general su movimiento es sin embargo independiente del de la rueda de cadena de accionamiento).

55 Según un perfeccionamiento preferido del accionamiento de cadena articulada descrito anteriormente, el elemento de guiado está configurado de tal modo que sobre una cadena articulada que discurre sobre la rueda de cadena ejerce una fuerza que hace que la cadena articulada se engrane con la rueda de cadena. De este modo puede garantizarse que la cadena articulada no se salga de la rueda de cadena. Además así puede conseguirse que la transmisión de fuerzas entre la rueda de cadena (de accionamiento) y la cadena articulada siempre tenga lugar en un punto deseado, que por ejemplo es ventajoso con respecto a un desgaste mínimo de la cadena articulada. En particular puede conseguirse que los eslabones de cadena entrantes se sigan moviendo a ser posible en línea recta, hasta que entonces, preferiblemente sin carga, se curvan.

El elemento de guiado puede estar montado en particular de manera giratoria. Como ya se comentó, este montaje puede producirse en un soporte estacionario, alternativamente sin embargo también en otros componentes del accionamiento de cadena articulada o su entorno.

- 5 Según un perfeccionamiento de la invención, el elemento de guiado mencionado, montado de manera giratoria está configurado en sus superficies activas hacia la cadena articulada con simetría de rotación con respecto a su eje de giro. Entonces, el elemento de guiado también puede girar con un contacto (de fricción) con una cadena articulada bajo la acción de la fricción, de modo que puede producirse un contacto rodante con poco desgaste.
- 10 Según otro perfeccionamiento de la invención, al menos están presentes dos elementos de guiado, que están acoplados entre sí y de los que un primer elemento de guiado actúa sobre el ramal entrante y un segundo elemento de guiado sobre el ramal saliente de una cadena articulada. Una disposición de este tipo es en particular ventajosa cuando los elementos de guiado están enfrentados al menos en parte con respecto a la rueda de cadena (por ejemplo con una envoltura de 180° de la rueda de cadena por la cadena articulada). Concretamente, en este caso
- 15 las fuerzas que actúan radialmente hacia fuera sobre los elementos de guiado pueden compensarse al menos en parte mediante el acoplamiento, de modo que ya no tienen que absorberse mediante el soporte de los elementos de guiado. Entonces, en el mejor de los casos es suficiente que el soporte de los elementos de guiado aguante su peso propio.
- 20 En otra forma de realización de un accionamiento de cadena articulada con elementos de guiado, la cadena articulada no se desvía por una rueda de cadena. En su lugar la cadena articulada puede desviarse por ejemplo por correderas de desviación, que por ejemplo guían las bridas de cadena o los rodillos por los eslabones de cadena.
- 25 La invención comprende además una cinta de placas articuladas, una cinta de rodillos, una cinta de células, una escalera mecánica o un pasillo rodante, y/o un elevador de cadena con cangilones, que presenta al menos una rueda de cadena de accionamiento y/o una cadena articulada y/o un accionamiento de cadena articulada según las formas de realización descritas anteriormente.
- 30 A continuación se explicará en más detalle la invención a modo de ejemplo con ayuda de las figuras, estando indicadas las partes similares o idénticas en cada caso con números de referencia que se distinguen en múltiplos de 100. Además, las partes importantes llevan números de referencia idénticos con letras. Muestra:
- 35 la figura 1, una primera forma de realización de una rueda de cadena de accionamiento con un guiado envolvente de la cadena articulada;
- la figura 2, una vista lateral separada de la primera pared lateral de la rueda de cadena de accionamiento de la figura 1;
- 40 la figura 3, una vista lateral separada de la segunda pared lateral de la rueda de cadena de accionamiento de la figura 1;
- la figura 4, una sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 1;
- 45 la figura 5, una vista lateral separada del cuerpo intermedio de la rueda de cadena de accionamiento de la figura 1;
- la figura 6, una sección a lo largo de la línea VI-VI de la figura 5;
- 50 las figuras 7-12, vistas análogas a las figuras 1-6 de una segunda rueda de cadena de accionamiento, que actúa como accionamiento intermedio de una cadena articulada;
- las figuras 13-18, vistas análogas a las figuras 1-6 de una tercera rueda de cadena de accionamiento, que actúa como accionamiento intermedio reversible de una cadena articulada;
- 55 las figuras 19-23, vistas análogas a las figuras 1-6 de una cuarta rueda de cadena de accionamiento, que actúa como accionamiento intermedio reversible de una cadena articulada y que presenta cuerpos intermedios cilíndricos, montados de manera giratoria;
- la figura 24, una vista lateral de una cinta de placas articuladas según la invención;
- 60 la figura 25, secciones a lo largo de las líneas A-A, B-B y C-C de la figura 24;
- la figura 26, una vista lateral de la cadena articulada de otra cinta de placas articuladas;
- 65 la figura 27, una sección a lo largo de la línea XXVII-XXVII de la figura 26;

la figura 28, una vista lateral de un accionamiento de cadena articulada según la invención para construcciones hidráulicas de acero;

5 la figura 29, una vista lateral (arriba) y una vista en planta (abajo) de una cadena articulada con casquillos intermedios;

las figuras 30, 31, cadenas articuladas con correderas de desviación;

10 las figuras 32-34, escaleras mecánicas con accionamiento intermedio;

las figuras 35, 36, cintas de células con accionamiento intermedio;

las figuras 37-39, un elevador de cadena con cangilones o partes del mismo;

15 la figura 40, una cadena para un elevador de cadena con cangilones;

la figura 41, una vista detallada de la figura 38;

20 la figura 42, una vista lateral (arriba) y una vista en planta (abajo) de una cadena articulada con casquillos intermedios para una escalera mecánica;

la figura 43, una vista lateral de una rueda de cadena de accionamiento con cuerpos intermedios cilíndricos y elementos de guiado, que puede utilizarse en particular en construcciones hidráulicas de acero;

25 las figuras 44, 45, secciones a lo largo de las líneas XLIV y XLV de la figura 43;

la figura 46, una rueda de cadena de accionamiento con dos cuerpos intermedios móviles por diente;

30 las figuras 47, 48, la fijación de paredes laterales a un árbol.

En las figuras 1 a 6 se representa una primera forma de realización de una rueda de cadena de accionamiento 100 (a continuación alternativamente también se indica con el símbolo de referencia "AR"). Alrededor de la rueda de cadena de accionamiento 100 se guía una cadena articulada G en un funcionamiento envolvente (con una inversión de 180°). La cadena articulada G está compuesta de manera conocida por eslabones de cadena KG individuales, que a su vez en cada caso están compuestos por dos bridas (en la figura 1 dispuestas una detrás de otra en la dirección z) así como dos articulaciones GE, uniendo entre sí las articulaciones GE eslabones de cadena KG consecutivos de manera pivotante.

40 La rueda de cadena de accionamiento está compuesta por dos paredes laterales 120 (= SW1) y 130 (= SW2), que en las figuras 2 y 3 se representan por separado. La primera pared lateral 120 se forma por un disco plano, que presenta unos dientes 121 (ocho) distribuidos con simetría de rotación por su circunferencia. El centro de la pared lateral 120 se forma por un orificio pasante 124, que en forma de anillo está rodeado por orificios de tornillo 125. A través del orificio pasante 124 puede guiarse un árbol (no representado), con el que puede atornillarse la pared lateral 120 a través de los orificios de tornillo 125 y que puede accionar la pared lateral 120 durante el funcionamiento girando sobre un eje de giro D (figura 1). La primera pared lateral 120 presenta además en cada uno de sus dientes 121 un primer orificio 122 (más grande) así como un orificio 123 más pequeño, en los que se fijan una espiga de soporte o vástago de tope (véase más abajo).

50 La segunda pared lateral 130 está construida en principio de manera similar a la primera pared lateral, es decir, tiene dientes 131 que sobresalen en particular radialmente con primeros orificios 132, que en el estado montado están alineados con los orificios 122. No obstante, en el interior la segunda pared lateral tiene una abertura 134 grande y redonda.

60 Como se deduce en particular por la vista en sección de la figura 4, las dos paredes laterales 120, 130 en el estado montado de la rueda de cadena de accionamiento están dispuestas distanciadas axialmente una de otra ("axialmente" con respecto al eje de giro D). A este respecto, la unión entre ambas paredes laterales 120, 130 se produce mediante un casquillo 110 (= LB) en forma de cilindro hueco, que se encaja entre las dos paredes laterales por arrastre de fuerza y así garantiza su distancia axial. A este respecto, el casquillo 110 se sujeta por arrastre de forma por una primera espiga de soporte 141, que está soldada firmemente en la abertura 122 de la primera pared lateral 120, así como una segunda espiga de soporte 142, que está soldada firmemente en la abertura 132 de la segunda pared lateral 130. Es decir, que las espigas de soporte 141, 142 se enganchan en el casquillo 110. Sin embargo, entre las dos espigas de soporte queda axialmente un cierto intersticio, que permite un encaje del casquillo 110. Para que el casquillo 110 presente la estabilidad necesaria, preferiblemente está fabricado de acero templado.

65

Además en la primera espiga de soporte 141 está prevista una perforación con una rosca interna 145, mientras que alineada con la misma, en la segunda espiga de soporte 142 está prevista una depresión 143 para la cabeza de un tornillo. Por tanto, el tornillo (no representado) puede enroscarse desde la segunda pared 130 en la rosca 145 y así unir las dos espigas de soporte 141, 142 y las paredes laterales 120 y 130 unidas con las mismas. El casquillo 110 se encaja en esta operación firmemente entre las dos paredes laterales.

El cuerpo intermedio 150 (= ZK) está montado sobre el casquillo 110 cilíndrico de manera giratoria. Este montaje se produce según la figura 4 mediante un rodamiento 160 entre el casquillo 110 y el cuerpo intermedio 150. En el caso del rodamiento puede tratarse por ejemplo de un cojinete de agujas. También el cuerpo intermedio 150 está preferiblemente templado.

Además, en la figura 4 en sección puede reconocerse un vástago de tope 126, que está soldado firmemente en el orificio 123 más pequeño de la primera pared lateral 120 y que se adentra en una muesca 154 en forma de arco circular (figura 5) del cuerpo intermedio 150. Mediante el vástago de tope 126 se limita la movilidad por giro del cuerpo intermedio a un intervalo angular deseado.

En la figura 4 puede reconocerse además un canal de lubricación 144 que discurre axialmente en la primera espiga de soporte 141, a través del que desde fuera puede alimentarse lubricante. El lubricante puede distribuirse en el espacio entre las dos espigas de soporte 141, 142 y a través de unos orificios 112 en el casquillo llegar al cojinete 160.

Para obturar el cojinete 160 hacia fuera está prevista una junta laberíntica. Ésta se implementa en el ejemplo representado por dos tapas 111, que se encajan entre las paredes laterales junto con el casquillo 110 y que con sus bordes se adentran axialmente hacia dentro en el espacio intermedio ZR entre las dos paredes laterales. A este respecto, los bordes de las tapas se enganchan en una ranura 155 que discurre de manera circular del cuerpo intermedio y así implementan una junta laberíntica. Mediante la grasa alimentada desde dentro se forma además una obturación por la formación de una corona de grasa.

En las figuras 5 y 6 se representa el cuerpo intermedio 150 de la primera rueda de cadena de accionamiento 100. Tiene un palpador 151 así como un cuerpo de base 152, en el que están configuradas una abertura de cojinete 153 redonda, la ranura 155 mencionada para la junta laberíntica y la muesca 154 mencionada para el tope.

Con el palpador 151 el cuerpo intermedio 150 en determinadas posiciones angulares de la rueda de cadena de accionamiento 100 (por ejemplo cuando adopta la posición superior en la figura 1) entra en contacto con un elemento de corredera 180 (= KE), de modo que realiza un movimiento forzado determinado. Este movimiento forzado (mediante la conformación del palpador 151 y/o del elemento de corredera 180) está ajustado de tal modo que el cuerpo intermedio realiza esencialmente un movimiento de traslación (con respecto al entorno), hasta que el cuerpo intermedio siguiente se engancha en la cadena articulada y asume la transmisión de fuerzas.

El elemento de corredera 180 mencionado, en la rueda de cadena de accionamiento 100 está implementado por un rodillo 180 redondo, que está dispuesto en el espacio intermedio ZR entre las dos paredes laterales 120, 130 y que mediante un árbol 181 (figura 4) está montado de manera giratoria en un soporte H estacionario externo. A este respecto, el guiado del árbol 181 en el espacio intermedio ZR entre las dos paredes laterales es posible a través de la abertura 134 de la segunda pared lateral 130.

Las figuras 7-12 muestran una segunda forma de realización de una rueda de cadena de accionamiento 200, que en particular puede utilizarse como accionamiento intermedio para una cadena articulada G recta. Las partes idénticas o similares a la primera forma de realización tienen números de referencia incrementados por 100 y a continuación no se volverán a explicar en detalle. Esencialmente la rueda de cadena de accionamiento 200 es igual a la primera rueda de cadena de accionamiento 100 en cuanto a su función, obteniéndose debido a la forma de actuar diferente como accionamiento intermedio otras geometrías o disposiciones de los cuerpos intermedios 250, de las paredes laterales 220 y 230, así como del elemento de corredera 280.

Las figuras 13-18 muestran una tercera forma de realización de una rueda de cadena de accionamiento 300, que también se utiliza como accionamiento intermedio para una cadena articulada G recta, siendo posible sin embargo un funcionamiento reversible en los dos sentidos de marcha de la cadena. A este respecto, para garantizar en cada sentido de marcha el comportamiento correcto de los cuerpos intermedios 350, éstos están dotados de dos palpadores 351a o 351b, que están dispuestos desplazados en la dirección axial (y por lo demás con simetría especular). De manera correspondiente están previstos dos elementos de corredera 380a y 380b redondos, dispuestos desplazados en la dirección axial, que en cada caso están montados de manera giratoria en un soporte estacionario (no representado) fuera de la rueda de cadena de accionamiento. Entonces, según el sentido de giro de la rueda de cadena de accionamiento 300 o bien los primeros palpadores 351a actúan conjuntamente con el primer elemento de corredera 380a o bien los segundos palpadores 351b actúan conjuntamente con el segundo elemento de corredera 380b, para producir el movimiento deseado de los cuerpos intermedios 350.

5 Las figuras 19-22 muestran una cuarta forma de realización de una rueda de cadena de accionamiento 400 para el accionamiento intermedio de una cadena articulada G recta. A diferencia de las formas de realización anteriores, en este caso los cuerpos intermedios 450 están configurados en forma de cilindro, de modo que no hay necesidad de palpar un elemento de corredera. Así, las dos paredes laterales 420, 430 (= SW) de la rueda de cadena de accionamiento, como se representa en la figura 20, pueden configurarse de la misma manera porque no tiene que guiarse un elemento de corredera en el espacio intermedio ZR entre las mismas.

10 El diámetro externo de los cuerpos intermedios 450 redondos corresponde preferiblemente de manera aproximada a la distancia entre dos articulaciones GE de la cadena articulada G, de modo que los cuerpos intermedios 450 caben precisamente en el espacio intermedio ZR entre las articulaciones. De este modo se optimiza la transmisión de fuerzas y se consigue un funcionamiento directamente reversible.

15 Como muestra la vista en sección de la figura 21, el montaje de los cuerpos intermedios 450 puede producirse a su vez sobre un casquillo 410 mediante un rodamiento 460, formando a cada lado una tapa 411 una junta laberíntica. Como en esta forma de realización hay suficiente espacio, alternativamente también podrían estar dispuestas dos (o más) tapas concéntricas de diámetro diferente para formar una junta laberíntica doble entre el cuerpo intermedio 450 y el cojinete 460. Sin embargo, en la forma de realización representada, el espacio disponible se utiliza para colocar entre el borde de la tapa 411 y el cojinete 460 aún una obturación de arrastre, que en este caso se implementa mediante un anillo de fieltro 415 de sección transversal rectangular. Alternativamente al anillo de fieltro también podrían utilizarse otros materiales y/o formas de anillo, por ejemplo materiales elastoméricos o celulares y/o juntas tóricas o juntas en V. A este respecto, el anillo de fieltro 415 se engancha en una ranura 456 interna y circular del cuerpo intermedio 450.

25 Además, a diferencia de las formas de realización anteriores, las dos espigas de soporte 441 y 442 están configuradas del mismo modo (como imagen invertida). Ambas presentan depresiones, pudiendo alojar una depresión una cabeza de tornillo y la otra depresión una tuerca correspondiente.

30 Resumiendo cabe indicar que los accionamientos según la invención soportan cargas específicamente muy elevadas y (prácticamente) funcionan sin desgaste. Por su construcción sencilla, estos accionamientos pueden fabricarse con una seguridad de proceso elevada, de manera muy económica y pueden integrarse in situ en las instalaciones fácilmente por personal de montaje normal. La forma constructiva de los accionamientos es muy delgada, es decir, pueden colocarse muy fácilmente en las instalaciones.

35 La fijación de los apoyos de los cuerpos intermedios a las paredes laterales considera las condiciones particulares para el accionamiento de cadenas. Mediante esta construcción los accionamientos reúnen en particular las siguientes funciones:

- unión de pared lateral derecha e izquierda;
- 40 - desplazamiento del atornillado hacia dentro, no hay nada que afecte a la cadena;
- se garantiza la distancia correcta entre las paredes laterales;
- 45 - fijación de los casquillos así como de las tapas (para junta laberíntica);
- implementación de una resistencia elevada (capacidad de carga elevada);
- variación continua del paso (en caso de perforaciones excéntricas de los casquillos);
- 50 - buena capacidad de montaje y desmontaje;
- la transmisión de las fuerzas se produce esencialmente por arrastre de forma, por tanto es suficiente habitualmente con un tornillo por diente.

55 Preferiblemente los cuerpos intermedios están montados de manera giratoria en casquillos que se extienden transversalmente (no de manera deslizante). La construcción del apoyo, la fijación de éste a las paredes laterales, la obturación/el encapsulamiento/la protección de los apoyos frente a la entrada de suciedad o la entrada de líquidos es igual en todos los accionamientos. La elección de la obturación también depende del espacio disponible. Los apoyos pueden lubricarse posteriormente a través de un canal de lubricación por medio de una pistola para engrasar.

60 En los accionamientos, en los que se influye activamente en el movimiento de los cuerpos intermedios, esto se produce mediante rodillos estacionarios, sobre los que ruedan/se mueven los cuerpos intermedios. Estos rodillos están colocados entre las dos paredes laterales y actúan directamente sobre el contorno correspondiente de los cuerpos intermedios. Esta construcción es particularmente sencilla, económica, robusta y ahorra espacio. Mediante las relaciones de palanca favorables, entre los rodillos y los cuerpos intermedios se producen cargas relativamente

reducidas, que permiten un funcionamiento duradero sin mantenimiento, no en última instancia por un templado de estos dos componentes de acción opuesta.

5 Mediante la realización de los casquillos con una perforación excéntrica puede modificarse el paso de los accionamientos dentro de unos ciertos límites. De este modo los accionamientos pueden adaptarse en función del paso por ejemplo a una cadena desgastada.

10 Las cadenas con la construcción de una cadena transportadora de casquillos, cadena portadora de rodillos o cadena de pernos huecos deben realizarse de manera acodada, con el casquillo de articulación en el sentido de marcha (compárese con el documento WO 2010/108816 A1). Las cadenas con la construcción de una cadena Galle o cadena de transporte reforzada pueden realizarse de manera muy normal. Por la construcción de rodillo, cuerpos intermedios y topes correspondientes (fijados a una pared lateral) puede prescindirse de otras unidades de guiado o correderas.

15 En el caso de un accionamiento intermedio con acción sobre la cadena por medio de un guiado o rodillos (por ejemplo, en una escalera mecánica) hay básicamente dos posibilidades:

1. El lado superior y/o inferior de las bridas de cadena se soportan por rodillos estacionarios.

20 2. En la cadena, por fuera (es decir, fuera de la medida interior de la cadena) están colocados unos rodillos, que discurren a través de una guía, que los soporta, preferiblemente en la dirección radial hacia fuera y hacia dentro. Evidentemente estos rodillos también pueden estar dispuestos en piezas de montaje (por ejemplo placas de soporte), que están fijadas a la cadena.

25 Preferiblemente se aplica la segunda solución cuando los rodillos ya están presentes en la cadena, es decir, cuando la tarea de transporte a cumplir los requiere o considera útiles. Entonces, el accionamiento puede realizarse de manera muy sencilla. No hay que influir en el movimiento de los cuerpos intermedios. Entonces, éstos están realizados preferiblemente de forma redonda. Otras ventajas son:

30 - El funcionamiento (casi) sin efecto poligonal de la cadena, es decir, la velocidad de cadena que normalmente oscila de manera periódica, es más uniforme. Esto se consigue en particular cuando la cadena se guía a una altura óptima pasando por el accionamiento.

35 - La cadena se mueve de manera lineal (sin un movimiento radial hacia arriba y abajo), es decir, el accionamiento no afecta al movimiento de la cadena, lo que en particular, en el caso de que lo que se transporte sea sensible (por ejemplo personas sobre una escalera mecánica), tiene un efecto absolutamente positivo, incluso en parte permite la integración de un accionamiento de este tipo.

40 Los accionamientos según la invención tienen un funcionamiento prácticamente sin ruidos. Esto se debe a diferencias de velocidad extremadamente reducidas entre las articulaciones de cadena y los cuerpos intermedios correspondientes. Por tanto, el intercambio de cantidades de movimiento entre estos dos elementos es prácticamente nulo.

45 Los accionamientos son reversibles y en ambos sentidos puede implementarse incluso un funcionamiento por empuje (es decir, el transportador gira el motor). Los accionamientos también pueden utilizarse en accionamientos de linterna y cremalleras articuladas, como se utilizan por ejemplo en el caso de esclusas, presas y manipuladores de forja.

50 Los rodillos colocados en la cadena no pueden implementarse en cualquier instalación. En estos casos, según la invención no se actúa sobre la cadena, sino por medio de rodillos sobre el movimiento de los cuerpos intermedios. En caso de que el accionamiento sea reversible, por acción de cadena son necesarios dos rodillos. También éstos están dispuestos dentro de la distancia entre las dos paredes laterales, aunque desplazados lateralmente. De este modo se garantiza que, en función del sentido de giro (o concretamente según el sentido de acción del par de giro transmitido), una u otra curva de paso del cuerpo intermedio esté en unión operativa con el rodillo correspondiente en cada caso.

55 En caso de que sea necesario un accionamiento sólo en un sentido, por acción de cadena sólo es necesario un rodillo y de manera correspondiente se simplifican los cuerpos intermedios.

60 A continuación, con ayuda de las figuras 24-42, se explican otros aspectos independientes de la invención.

Así, la invención se refiere también a una cadena articulada con pernos (también denominados "pernos intermedios" o "casquillos intermedios"), que no forman una articulación de cadena y sobre los que puede actuar una rueda de cadena de accionamiento.

65

Además la invención se refiere a una cadena articulada, que no se desvía mediante una rueda de cadena. En su lugar, la cadena articulada puede desviarse por ejemplo mediante correderas de desviación, que por ejemplo guían las bridas de cadena o los rodillos por los eslabones de cadena.

5 En el caso de instalaciones como por ejemplo una escalera mecánica, pueden utilizarse ventajosamente una o varias ruedas de cadena de accionamiento como accionamientos intermedios. De este modo puede reducirse la carga de la cadena articulada (y con ello su desgaste) durante la desviación.

10 Una rueda de cadena de accionamiento utilizada como accionamiento intermedio sólo puede engranarse en el ramal superior o ramal de carga u opcionalmente además en el ramal inferior o ramal vacío. Esto último resulta útil en particular en la rueda de cadena de accionamiento situada más alta de un tramo de cadena que no discurre en horizontal (por ejemplo una escalera mecánica).

15 Otro accionamiento de cadena articulada según la invención está caracterizado por que la cadena articulada se guía por una rueda de cadena de accionamiento, produciéndose la curvatura de los eslabones de cadena (al menos prácticamente) sin carga. En particular, con un accionamiento de cadena articulada de este tipo, el paso de la rueda de cadena de accionamiento puede ser ligeramente menor (por ejemplo del 0,5% - 5%) que el paso de la cadena articulada.

20 Para guiar los eslabones de cadena de una cadena articulada que se curvan alrededor de una rueda de cadena de desviación, sobre una trayectoria definida, pueden preverse elementos de guiado (preferiblemente estacionarios). Éstos pueden ser por ejemplo rodillos dispuestos por fuera y/o correderas dispuestas por dentro (es decir, en el lado de la rueda de cadena), que actúan sobre los eslabones de cadena. Un guiado de este tipo resulta ventajoso en particular en el caso de cadenas articuladas que se curvan sin carga.

25 El primer ángulo de curvatura en una estación de desviación (por ejemplo en una rueda de cadena de desviación o la corredera de desviación mencionada anteriormente) se elige preferiblemente muy pequeño, por ejemplo menor de 20°. A este respecto, el denominado "primer ángulo de curvatura" de un eslabón de cadena considerado se define como el ángulo de curvatura máximo, que adopta este eslabón de cadena (con respecto al movimiento rectilíneo anterior), hasta que el siguiente eslabón de cadena comienza el movimiento de curvatura.

Transportador de cadena

35 Ahora, con ayuda de las figuras 24-27 se describirá a modo de ejemplo un transportador de cadena según la invención. Este aspecto de la invención se refiere a transportadores de cadena, en particular transportadores de cinta de placas articuladas para el transporte de productos a granel y productos por piezas, también para el transporte de automóviles y vehículos utilitarios en la industria del automóvil o los vehículos utilitarios.

40 Las cintas de placas articuladas están dotadas de uno o varios tramos de cadenas de transporte. Las cadenas de transporte y los rodillos soportan las cargas que se aplican a través del producto de transporte así como el peso propio de las placas de soporte y las cadenas al sistema. Además, transmiten las fuerzas de tracción o empuje, que se obtienen por la fricción y dado el caso, el trabajo de elevación a realizar (en caso de que el producto de transporte se transporte cuesta arriba o cuesta abajo).

45 La invención permite utilizar cadenas con un paso de articulaciones considerablemente aumentado con en total una altura de construcción sólo reducida del transportador o cinta de placas articuladas.

50 Estado de la técnica: las cintas de placas articuladas basadas en cadenas de transporte se accionan habitualmente con ruedas de cadena normales. Las ruedas de cadena sirven al mismo tiempo para desviar las cadenas. El círculo primitivo de las ruedas de cadena, y con ello indirectamente la altura de construcción del transportador, se obtiene a partir del paso de la cadena y el número de dientes de las ruedas de cadena. Para implementar una altura de construcción reducida se utiliza una cadena con un paso pequeño. En este caso resulta muy desventajoso que los costes para cadenas, rodillos y placas de soporte aumenten considerablemente. Por metro de cinta de placas articuladas se requieren de manera correspondiente más componentes, lo que aumenta los costes.

55 La relación entre diámetro de círculo primitivo D_0 de las ruedas de cadena, paso de cadena p , número de dientes Z y paso angular τ se describe mediante las fórmulas siguientes:

$$D_0 = p / \sin (180^\circ / Z)$$

$$60 \quad \tau = 360^\circ / Z$$

65 Los pernos de articulación de las cadenas de transporte están alargados habitualmente por un lado en el caso de los transportadores de cinta de placas articuladas y realizados con rodillos externos (para soportar las cargas en el ramal superior y para el retorno de las cadenas en el ramal inferior). Entre el diámetro externo de estos rodillos y, cuando la(s) cadena(s) se encuentra(n) en el ramal superior, los lados inferiores de las placas de soporte tiene que

haber un cierto espacio. El retorno de las cadenas en el ramal inferior se produce mediante rieles-guía que también tienen un cierto grosor. De aquí resulta que las cintas de placas articuladas con la forma constructiva habitual tienen una medida relativamente grande de centro cadena (= centro articulación) a canto superior de placa de soporte.

- 5 Este hecho así como el ángulo de curvatura Tau relativamente grande, que resulta del número de dientes de las ruedas de cadena, hacen que con la desviación de la cadena entre las placas de soporte se formen intersticios grandes, que no pueden cerrarse fácilmente mediante por ejemplo cierres de intersticio soldados por abajo en el lado inferior de las placas de soporte. Como las cintas de placas articuladas también se utilizan como cintas de montaje, es decir, a menudo hay trabajadores sobre las cintas de montaje, estos intersticios suponen un riesgo para la seguridad. Según aumentan las cargas es necesario utilizar rodillos con un diámetro mayor, lo que aumenta adicionalmente la problemática por una medida mayor de centro cadena a canto superior de placa de soporte.

Objeto de la invención

- 15 Una construcción del transportador según esta invención separa funcionalmente entre sí el accionamiento y la desviación. El accionamiento se produce mediante una o varias ruedas de cadena según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/108816A1 que en este caso por referencia se convierte en su totalidad en parte de esta solicitud de patente.

- 20 La cadena, compuesta entre otras cosas por eslabones internos IG y eslabones externos AG o eslabones acodados (no representados), se acciona en el estado recto. La rueda de cadena AR mencionada anteriormente según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/108816A1 puede estar en unión operativa con sólo un ramal (por ejemplo sólo con el ramal superior), sin embargo preferiblemente tiene contacto con el ramal superior e inferior de las cadenas, lo que permite en particular que las cadenas con la desviación se curven (esencialmente) sin carga por tracción. Esto evita un desgaste de la articulación y permite que la curvatura de la cadena sea completamente variable, es decir, no obligatoriamente por un radio de desviación (más o menos) constante. En particular, en este caso se hace referencia a la curvatura de la cadena en el ramal superior. Esto se produce sólo por un ángulo a muy pequeño. Esto permite que el intersticio SP constructivo entre el lado superior de las placas de soporte T y la o las placa(s) dentada(s) K dispuesta(s) de manera estacionaria pueda realizarse muy pequeño. En relación con el paso de articulaciones grande de la cadena, este intersticio es realmente mínimo.

- 25 En caso de que la curvatura variable de la(s) cadena(s) se produjera bajo carga, esto tendría como consecuencia un movimiento no uniforme del ramal superior y/o inferior. Las propiedades de marcha (con respecto a una velocidad de cadena lo más uniforme posible) de un transportador de este tipo serían inaceptablemente malas.

- 35 El accionamiento de la(s) cadena(s) se produce no por la acción de la rueda de cadena directamente sobre las articulaciones de cadena, sino sobre una fila situada por debajo de pernos B (también denominados "pernos intermedios"), que están fijados con medios habituales a las bridas de la cadena. Un múltiplo de número entero del paso de estos pernos corresponde al paso de articulaciones de la cadena. Ejemplo: paso de pernos 100 mm, paso de articulaciones 300 mm.

- 40 Los pernos cerca de las articulaciones de cadena preferiblemente están alargados por un lado hacia fuera y tienen en su extremo alargado un rodillo R externo. Éste está montado con medios habituales con cojinetes lisos o rodamientos y asegurado de manera correspondiente. Para que la cadena pueda curvarse por un ángulo lo más grande posible y por tanto, entre otras cosas pueda implementarse una altura de construcción reducida del transportador, las bridas de cadena pueden estar dotadas de una entalladura AK.

- 45 A una distancia de aproximadamente 3 m (no representado gráficamente) en cada caso uno de estos pernos o también uno de los pernos de articulación puede estar alargado hacia el centro del transportador. En este caso, para simplificar el montaje se coloca o fija un eje de unión, con el que se une la cadena para obtener tramos múltiples. Por tanto, en el montaje del transportador de cinta de placas articuladas es posible introducir inicialmente cadenas y ejes en los canales correspondientes del transportador y unir las cadenas para obtener tramos sin fin. A continuación se montan las placas de soporte T sobre las cadenas.

- 50 Para el guiado lateral de las cadenas se colocan en las cadenas (o en las placas de soporte) unos rodillos de guiado lateral y/o los rodillos portantes se realizan con un reborde (los denominados rodillos portantes asimétricos). Esto no se representa en las figuras adjuntas.

- 55 Las placas de soporte pueden hacerse rígidas de manera correspondiente para su refuerzo, por ejemplo mediante uno o varios perfiles de acero soldados por abajo. Además se fijan de manera habitual a los eslabones de cadena. En las figuras adjuntas no se representa en más detalle ninguna de las dos cosas.

- 60 Para que al actuar cargas grandes sobre las placas de soporte (por ejemplo mediante la acción de cargas de ruedas en la industria automovilística) no se levante el eslabón de cadena siguiente, los rodillos R en el ramal superior (o el ramal, en el que las placas de soporte se encuentran bajo carga) están guiados preferiblemente por dos rieles-guía

S1 y S2. En el ramal inferior (o el ramal en el que las placas de soporte T no están bajo carga), habitualmente es suficiente un riel-guía S3.

5 El eje, sobre el que se curvan los eslabones de cadena y las placas de soporte son las articulaciones de cadena GE. Mediante la forma constructiva de las cadenas o de la cinta de placas articuladas según esta invención es posible disponer las articulaciones de cadena muy cerca de las placas de soporte.

10 Por ello y por el ángulo de curvatura muy pequeño en el ramal superior (como ya se mencionó más arriba) en el ramal superior con la curvatura sólo se forman intersticios muy pequeños. Éstos pueden cerrarse sin problemas mediante la fijación de un cierre de intersticio (curvado). El recubrimiento de chapa de la cinta de placas articuladas prácticamente no se interrumpe. Esto es una ventaja respecto a la seguridad operativa y la seguridad de trabajo.

15 Las ruedas de cadena AR están dispuestas preferiblemente al inicio y al final del transportador. Al menos una de estas ruedas de cadena se acciona activamente, también las dos o todas las ruedas de cadena pueden accionarse activamente.

20 Sin embargo, sigue siendo útil una rueda de cadena AR aunque no esté accionada activamente, en la estación de desviación del transportador, para que la cadena pueda curvarse sin carga por tracción. Entonces, la rueda de cadena sirve prácticamente como descarga de tracción para la cadena. Además aquí es necesaria la rueda de cadena AR para que también en el lado de desviación se mantengan las propiedades de marcha positivas con respecto a una velocidad de cadena uniforme.

25 En el trayecto de transporte además puede estar dispuesta al menos una rueda de cadena. Esto reduce las fuerzas de tracción en la cadena. Así, en caso de utilizar cadenas relativamente ligeras y económicas también pueden implementarse longitudes de transporte grandes.

30 La figura 26 muestra una vista lateral de dos eslabones de cadena de una cadena articulada 1000 (= G) según otra forma de realización de una cinta de placas articuladas. Los principios de construcción utilizados en este caso también pueden emplearse ventajosamente en otras aplicaciones. La figura 27 muestra una sección correspondiente a lo largo de la línea XXVII-XXVII de la figura 26.

35 El eslabón de cadena izquierdo en la figura 26 está compuesto por dos bridas externas 1010 (= KL1) distanciadas axialmente, mientras que el eslabón de cadena derecho está compuesto por dos bridas internas 1050 (= KL2). En las bridas de cadena mencionadas opcionalmente en cada caso pueden estar colocados uno o varios pernos intermedios o casquillos intermedios ZB del tipo explicado anteriormente.

40 En la figura 27 puede reconocerse la construcción de una articulación de cadena. La articulación de cadena presenta un perno de cadena 1020 (= KB), sobre el que con una distancia w axial relativamente corta se montan dos bridas externas KL1 y dos bridas internas KL2. A este respecto, el montaje se produce mediante casquillos 1030 (= BU1, para las bridas externas KL1) y 1035 (= BU2, para las bridas internas KL2). Estos casquillos se introducen normalmente en orificios de paso de las bridas de cadena y preferiblemente están templados. En el sentido en el que los casquillos BU1, BU2 tal como se representan presentan unos rebordes, éstos están dispuestos preferiblemente enfrentados.

45 El perno de cadena KB normalmente templado, entre las bridas de cadena, puede ser cilíndrico con un diámetro constante, lo que permite una fabricación particularmente sencilla.

50 En las bridas de cadena KL1, KL2 pueden estar colocados elementos de montaje. En el caso representado, por ejemplo unas placas de soporte T están soldadas directamente a las bridas externas KL1 o bridas internas KL2.

55 El perno de cadena KB puede estar alargado opcionalmente hacia uno o ambos lados para portar aquí por ejemplo unos rodillos portantes. En el caso representado, los dos rodillos portantes R preferiblemente templados están montados a través de un apoyo 1072 (por ejemplo rodamiento ranurado de bolas) sobre salientes del perno de cadena, sujetándose en una posición axial deseada mediante anillos distanciadores 1071 (y evitando un desplazamiento axial de las bridas de cadena). En el lado externo los rodillos R, tal como se representa, pueden fijarse axialmente mediante una arandela, que se sujeta con una fijación 1073 (por ejemplo un tornillo) al perno de cadena KB.

60 La construcción sencilla descrita de la cadena articulada 1000 es posible en particular cuando se utiliza en un accionamiento de cadena articulada, en el que se produce una curvatura con poca carga o sin carga de los eslabones de cadena. En este caso, concretamente, puede reducirse la superficie de articulación de manera correspondiente, y en lugar de casquillos que se extienden por toda la longitud axial del perno de cadena pueden utilizarse casquillos de soporte cortos, tal como se representa. De aquí resultan simplificaciones adicionales de la construcción. Por ejemplo, las bridas de cadena pueden soldarse directamente a una placa de soporte T u otros
65 elementos de montaje, lo que ahorra uniones de tornillo adicionales o un acodamiento de las bridas y similares.

El montaje (y desmontaje) de la cadena articulada G se produce simplemente porque los pernos de cadena KB se introducen a través de las bridas internas y externas y a continuación se aseguran con medios habituales.

- 5 Durante el funcionamiento de la cadena articulada los pernos de cadena KB están protegidos frente a un giro (rotación conjunta) por el efecto de encaje, que resulta de la fuerza de tracción de la cadena y/o de la sobrecarga sobre las bridas de cadena (el par de giro del cojinete de rodillos es muy pequeño).

Construcciones hidráulicas de acero

- 10 Ahora, con ayuda de la figura 28 se describirá a modo de ejemplo otra aplicación útil de la invención en construcciones hidráulicas de acero. En construcciones hidráulicas de acero, por ejemplo en esclusas y presas, se utilizan cadenas de carga especiales. Por medio de estas cadenas por ejemplo se abren o cierran en mayor o menor medida zonas de presa, en función de la cantidad de agua producida/el caudal producido.

- 15 En el pasado, las cadenas se realizaban generalmente como cadenas Galle normales. Éstas son relativamente económicas, aunque con una buena lubricación/mantenimiento, presentan una resistencia al desgaste sólo relativamente bajo. Por tanto, su vida útil no es prolongada.

- 20 Por tanto, estas cadenas se realizan hoy en día generalmente con una forma constructiva especial. A este respecto, en los orificios de paso de las bridas se introducen cojinetes lisos especiales de metal no ferroso. Éstos están en contacto con los pernos de cadena. Los pernos y las bridas de estas cadenas generalmente están mecanizados por todos los lados y son de materiales inoxidables. El engrane de las ruedas de cadena se produce por articulación generalmente en 3 puntos (izquierda, centro y derecha). También las ruedas de cadena son más complejas y caras de manera correspondiente. La vida útil de estas cadenas es satisfactoria. Sin embargo, su precio, debido a todas estas medidas/detalles, es extremadamente alto y asciende a un múltiplo del precio de una cadena Galle normal.

- 25 A este respecto, el objeto de esta invención es un accionamiento de cadena especial, que permita utilizar cadenas normales y económicas y su funcionamiento sin desgaste o con un desgaste muy reducido, también con ausencia de lubricación. Por tanto, no es necesario el uso de las cadenas muy complejas y caras descritas anteriormente.
- 30 Ésta es una ventaja económica importante.

Esto se consigue porque las articulaciones de cadena se curvan sin carga.

- 35 El accionamiento se produce preferiblemente mediante una o varias ruedas de cadena según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/108816A1, en particular aquéllas similares a las figuras 19 - 23.

- 40 La cadena está realizada por ejemplo como cadena articulada de acero, preferiblemente como cadena Galle. El paso de las ruedas de cadena (y con ello también el círculo primitivo de las ruedas de cadena) está configurado ligeramente menor que el paso de la cadena. Así, en el ramal de cadena ascendente o descendente prácticamente sólo en cada caso un diente transmite la fuerza de tracción a la cadena. Todos los demás dientes no transmiten prácticamente ninguna fuerza a los pernos de cadena. Así, las bridas de cadena en esta zona están prácticamente libres de carga por tracción. Al curvarse los eslabones de cadena pueden tener lugar movimientos relativos entre estas bridas L1 sin carga y los pernos de articulación B1 sin desgaste. Los pernos B1 se mantienen automáticamente en su posición angular por las bridas todavía con carga, o precisamente de nuevo con carga, por el momento de fricción que se produce de este modo. El movimiento relativo que se produce necesariamente al curvarse los eslabones de cadena, bridas L1/pernos B1, tiene lugar según la invención sólo en bridas sin carga, y así sin desgaste.

- 50 De este modo se consigue un funcionamiento sin desgaste de cadenas con mucha tendencia al desgaste aunque económicas de construcción muy sencilla mediante el uso de este accionamiento. Esto también sin una lubricación de las articulaciones.

Detalles

- 55 La cadena está realizada preferiblemente como cadena Galle. Las cadenas Galle son cadenas de carga típicas. Son de fabricación relativamente económica. Las cadenas Galle, como en el caso de las cadenas transportadoras de casquillos no acodadas, no tienen eslabones internos típicos (con bridas internas y casquillos de articulación) ni eslabones externos (con bridas externas y pernos de articulación) sino sólo pernos de articulación B1 y bridas L1. Hay eslabones internos y externos, aunque en principio son iguales, todas las bridas L1 se articulan directamente con los pernos B1. La mayor ventaja de estas cadenas es la transmisión de fuerzas de tracción F1 y F2 muy elevadas. Se acepta que estas cadenas se desgastan rápidamente.

- 60 En relación con los accionamientos según la invención, esta construcción de cadena tiene la ventaja de que todos los eslabones (sin medidas especiales como por ejemplo acodar las bridas de cadena) se curvan sin carga debido a la construcción. A este respecto, las bridas con carga sujetan por así decirlo el perno en cuestión automáticamente y las bridas sin carga se curvan, realizan el movimiento relativo.

Preferiblemente las bridas de cadena L1 están realizadas de manera entallada. Esto permite de manera sencilla el guiado de la cadena de manera ideal así como el soporte sencillo de las bridas en al menos un rodillo R1 estacionario.

5 El guiado de la cadena se produce en la dirección radial hacia fuera mediante al menos un rodillo R1 estacionario, que actúa sobre las bridas de cadena. Preferiblemente, estos rodillos están dispuestos como pares de rodillos, que actúan a la derecha e izquierda sobre las bridas de cadena.

10 En la dirección radial hacia dentro se produce el guiado de la cadena mediante al menos una corredera estacionaria, que también actúa sobre las bridas de cadena. También estas correderas están dispuestas preferiblemente a ambos lados. Como materiales se consideran acero (templado/no templado), metal no ferroso o plástico (con o sin refuerzo con fibras).

15 Corrosión

Por la ausencia de lubricación puede producirse una corrosión que lleva a una rigidez de las articulaciones de cadena. Al utilizar estos accionamientos según la invención esto puede solucionarse muy fácilmente mediante un aumento de las perforaciones de brida y evidentemente una corrección correspondiente del paso de las bridas con lo que se obtiene más holgura de la perforación de brida/perno. Unos discos distanciadores (dado el caso de metal no ferroso o plástico) y una holgura axial suficiente evitan una rigidez por corrosión sobre las superficies planas entre las bridas.

20 Un aumento de la holgura de perforación de brida/perno sólo tiene sentido en caso de utilizar estos accionamientos según la invención, aquí, el movimiento relativo tiene lugar sin carga.

En caso de utilizar ruedas de cadena habituales (rígidas) aumentaría el desgaste de las cadenas, en particular el desgaste inicial, porque disminuye la superficie de fricción perno/perforación de brida. Esta superficie de fricción, con un aumento de la holgura, finalmente sólo sería un contacto lineal.

30 Ahora, con ayuda de las figuras 29 - 42 se describirán otras formas de realización de la invención a modo de ejemplo.

35 Aspectos generales respecto a la cadena y al accionamiento

Por motivos de costes deberían utilizarse cadenas con un paso lo más grande posible. Esto ofrece ventajas en la fabricación de las cadenas. En muchas cadenas se fijan piezas de montaje como por ejemplo ejes, rodillos portantes, placas de soporte, células de acero, células de cangilón, etc. para cumplir con las funciones correspondientes en los dispositivos de transporte o las instalaciones. Como a menudo se fijan en cada paso o cada eslabón de cadena, por tanto aquí también existe una relación en cuanto al coste con el paso de la cadena. Cuanto más grande sea el paso, menos piezas de montaje por metro y menos costes por metro. En función de la construcción de la cadena y en función de las piezas de montaje en este caso se producen sumas considerables.

45 En general se consideran todos los tipos de cadenas articuladas. Son por ejemplo una cadena transportadora de casquillos, cadena portadora de rodillos, cadena de casquillos, cadena Galle etc. Evidentemente, en particular la más importante es la cadena transportadora de casquillos, en particular debido a su buena relación precio/rendimiento y, en lo que respecta a las articulaciones, a su resistencia al desgaste relativamente alta.

50 Si se configura la cadena transportadora para formar pasos mayores, por un lado se obtendrán potenciales de optimización, por otro lado sin embargo también problemas.

Problemas son por ejemplo los diámetros que también aumentan con el paso, con un número de dientes dado en las ruedas de cadena, con una misma relación, en las ruedas de cadena de desviación y accionamiento. Por tanto, se requiere claramente más espacio constructivo para la estación de accionamiento y desviación y a menudo también aumenta la altura de la instalación de transporte o en general de la instalación. A menudo, este espacio constructivo no está disponible. Otro problema son los pares de giro que aumentan considerablemente en los accionamientos. En este caso son necesarios motores de accionamiento que puedan producir pares de giro muy elevados. Evidentemente estos motores conllevan costes elevados. En parte ni siquiera están disponibles motores de este tamaño. Se ve por tanto que la construcción preferida desde el punto de vista de la cadena y de las piezas de montaje fijadas a la misma con un paso grande no puede implementarse ni mucho menos en todas partes. A veces, desde el punto de vista de los costes totales de esta construcción incluso resulta más complejo, es decir, los costes ahorrados en la cadena y sus piezas de montaje se producen entonces de manera más pronunciada en los accionamientos, es decir, en conjunto aumentan los costes.

65 Se podría poner remedio mediante la reducción del número de dientes en ruedas de accionamiento y desviación. Se requiere menos espacio constructivo y los pares de giro de accionamiento disminuyen. Al mismo tiempo surge sin

embargo un nuevo problema, concretamente la velocidad no uniforme de las cadenas. Según aumentan los pasos y/o cuanto más pequeño es el número de dientes en las ruedas de accionamiento y desviación se intensifica la no uniformidad de la velocidad de cadena. Esto se produce por el denominado efecto poligonal. Por el apoyo poligonal de la cadena sobre las ruedas de accionamiento o desviación oscila el brazo de palanca eficaz en la transmisión de fuerzas. De este modo se producen velocidades de cadena oscilantes (con un accionamiento de las ruedas de cadena con velocidad angular constante). En función de la instalación en la que se encuentran las cadenas esto puede ser un problema. En parte, de este modo las cadenas también se hacen oscilar, lo que puede resultar especialmente problemático. En cualquier caso, estas oscilaciones de velocidad no se desean. Evidentemente con brazos de palanca oscilantes también están relacionados pares de giro oscilantes en el accionamiento. Por tanto, los accionamientos (también) se configurarán de manera correspondiente para estas oscilaciones.

Existe la posibilidad de accionar ruedas de cadena con compensación poligonal. Para ello se modifica la velocidad angular de las ruedas de cadena de un paso a otro, es decir, siempre adaptada a las relaciones de engrane actuales. A este respecto, un brazo de palanca máximo conlleva al mismo tiempo una velocidad angular mínima y al revés, etc.

En caso de que las ruedas de cadena de accionamiento se accionen con compensación poligonal con una velocidad angular no uniforme, pueden reducirse un poco los números de dientes en las ruedas de cadena. No obstante, en este caso, no se llega a por debajo de un número mínimo determinado de dientes. Esto depende evidentemente de la instalación respectiva y del ángulo de envoltura en la rueda de cadena.

Cuando se reduce el número de los dientes, evidentemente aumenta el paso angular, es decir, las articulaciones de cadena se curvan por un ángulo mayor. Esto lleva a un mayor desgaste de la articulación.

Además lleva a un mayor movimiento oscilante lineal (el denominado movimiento de bombeo) en particular de la estación de desviación. A este respecto, este movimiento lineal compensa lo que requiere la geometría del polígono de las cadenas alrededor de las ruedas de cadena. A este respecto, en particular se soporta la estación de desviación con elementos elásticos (en particular resortes). Estos elementos elásticos se encargan de una pretensión en cierto modo constante de las cadenas.

En este contexto, la cadena se considerará rígida. Independientemente de variaciones de longitud elásticas reducidas, no puede compensar estas diferencias de longitud.

Independientemente de cómo se planifique una instalación, siempre se está en una zona conflictiva entre costes para cadenas, costes para piezas de montaje de las cadenas, espacio constructivo necesario para estación de accionamiento y desviación, costes/disponibilidad de los motores de accionamiento, oscilaciones de velocidad de las cadenas, movimiento de bombeo (en particular de la estación de desviación) y desgaste de la articulación de las cadenas.

El profesional busca accionamientos de cadena con un paso lo más grande posible, por motivos de costes, aunque en relación con radios de desviación pequeños y velocidades de cadena lo más uniformes posible, es decir, constantes con en conjunto un desgaste reducido.

Aquí realizará su aporte la invención. El objetivo es cumplir con uno o varios de los objetivos mencionados anteriormente.

Esto se consigue mediante el uso de uno o varios accionamientos intermedios según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/108816A1. El uso de varios accionamientos intermedios tiene además la ventaja de que las fuerzas de tracción en las cadenas se distribuyen según la distribución de los accionamientos y por tanto se reducen considerablemente. Esto significa que los accionamientos y las cadenas tienen que transmitir menos fuerzas de tracción. La consecuencia es que éstos (y en particular las cadenas) pueden realizarse más ligeros y claramente más económicos. Esto lleva al ahorro de costes y evidentemente también a la reducción de la masa movida, lo que a su vez ahorra energía.

Como las cadenas se accionan en el estado recto, no tiene lugar un movimiento relativo en las articulaciones de cadena. Así se elimina uno de los motivos esenciales para el desgaste de la articulación, es decir, las articulaciones prácticamente no se desgastan.

Cuando los accionamientos están poco antes de la (o una) desviación, tiene como consecuencia que en la desviación las articulaciones de cadena sólo se curvan con una carga muy reducida, con muy poco desgaste.

A este respecto, la construcción descrita a continuación de las cadenas resulta especialmente sencilla, muy económica y ventajosa. En la figura 29 se representa una cadena transportadora de casquillos. Por motivos de simplicidad, en este caso en la representación se ha prescindido de las piezas de montaje. Piezas de montaje podrían ser por ejemplo: ángulo de fijación, ejes, rodillos portantes, placas de soporte, células de acero, células de cangilón, etc.

Las cadenas están compuestas por eslabones individuales, que sucesivamente están acoplados entre sí de manera pivotante en articulaciones GE. A este respecto, la distancia entre dos articulaciones se denomina paso. Para una formulación precisa, a continuación se denominará paso de articulaciones. A este respecto, las cadenas articuladas se fabrican por regla general cerradas y a continuación se guían sin fin de manera circular alrededor de al menos dos ruedas de cadena.

Para a pesar del paso de articulaciones grande de las cadenas, en particular implementar la altura de construcción reducida de las instalaciones junto con accionamientos intermedios según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/108816A1, en esta invención se propone modificar, en particular reducir, el paso de las partes en unión operativa con los accionamientos. En particular se recomienda realizar cada eslabón de la cadena con casquillos intermedios o pernos intermedios ZB. Por tanto, el objetivo es transmitir con los accionamientos no sólo fuerza directamente a las articulaciones de cadena, sino también entre las mismas a los casquillos intermedios o pernos intermedios. Cada paso de articulaciones se subdivide así en 2, 3, 4, o expresado en general, en n pasos intermedios. Es irrelevante el que estos componentes estén realizados como casquillos intermedios o pernos intermedios. Sólo es decisivo que estos componentes tengan el contorno externo idéntico (preferiblemente con simetría de rotación), con respecto al contorno externo de las articulaciones. Además es importante que presenten una resistencia de diseño suficiente y con ello que puedan transmitir de manera segura las fuerzas transmitidas por el accionamiento sin sufrir daños. Preferiblemente, estos componentes se realizan de acero y templados.

En la zona del accionamiento

Como el accionamiento intermedio está en unión operativa con las articulaciones de cadena y los casquillos intermedios, éste puede realizarse con un paso esencialmente menor. Esto tiene como consecuencia algunas cosas muy positivas, como por ejemplo un diámetro de círculo primitivo claramente menor, pares de giro a transmitir claramente menores y un espacio constructivo necesario claramente menor. O dicho de otro modo, con un espacio constructivo dado pueden utilizarse ruedas de accionamiento con un mayor número de dientes. Esto tiene un efecto positivo. Mejora la estabilidad de marcha de los accionamientos, se reduce el efecto poligonal y se reducen las fuerzas de reacción sobre la cadena en la dirección radial.

En la zona de la(s) desviación/desviaciones

En este caso se hace referencia esencialmente a la desviación al final de la instalación. Normalmente, en una forma constructiva convencional, en esta desviación se acciona al mismo tiempo la cadena. Esto significa que la cadena experimenta en este punto o poco antes su mayor carga por tracción. Bajo esta carga por tracción elevada se curvan las articulaciones de cadena por el paso angular. La consecuencia es un desgaste de las articulaciones de cadena y las ruedas de cadena. Para que este desgaste, el efecto poligonal y también los ruidos (las articulaciones de cadena impactan contra los espacios entre dientes) no aumenten demasiado, el profesional no permite que el número de dientes (según la instalación) disminuya por debajo de un número determinado. De aquí resultan diámetros relativamente grandes de las ruedas de cadena, pares de giro de accionamiento correspondientemente elevados, etc. como ya se describió. Esta situación en las estaciones de accionamiento evita por tanto utilizar cadenas con un paso realmente grande y (también desde el punto de vista de las piezas de montaje) una construcción económica.

En este sentido la invención tiene un uso muy positivo y eficaz. El accionamiento intermedio se coloca delante de la (o de una) desviación. Por tanto, el accionamiento y la desviación están separados. El accionamiento tiene lugar en la cadena recta, prácticamente sin desgaste de la articulación. La desviación de la cadena se produce a continuación en la estación de desviación. Como la cadena en este caso está (casi) libre de fuerzas de tracción, la desviación de la cadena se produce también prácticamente sin desgaste de la articulación.

Sin embargo, la desviación de la cadena en un estado prácticamente sin carga tiene ventajas adicionales. Así, por la ausencia de carga de la cadena, puede reducirse extremadamente el número de dientes de las ruedas de desviación. Una forma de realización especialmente preferida de la estación de desviación prevé aprovechar los rodillos portantes colocados en la cadena (o sus piezas de montaje) en la zona fuera de la medida interior de la cadena (es decir, no entre las bridas) para el guiado de la cadena. Estos rodillos están dispuestos preferiblemente cerca de las articulaciones de cadena y en la zona de la desviación discurren por correderas correspondientes. Por tanto, la cadena no se desvía mediante ruedas de cadena de desviación, que están unidas con las articulaciones de cadena. Esto simplifica la desviación y pueden implementarse radios de desviación extremadamente pequeños. Los rodillos presentes en las cadenas reciben prácticamente una función adicional, el guiado de las cadenas en la zona de la desviación. Las correderas pueden estar instaladas de manera estacionaria o fijadas de manera elástica. La fijación elástica sirve para compensar la variación de longitud resultante del polígono de cadena.

Sin embargo, también esta variación de longitud resultante del polígono de cadena puede evitarse o minimizarse por la configuración de las correderas. Para ello, los rodillos portantes (en las cadenas o sus piezas de montaje) no se guían en las correderas de la desviación por un radio constante. En su lugar este radio no es constante por toda la corredera. La curva de la corredera está configurada por tanto del tal modo que ya no se produce un movimiento oscilante de la corredera, o sólo se produce en una medida muy reducida. Para las cadenas, su carga por tracción lo

más uniforme posible así como en general para evitar ruidos de funcionamiento del transportador/de la instalación esto tiene un efecto muy positivo.

Ruidos de funcionamiento

5 Con respecto a los ruidos de funcionamiento cabe mencionar que en una desviación de la cadena mediante ruedas de cadena siempre existe una componente de impacto. Así, las articulaciones de cadena impactan de manera esencialmente radial sobre las ruedas de cadena y provocan ruidos de funcionamiento, también cuando se amortiguan (en cierto modo). En una desviación de la cadena por medio de rodillos fijados a la cadena (o sus piezas de montaje), que discurren sobre correderas, esto queda excluido por el sistema.

15 Los ruidos de funcionamiento en los accionamientos intermedios son muy bajos. Esto se produce esencialmente porque prácticamente no tiene lugar un impacto radial (articulaciones de cadena sobre rueda de accionamiento) por una configuración razonable de las ruedas de accionamiento. En caso de que en las cadenas o sus piezas de montaje no estén presentes rodillos, también es posible en la zona de la desviación dar apoyo al canto inferior y/o canto superior de las bridas mediante al menos una unidad de rodillos estacionaria o móvil en una medida reducida y así guiar la cadena a través de la misma y organizar la desviación.

20 Resulta especialmente ventajoso que los accionamientos intermedios se realicen de manera reversible y actúen en ambos ramales de cadena (normalmente ramal superior e inferior). Así se garantiza que en ambos sentidos de marcha las articulaciones de las cadenas se curven en cada caso sin carga por tracción. En particular en el caso de transportadores que discurren en oblicuo, que transportan un producto de transporte por un tramo de subida hacia arriba o hacia abajo, son muy ventajosos los accionamientos intermedios reversibles, que actúan en ambos ramales de cadena. En este caso, el ramal que discurre "cuesta arriba" se frena prácticamente por el accionamiento intermedio. De este modo se evita que la componente de fuerza, que a partir del descenso de la masa movida genera una fuerza de tracción sobre la cadena en la zona de la desviación, evite una curvatura sin carga de las articulaciones de cadena. También es posible igualmente en el caso de transportadores que discurren hacia arriba, mediante el uso de varios accionamientos intermedios reversibles, reducir en conjunto las fuerzas de tracción en las cadenas. La masa del ramal que discurre hacia abajo puede utilizarse así para el accionamiento del ramal que discurre hacia arriba. Por esta medida a menudo se produce otra configuración de las cadenas, éstas pueden construirse en parte más ligeras y así más económicas.

Cinta de placas articuladas

35 Como ya se explicó, hay una relación entre el paso de articulaciones de las cadenas y sus costes. Las cadenas con pasos de articulaciones mayores producen por tanto menos costes. Sin embargo, para la implementación de una cinta de placas articuladas también son necesarias piezas de montaje como por ejemplo placas de soporte y/o rodillos. Aquí se aplica la misma relación. Cuanto más grande sea el paso de articulaciones, menos piezas de montaje por metro son necesarias, es decir, menores son los costes por metro.

40 Esta relación es especialmente evidente en el sector de la industria automovilística. En este caso, las placas de soporte están configuradas a menudo para cargas elevadas. Éstas se producen por ejemplo por cargas de ruedas de los vehículos que van a transportarse. Las cargas elevadas también pueden producirse sin embargo por otros productos por piezas o a granel a transportar, también en otros sectores fuera de la industria automovilística. Las placas de soporte a menudo están realizadas como construcción soldada y al soldar perfiles determinados o chapas plegadas se hacen más rígidas. Esto está relacionado con una complejidad considerable y costes correspondientemente elevados. Si ahora, con medidas especiales, se consigue aumentar claramente el paso de la cadena, esto significa una ventaja económica por la disminución de costes. Por metro de cinta de placas articuladas son necesarias menos placas de soporte. La cantidad del material utilizado por placa de soporte es mayor con un paso de cadena mayor, sin embargo determinadas operaciones de trabajo, tales como por ejemplo soldadura, enderezamiento así como el montaje de las placas de soporte sobre las cadenas se consideran magnitudes prácticamente fijas. Como por metro de cinta de placas articuladas son necesarias menos placas de soporte, disminuyen considerablemente los costes.

55 Además también se obtienen ventajas en los rodillos. Éstos a menudo también están configurados para cargas elevadas. De aquí resultan determinadas dimensiones y necesidades con respecto a los materiales utilizados así como dado el caso su tratamiento térmico. En función del ámbito de aplicación a menudo todavía es necesaria una resistencia a los medios. Ésta se obtiene por regla general mediante un determinado recubrimiento de protección frente a la corrosión, la utilización de rodamientos de acero inoxidable, engrase especial, posibilidad de lubricación posterior así como obturación de los rodamientos, a menudo como combinación de juntas metálicas con juntas de material elastomérico especial. La consecuencia de todas estas necesidades y medidas es un precio elevado de los rodillos. Si se aumenta el paso de articulaciones de las cadenas se reduce de manera correspondiente la cantidad de rodillos necesarios, una ventaja económica clara.

También en muchos otros sectores en los que se emplean cintas de placas articuladas, en particular en la industria de los productos a granel pueden obtenerse así ahorros considerables. La relación entre el paso de articulaciones de las cadenas y el precio de la cadena así como sus piezas de montaje es en última instancia siempre la misma.

5 Las cintas de placas articuladas se realizan habitualmente con rodillos, sin embargo, esto no es obligatoriamente necesario. Estos rodillos son necesarios para soportar cargas sobre el trayecto de transporte (habitualmente en el ramal superior) y para soportar las cadenas y sus piezas de montaje (con esto se hace referencia esencialmente a las placas de soporte) en el retorno (habitualmente ramal inferior). Habitualmente estos rodillos no tienen otras funciones.

10 Los problemas mencionados más arriba como por ejemplo espacio constructivo necesario para accionamientos y desviaciones, las grandes dimensiones de la rueda de cadena, los elevados pares de giro de accionamiento, la altura de construcción del transportador, la aparición de oscilaciones de velocidad de las cadenas impiden hasta ahora sin embargo el uso de cadenas con un paso realmente grande.

15 Aquí realizará su aportación la presente invención. Entre otras cosas mediante el uso de uno o varios accionamientos intermedios según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/1088116A1 es posible utilizar en la práctica cadenas con un paso grande satisfactoriamente. Sin embargo, son necesarias medidas adicionales.

20 Modificaciones de la cadena

La cadena, como ya se describió más arriba, debería modificarse. Resulta ventajoso dotar la cadena de casquillos intermedios o pernos intermedios. La construcción principal de esta cadena se representa en la figura 29. Esto hace que el accionamiento intermedio pueda realizarse con paso más pequeño y dado el caso mayor número de dientes. La necesidad de espacio, en particular el diámetro de las ruedas de accionamiento, se reduce. Además disminuyen los pares de accionamiento. La velocidad de las cadenas se hace uniforme, a pesar de un paso de articulaciones de las cadenas extremadamente grande y un diámetro de las ruedas de accionamiento extremadamente pequeño. Las cadenas se accionan en el estado recto. De este modo se prescinde de la curvatura de las articulaciones de cadena que se produce por lo demás en el accionamiento convencional por medio de ruedas de cadena durante el accionamiento y con ello un motivo esencial para el desgaste de la articulación de las cadenas. Los accionamientos se instalan preferiblemente antes de la(s) desviación/desviaciones de la cadena. Así en la desviación respectiva las articulaciones de cadena pueden curvarse (casi) sin fuerzas de tracción, lo que resulta ventajoso para el funcionamiento de las cadenas con un desgaste reducido de la articulación.

35 Resulta muy ventajoso que los accionamientos actúen en ambos ramales (normalmente ramal superior e inferior). Así es posible, también en el funcionamiento inverso, en particular en la desviación al final del transportador/de la instalación, que las articulaciones de cadena se curven prácticamente sin carga. En el caso de transportadores que discurren en oblicuo cabe indicar además que la masa del ramal que discurre hacia abajo (y de las piezas de montaje fijadas al mismo) genera una fuerza de descenso, que se transmite a la cadena. Esta fuerza evita, cuando el accionamiento no actúa sobre ambos ramales, una curvatura sin carga de las articulaciones de cadena.

Función adicional de los rodillos

45 Como ya se describió más arriba, para la construcción de una cinta de placas articuladas se utilizan habitualmente rodillos, que se fijan a las cadenas o sus piezas de montaje. Una configuración especialmente preferida de la cinta de placas articuladas confiere a estos rodillos otras funciones. Mediante un uso apropiado de estos rodillos, también para otros fines que soportar las cargas a transportar, las cadenas y sus piezas de montaje, pueden ahorrarse costes y obtenerse propiedades positivas. Así, las cadenas en la zona de los accionamientos pueden guiarse por estos rodillos. Esto simplifica a su vez los accionamientos de tal modo que pueden ahorrarse los rodillos por lo demás necesarios en los accionamientos para el guiado de los cuerpos intermedios. Esto hace que los accionamientos sean más delgados y económicos.

55 Además, también favorecido especialmente por una curvatura prácticamente sin carga de las cadenas, en las desviaciones, en particular en los extremos de la cinta de placas articuladas/de la instalación, estos rodillos pueden rodar sobre correderas correspondientes y así producir la desviación de las cadenas junto con las piezas de montaje. Estas correderas pueden estar colocadas de manera estacionaria o con movilidad elástica. Son claramente más económicas que las ruedas de cadena. Las ruedas de cadena requieren por regla general además todavía un árbol de desviación correspondiente incluido su montaje. La movilidad elástica se requiere para poder adaptarse a las variaciones de longitud del polígono de cadena en la desviación (movimiento de bombeo oscilante). Esto hace que las fuerzas de tracción en las cadenas se mantengan en cierto modo constantes.

60 Una forma de realización especialmente preferida de las correderas prevé sin embargo que los rodillos en la zona de la desviación no discurren con un radio constante. En su lugar, este radio cambia en función de la posición respectiva del/de los rodillo(s) de tal modo que se minimiza el movimiento de bombeo oscilante de las correderas. En el caso ideal este movimiento se anula. Esto es especialmente ventajoso porque dado el caso esta corredera

puede instalarse de manera estacionaria. Además resulta muy positivo para homogeneizar las fuerzas de tracción de la cadena así como para un funcionamiento con poco ruido del transportador/de la instalación. Con respecto a los ruidos de funcionamiento se remite a las realizaciones anteriores (véase párrafo “ruidos de funcionamiento”).

5 Escalera mecánica/pasillo rodante

El accionamiento de los escalones de una escalera mecánica o de un pasillo rodante se implementa habitualmente con uno o varios tramos de cadenas de escalones (generalmente realizadas como cadenas transportadoras de casquillos), preferiblemente 2 tramos, esto es cadena derecha e izquierda. A éstos se fijan unos ejes y a los ejes se fijan los escalones. Los pasos de las cadenas utilizadas varían mucho. Se encuentran cadenas entre aproximadamente 60 mm de paso y aproximadamente 200 mm. Esto último significa entonces que por escalón existen dos pasos de cadena, porque el paso de escalón asciende habitualmente a aproximadamente 400 mm. La mayoría de cadenas tienen un paso de o bien aproximadamente 100 mm (4 pasos por escalón) o aproximadamente 133 mm (3 pasos por escalón). Las articulaciones de cadena están dotadas habitualmente de rodillos, que llevan cadenas, ejes, escalones y personas y que en la zona de las curvas de desviación absorben/soporan las fuerzas de apoyo resultantes de la tracción de cadena. Así en una escalera mecánica o un pasillo rodante se utilizan un número considerable de rodillos. Como estos rodillos, en la zona de las curvas de desviación tienen que soportar cargas considerables, se dimensionarán de manera correspondiente y habitualmente están dotados de rodamientos. La consecuencia es que los rodillos suponen un coste considerable en una escalera mecánica/un pasillo rodante.

Por la elevada carga (muchas personas) de la escalera mecánica, por el trayecto de transporte se forman tracciones de cadena considerables. La consecuencia es que las cadenas y los rodillos deben dimensionarse para estas cargas, lo que hace que sean muy caros. Además en algún momento se topa con un límite técnico que no hace posible seguir aumentando la altura de transporte. Así, las alturas de transporte elevadas se construyen con varios escalones. Entonces, las personas tienen que cambiar en algún momento a la siguiente escalera mecánica.

Aquí se aplica la invención, elimina el límite técnico con la altura de transporte y reduce considerablemente los costes para rodillos y cadenas.

Las figuras 32, 33 y 34 muestran la construcción principal de una escalera mecánica. Aquí, en cada caso están integrados uno o varios accionamientos intermedios según la presente solicitud y/o según el documento WO2010/108816A1. Estas figuras muestran en principio algunas posibilidades de combinación como por ejemplo accionamiento intermedio en el ramal superior, desviaciones con ruedas de cadena UR, accionamiento intermedio que actúa en el ramal superior e inferior, desviaciones con correderas de desviación UK, etc. Evidentemente también pueden combinarse de cualquier manera.

La figura 32 muestra una escalera mecánica con 2 accionamientos intermedios que actúan en el ramal superior de la cadena. Las desviaciones en la estación de llegada superior e inferior están dotadas de ruedas de cadena de desviación UR. Los accionamientos intermedios actúan en el ramal superior de la cadena.

La figura 34 muestra una escalera mecánica con un accionamiento intermedio, que actúa en el ramal superior e inferior. Las desviaciones en las estaciones de llegada están implementadas con correderas de desviación UK. Los rodillos fijados a las cadenas o a los ejes o escalones discurren sobre las mismas.

También es concebible una combinación de la figura 32 y la figura 34, en la que en la zona de la curva de desviación superior está instalado un accionamiento intermedio, que actúa en el ramal superior e inferior, y más abajo está instalado un segundo accionamiento intermedio, que sólo actúa en el ramal superior.

Un accionamiento intermedio instalado en la zona superior, en particular cuando actúa en el ramal superior y el inferior, ofrece en general la ventaja de que la cadena, en la zona situada por encima, sólo tiene que transmitir fuerzas de tracción muy reducidas. Es importante que este accionamiento intermedio esté instalado algo por debajo de la curva de desviación UB superior. La consecuencia es un menor desgaste de la articulación y en particular en la zona de las curvas de desviación UB fuerzas de reacción reducidas sobre los rodillos. Como consecuencia disminuyen considerablemente los requisitos que deben cumplir los rodillos. Sólo tienen que ser adecuados para fuerzas claramente menores, lo que los hace claramente más económicos.

Además, por una construcción de la cadena y una colocación de los rodillos especial se obtiene un potencial de optimización adicional considerable. Mediante un aumento del paso de articulaciones se reduce el número de articulaciones y el número de rodillos necesarios. A pesar del paso de articulaciones de las cadenas esencialmente aumentado pueden implementarse alturas de construcción reducidas.

Como ya se describió más arriba, en la zona de la desviación superior e inferior, a pesar del paso de articulaciones muy grande, pueden implementarse alturas de construcción muy reducidas. En particular en caso de utilizar correderas de desviación con radios de desviación no constantes se añade que el movimiento oscilante de las correderas de desviación casi se anula o se evita por completo.

- En el caso de escaleras mecánicas y pasillos rodantes, debido al transporte de personas, es absolutamente importante una velocidad lo más uniforme posible o lo más constante posible de los escalones o de las cadenas. Con esta invención se consigue mediante un número de dientes suficiente y con un efecto con compensación poligonal del accionamiento intermedio junto con correderas de desviación cuyo radio eficaz no es constante sino que puede modificarse en función del ángulo. Puede modificarse de tal modo que (con prácticamente una fuerza de tracción constante en las cadenas) el movimiento oscilante de las correderas de desviación se anula. En conjunto, estas medidas permiten el funcionamiento de la escalera mecánica/del pasillo rodante con una velocidad uniforme y ruidos de funcionamiento reducidos.
- La construcción de la cadena puede reconocerse por la figura 42. A los pernos de articulación, en un lado (por regla general, hacia el centro del tramo doble), están fijados los ejes A (para la fijación de los escalones). En el otro lado se alargan los pernos de articulación. Aquí, en cada caso, está montado al menos un rodillo RO. Soportan ejes, cadenas, escalones y personas. Además transmiten fuerzas de reacción en la zona de los accionamientos y las desviaciones.
- En lugar de pernos alargados, no obstante también es concebible una construcción de la cadena con ejes continuos. La cadena podría realizarse entonces como cadena de pernos huecos y los ejes se guiarían a través de las perforaciones de los pernos huecos. Sin embargo, también es concebible una construcción como cadenas de transporte de tramo doble, en las que los ejes tienen al mismo tiempo la función de los pernos de articulación.
- Ahora se explicarán en más detalle otros aspectos independientes de la invención con ayuda de las figuras 43 a 46. Así, la invención, según otro aspecto independiente se refiere a una rueda de cadena de accionamiento para una cadena articulada, que presenta los siguientes componentes:
- a) Un cuerpo de rueda, que puede montarse de manera giratoria sobre un eje de rotación.
 - b) Al menos un cuerpo intermedio, que está montado de manera giratoria sobre un eje de giro en el cuerpo de rueda, de modo que en el estado operativo de la rueda de cadena de accionamiento (al menos en determinadas fases del movimiento) se sitúa en el trayecto de transmisión de fuerza del cuerpo de rueda a la cadena articulada, teniendo las superficies activas del cuerpo intermedio (que actúan conjuntamente con la cadena articulada) simetría de rotación con respecto al eje de giro.
- La rueda de cadena de accionamiento mencionada puede estar configurada por lo demás ventajosamente de una de las maneras descritas anteriormente. Así, el cuerpo de rueda puede estar compuesto en particular por una primera y una segunda pared lateral, que entre las mismas en un espacio intermedio alojan el cuerpo intermedio. A este respecto, el cuerpo intermedio puede estar montado en particular sobre un casquillo encajado entre las paredes laterales. Resulta una forma de realización particularmente sencilla cuando el cuerpo intermedio tiene una superficie externa cilíndrica, con la que puede actuar sobre una cadena articulada.
- La rueda de cadena de accionamiento descrita tiene la ventaja de que con una construcción especialmente sencilla permite una disminución importante del desgaste, porque el al menos un cuerpo intermedio, al entrar en contacto con una cadena articulada, también puede girar y así no se produce un desgaste por fricción en la superficie de contacto entre cadena articulada y cuerpo intermedio.
- La figura 43 muestra la vista lateral de una rueda de cadena de accionamiento 500 con cuerpos intermedios cilíndricos y elementos de guiado, que puede utilizarse en particular en construcciones hidráulicas de acero. Las figuras 44 y 45 muestran secciones a lo largo de las líneas XLIV y XLV de la figura 43.
- La rueda de cadena de accionamiento 500 corresponde esencialmente a la rueda de cadena de accionamiento 400 descrita anteriormente, de modo que no es necesario explicar en detalle su construcción. En el caso representado presenta un número impar de cuerpos intermedios 550 cilíndricos, que están montados de manera giratoria sobre ejes Y en los dientes de un cuerpo de rueda con las paredes laterales 520. Alrededor de la rueda de cadena 500 está guiada una cadena articulada G con una envoltura de 180°, que en el ejemplo representado discurre perpendicular y por ejemplo puede soportar la puerta de presa de una presa en construcciones hidráulicas de acero. Sin embargo, también son posibles numerosas otras aplicaciones de esta construcción (por ejemplo como transportador, etc.).
- El paso de la cadena articulada G (es decir, la distancia entre dos articulaciones GE) será algo mayor que el paso de la rueda de cadena de accionamiento 500 (es decir, la distancia entre un punto de contacto de la cadena articulada en un primer diente y la posición análoga en el diente adyacente). Entonces, la curvatura de los eslabones de cadena puede producirse a ser posible sin carga y con ello con poco desgaste.
- Para permitir una entrada lo más recta posible de la cadena articulada G en la rueda de cadena de accionamiento 500 están previstos elementos de guiado 593a y 593b. Éstos se implementan en el ejemplo representado mediante rodillos montados de manera giratoria sobre ejes 594a o 594b, que están en contacto con las bridas de cadena KL (compárese con la figura 45) y sobre las mismas ejercen una presión dirigida radialmente hacia dentro en la

dirección del eje de rotación D de la rueda de cadena de accionamiento 500. Mediante esta presión se evita que las articulaciones de cadena GE, bajo la influencia de las fuerzas que actúan sobre las mismas, se salgan de la zona de los dientes de la rueda de cadena de accionamiento 500, lo que provocaría un movimiento de curvatura bajo carga.

5 Los dos elementos de guiado o rodillos de guiado 593a, 593b están previstos enfrentados en el ramal entrante o saliente de la cadena articulada G. El ángulo, que forman los ejes 594a, 594b de los rodillos de guiado 593a, 593b con el eje de rotación D de la rueda de cadena de accionamiento se encuentra normalmente en un intervalo de $180^\circ \pm 80^\circ$. Mediante la fijación constructiva de este ángulo puede establecerse el compromiso deseado en función de la aplicación entre el desgaste de cadena que queda y las fuerzas que aparecen en los rodillos de guiado.

10 Los rodillos de guiado 593a, 593b están acoplados entre sí mediante un yugo 591, estando montado este yugo en una articulación 590 de manera giratoria en un soporte H estacionario. El acoplamiento de elementos de guiado enfrentados tiene la ventaja de que se compensan al menos en parte las fuerzas que actúan sobre estos elementos. Así, el soporte de los elementos de guiado se descarga de estas fuerzas, que en parte pueden adoptar órdenes de magnitud muy considerables.

15 Además resulta ventajoso que la rueda de cadena de accionamiento tenga un número impar de dientes, porque entonces con una configuración simétrica de los elementos de guiado se consigue que éstos, con un desplazamiento de fase, pasen por el valor mínimo y el máximo de su distancia con respecto al eje de rotación D.

20 Mediante la curvatura sin fuerzas de la cadena articulada G es posible utilizar una cadena articulada particularmente sencilla y económica, por ejemplo una cadena Galle habitual.

25 La figura 46 muestra una forma de realización de una rueda de cadena de accionamiento 600, en la que por diente 621 están previstos dos cuerpos intermedios 650a (= ZK1) y 650b (= ZK2) móviles, que en conjunto en cada caso actúan sobre el mismo eslabón de cadena KG de una cadena articulada G. La rueda de cadena de accionamiento 600 puede estar configurada por lo demás de una de las maneras descritas anteriormente, esto es, estar compuesta en particular por dos paredes intermedias 620 distanciadas (en este caso de construcción idéntica), entre las que se encajan unos casquillos, sobre los que a su vez están montados los cuerpos intermedios 650a y 650b de manera que pueden girar sobre los ejes de giro Y1 o Y2.

30 En el ejemplo representado el cuerpo intermedio 650a situado radialmente más hacia fuera está montado de manera giratoria sobre un eje Y1. Presenta una muesca 654, en la que se engancha un perno 626 de la rueda de cadena de accionamiento para limitar la movilidad del cuerpo intermedio. Además, entre el cuerpo de rueda y el cuerpo intermedio está colocado un resorte 666 que lleva el cuerpo intermedio a una posición de reposo determinada, cuando no interactúa con una cadena articulada G.

35 El cuerpo intermedio 650b montado radialmente más hacia dentro de manera giratoria sobre un eje Y2 se implementa esencialmente por un cilindro. Por tanto, sus superficies activas tienen simetría de rotación con respecto al eje Y2.

40 Cuando los dos cuerpos intermedios 650a, 650b se enganchan en un eslabón de cadena KG entrante, entran en contacto con su articulación GE (es decir, el perno o el casquillo situado aquí). Ventajosamente, a este respecto, la línea de unión del eje de giro Y1 del cuerpo intermedio externo 650a a su punto de contacto con la articulación GE se encuentra formando un ángulo pequeño con la extensión longitudinal de la cadena articulada G. Este ángulo es normalmente menor de 5° . Por regla general, su signo en el primer contacto entre cuerpo intermedio 650a y articulación GE es tal que el cuerpo intermedio externo 650a ejerce una presión (reducida) dirigida radialmente hacia fuera sobre la articulación GE. Tras un giro correspondiente de la rueda de cadena de accionamiento 600, el ángulo pasa a ser cero y a continuación cambia su signo de tal modo que el cuerpo intermedio externo 650a ejerce una presión dirigida radialmente hacia dentro sobre la articulación GE. Entonces, mediante esta presión la articulación GE se presiona contra el cuerpo intermedio interno 650b.

45 Al continuar girando la rueda de cadena de accionamiento 600, mediante la acción conjunta de los dos cuerpos intermedios 650a y 650b, el eslabón de cadena se sigue guiando esencialmente sobre una trayectoria recta, hasta que el siguiente diente se engrana con los dos cuerpos intermedios siguientes en el siguiente eslabón de cadena y asume la transmisión de fuerzas. Mediante esta transferencia se descarga el par hasta el momento de articulación de cadena/cuerpo intermedio, de modo que el eslabón de cadena correspondiente puede curvarse sin carga.

50 En el movimiento de curvatura siguiente la articulación de cadena se desplaza entonces cada vez más a lo largo del cuerpo intermedio interno 650b radialmente hacia dentro, perdiendo el contacto con el cuerpo intermedio externo 650a. Tras una envoltura suficiente de la rueda de cadena de accionamiento, en el ejemplo representado con aproximadamente 180° , la articulación GE ha alcanzado entonces una distancia con respecto a los cuerpos intermedios, con la que puede salir libremente de la rueda de cadena de accionamiento. Esta salida libre se consigue mediante la construcción y posición del cuerpo intermedio interno 650b así como mediante el hecho de que el paso de la cadena articulada G se elige algo mayor que el paso de la rueda de cadena de accionamiento 600.

5 Para que con una cadena G acodada, la curvatura de los eslabones de cadena también se produzca realmente sin carga, la cadena articulada debería entrar en una dirección determinada en la rueda de cadena de accionamiento 600. Esta dirección resulta porque el eslabón de cadena, con el casquillo que se encuentra actualmente bajo la acción de una fuerza (elevada) por los cuerpos intermedios, no debe curvarse (así, en la figura 46 los eslabones de cadena KG del ramal superior entrante tendrían su casquillo a la izquierda y su perno a la derecha).

10 Resulta especialmente ventajoso que con una cadena Galle no se producen este tipo de condiciones secundarias, porque con la acción de una fuerza sobre el perno de una cadena Galle automáticamente sólo están bajo carga las bridas de cadena anteriores, no sin embargo las siguientes. Por tanto, estas últimas no tienen carga cuando se curvan.

15 En las figuras 47 y 48 se ilustra además una fijación ventajosa de dos paredes laterales SW del cuerpo de rueda al eje de rotación D de una rueda de cadena de accionamiento según la presente solicitud. A este respecto, en el eje de rotación D está colocada una brida de fijación BF circular, por ejemplo mediante costuras de soldadura SN. En esta brida de fijación BF, a ambos lados, se colocan las paredes laterales SW y se atornillan mediante varios (en este caso ocho) tornillos y tuercas (no representadas) dispuestos distribuidos por toda la circunferencia. Los tornillos (no representados) discurren a lo largo de las líneas X-X. Sus cabezas así como las tuercas correspondientes se apoyan en cada caso mediante arandelas U sobre las paredes laterales SW.

20 Mediante el apoyo de las paredes laterales SW en la brida de fijación BF se obtiene un arrastre por fricción doble. Adicionalmente pueden introducirse casquillos de cizalla SB, que atraviesan la brida de fijación BF y las paredes laterales SW. Los casquillos de cizalla SB pueden estar realizados completamente cerrados o ranurados y actúan como un pasador de ajuste. A través de la perforación de los casquillos de cizalla, los tornillos mencionados anteriormente llevan a la generación de una fuerza tensora para el arrastre por fricción entre brida de fijación BF y paredes laterales SW. Con una construcción de este tipo, mediante combinación de arrastre por fricción y arrastre de forma así como mediante la transmisión "de sección doble" puede transmitirse un múltiplo del par de giro.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Accionamiento de cadena articulada con una cadena articulada (G) y una rueda de cadena de accionamiento (AR, AR1, AR2, 100-600) para la cadena articulada (G), presentando la rueda de cadena de accionamiento:
- a) una primera pared lateral (SW, SW1, 120-620), que puede montarse de manera giratoria sobre un eje (D);
- 10 b) una segunda pared lateral (SW, SW2, 130-630) que, formando un espacio intermedio (ZR), está dispuesta distanciada axialmente de la primera pared lateral y está acoplada con la misma;
- c) un cuerpo intermedio (ZK, ZK1, 150-650), que está dispuesto en el espacio intermedio (ZR) mencionado;
- 15 d) un casquillo (LB, 110-410), que está encajado entre la primera pared lateral y la segunda pared lateral y en el que el cuerpo intermedio está montado de manera móvil,
- caracterizado por que
- 20 e) el cuerpo intermedio (ZK, ZK1, 150-650) está montado de manera giratoria sobre el casquillo (LB, 110-410),
- f) la primera pared lateral y la segunda pared lateral de la rueda de cadena de accionamiento presenta un diente (121, 131, 221, 231, 321, 331), que durante el funcionamiento del accionamiento de cadena articulada se engrana en la cadena articulada (G), estando montado el cuerpo intermedio (ZK, ZK1, 150-650) en este diente.
- 25 2. Accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta:
- a) una primera pared lateral (SW1, 120-320), que puede montarse de manera giratoria sobre un eje (D);
- 30 b) una segunda pared lateral (SW2, 130-330) que, formando un espacio intermedio (ZR), está dispuesta distanciada axialmente de la primera pared lateral y está acoplada con la misma;
- c) un cuerpo intermedio (ZK, 150-350), que está montado en el espacio intermedio (ZR) mencionado de manera móvil en la primera y/o la segunda pared lateral;
- 35 d) un elemento de corredera (KE, KE1, KE2, 180-380), que puede colocarse o está colocado en un soporte (H) estacionario de tal modo que se adentra en el espacio intermedio (ZR) y puede entrar en contacto con el cuerpo intermedio.
- 40 3. Accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta:
- a) un cuerpo de rueda (620), que puede montarse de manera giratoria sobre un eje de rotación (D);
- 45 b) al menos dos cuerpos intermedios (ZK1, ZK2, 650a, 650b), que están montados de manera móvil en el cuerpo de rueda de tal modo que durante un giro del cuerpo de rueda ambos pueden ejercer una fuerza sobre el mismo eslabón de cadena (KG).
4. Accionamiento de cadena articulada según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el elemento de corredera (KE, KE1, KE2, 180-380) puede montarse o está montado de manera móvil sobre el soporte (H) estacionario, preferiblemente de manera giratoria.
- 50 5. Accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera pared lateral (120-420) y la segunda pared lateral están unidas mediante un tornillo, que atraviesa el casquillo (LB, 110-410).
- 55 6. Accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el casquillo (LB, 110-410) es cilíndrico con una perforación excéntrica.
7. Accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a la primera pared lateral (SW, SW1, 120-420) y/o la segunda pared lateral (SW, SW2, 130-430) está fijada una espiga de soporte (141-441, 142-442), que se adentra en el casquillo (LB, 110-410).
- 60 8. Accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el casquillo (LB, 110-410) y/o la espiga de soporte (141-441, 142-442) presenta una abertura (112, 144) para el paso de un lubricante y por que entre el cuerpo intermedio (ZK, ZK1, ZK2, 150-650) y el casquillo (LB, 110-410) está dispuesto un rodamiento (160-460) y está prevista una junta laberíntica.
- 65

9. Accionamiento de cadena articulada según la reivindicación 3, caracterizado por que al menos uno de los cuerpos intermedios (ZK1, ZK2, 650a, 650b) está montado de manera giratoria en el cuerpo de rueda (620), teniendo sus superficies activas simetría de rotación con respecto a este eje de giro y teniendo este eje de giro (Y2) una distancia menor con respecto al eje de rotación (D) del cuerpo de rueda (620) que las articulaciones (GE) de una cadena articulada circulante.

5

10. Cinta de placas articuladas, cinta de rodillos, cinta de células, escalera mecánica o pasillo rodante, elevador de cadena con cangilones, o similares, que presenta al menos un accionamiento de cadena articulada según una de las reivindicaciones anteriores, en particular como accionamiento intermedio.

10

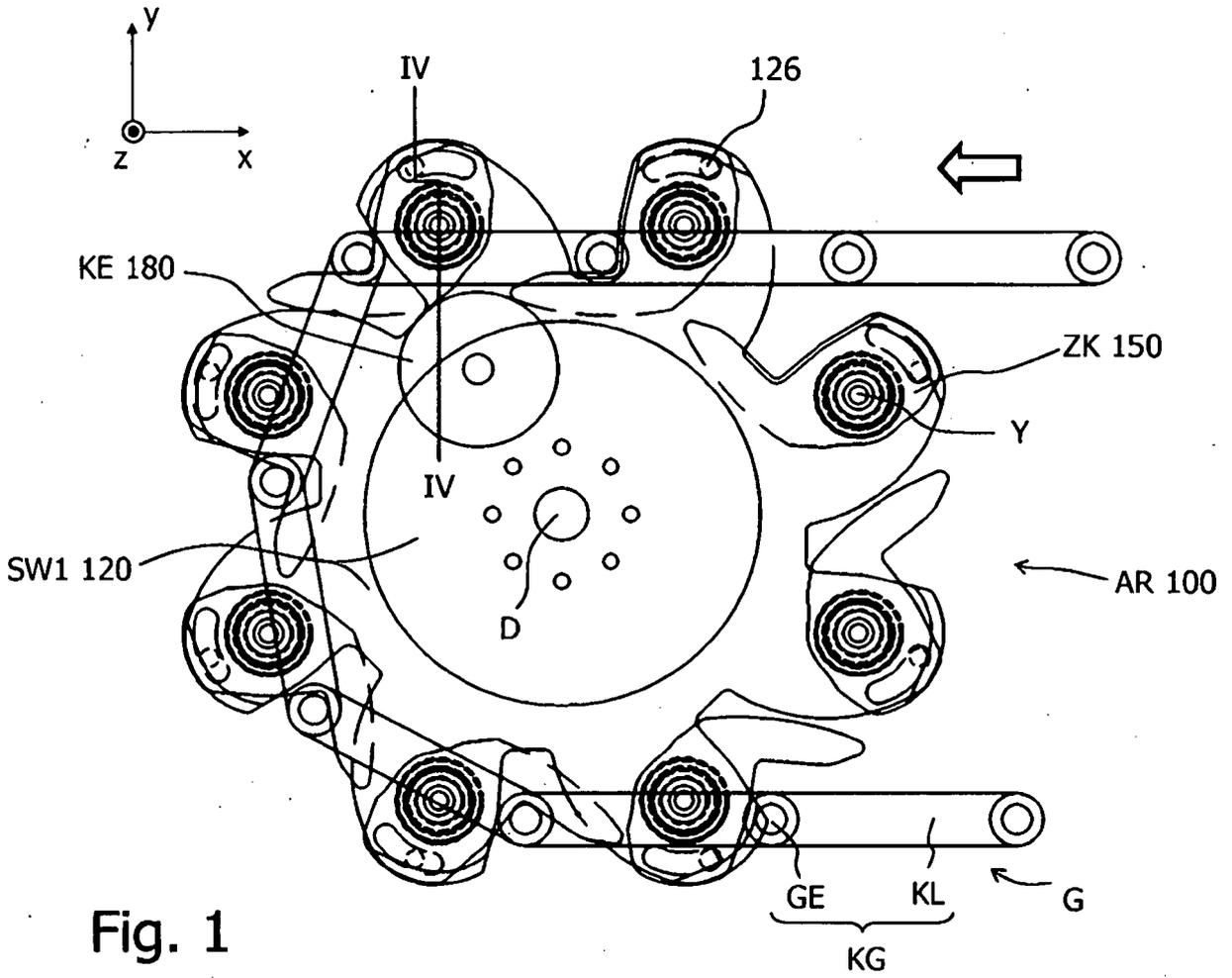


Fig. 1

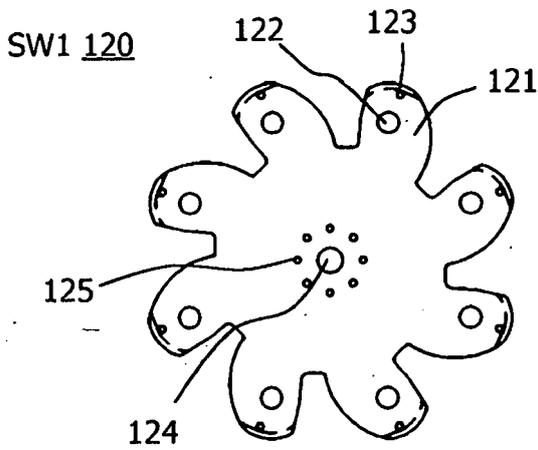


Fig. 2

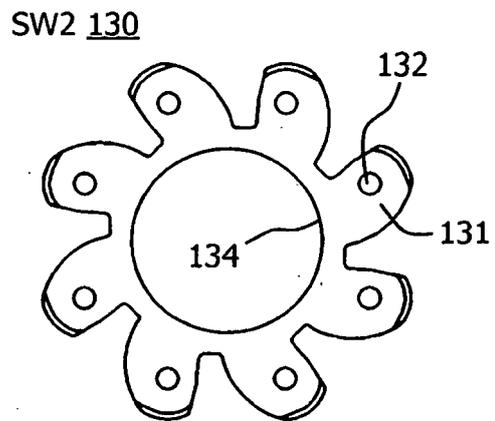


Fig. 3

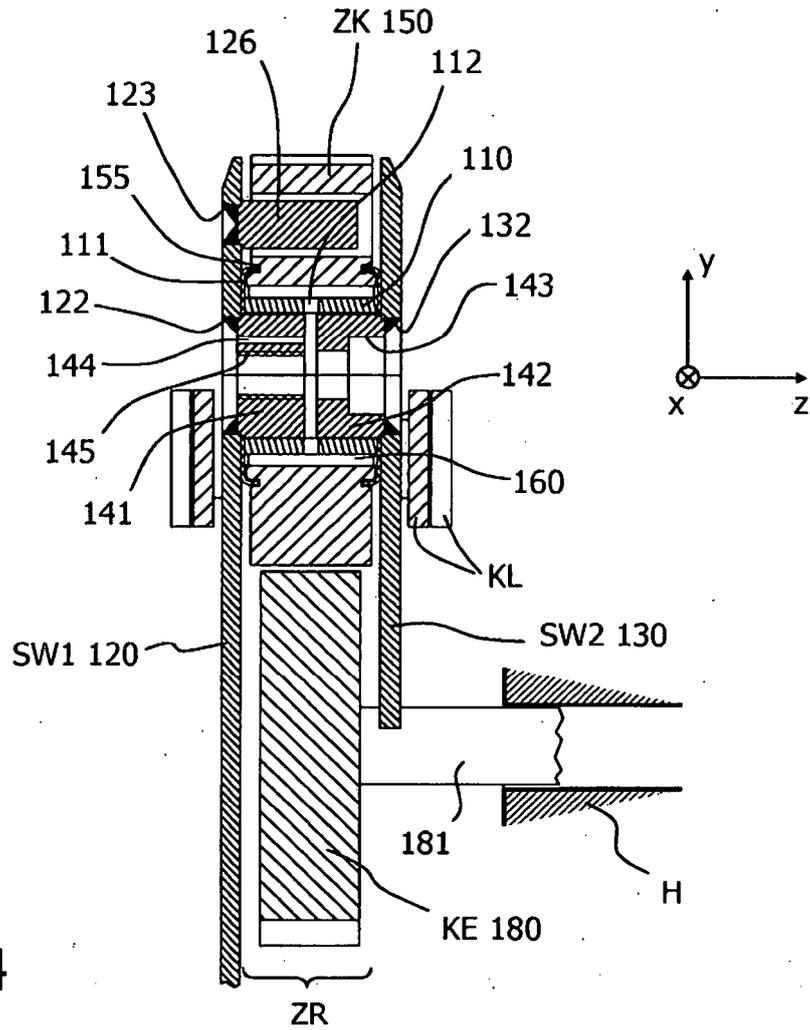


Fig. 4

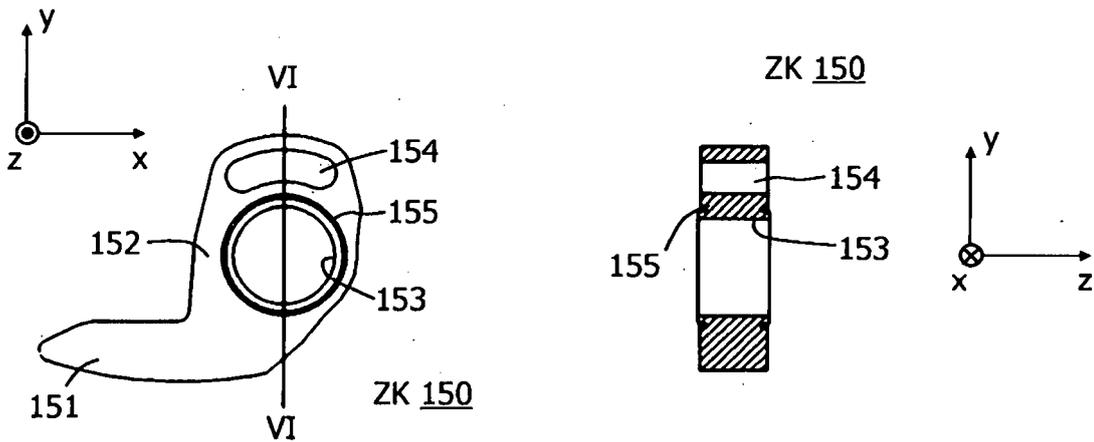


Fig. 5

Fig. 6

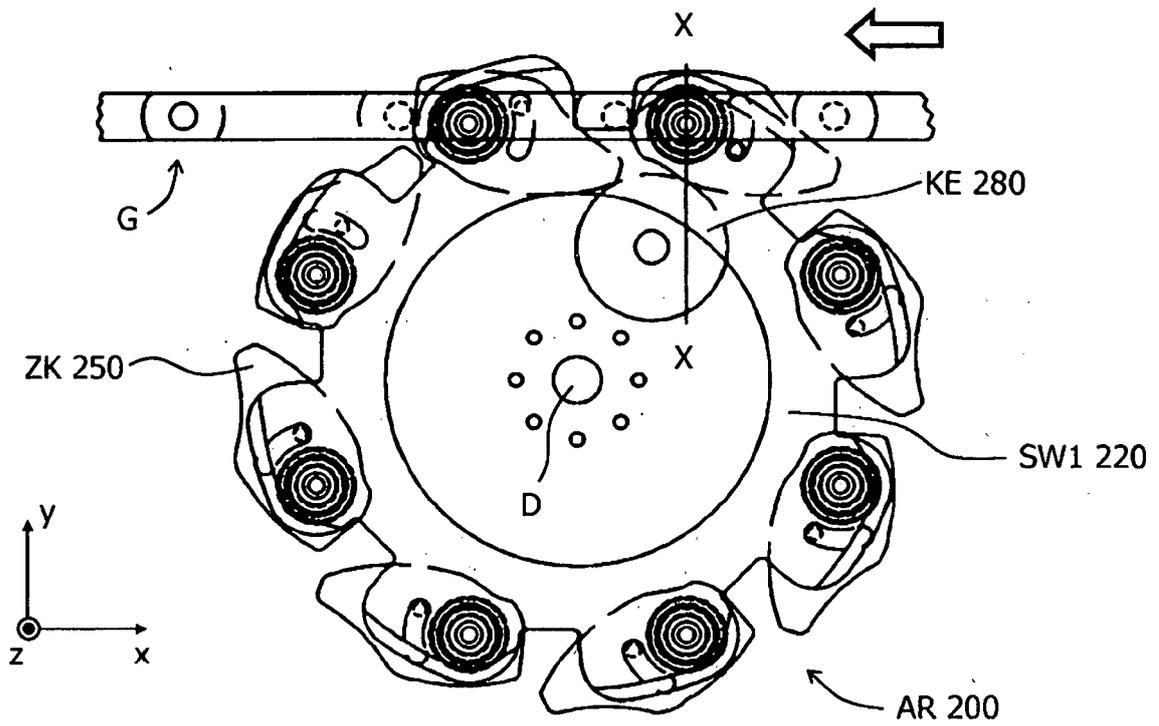


Fig. 7

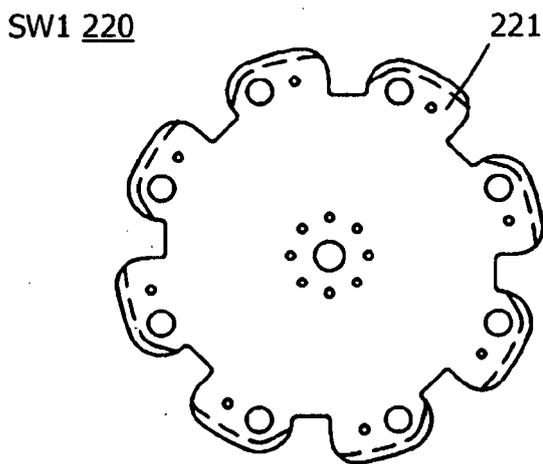


Fig. 8

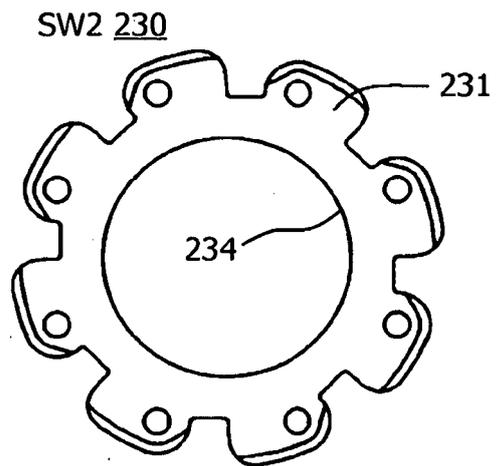


Fig. 9

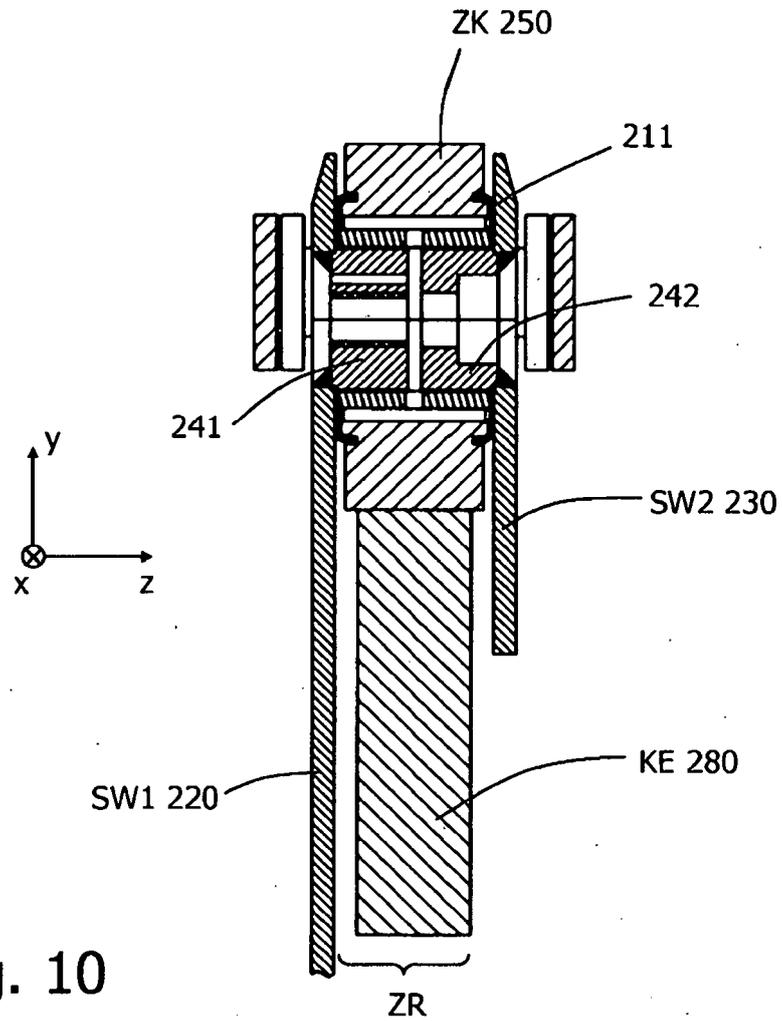


Fig. 10

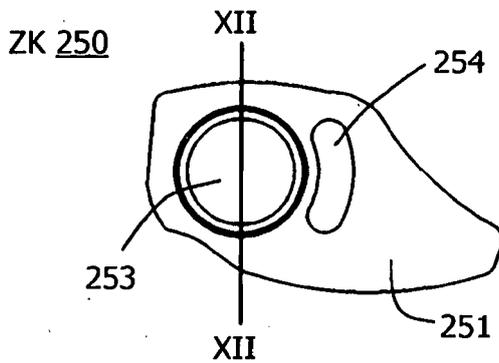


Fig. 11

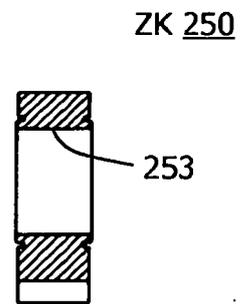


Fig. 12

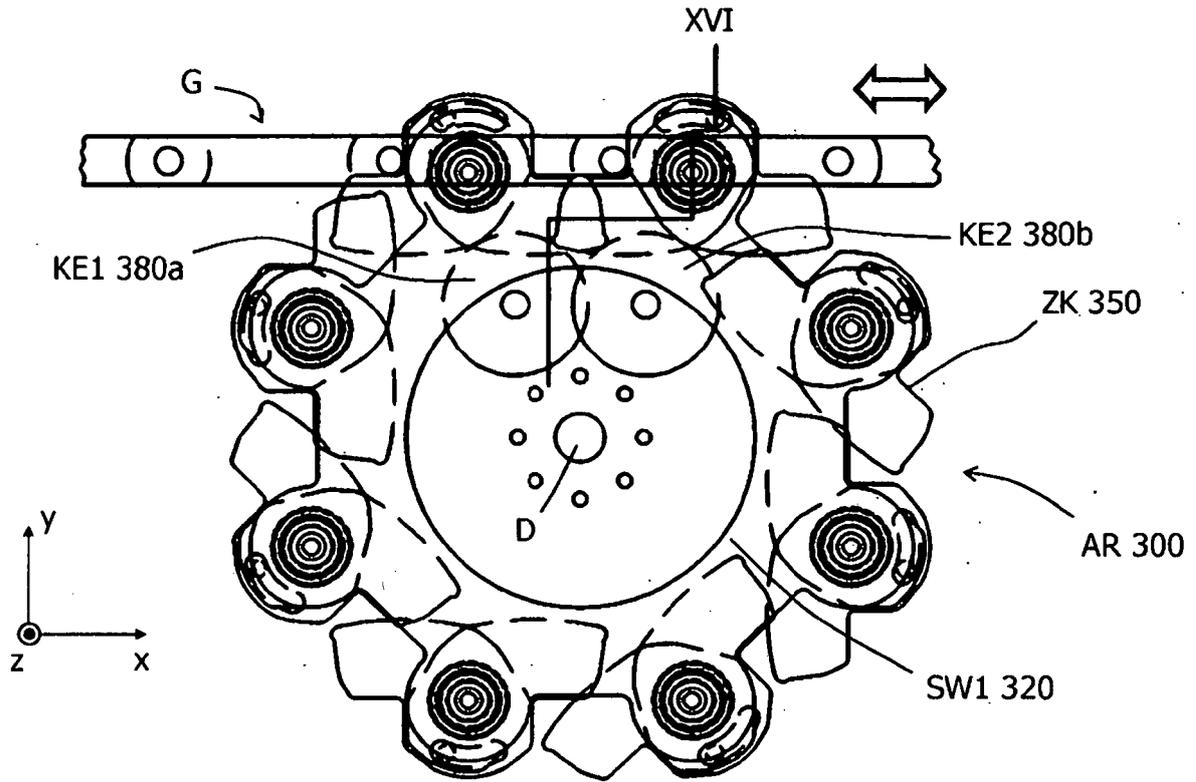


Fig. 13

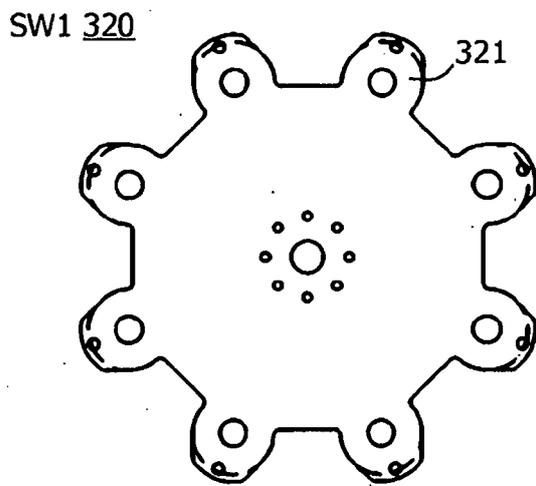


Fig. 14

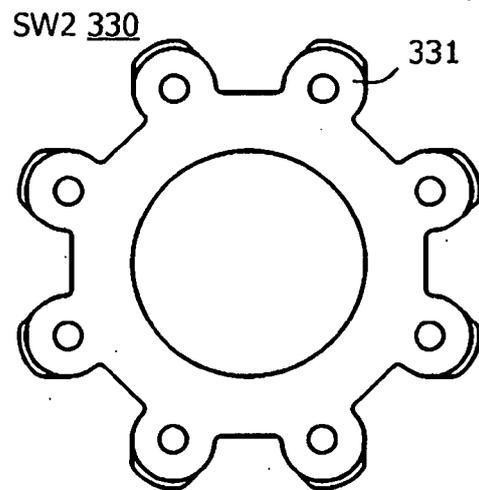


Fig. 15

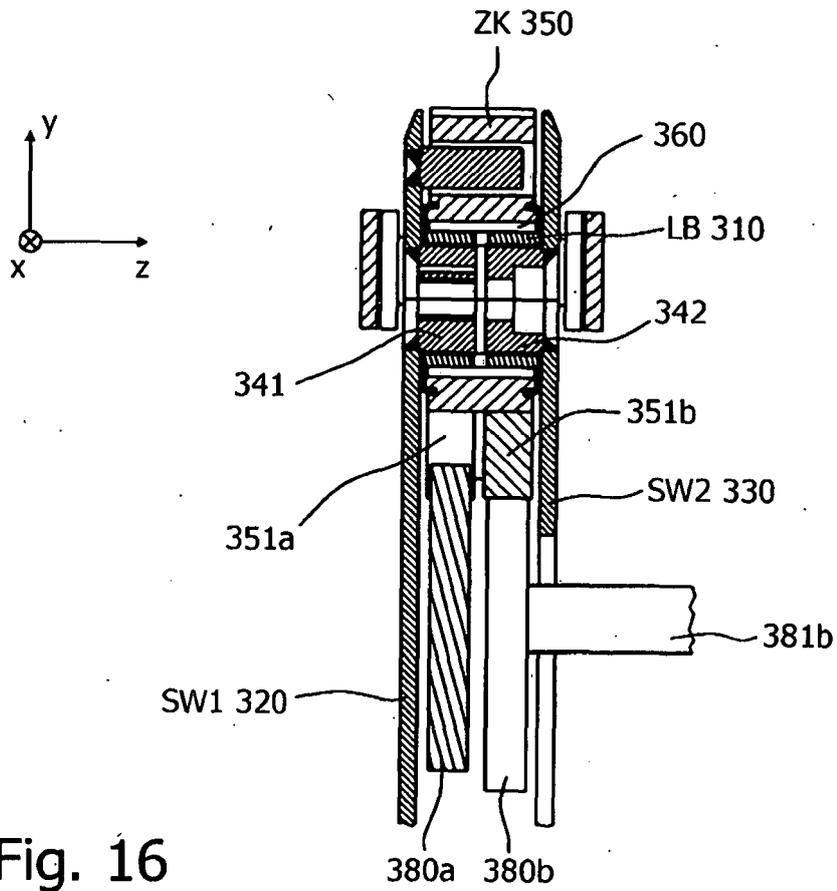


Fig. 16

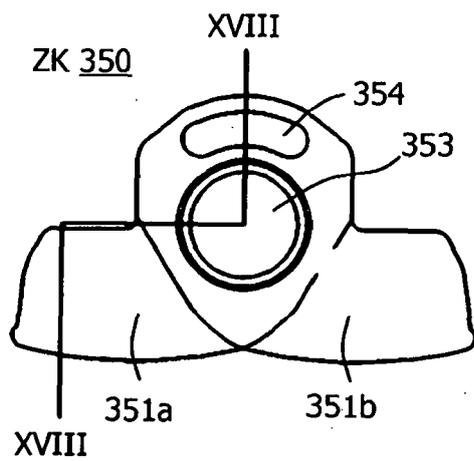


Fig. 17

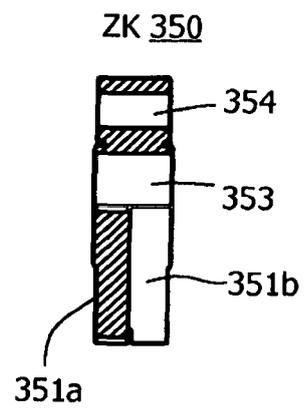


Fig. 18

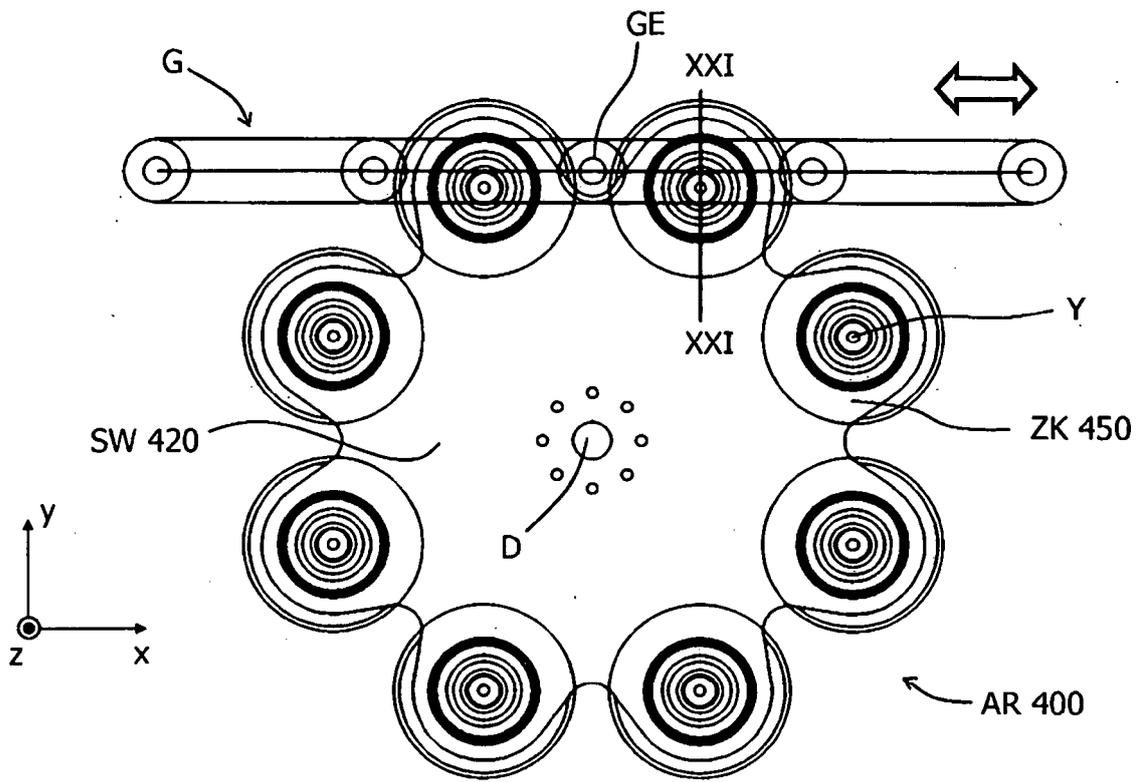


Fig. 19

SW 420, 430

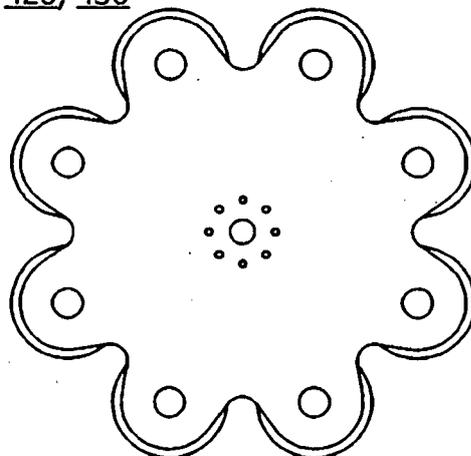


Fig. 20

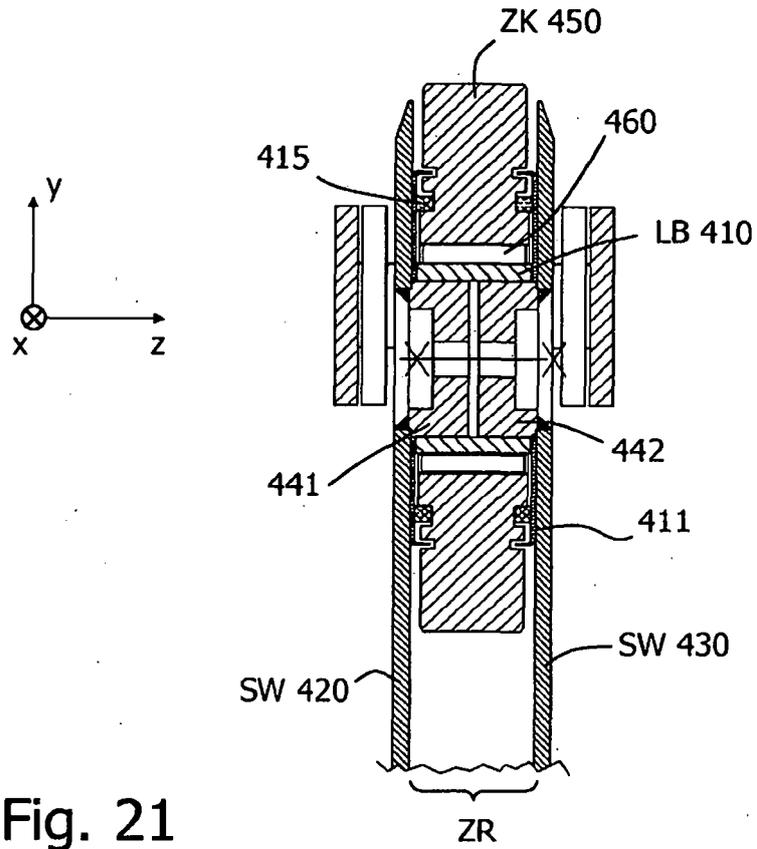


Fig. 21

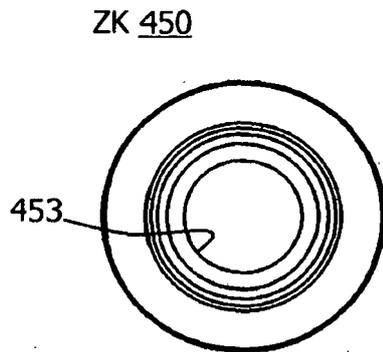


Fig. 22

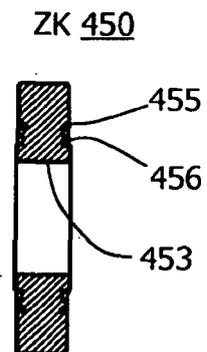


Fig. 23

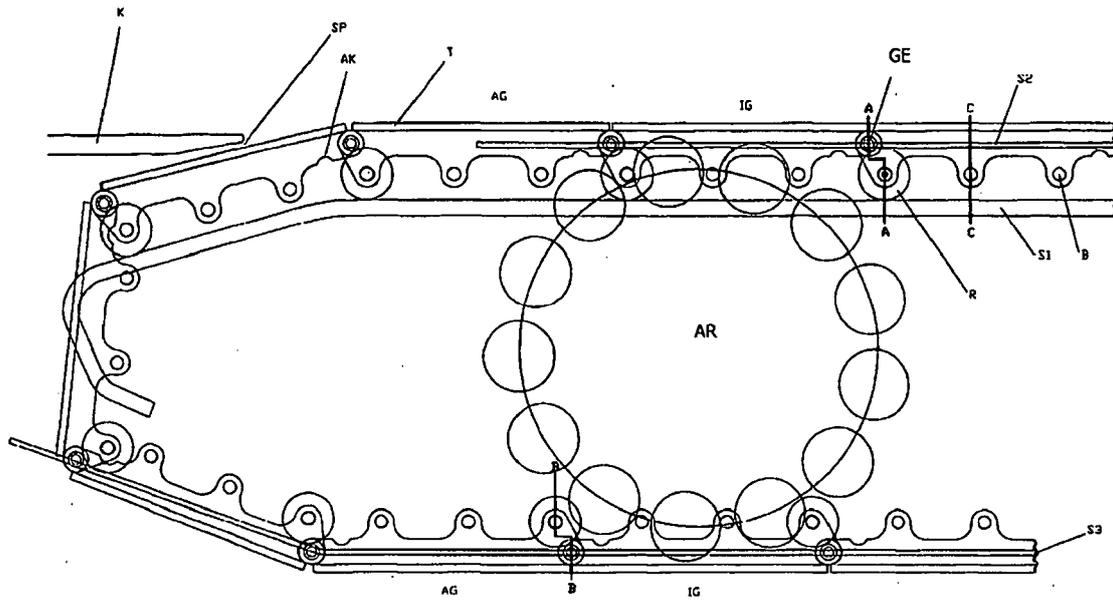


Fig. 24

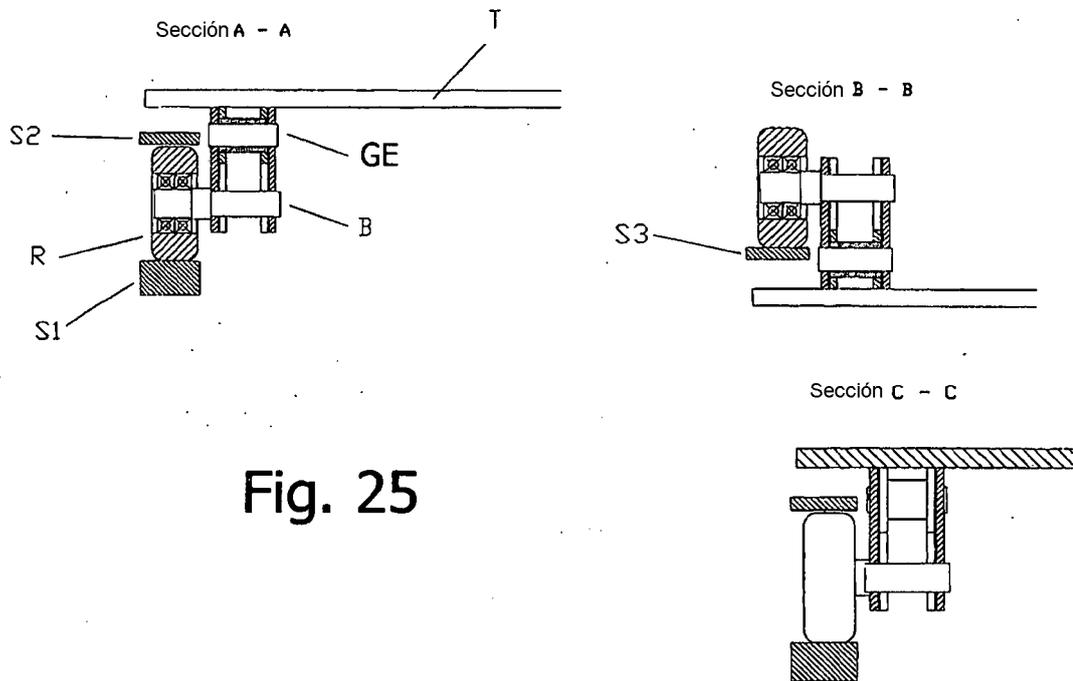


Fig. 25

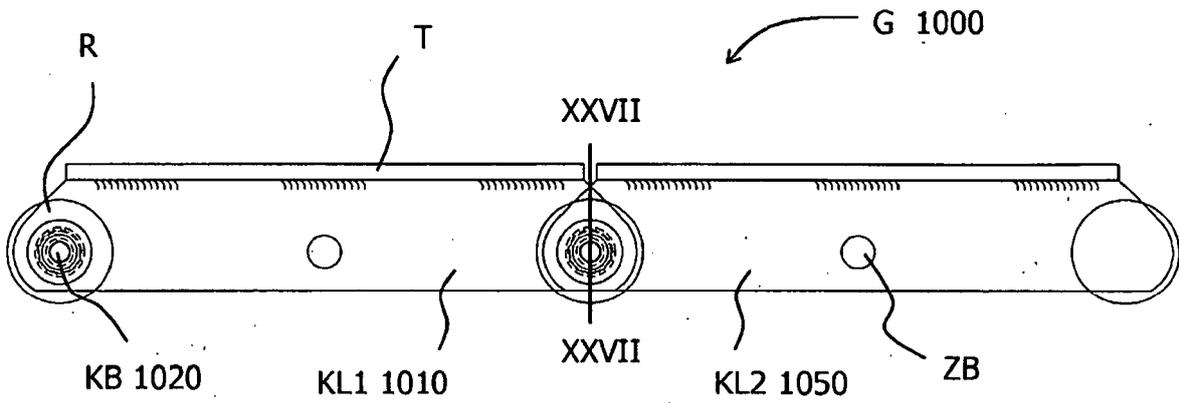


Fig. 26

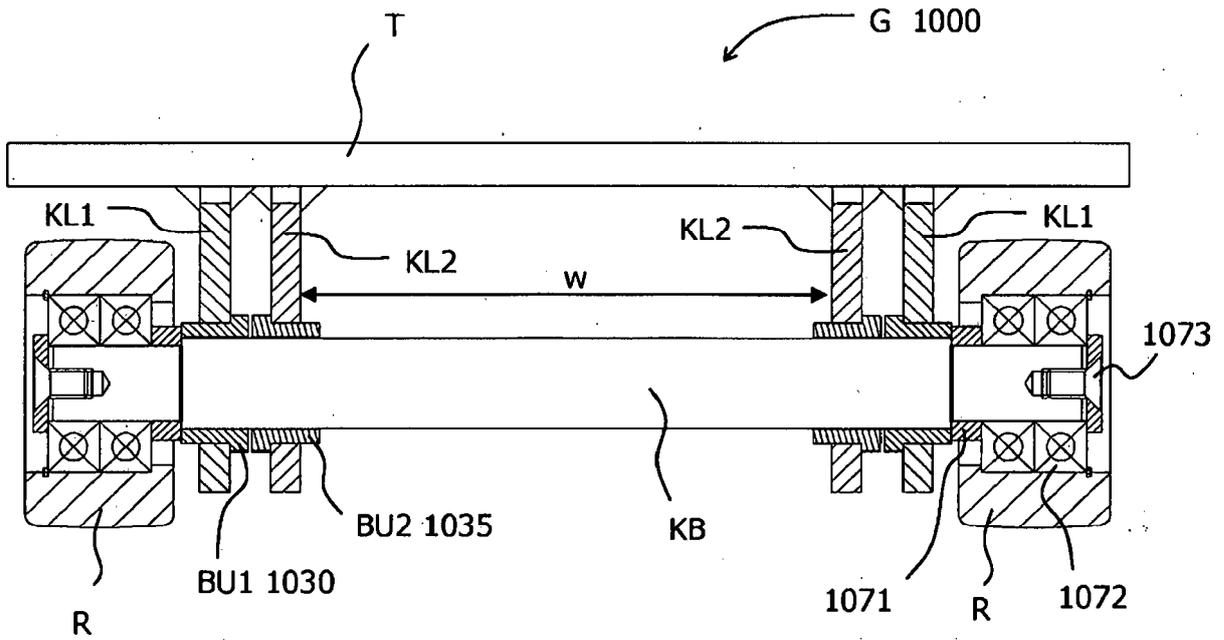


Fig. 27

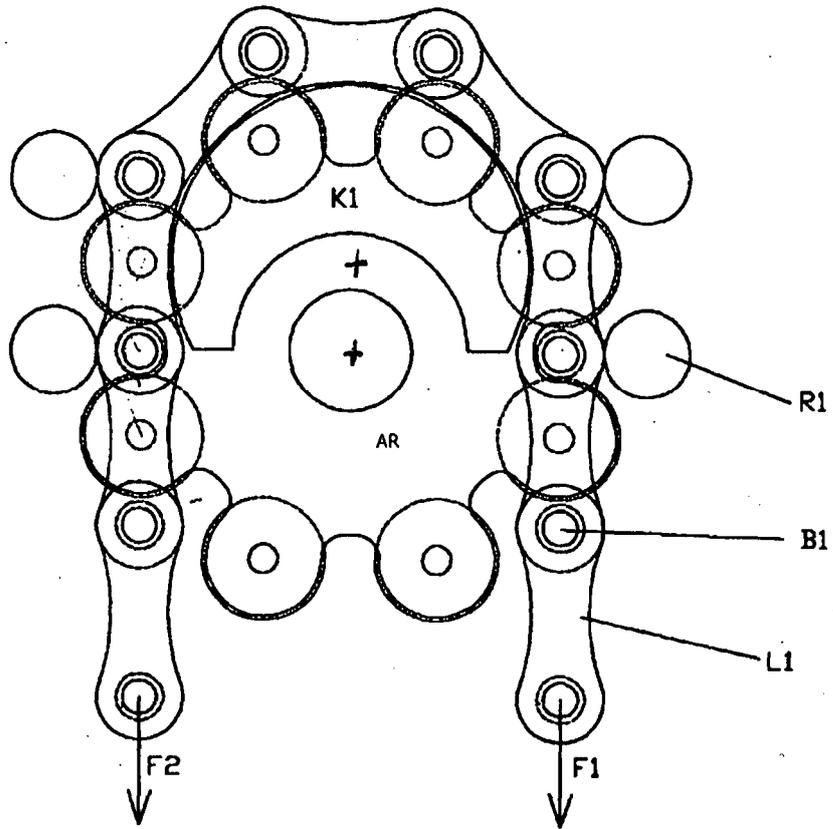


Fig. 28

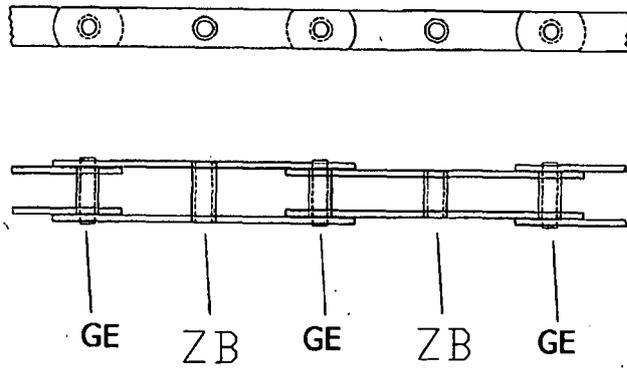


Fig. 29

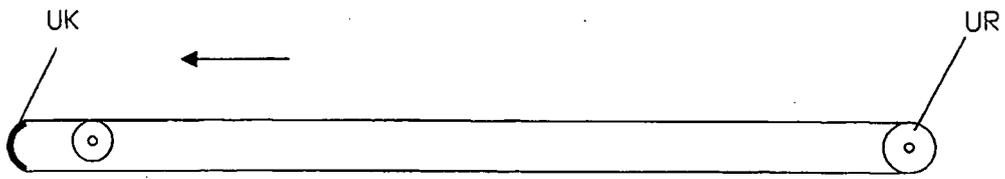


Fig. 30

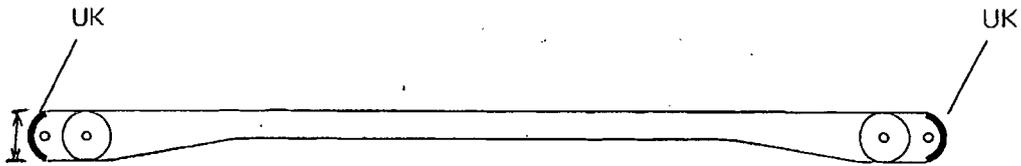


Fig. 31

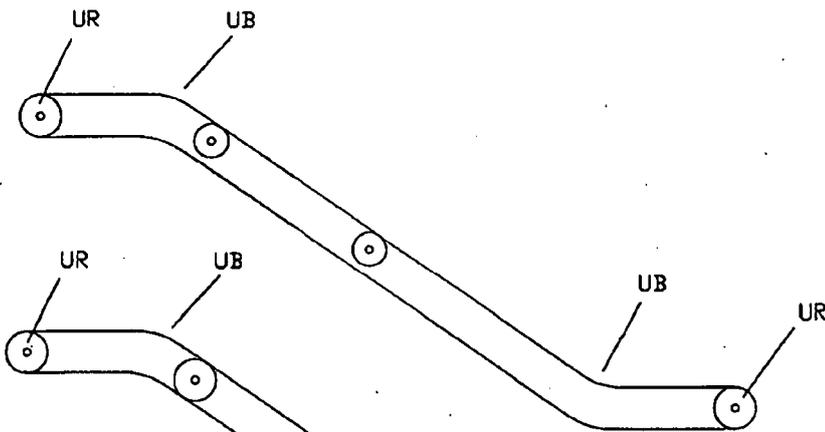


Fig. 32



Fig. 33

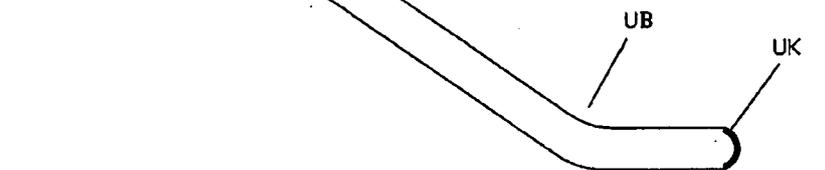


Fig. 34

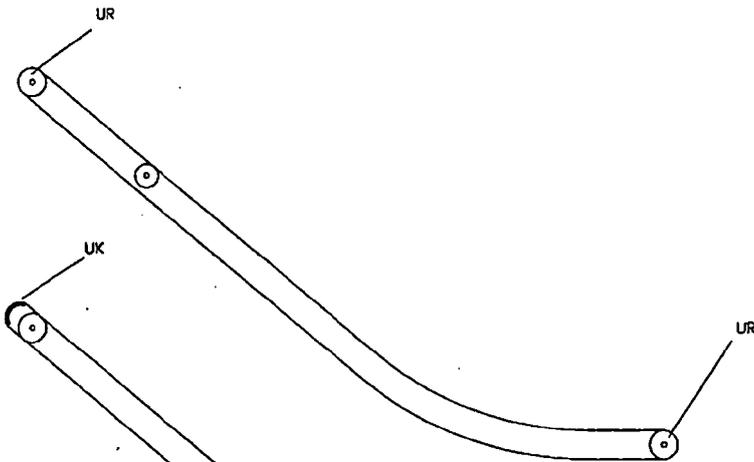


Fig. 35

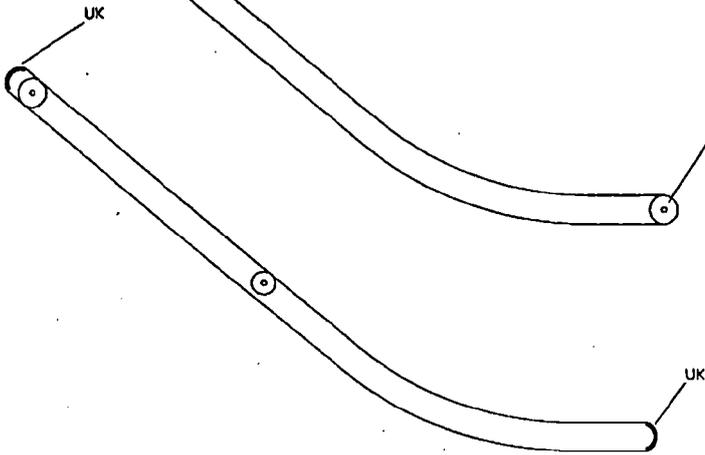


Fig. 36

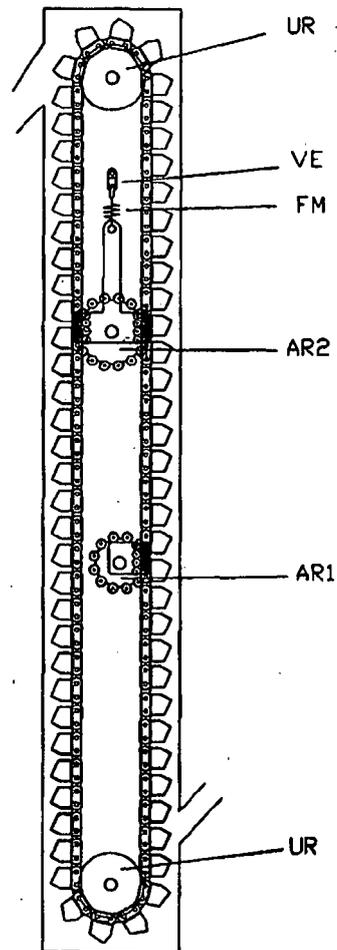


Fig. 37

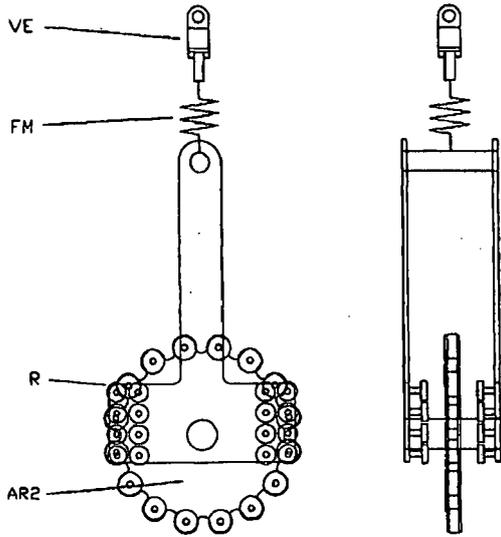


Fig. 38

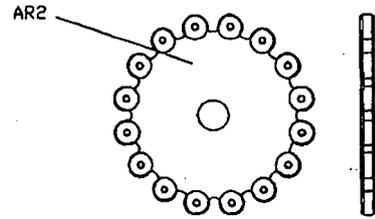


Fig. 39

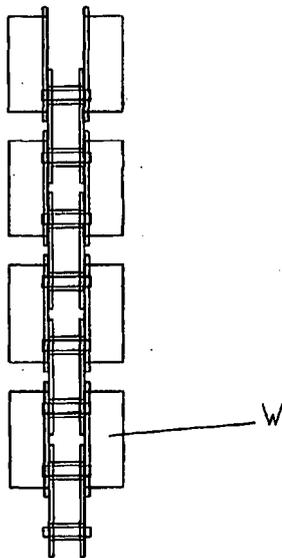


Fig. 40

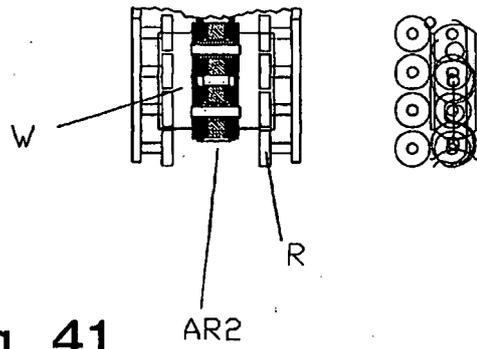


Fig. 41

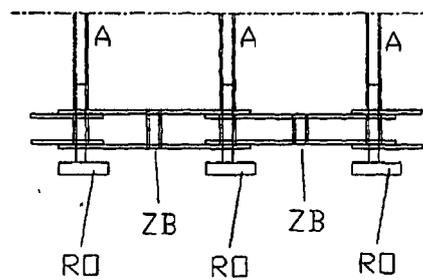
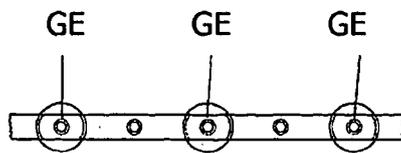


Fig. 42

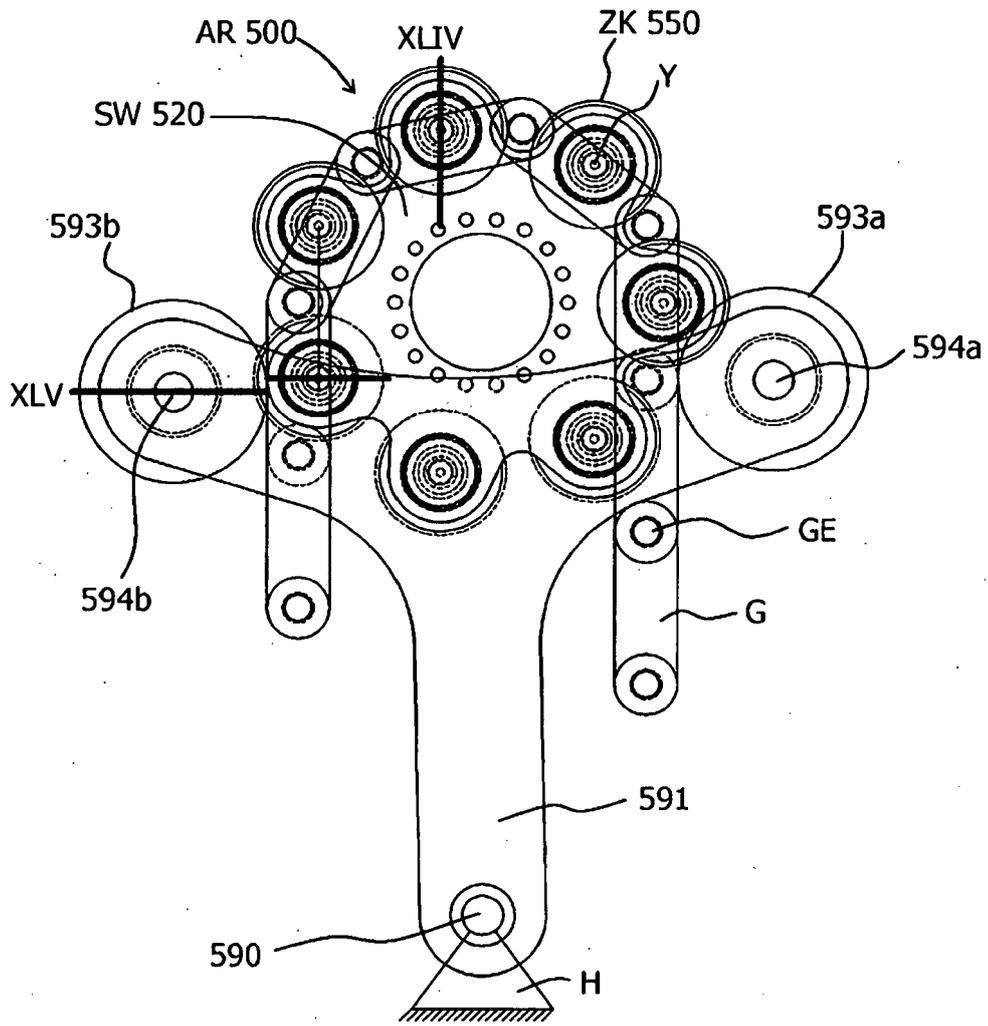


Fig. 43

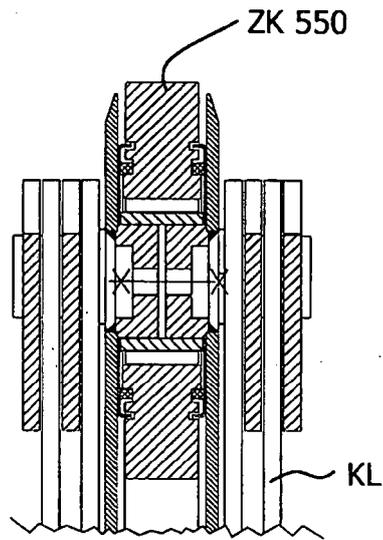


Fig. 44

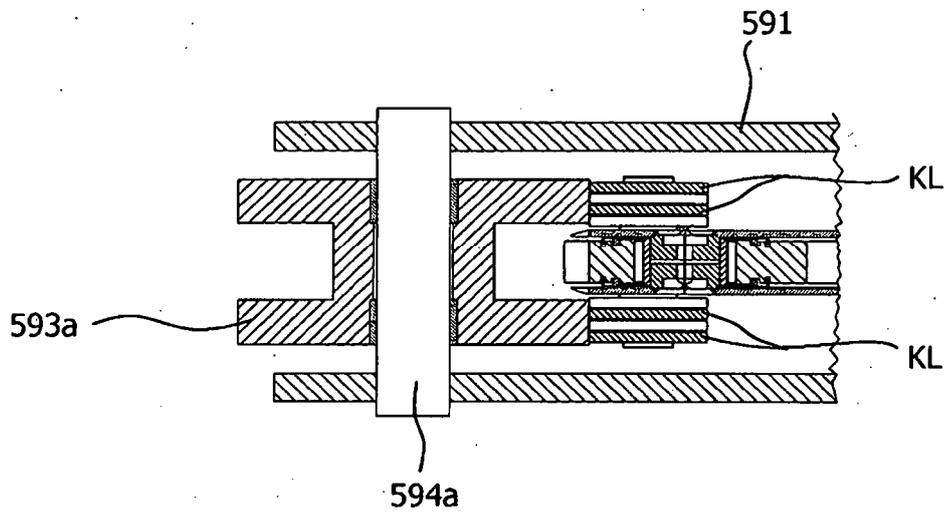


Fig. 45

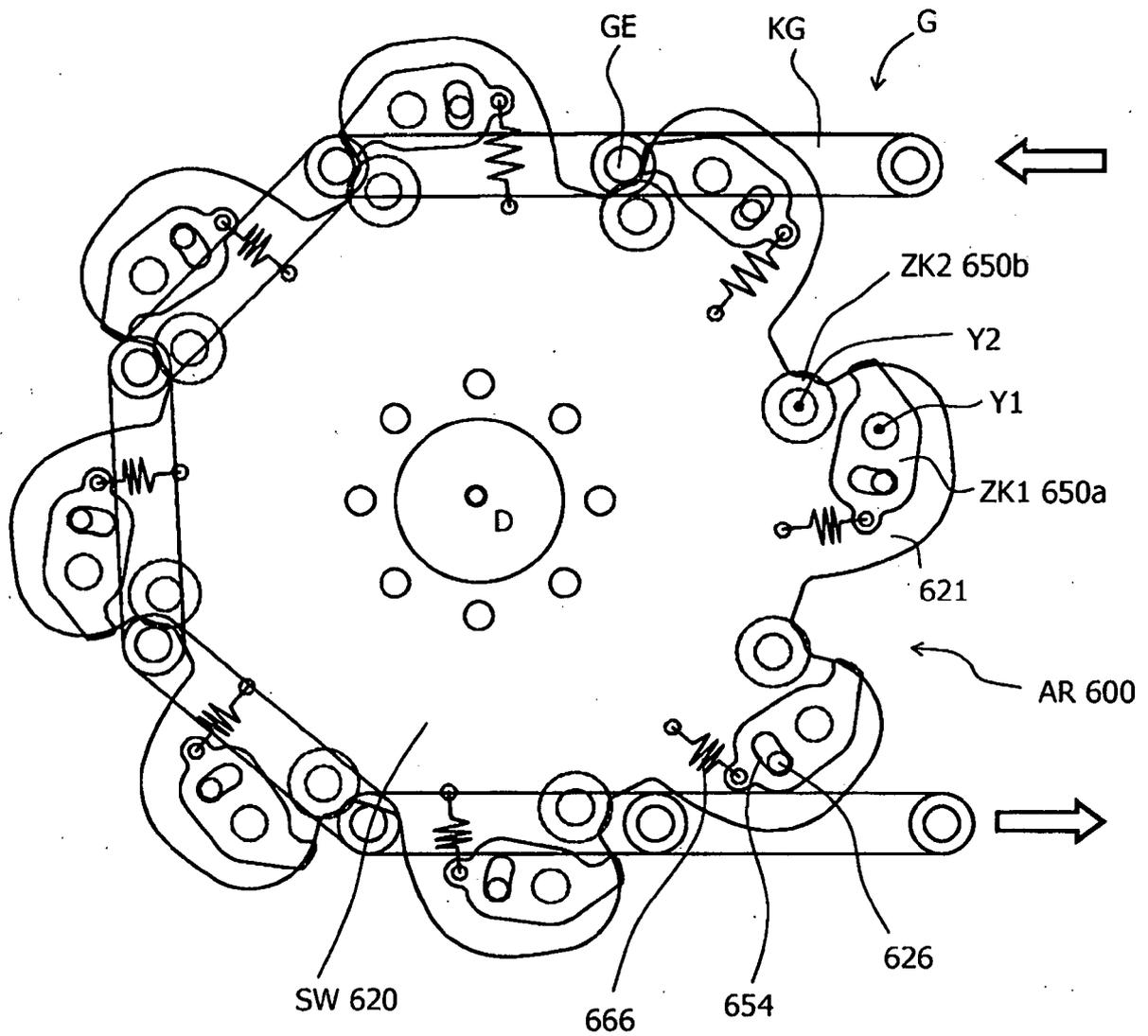


Fig. 46

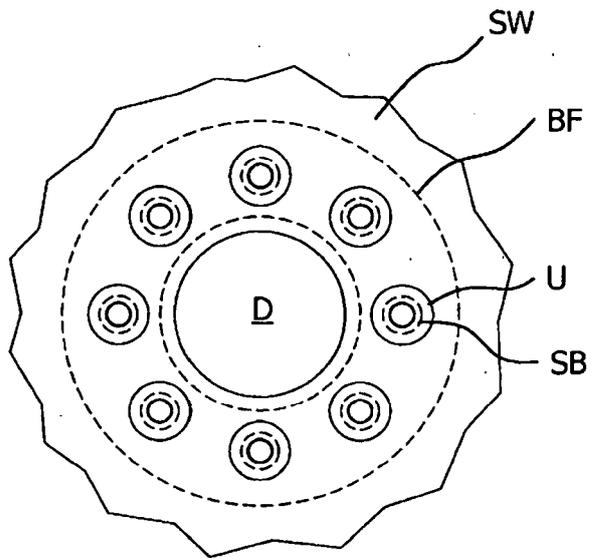


Fig. 47

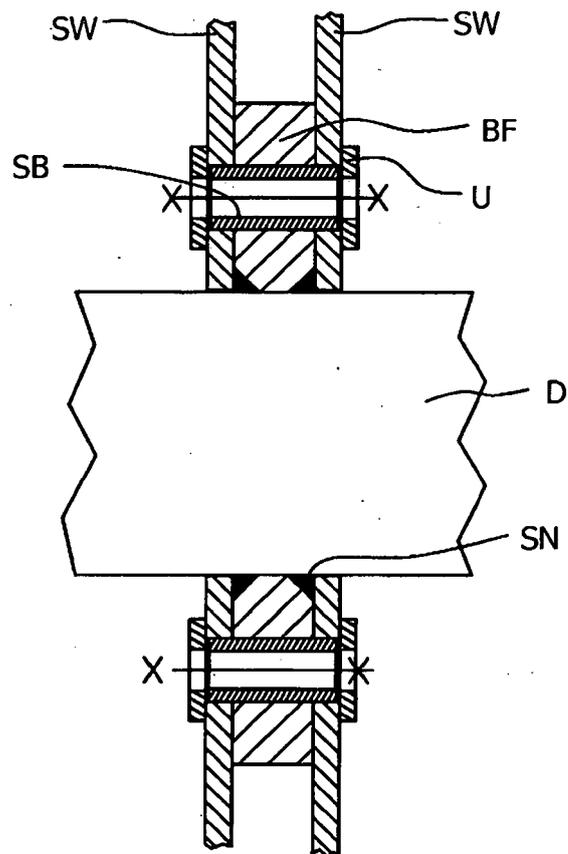


Fig. 48