

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 832 476**

51 Int. Cl.:

B66B 23/02 (2006.01)

B66B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2017 PCT/EP2017/071829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2018 WO18041931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2017 E 17758195 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2020 EP 3507228**

54 Título: **Eslabón de cadena para una cadena impulsora capaz de admitir elevadas cargas de un andén móvil, de una escalera mecánica o de un ascensor**

30 Prioridad:

31.08.2016 EP 16186570

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

10.06.2021

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**WAGENLEITNER, GEORG;
GARTNER, MANFRED;
NOVACEK, THOMAS y
BOROS, CSABA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 832 476 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

Eslabón de cadena para una cadena impulsora capaz de admitir elevadas cargas de un andén móvil, de una escalera mecánica o de un ascensor

5 La presente invención se refiere a un eslabón de cadena que es adecuado para formar una cadena impulsora capaz de admitir elevadas cargas en la dirección de tracción, de un andén móvil, de una escalera mecánica o de un ascensor. La solicitud se refiere además a una cadena impulsora formada con tal eslabón de cadena. La invención se refiere también a una disposición impulsora de cinta transportadora con tal cadena impulsora, para un andén móvil o una escalera mecánica, así como a una instalación de ascensor con tal cadena impulsora.

10 Los andenes móviles, a veces denominados también pasillos rodantes, y las escaleras mecánicas, a veces denominadas también escaleras rodantes, se emplean por lo general para transportar personas en una dirección horizontal o en una dirección inclinada con respecto a la horizontal. En el caso de los andenes móviles están dispuestas de manera paralela entre sí un gran número de plataformas, una detrás de otra, de modo que juntas forman una cinta transportadora circulante. De modo similar, en una escalera mecánica están dispuestos uno detrás de otro un gran número de peldaños, y forman una cinta transportadora circulante.

15 Convencionalmente, las plataformas o peldaños están mayoritariamente fijados a una o varias cadenas impulsoras circulantes. Por regla general, plataformas o peldaños que discurren paralelamente entre sí están fijados por los dos costados a, en cada caso, una cadena impulsora. Con una rueda impulsora, por ejemplo una rueda para cadena, se puede impulsar entonces la cadena impulsora circulante y así desplazar a lo largo de un trayecto deseado las plataformas o peldaños fijados a la misma. Los peldaños o plataformas fijados a las cadenas impulsoras forman
20 junto con las ruedas impulsoras, que normalmente son accionadas por un motor, lo que se denomina una disposición impulsora de cinta transportadora.

Convencionalmente, la cadena impulsora está compuesta por un gran número de eslabones de cadena. Los eslabones de cadena consisten la mayoría de las veces en chapas metálicas, o placas de cadena, estampadas con la forma adecuada. Por regla general, los eslabones de cadena dispuestos uno después de otro están conectados
25 entre sí mediante ejes de cadena, por ejemplo en forma de pernos.

Sin embargo, no es preciso que las cadenas impulsoras estén fabricadas necesariamente de metal. Por ejemplo, el documento US 5 215 616 A describe una cadena impulsora para entornos altamente corrosivos y abrasivos, cuyos eslabones de cadena están fabricados de material compuesto fibroso. Los eslabones de cadena, que están conformados como aros, presentan fibras que están incrustadas en una matriz dura de resina de material sintético.

30 Para mantener reducido, por un lado, el número de eslabones de cadena y para maximizar, por otro lado, la capacidad de admitir carga mecánica de la cadena impulsora, los eslabones de una cadena impulsora para un andén móvil o una escalera mecánica pueden ser relativamente largos. Por ejemplo, un eslabón individual de cadena puede medir más de 100 mm de largo, o incluso la longitud de un eslabón de cadena puede corresponder a la distancia entre dos plataformas o peldaños dispuestos uno detrás de otro, por ejemplo de 400 a 600 mm.

35 Mientras que la cadena impulsora se extiende en su mayor parte en línea recta, o como mucho ligeramente curvada, entre ruedas impulsoras dispuestas en extremos opuestos del andén móvil o de la escalera mecánica, en los extremos opuestos del andén móvil o de la escalera mecánica la cadena impulsora debe cambiar de dirección, esencialmente en 180°, en las ruedas impulsoras, y allí se mueve por regla general a lo largo de un contorno externo de las ruedas impulsoras que engranan con la cadena impulsora. Las ruedas impulsoras tienen típicamente un
40 diámetro del orden de 700 a 1200 mm.

Debido a que los eslabones de cadena son la mayoría de las veces relativamente largos en comparación con el diámetro de las ruedas impulsoras, se producen regularmente los denominados efectos poligonales cuando la cadena impulsora cambia de dirección de esta manera, a menos que se adopten medidas especiales. Por regla general, tales efectos poligonales se producen cuando la cadena impulsora es accionada con complementariedad de
45 forma por una rueda impulsora, es decir, mediante engrane mutuo, por ejemplo. La cadena impulsora no puede discurrir de manera circular sobre la rueda impulsora, por lo que se producen acodamientos de dicha cadena impulsora entre los eslabones de cadena individuales. Debido a sus eslabones de cadena rígidos, de longitud sustancial, la cadena impulsora se ciñe a lo largo de la rueda impulsora formando un polígono, con diferente número de cuerdas según el diámetro de la rueda impulsora. Si ahora la rueda impulsora gira, por ejemplo, con velocidad angular constante, la disposición poligonal de la cadena impulsora origina distintos radios actuantes. Por lo tanto, la
50 velocidad con la que se impulsa efectivamente la cadena impulsora fluctúa periódicamente. Además, se pueden producir sacudidas no deseadas en la cadena impulsora en la dirección longitudinal y/o la dirección transversal de la cadena impulsora, lo que puede conducir a vibraciones, que normalmente van acompañadas de una carga acrecentada sobre el material. En el documento EP 1 876 135 B1, por ejemplo, se describen extensamente los
55 efectos poligonales en el caso de andenes móviles.

En andenes móviles o en escaleras mecánicas, los movimientos irregulares, es decir, pulsantes, de la cadena impulsora que resultan de los efectos poligonales son trasladados a las plataformas o peldaños situados sobre la misma, y son sumamente indeseables debido a la reducción que originan en el confort del viaje. Los efectos

poligonales resultan más intensos cuanto más pequeño es el diámetro elegido para las ruedas impulsoras en comparación con la longitud de los eslabones de cadena de la cadena impulsora. Por otro lado, si se pretende reducir el espacio de construcción requerido para una disposición impulsora de cinta transportadora, es preciso mantener lo más pequeño posible el diámetro de las ruedas impulsoras.

5 Para reducir o incluso evitar por completo la acción de los efectos poligonales, el documento EP 1 876 135 B1 propone una pista curva para cambiar de dirección, especialmente conformada. En este caso, la cadena impulsora está configurada como una cadena de rodillos, donde placas rígidas de acero están conectadas por medio de pernos de cadena, y a los pernos de cadena se les han incorporado, en cada caso, rodillos. En la disposición impulsora de cinta transportadora propuesta en el documento EP 1 876 135 B1 se prevén dos calles paralelas para dicha cadena de rodillos, y de manera alterna se lleva un rodillo sobre la pista curva para cambiar de dirección y el otro rodillo engrana en la rueda impulsora que está configurada como rueda de cadena. Sin embargo, esta solución es relativamente compleja y cara.

15 Se han propuesto medios de tracción alternativos para andenes móviles y escaleras mecánicas en los cuales las plataformas o los escalones están unidos a correas o cables portadores y son impulsados con ayuda de los mismos. Por ejemplo, en los documentos US 2012/085618 A1 y US 7 344 015 B2 se describen medios de tracción de este tipo, que no tienen forma de cadena, y su uso, por ejemplo en un andén móvil. Cuando se utilizan medios de tracción de este tipo generalmente no se producen efectos poligonales.

20 Sin embargo, debido a la estructura de los cables portadores utilizados o de los hilos de alambre que discurren en las correas utilizadas, tales medios de tracción tienden a un alargamiento significativamente mayor, en forma de alargamiento del cable de acero, si se compara con el alargamiento de la cadena que se da típicamente en cadenas impulsoras dotadas de una resistencia comparable a la tracción. Además, al menos en el caso de las escaleras mecánicas, constituye una ventaja considerable una transmisión de potencia con complementariedad de forma desde un árbol de accionamiento a la cinta segmentada, como la que puede tener lugar en el caso de una cadena impulsora que engrana en una rueda de cadena, mientras que una fricción por adherencia entre una rueda deflectora y el cable de alambre o la correa no suele ser suficiente.

30 A diferencia de los andenes móviles y las escaleras mecánicas, los ascensores se utilizan principalmente para transportar personas o mercancías en dirección vertical o en una dirección muy inclinada con respecto a la horizontal. A menudo, una cabina de ascensor se desplaza dentro de un hueco de ascensor con la ayuda de un medio de suspensión que la sostiene. Como medios de suspensión se utilizan mayoritariamente cables o correas con elasticidad a la flexión, que después se suelen enrollar sobre una polea de tracción de una unidad de accionamiento, y desenrollar de la misma, con ayuda de un motor acoplado.

35 También en los ascensores podría resultar ventajoso utilizar cadenas impulsoras en lugar de los medios de suspensión continuos en forma de cable o de correa habituales hasta ahora. En particular, se pueden incorporar fácilmente en dicha cadena impulsora estructuras de arrastre, por ejemplo adosándolas a los ejes de cadena o pernos que conectan los eslabones de cadena individuales. Así, estructuras adecuadamente conformadas de una polea de tracción de la disposición de accionamiento, modificada para constituir una rueda impulsora, pueden interactuar con complementariedad de forma con estas estructuras de arrastre.

40 Sin embargo, hasta ahora solo en raras ocasiones se han utilizado cadenas impulsoras en instalaciones de ascensor, debido a los efectos poligonales que prácticamente son inevitables o muy difíciles de evitar, y al movimiento irregular y con tirones que de ello resulta para la cabina de ascensor.

45 Puede existir la necesidad de un eslabón de cadena para una cadena impulsora de un andén móvil, de una escalera mecánica o de un ascensor, con el cual, entre otras cosas, se superen al menos en gran medida las deficiencias antes descritas de las cadenas impulsoras convencionales. En particular, puede existir la necesidad de tal eslabón de cadena para una cadena impulsora, con cuya ayuda se pueda configurar la cadena impulsora de manera que no se produzcan efectos poligonales, o como mucho solo pequeños efectos poligonales, cuando realiza su impulsión. Además, puede existir la necesidad de un eslabón de cadena que admita elevadas cargas mecánicas, que tenga resistencia a largo plazo y/o que se pueda fabricar de manera económica. Además, puede existir la necesidad de una cadena impulsora formada con tal eslabón de cadena. Además, puede existir la necesidad de una disposición impulsora de cinta transportadora para un andén móvil o una escalera mecánica, equipada con tal cadena impulsora, y asimismo un andén móvil o escalera mecánica equipados con la misma. Además, puede existir la necesidad de una instalación de ascensor con tal cadena impulsora.

Estas necesidades se pueden satisfacer mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes y en la descripción que sigue se exponen formas de realización ventajosas.

55 Según un primer aspecto de la invención, se propone un eslabón de cadena para una cadena impulsora capaz de admitir elevadas cargas en una dirección de tracción, de un andén móvil, de una escalera mecánica o de un ascensor. El eslabón de cadena presenta dos zonas de recepción de conector de eslabones de cadena dispuestas en extremos opuestos del eslabón de cadena, así como un aro cerrado en forma de anillo que abraza las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena. Las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena están

conformadas para recibir cada una un conector de eslabones de cadena que conecta entre sí mecánicamente dos eslabones de cadena adyacentes, de manera que desde un eslabón de cadena se puede transmitir al eslabón de cadena adyacente una fuerza de tracción. El aro está construido de un material compuesto fibroso ("composite", en inglés). El material compuesto fibroso que forma el aro presenta fibras que están incrustadas en un material de matriz elastomérico. Las fibras se extienden longitudinalmente a lo largo del aro con forma de anillo. Gracias al material de matriz elastomérico, el eslabón de cadena es capaz de flexionarse de manera reversible con radios de curvatura inferiores a 500 mm, en una dirección transversal a la dirección de tracción, sin que aparezcan deformaciones plásticas en el material compuesto fibroso.

Según un segundo aspecto de la invención, se propone una cadena impulsora para un andén móvil, una escalera mecánica o un ascensor. La cadena impulsora tiene en este caso una pluralidad de eslabones de cadena según una forma de realización del primer aspecto de la invención y una pluralidad de conectores de eslabones de cadena. En cada caso están conectados entre sí eslabones de cadena adyacentes, de manera que pueden admitir carga de tracción, por medio de conectores de eslabones de cadena que encajan en sus zonas de recepción de conector de eslabones de cadena.

Un tercer aspecto de la invención se refiere a una disposición impulsora de cinta transportadora para un andén móvil o una escalera mecánica. La disposición impulsora de cinta transportadora presenta una cadena impulsora según una forma de realización del segundo aspecto de la invención, varias plataformas o peldaños que están fijados a la cadena impulsora, una rueda impulsora o rueda de cadena impulsora para impulsar la cadena impulsora, y un accionamiento para hacer girar la rueda impulsora. En la rueda impulsora están dispuestas, cerca de un contorno externo de la rueda impulsora, varias estructuras de arrastre para interactuar con la cadena impulsora y para impulsar la cadena impulsora en la dirección de tracción mediante el giro de la rueda impulsora. Está además dispuesta en la rueda impulsora, cerca del contorno externo, como mínimo una estructura de soporte que está dispuesta al menos en cada caso en la dirección del contorno entre estructuras de arrastre adyacentes y que está diseñada para soportar desde dentro, en dirección radial, aros de la cadena impulsora en una zona entre sus zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, y así flexionarlos hacia afuera durante el giro de la rueda impulsora.

Un cuarto aspecto de la invención se refiere a un andén móvil o una escalera mecánica que presentan una disposición impulsora de cinta transportadora según una forma de realización del tercer aspecto de la invención.

Un quinto aspecto de la invención se refiere a una instalación de ascensor que tiene al menos una cabina de ascensor, al menos una cadena impulsora según una forma de realización del segundo aspecto de la invención y al menos un accionamiento para accionar la cadena impulsora. El accionamiento presenta en este caso una rueda impulsora en la que están dispuestas, cerca de un contorno externo de la rueda impulsora, varias estructuras de arrastre para interactuar con la cadena impulsora y para impulsar la cadena impulsora en la dirección de tracción mediante el giro de la rueda impulsora. Está además dispuesta en la rueda impulsora, cerca del contorno externo, como mínimo una estructura de soporte que está dispuesta al menos en cada caso en la dirección del contorno entre estructuras de arrastre adyacentes y que está diseñada para soportar desde dentro, en dirección radial, aros de la cadena impulsora en una zona entre sus zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, y así flexionarlos hacia afuera durante el giro de la rueda impulsora.

Se puede considerar que las posibles características y ventajas de las formas de realización de la invención, entre otras cosas y sin restringir la invención, están basadas en las ideas y observaciones que se describen en lo que sigue.

Como se ha señalado en la introducción, se utilizan cadenas impulsoras en andenes móviles, escaleras mecánicas y, en algunos casos, también en ascensores para poder transportar componentes tales como plataformas, peldaños o la cabina de ascensor, que están sometidos a carga elevada por los pasajeros que viajan en ellos. La cadena impulsora se compone generalmente de eslabones de cadena en los cuales placas rígidas de acero están conectadas entre sí por medio de pernos de cadena. Tales cadenas impulsoras pueden soportar elevadas cargas de tracción, la mayoría de las veces claramente por encima de 50 kN.

Sin embargo, en este caso los eslabones de cadena individuales no solamente son capaces de admitir elevadas cargas en la dirección de tracción, sino que también son esencialmente rígidos en una dirección transversal a esta dirección de tracción. A consecuencia de ello, cuando la cadena impulsora cambia de dirección aparecen los efectos poligonales descritos más arriba.

En particular, para evitar estos efectos poligonales se propone componer una cadena impulsora a partir de eslabones de cadena que por un lado sean capaces de admitir elevadas cargas en la dirección de tracción, pero por otra parte presenten una cierta elasticidad a la flexión en una dirección transversal a esta dirección de tracción.

Se propone en particular dotar a cada eslabón de la cadena, por un lado, de zonas de recepción de conector de eslabones de cadena a través de las cuales se puedan, con la ayuda de conectores de eslabones de cadena, conectar entre sí eslabones de cadena adyacentes. Cada una de las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena puede ser, por ejemplo, una estructura reforzada mecánicamente, tal como un casquillo cilíndrico, por

ejemplo, en el cual puede encajar un conector de eslabones de cadena, tal como un perno cilíndrico o un eje, por ejemplo. Preferiblemente, la zona de recepción de conector de eslabones de cadena y el conector de eslabones de cadena que encaja en la misma están mutuamente conjuntados de manera adecuada, de modo que ambos pueden dar vueltas o rotar uno con respecto al otro.

- 5 Por otro lado, cada eslabón de la cadena dispone de un aro que abraza las dos zonas de recepción de conector de eslabones de cadena y, por lo tanto, las conecta entre sí de manera que pueden admitir carga de tracción. El aro está cerrado en forma de anillo y está formado utilizando un material compuesto fibroso.

Se entiende aquí por material compuesto fibroso un material con varias fases, o mixto, que consta de, como mínimo, dos componentes principales, en el cual se han incluido fibras reforzantes en una matriz incrustante. Gracias a interacciones mutuas adecuadas entre los dos componentes, tal material compuesto fibroso consigue propiedades más valiosas que cada uno de los dos componentes individuales en cuestión. Las fibras incrustadas en el material de matriz pueden ser extremadamente delgadas y, por ejemplo, tener diámetros en el intervalo desde unos pocos μm a algunas decenas de μm . Beneficia al material compuesto fibroso el hecho de que un material en forma de fibra tiene típicamente una resistencia en la dirección de la fibra muy superior a la del mismo material en otra forma. 10 Cuanto más fina es la fibra, mayor es su resistencia. Se puede asumir como razón de ello que las cadenas moleculares se disponen cada vez más en la misma dirección a medida que disminuye el área disponible. Además, en las fibras delgadas son muy grandes las distancias entre los lugares con defectos, que posiblemente presentan riesgo de rotura, por lo que también las fibras largas están a menudo ampliamente libres de tales lugares con defectos que presentan riesgo de rotura. 15

- 20 El material de la matriz incrustante puede servir, entre otras cosas, para proteger a las delgadas fibras de influencias dañinas tales como, por ejemplo, fuerzas de entalladura, productos químicos con acción corrosiva, etc. Para ello, el material de la matriz puede encerrar, preferiblemente de manera completa, las fibras por todos los lados. Sin embargo, para el uso previsto, solamente son adecuados materiales de matriz elásticos a la flexión, que no formen grietas cuando sean sometidos a esfuerzos de flexión cambiantes. Las grietas en el material de la matriz darían lugar a picos locales de tensión en el material compuesto fibroso, y provocarían en estos lugares una sobrecarga y la rotura de las fibras. Así pues, son especialmente adecuados como material de matriz los elastómeros. 25

Las propiedades mecánicas tales como, por ejemplo, la máxima fuerza de tracción admisible de un material compuesto fibroso, a menudo dependen en gran medida del tipo y la cantidad de fibras utilizadas en el mismo, así como de la forma en que están dispuestas espacialmente estas fibras.

- 30 Según una forma de realización, puede resultar ventajoso para los eslabones de cadena descritos en la presente memoria que el material compuesto fibroso que forma el aro esté conformado de manera que el aro admita fuerzas en la dirección de tracción de al menos 50 kN, preferiblemente al menos 80 kN, más preferiblemente al menos 160 kN, que actúen en direcciones opuestas sobre las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena.

- Dicho de otro modo, el material compuesto fibroso utilizado para el eslabón de cadena debe estar concebido adecuadamente para poder resistir sin problemas las considerables fuerzas de tracción que actúan sobre los eslabones de cadena durante el funcionamiento de una cadena impulsora equipada con los mismos. El material compuesto fibroso no solo debe poder absorber las considerables fuerzas de tracción sin sufrir daños, sino que tampoco se debe alargar de manera significativa. En particular, con las fuerzas de tracción mencionadas no debería producirse ningún cambio en la longitud superior, por ejemplo, a 1% relativo. En particular, en el caso de cadenas impulsoras para andenes móviles y escaleras mecánicas, o para ascensores, que deben ser accionadas por medio de una rueda impulsora que interactúa con complementariedad de forma con la cadena impulsora, a menudo es necesaria, para poder garantizar el funcionamiento correcto de la disposición impulsora de la cinta transportadora equipada con las mismas, esta variación máxima permitida de longitud tan pequeña. Si se producen cambios de longitud significativamente mayores en la cadena impulsora, existe el riesgo de que la cadena impulsora ya no interactúe con la rueda impulsora de la manera prevista, sino que en el peor de los casos se salga de la rueda impulsora por salto o resbalamiento. 35 40 45

- Para poder conseguir la resistencia a la tracción deseada con un cambio mínimo de longitud para cada uno de los eslabones de la cadena, el material compuesto fibroso que forma el aro del eslabón de cadena debe estar adecuadamente adaptado en lo que se refiere a sus propiedades mecánicas. Esto se puede lograr, por un lado, mediante una elección adecuada del número y/o el diámetro de las fibras utilizadas en el mismo. Sin embargo, con vistas a la capacidad que el aro formado por el material compuesto fibroso posea para admitir cargas de tracción, parece ser aún más importante la orientación con la cual están alojadas las fibras en el mismo posee. 50

- Además de una alta capacidad para admitir cargas de tracción de cada eslabón de cadena, según una forma de realización el material compuesto fibroso que forma el aro puede estar conformado de manera que el material compuesto fibroso se pueda flexionar de manera reversible con radios de curvatura inferiores a 500 mm, preferiblemente incluso inferiores a 200 mm, en caso de fuerzas de flexión actuantes sobre el material compuesto fibroso en una dirección transversal, transversalmente a la dirección de tracción. El límite inferior permisible del radio de curvatura depende del material compuesto fibroso utilizado. Si se llega por debajo de este límite inferior, se 55

origina una deformación irreversible o plástica del aro como resultado de fibras dobladas y/o material de matriz quebrado, y/o se produce una deslaminación del material compuesto fibroso.

Dicho de otro modo, el material compuesto fibroso utilizado para el eslabón de la cadena debe estar conformado, por un lado, de manera que pueda soportar altas fuerzas de tracción cuando, por ejemplo, estas actúan en direcciones opuestas sobre las dos zonas de recepción de conector de eslabones de cadena del eslabón de la cadena. Sin embargo, por otro lado el material compuesto fibroso debe presentar una gran elasticidad a la flexión en una dirección transversal, transversalmente a esta dirección de tracción, que le permita flexionarse reversiblemente con estrechos radios de curvatura inferiores a 500 mm. Por regla general, las fuerzas de flexión que actúan aquí son significativamente más bajas que las fuerzas de tracción que actúan sobre el eslabón de cadena. La fuerza de flexión que actúa sobre el material compuesto fibroso en la dirección transversal se sitúa típicamente entre 1/100 y 1/10.000 de la máxima fuerza admisible en la dirección de tracción, para flexionar de manera reversible el eslabón de cadena con un radio de curvatura de entre 50 mm y 500 mm.

Gracias a la elasticidad de flexión preferida descrita, una cadena impulsora que se componga de eslabones de cadena formados con aros de material compuesto fibroso puede curvarse alrededor de una pequeña rueda impulsora, por ejemplo con estrechos radios de curvatura de 50 mm. El eslabón de cadena se puede flexionar, incluso en zonas entre sus zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, con una curvatura que puede estar predeterminada o influenciada, por ejemplo, por las estructuras de soporte previstas en la rueda impulsora. Gracias a esta capacidad de flexión en dirección transversal, o a la flexión forzada durante el funcionamiento, se pueden evitar mayoritariamente los efectos poligonales cuando la cadena impulsora discurre sobre el contorno externo de la rueda impulsora. No obstante, en este caso la rueda impulsora debe tener un paso de engranaje adaptado a esta flexibilidad de los eslabones de cadena.

Según una forma de realización, el material compuesto fibroso que constituye el aro tiene forma de cinta.

Se entiende aquí por "forma de cinta" una estructura alargada con sección transversal plana, por ejemplo rectangular. La longitud del material compuesto fibroso debe ser en este caso sustancialmente mayor que su anchura, y la anchura debe ser a su vez sustancialmente mayor que su grosor. El grosor se mide en una dirección ortogonal a la superficie del aro con la cual el aro abraza las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena y preferiblemente hace contacto mecánico con ellas.

Un aro de este tipo formado de un material compuesto fibroso en forma de cinta puede, por un lado, absorber fuerzas de tracción elevadas en su dirección de extensión longitudinal y, por otro lado, puede flexionarse sin problemas, de manera reversible, en caso de fuerzas de flexión que actúen en la dirección de su grosor.

Según una forma de realización, el material compuesto fibroso que forma el aro tiene fibras que están incrustadas en un material de matriz elastomérico. Las fibras se extienden longitudinalmente a lo largo del aro con forma de anillo.

Dicho de otro modo, no sólo deben ser elásticas a la flexión las fibras del material compuesto fibroso, sino también el material de matriz que envuelve a estas fibras. En este caso, las fibras consiguen su elasticidad a la flexión debido mayoritariamente a su conformación geométrica, es decir, gracias a su pequeño diámetro. El material de matriz elastomérico puede rodear las fibras con un espesor de material significativamente grande en comparación con el diámetro de las fibras. Mientras que las fibras tienen en su mayoría un diámetro claramente inferior a 100 µm, la envoltura circundante de material de matriz elastomérico puede tener un grosor de varias centenas de µm o incluso algunos mm de espesor, por ejemplo. En este caso, la envoltura no es elástica a la flexión debido a su conformación geométrica, sino gracias a las propiedades mecánicas del material utilizado para la misma. El material de matriz elastomérico puede ser, por ejemplo, poliuretano, silicona, goma, caucho de butadieno, caucho butílico, polivinilo blando o similares.

Las fibras alargadas del género de material compuesto se extienden en este caso a lo largo del aro con forma de anillo, es decir, esencialmente paralelas a su dirección de extensión, eventualmente con ligeras desviaciones de, por ejemplo, menos de 15°, preferiblemente menos de 5° o más preferiblemente menos de 2°. Esto es válido al menos para una fracción sustancial de las fibras contenidas en el material compuesto fibroso, que así aseguran la capacidad del aro para admitir cargas de tracción. Sin embargo, no se puede excluir que el material compuesto fibroso contenga también fibras que no discurren longitudinalmente a lo largo del aro. Por ejemplo, las fibras pueden estar recibidas en forma de malla o tela en el material compuesto fibroso.

Según una forma de realización, las fibras recibidas en el material compuesto fibroso pueden ser fibras de carbono, fibras de vidrio y/o fibras metálicas.

En particular, los materiales compuestos fibrosos con fibras de carbono, a veces denominadas también fibras de carbón, incrustadas en un material de matriz elastomérico han demostrado una capacidad para admitir cargas de tracción muy elevadas en una dirección longitudinal paralela a una dirección de extensión de las fibras de carbono. Las fibras de carbono son en este caso fibras producidas industrialmente a partir de materiales de partida que contienen carbono, que se convierten en carbono con una disposición similar al grafito mediante reacciones químicas adaptadas al material de partida. En particular, las fibras anisotrópicas muestran altos valores de resistencia y rigidez, y al mismo tiempo un reducido alargamiento a la rotura en la dirección axial. Las fibras de

carbono tienen típicamente diámetros del orden de 5 a 10 μm . Por lo general, se combinan un gran número, a menudo varios miles de filamentos, y se procesan para dar tejidos, mallas, esteras o esteras multiaxiales, por ejemplo. Se distinguen aquí varios tipos de fibra de carbono. Los materiales compuestos fibrosos con fibras de carbono de alta tenacidad (fibras HT, del inglés "High Tensity") han demostrado ser adecuados para su uso en eslabones de cadena, pero los materiales compuestos fibrosos con fibras de carbono de alto módulo (fibras HM, del inglés "High Modulus") parecen ser aún más ventajosos.

Como alternativa las fibras de carbono, o en combinación con las mismas, también se pueden utilizar fibras de vidrio en el material compuesto fibroso. Como alternativa adicional, se pueden incluir en el material compuesto fibroso fibras metálicas muy delgadas y asegurar su capacidad de admitir cargas de tracción.

Dependiendo del material y el tipo de fibras utilizadas en el material compuesto fibroso, el material compuesto fibroso puede presentar un módulo de elasticidad en la dirección de tracción claramente superior a 100 kN/mm², de modo que cuando se le aplica una carga en la dirección de tracción, se produce un alargamiento insignificante del aro formado con el material compuesto fibroso, preferiblemente igual o menor que 1%.

Según una forma de realización, como mínimo una fibra del material compuesto fibroso se extiende varias veces a lo largo del aro, arrollada en forma de anillo.

Preferiblemente, el aro completo está formado por un material compuesto fibroso en el cual están incluidas en el material compuesto fibroso una única fibra muy larga o solo un número relativamente pequeño de fibras muy largas, y se encuentran arrolladas en forma de anillo a lo largo del aro muchas veces, por ejemplo, algunos cientos o incluso algunos miles de veces. En este caso, los arrollamientos individuales se extienden esencialmente paralelos entre sí y aseguran la capacidad del aro para admitir cargas de tracción.

Según una forma de realización, el aro del eslabón de cadena tiene un contorno de 800 mm como mínimo, preferiblemente 1000 mm como mínimo.

Dicho de otro modo, el aro que abraza las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, que en última instancia denota la longitud del eslabón de cadena formado por el mismo, puede ser tan grande en términos de la extensión de su contorno que la longitud del aro corresponda esencialmente a la longitud de una plataforma o de un peldaño del andén móvil o de la escalera mecánica cuyas cadenas impulsoras han de formarse con los eslabones de cadena. En este caso, una plataforma o un peldaño tienen típicamente una longitud de al menos 400 mm, a menudo aproximadamente 600 mm.

Haciendo uso de formas de realización de los eslabones de cadena descritos se puede componer una cadena impulsora que, por un lado, puede soportar las elevadas cargas de tracción que se producen durante su uso en una escalera mecánica o un andén móvil o eventualmente en un ascensor y en la cual, por otro lado, los eslabones de cadena individuales pueden flexionarse de manera elástica en una dirección transversal a la dirección de tracción. En cada caso, eslabones de cadena adyacentes están conectados entre sí, de manera que pueden admitir cargas de tracción, por medio de conectores de eslabones de cadena que encajan en sus zonas de recepción de conector de eslabones de cadena.

Según una forma de realización, los conectores de eslabones de cadena pueden presentar en cada caso un elemento base del que sobresalen lateralmente dos ejes de cadena distanciados entre sí. Un eje de cadena encaja en la zona de recepción de conector de eslabones de cadena de un eslabón de la cadena y el otro eje de cadena encaja en la zona de recepción de conector de eslabones de cadena del eslabón adyacente de la cadena.

El elemento base del conector de eslabones de cadena puede estar previsto como un elemento separado, en forma de una chapa o un perfil, por ejemplo, del que sobresalen lateralmente los dos ejes de cadena. Como alternativa, también pueden servir como elemento base otros componentes de la cadena impulsora o de la disposición impulsora de cinta transportadora formada con su ayuda. Por ejemplo, de una plataforma o de un peldaño pueden sobresalir lateralmente uno o varios pernos, que pueden actuar como ejes de cadena para encajar en un zona de recepción de conector de eslabones de cadena del eslabón de cadena. Eventualmente, a un eslabón de cadena de este tipo también se le pueden incorporar uno o varios rodillos guía para las plataformas o el peldaño.

Preferiblemente, los ejes de cadena pueden interactuar con complementariedad de forma con las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, por ejemplo encajando en una abertura que forma dicha zona de recepción de conector de eslabones de cadena. Los ejes de cadena pueden estar realizados como pernos simples, por ejemplo pernos cilíndricos.

Los ejes de cadena pueden estar dispuestos distanciados entre sí en la dirección de tracción. Los ejes de la cadena pueden sobresalir del elemento base por el mismo lado y/o estar dispuestos en lados opuestos del elemento base.

Haciendo uso de la cadena impulsora descrita se puede conformar, entre otras cosas, una disposición impulsora de cinta transportadora para el andén móvil o la escalera mecánica uniendo plataformas o peldaños de los mismos a la cadena impulsora. La disposición impulsora de cinta transportadora cuenta además con una rueda impulsora

especial y un motor que acciona esta rueda impulsora, con cuya ayuda se puede desplazar la cadena impulsora en la dirección de tracción.

De manera análoga a las ruedas impulsoras convencionales de andenes móviles o escaleras mecánicas, la rueda impulsora posee varias estructuras de arrastre cerca de su contorno externo, mediante las cuales la rueda impulsora puede interactuar con la cadena impulsora y mover la cadena impulsora en la dirección de tracción mediante el giro de la rueda impulsora. La rueda impulsora puede estar configurada de manera análoga a una rueda de cadena en lo que respecta a sus estructuras de arrastre, es decir, tener salientes o rebajes en su contorno externo con los cuales puede interactuar con complementariedad de forma con estructuras conformadas de manera correspondientemente complementaria en la cadena impulsora.

Además de estas estructuras de arrastre, en la rueda impulsora que se describe específicamente aquí deben estar dispuestas una o varias estructuras de soporte. Estas estructuras de soporte se encuentran también cerca del contorno externo de la rueda impulsora. En su mayoría, sin embargo, las estructuras de soporte están dispuestas en la rueda impulsora ligeramente más adentro, en la dirección radial, que las estructuras de arrastre. Por ejemplo, pueden sobresalir una o varias estructuras de soporte en la dirección axial desde una superficie frontal de la rueda impulsora. La estructura o estructuras de soporte están dispuestas al menos en sectores entre estructuras de arrastre adyacentes en la dirección del contorno. Pueden estar conformadas con distintas formas geométricas. Por ejemplo, varias estructuras de soporte pueden estar conformadas como estructuras que sobresalen puntualmente de la rueda impulsora, tales como pasadores o pernos, por ejemplo. De manera alternativa, pueden estar conformadas como, por ejemplo, estructuras alargadas con forma parcialmente circular que sobresalen a modo de patín. Las estructuras de soporte deben estar configuradas de manera que, cuando la rueda impulsora gira y mueve así la cadena impulsora que interactúa con ella, soporten desde dentro en dirección radial, de manera localizada o más amplia, al menos sectores de los aros elásticos a la flexión de la cadena impulsora, entre zonas de recepción de conector de eslabones de cadena de la misma, y así los flexionen en dirección radial hacia afuera durante el giro de la rueda impulsora.

Dicho de otro modo, en el caso de la disposición impulsora de cinta transportadora aquí propuesta, cada eslabón de cadena de la cadena impulsora puede estar dispuesto en línea recta con su aro siempre que el eslabón de cadena esté sometido exclusivamente a cargas de tracción. Sin embargo, cuando el eslabón de cadena llega a la rueda impulsora de la disposición impulsora de cinta transportadora, el aro del eslabón de cadena es soportado de manera localizada desde dentro, en dirección radial, por la estructura de soporte prevista en la rueda impulsora. Con ello, puesto que el material compuesto fibroso utilizado para formar el aro es un elastómero y, por lo tanto, elástico a la flexión, el aro se flexiona hacia fuera en la dirección radial. Así, el aro sigue esencialmente el contorno de la rueda impulsora o se extiende de manera paralela a la misma. Gracias a la flexión del aro de los eslabones de cadena se pueden evitar en gran medida o incluso anular por completo los efectos poligonales al impulsar la cadena impulsora.

Según una forma de realización, las plataformas o los peldaños del andén móvil o, respectivamente, de la escalera mecánica actúan como conectores de eslabones de cadena. De las plataformas o los peldaños sobresalen lateralmente, en cada caso, dos ejes de cadena distanciados entre sí. Uno de los ejes de cadena encaja en la zona de recepción de conector de eslabones de cadena de un eslabón de la cadena, mientras que el otro eje de cadena encaja en la zona de recepción de conector de eslabones de cadena del eslabón adyacente de la cadena.

Dicho de otro modo, no es necesario proporcionar elementos constructivos separados como conectores de eslabones de cadena para conectar eslabones adyacentes de la cadena, sino que las propias plataformas o peldaños pueden asumir esta tarea si se hace que de estas plataformas o peldaños sobresalgan lateralmente ejes de cadena en lugares adecuados.

Según una forma de realización, en la cadena impulsora están previstas estructuras de acoplamiento que está unidas a las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena y que están dispuestas lateralmente junto a los aros. En este caso, las estructuras de arrastre están dispuestas a lo largo del contorno externo de la rueda impulsora y están conformadas para interactuar, con complementariedad de forma, con estas estructuras de acoplamiento. Aquí la estructura de soporte está dispuesta en una cara frontal de la rueda impulsora que mira hacia los aros de los eslabones de cadena, y sobresale en dirección axial de esta cara frontal.

Expresado de otro modo, se pueden prever en la cadena impulsora estructuras de acoplamiento especiales, con cuya ayuda la cadena impulsora puede interactuar con las estructuras de arrastre conformadas en la rueda impulsora. Las estructuras de acoplamiento están conectadas a las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, y están unidas a las mismas, por ejemplo, mediante encaje. Las estructuras de acoplamiento están situadas lateralmente junto a los aros de los eslabones de cadena. Cuando la cadena impulsora, con sus estructuras de acoplamiento, interactúa con complementariedad de forma con las estructuras de arrastre de la rueda impulsora para desplazar la cadena impulsora mediante el giro o la rotación de la rueda impulsora, las estructuras de soporte dispuestas en la cara frontal de la rueda impulsora entran en contacto desde dentro, en dirección radial, con los aros de los eslabones de cadena, y los flexionan en dirección radial hacia afuera. Gracias a ello se minimizan en gran medida o incluso se anulan los efectos poligonales cuando la cadena impulsora cambia de dirección en torno a la rueda impulsora.

Según una forma específica de realización, las estructuras de acoplamiento pueden estar conformadas como rodillos guía que pueden girar en torno a un eje, encajando estos ejes en cada caso en una de las zonas de recepción de conector de eslabones de la cadena. En este caso, las estructuras de arrastre están conformadas como rebajes en la rueda impulsora de manera complementaria a estos rodillos guía.

5 Expresado de otro modo, pueden estar previstos en la cadena impulsora rodillos guía o rodillos de rodadura que, por medio de un eje respectivo, encajan en una de las zonas de recepción de conector de eslabones de cadena de un eslabón de cadena. En este caso, los rodillos guía pueden servir, por ejemplo, para guiar lateralmente la cadena impulsora durante su movimiento a lo largo de un trayecto y/o para soportarla verticalmente. En el momento en que un eslabón de cadena, junto con sus rodillos guía o rodillos de rodadura, llega a la zona de una rueda impulsora, los
10 rodillos guía pueden asumir la función de estructuras de acoplamiento, e interactuar con las estructuras de arrastre de la rueda impulsora. En este caso las estructuras de arrastre pueden estar conformadas, por ejemplo, como rebajes de manera complementaria a los rodillos guía, de modo que un rodillo guía pueda encajar con complementariedad de forma en uno de dichos rebajes.

Además de la posibilidad, descrita en lo que antecede, de utilizar la cadena impulsora aquí presentada en una
15 disposición impulsora de cinta transportadora para un andén móvil o una escalera mecánica, también existe en principio la posibilidad de utilizar tal cadena impulsora como medio de suspensión en una instalación de ascensor. De manera análoga al caso de los andenes móviles y escaleras mecánicas, una rueda impulsora accionada por un accionamiento puede presentar estructuras de arrastre en su contorno externo, con cuya ayuda la rueda impulsora puede interactuar con la cadena impulsora, por ejemplo con estructuras de acoplamiento fijadas a la misma, e
20 impulsar de esta manera, mediante encaje con complementariedad de forma, la cadena impulsora. A su vez, se pueden prever una o varias estructuras de soporte cerca del contorno externo, con ayuda de las cuales se puedan soportar desde dentro, en dirección radial, los aros de la cadena impulsora en una zona entre sus zonas de recepción de conector de eslabones de cadena, para así flexionar los aros en dirección radial hacia afuera cuando la cadena impulsora es guiada sobre la rueda impulsora.

25 Se ha observado que si se utiliza la cadena impulsora aquí presentada, dotada de eslabones de cadena individuales elásticos a la flexión, se pueden combinar las ventajas de las cadenas impulsoras convencionales con las de los cables o correas elásticos a la flexión convencionales. En particular, se pueden evitar por un lado los efectos poligonales y, por otro lado, un encaje con complementariedad de forma entre la rueda impulsora y la cadena impulsora puede llevar a una mejor transmisión de potencia entre el accionamiento y la cadena impulsora.

30 La instalación de ascensor propuesta puede estar configurada de diversas formas. Por ejemplo, la cadena impulsora puede conectar un contrapeso de la instalación de ascensor a la cabina de ascensor de la instalación de ascensor, y puede estar dispuesto estacionariamente, en un hueco de ascensor o en una sala de máquinas contigua a ese hueco de ascensor, un accionamiento que accione la cadena impulsora. Se puede desplazar entonces adecuadamente la cadena impulsora para mover la cabina de ascensor y el contrapeso en sentidos opuestos dentro
35 del hueco de ascensor. En este caso, la cadena impulsora se desplaza con relación al hueco de ascensor.

Como alternativa, el accionamiento de la instalación de ascensor puede estar dispuesto directamente en la propia cabina de ascensor o en el contrapeso. En este caso, la cadena impulsora puede estar dispuesta estacionariamente en el hueco de ascensor, por ejemplo. Gracias al posible encaje con complementariedad de forma entre la cadena impulsora y la rueda impulsora del accionamiento, el accionamiento puede moverse a lo largo de la cadena impulsora estacionaria y de esta manera desplazar la cabina de ascensor o el contrapeso dentro del hueco de ascensor.
40

Cabe señalar a este respecto que en la presente memoria algunas de las posibles características y ventajas de la invención se describen referidas a formas de realización distintas. En particular, las posibles características se describen en parte referidas a un eslabón de cadena, en parte referidas a una cadena impulsora, en parte referidas a una disposición impulsora de cinta transportadora para un andén móvil o una escalera mecánica y en parte referidas a una instalación de ascensor. Un experto en la técnica reconocerá que las características se pueden transferir, combinar, adaptar o intercambiar de una manera adecuada para conseguir otras formas de realización de la invención.
45

Se describen a continuación formas de realización de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, sin que los dibujos ni la descripción deban interpretarse de manera restrictiva de la invención.
50

La Figura 1 muestra una vista general de una escalera mecánica en la que se puede emplear una forma de realización de una cadena impulsora según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una zona final de una escalera mecánica.

La Figura 3 muestra eslabones de cadena interconectados de una cadena impulsora según una forma de realización de la presente invención.
55

La Figura 4 muestra un sector de una disposición impulsora de cinta transportadora, con una cadena impulsora según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 5 muestra una cadena impulsora que cambia de dirección sobre una rueda impulsora según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 6 muestra eslabones de cadena interconectados de una cadena impulsora según una forma de realización alternativa de la presente invención.

- 5 La Figura 7 muestra eslabones de cadena interconectados de una cadena impulsora según otra forma de realización alternativa de la presente invención.

La Figura 8 muestra una vista general de una instalación de ascensor en la que se puede emplear una forma de realización de una cadena impulsora según una forma de realización de la presente invención.

- 10 Las figuras son solo esquemáticas y no son fieles a la escala. En las diversas figuras, signos de referencia iguales denotan características iguales o características que actúan de igual manera.

Aunque se pueden emplear para diversos fines formas de realización de los eslabones de cadena propuestos en la presente memoria o de las cadenas impulsoras que se pueden componer con los mismos, en particular en andenes móviles, escaleras mecánicas y ascensores, se describen a continuación posibles configuraciones de los mismos, principalmente en el ejemplo de su empleo en una escalera mecánica.

- 15 La Figura 1 muestra una escalera mecánica 1 ilustrativa, con ayuda de la cual se pueden transportar personas entre dos niveles E1 y E2, por ejemplo. La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una zona final de tal escalera mecánica 1, con una cadena impulsora convencional.

- 20 La escalera mecánica 1 tiene dos cadenas impulsoras 3 cerradas en forma de anillo. Las dos cadenas impulsoras 3 están compuestas por un gran número de eslabones 4 de cadena. En las cadenas impulsoras convencionales 3 representadas, los eslabones 4 de cadena están configurados como placas de cadena rígidas, construidas de chapa metálica. Las dos cadenas impulsoras 3 pueden desplazarse a lo largo de un trayecto en las direcciones 5 de marcha. Las cadenas impulsoras 3 discurren paralelas entre sí y están mutuamente distanciadas en una dirección transversal a la dirección 5 de marcha.

- 25 Entre las dos cadenas impulsoras 3 se extienden varios peldaños 7. Cada peldaño 7 está unido respectivamente a una y otra cadenas impulsoras 3 cerca de sus extremos laterales y, por tanto, puede viajar en las direcciones 5 de marcha con ayuda de las cadenas impulsoras 3. Los peldaños 7 conducidos sobre las cadenas impulsoras 3 forman así una cinta transportadora 9. Para poder desplazar las cadenas impulsoras 3, la escalera mecánica 1 está dotada de una disposición 25 de accionamiento (que en la Figura 1 solo está indicada de manera muy esquemática).

- 30 En la zona del acceso inferior 11 y en la zona del acceso superior 13, las cadenas impulsoras 3 de la cinta transportadora 9 cambian de dirección con la ayuda de ruedas deflectoras 15, 17. Las ruedas deflectoras 15, 17 están configuradas aquí como ruedas de cadena con un dentado externo 29, en el cual dientes 31 que sobresalen hacia fuera entre rebajes 33 adyacentes engranan en rebajes de la cadena impulsora 3. Las ruedas deflectoras 15, 17 están montadas de manera que pueden girar sobre cojinetes 21, en una estructura portante 19 que generalmente está diseñada en forma de estructura en entramado. Como mínimo una de las ruedas deflectoras 15, 17 dispuestas
35 una junto otra, pero preferiblemente dos, son accionadas por la disposición 25 de accionamiento y actúan, por lo tanto, como ruedas impulsoras 16.

La escalera mecánica 1 también está dotada de un pasamanos 23, que por regla general es accionado junto con las cadenas impulsoras 3 y, por lo tanto, se mueve sincrónicamente con la cinta transportadora 9.

- 40 En la escalera mecánica 1 representada en la Figura 2, los eslabones 4 de cadena de la cadena impulsora 3 son relativamente cortos en relación con el diámetro de las ruedas deflectoras 17 o de las ruedas impulsoras 16. Cuando la cadena impulsora 3 cambia de dirección, con sus eslabones 4 de cadena rígidos, se producen ciertamente efectos poligonales, pero con tales proporciones en tamaño de los eslabones 4 de cadena con respecto a las ruedas deflectoras 17 estos serán pequeños, y hasta ahora se han tolerado mayoritariamente.

- 45 Sin embargo, por razones de intentar minimizar el espacio de construcción, se pueden configurar ruedas deflectoras 17 con diámetro más pequeño. Además, o como alternativa, se puede prever utilizar eslabones 4 de cadena más largos. Cada una de estas medidas tiene como resultado que los efectos poligonales se produzcan de manera más intensa y que la impulsión irregular de la cinta transportadora 9 que ello provoca a menudo ya no sea tolerable.

- 50 La Figura 3 muestra una forma de realización de una cadena impulsora 50 tal como puede utilizarse en escaleras mecánicas 1 o también en andenes móviles o en ascensores, con cuya ayuda se pueden evitar en gran medida la aparición de efectos poligonales cuando la cadena impulsora 50 cambia de dirección.

La cadena impulsora 50 presenta una pluralidad de eslabones 52 de cadena. Cada eslabón 52 de la cadena tiene aquí un aro 56 cerrado en forma de anillo. En este caso el aro 56 es alargado, es decir, en las partes predominantes del aro 56, las zonas opuestas del aro discurren en gran medida paralelas entre sí y el aro se curva aproximadamente en 180° solo en extremos opuestos.

En los extremos opuestos del aro 56, este abraza en cada caso zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena. Estas zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena pueden estar configuradas de distinta manera, y en cada caso sirven para recibir partes de un conector 62 de eslabones de cadena. Por ejemplo, las zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena pueden ser simplemente zonas reforzadas mecánicamente del aro 56 para poder recibir allí los conectores 62 de eslabones de cadena de manera fiable y con poco desgaste. Como alternativa, las zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena también pueden estar configuradas con casquillos adicionales o similares, previstos de manera localizada para proteger el material del aro 56 frente a daños, en particular por partes de los conectores 62 de eslabones de cadena que encajan en las mismas.

Según se representa en el corte transversal ampliado de la Figura 3, el aro 56 está formado utilizando un material compuesto fibroso 57. El material compuesto fibroso 57 posee en este caso un gran número de fibras alargadas 58, por ejemplo fibras de carbono, que discurren paralelas entre sí. Estas fibras 58 están incrustadas en un material 60 de matriz elastomérico tal como poliuretano o silicona, por ejemplo. Las fibras 58 discurren en gran medida paralelas entre sí y/o longitudinalmente a lo largo del aro 56 con forma de anillo. Así, las fibras 58 se extienden sobre amplias zonas paralelamente a una dirección 61 de tracción, a lo largo de la cual se ejerce tracción en la cadena impulsora 50 sobre los eslabones individuales 52, a través de los conectores 62 de eslabones de cadena que encajan en sus extremos opuestos.

El material compuesto fibroso 57 utilizado para el aro 56 está configurado aquí en forma de cinta. La longitud 1 del aro 56 en la dirección 61 de tracción puede medir varios cientos de mm, por ejemplo entre 400 y 600 mm. La anchura b puede situarse entre varios milímetros y varios centímetros. Por regla general, el grosor d será menor de 2 cm, y la mayoría de las veces incluso medirá solamente unos pocos milímetros.

Gracias al diseño geométrico del material compuesto fibroso 57, configurado en forma de cinta, del aro 56, así como a las fibras 58 dispuestas en el mismo y a la elasticidad a la flexión del material 60 de matriz elastomérico circundante, el eslabón 52 de cadena puede soportar, por un lado, cargas de tracción muy altas, del orden de varias decenas de kN, a menudo incluso más de 80 kN o incluso 160 kN, sin sufrir daños y en gran medida sin experimentar alargamientos significativos (por ejemplo, menos de 1% relativo). Por otro lado, el eslabón 52 de cadena puede flexionarse sin problemas con pequeños radios de curvatura de, por ejemplo, menos de 500 mm, en particular en el caso de fuerzas que actúen en una dirección transversal a la dirección 61 de tracción en una dirección 63 de flexión, es decir, fuerzas de curvatura ortogonales al plano principal de extensión del aro 56 con forma de cinta.

En el ejemplo representado en la Figura 3, los conectores 62 de eslabones de cadena de la cadena impulsora 50 están configurados con elementos base 65, de cada uno de los cuales parten, sobresaliendo en dos lados opuestos, pares con dos ejes 64 de cadena. Los dos ejes 64 de cadena de un par están dispuestos aquí uno detrás de otro en la dirección 61 de tracción, y se extienden de manera esencialmente paralela a la dirección de la anchura b del aro 56 en forma de cinta. Un eje delantero 64' de cadena del conector 62 de eslabones de cadena encaja en la zona 54' de recepción de conector de eslabones de cadena en el extremo trasero de un eslabón 52' de cadena delantero, mientras que el segundo eje 64" de cadena encaja en la zona 54" de recepción de conector de eslabones de cadena en el extremo delantero de otro eslabón 52" de cadena que ha de acoplarse con este. Los dos eslabones 52', 52" de cadena quedan entonces acoplados entre sí de una manera capaz de admitir cargas en la dirección 61 de tracción, por medio del elemento base 65 que conecta los dos ejes 64', 64" de cadena.

En el ejemplo representado están constituidos en cada caso pares de ejes 64 de cadena en ambos lados opuestos del elemento base 65, de modo que pares respectivos de dos eslabones 52 de cadena dispuestos uno junto a otro pueden estar conectados entre sí por un conector 62 de eslabones de cadena.

Para, entre otras cosas, proteger contra daños zonas del aro 56 de los eslabones 52 de cadena entre las zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena previstas en los extremos opuestos, estas se pueden mantener distanciadas entre sí mediante espaciadores 66. Estos espaciadores 66 pueden estar dispuestos centralmente, por ejemplo en el medio, entre las áreas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena. Los espaciadores 66 pueden tener cualquier forma, pero deben ser elásticos a la flexión y no deben provocar puntos de doblez en el aro 56 cuando este se flexiona en una dirección transversal a la dirección 61 de tracción. Eventualmente, el espaciador 66 se extiende de manera continua entre las zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena de un eslabón 52 de cadena, o bien se puede prescindir por completo del espaciador 66.

La Figura 4 muestra un sector de una disposición impulsora 80 de cinta transportadora para una escalera mecánica 1. Además de dos cadenas impulsoras 50 y de peldaños 7 agregados sobre y entre las mismas, la disposición impulsora 80 de cinta transportadora incluye también una rueda impulsora 16 y un accionamiento 25 para hacer girar la rueda impulsora 16 (no representada en la Figura 4).

En el ejemplo de realización representado en la Figura 4, pares de ejes 64 de cadena que sobresalen lateralmente del peldaño 7 actúan como conectores 62 de eslabones de cadena. En este caso, los ejes 64 de cadena están dispuestos a su vez uno detrás de otro en la dirección 61 de tracción, y cada eje 64 de cadena encaja en un zona 54

de recepción de conector de eslabones de cadena de un eslabón 52 de cadena para conectar entre sí, con capacidad de admitir carga de tracción, eslabones 52 de cadena dispuestos uno detrás de otro.

Además, en uno de los ejes 64 de cadena de cada par está dispuesto un rodillo guía 68 giratorio. Este rodillo guía 68 puede, por un lado, guiar la cadena impulsora 50 durante su movimiento a lo largo de la dirección 5 de marcha, es decir, la cadena impulsora 50 puede estar configurada como cadena de rodillos. Por otro lado, tal como se explica en lo que sigue, estos rodillos guía 68 pueden servir como estructuras 69 de acoplamiento para poder interactuar, con complementariedad de forma, con una rueda impulsora 16.

Obviamente, también es posible una disposición impulsora 80 de cinta transportadora dotada de solamente una cadena impulsora 50. En este caso, la cadena impulsora 50 está dispuesta preferiblemente en mitad de los peldaños 7.

La Figura 5 muestra un ejemplo de una rueda impulsora 16 de este tipo. La rueda impulsora 16 presenta, dispuestas a lo largo de su contorno externo, estructuras 73 de arrastre en forma de rebajes 72. En cuanto a su tamaño y forma, estos rebajes 72 están conformados de manera aproximadamente complementaria a los rodillos guía 68 que sirven como estructuras 69 de acoplamiento.

Para que ahora la cadena impulsora 50 pueda cambiar de dirección con ayuda de la rueda impulsora 16 y también pueda ser impulsada mediante el giro de la rueda impulsora 16, los rodillos guía 68 incorporados a la cadena impulsora 50 encajan en los rebajes 72 formados en la rueda impulsora 16. Si la rueda impulsora 16 gira, las estructuras 69 de acoplamiento que encajan con complementariedad de forma son arrastradas por las estructuras 73 de arrastre de la rueda impulsora 16, y la cadena impulsora 50, junto con los peldaños 7 unidos a la misma, se mueve.

Para reducir los efectos poligonales que se producen durante dichas deflexión e impulsión de la cadena impulsora 50, se prevén a lo largo de la dirección circunferencial de la rueda impulsora 16 estructuras 71 de soporte entre estructuras 73 de arrastre adyacentes. En el ejemplo representado, estas estructuras 71 de soporte están configuradas como pasadores o pernos 70 que sobresalen de la superficie frontal lateral de la rueda impulsora 16.

Como alternativa, la estructura 71 de soporte también podría presentar otras geometrías. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 5 con una línea discontinua, entre estructuras 73 de arrastre adyacentes podrían estar conformadas estructuras 74 de soporte con forma parcialmente circular que sobresalgan a modo de patín. Como alternativa adicional, podría servir como estructura 71 de soporte, adyacente a la superficie frontal lateral de la rueda impulsora 16, una polea circular con un diámetro menor.

Con independencia de la configuración concreta de la estructura 71 de soporte, esta ha sido diseñada para soportar desde dentro, en dirección radial, los aros 56 de los eslabones 52 de cadena en una zona entre sus zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena, y así flexionarlos en dirección radial hacia afuera durante el giro de la rueda impulsora 16.

Así, el hecho de que los eslabones individuales 52 de cadena sean, gracias a sus aros 56 formados con material compuesto fibroso 57, elásticos a la flexión en una dirección transversal a la dirección 61 de tracción y que las estructuras 71 de soporte puedan forzar tal flexión de los eslabones 52 de cadena durante la deflexión de la cadena impulsora 50 en la rueda impulsora 16, puede originar que la forma de los eslabones 52 de cadena, en el estado flexionado, coincida con el contorno externo circular de la rueda impulsora 16, y de esta manera se eviten los efectos poligonales.

En la Figura 6 está representada una ejecución alternativa de una cadena impulsora 50. En muchas características, los componentes de la cadena impulsora 50 corresponden a los de la cadena impulsora 50 representada en la Figura 3. Sin embargo, los conectores 62 de eslabones de cadena están conformados de manera diferente. Sobre un elemento base 65 está configurado un rodillo guía 68, y de las dos superficies frontales laterales de este rodillo guía 68 sobresalen en cada caso pares de ejes 64 de cadena.

En la Figura 7 está representada asimismo una ejecución alternativa de una cadena impulsora 50. Los conectores 62 de eslabones de cadena están conformados en una sola pieza. El elemento base 65 presenta como estructura 69 de acoplamiento un perno de encaje, en cuyas dos superficies frontales laterales están conformados respectivos pares de ejes 64 de cadena. Los espaciadores 66 se extienden por toda la longitud del aro 56 entre las zonas 54 de recepción de conector de eslabones de cadena. Por ejemplo, durante el ensamblaje de la cadena impulsora 50 se pueden incorporar los espaciadores 66 a los aros 56 mediante un proceso de vulcanización, quedando los ejes 64 de cadena unidos permanentemente al aro 56 por la vulcanización. El material del espaciador puede tener una dureza Shore diferente a la del material de matriz elastomérico del material compuesto fibroso.

Finalmente, se señalará que las formas de realización de las cadenas impulsoras 50 descritas en la presente memoria también pueden ser utilizadas en instalaciones 90 de ascensor. La Figura 8 muestra una ilustración muy esquemática de una instalación 90 de ascensor de este tipo, en la cual una cabina 92 de ascensor y un contrapeso 94 están conectados entre sí a través de un medio 96 de suspensión.

5 En este caso, el medio 96 de suspensión no está diseñado como una correa o cable de suspensión continuo, como es convencional, sino como una cadena impulsora 50. Un accionamiento 98 puede presentar, como polea accionadora 100, una ejecución de la rueda impulsora 16 descrita más arriba, para poder mover la cadena impulsora 50. Estructuras 69 de acoplamiento previstas en la cadena impulsora 50 pueden interactuar, con complementariedad de forma, con estructuras 73 de arrastre correspondientes, presentes en la rueda impulsora 16. El posible encaje con complementariedad de forma entre la rueda impulsora 16 y la cadena impulsora 50 puede permitir en este caso una impulsión muy eficiente, y en gran medida sin resbalamientos, de la cabina 92 de ascensor y del contrapeso 94.

10 En una ejecución alternativa (no representada), en lugar de estar dispuesto estacionariamente en el hueco 102 de ascensor, tal como se muestra en la Figura 8, el accionamiento 98 puede estar incorporado a la cabina 92 de ascensor o al contrapeso 94, y se puede mover junto con ellos. En este caso, la cadena impulsora 50 puede estar sujeta estacionariamente al hueco 102 de ascensor, por ejemplo, y la cabina 92 de ascensor o el contrapeso 94 pueden subir o bajar por la cadena impulsora 50 con ayuda de su accionamiento 98 y de la rueda impulsora 16 accionada por este. El encaje con complementariedad de forma entre la rueda impulsora 16 y la cadena impulsora 50 permite aquí una marcha de los mencionados componentes 92, 94 segura y precisa en cuanto a la posición.

15 Eventualmente, también pueden moverse a lo largo de una única cadena impulsora 50 varias cabinas 92 de ascensor. Cuando el accionamiento 98 está dispuesto en la cabina 92 de ascensor, se puede omitir el contrapeso.

20 Por último, se señalará que expresiones tales como "que presenta", "que comprende", etc. no excluyen ningún otro elemento o paso, y que términos tales como "un", "uno" o "una" no excluyen una pluralidad. Además, se debe señalar que las características o pasos que se han descrito con referencia a uno de los ejemplos de realización precedentes también se pueden utilizar en combinación con otras características o pasos de otros ejemplos de realización descritos en lo que antecede. Los signos de referencia en las reivindicaciones no deben considerarse una restricción.

REIVINDICACIONES

1. Eslabón (52) de cadena de una cadena impulsora (50) capaz de admitir elevadas cargas en una dirección (61) de tracción, de un andén móvil, de una escalera mecánica (1) o de un ascensor (90), en donde el eslabón (52) de cadena presenta:
 - 5 - dos zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena dispuestas en extremos opuestos del eslabón (52) de cadena, en cada caso para recibir un conector (62) de eslabones de cadena que conecta entre sí mecánicamente dos eslabones (52) de cadena adyacentes, de manera que desde un eslabón (52) de cadena se puede transmitir al eslabón (52) de cadena adyacente una fuerza de tracción en la dirección (61) de tracción;
 - 10 - un aro cerrado (56) en forma de anillo que abraza las dos zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena, donde el aro (56) está construido con un material compuesto fibroso (57),
caracterizado por que
el material compuesto fibroso (57) que forma el aro (56) presenta fibras (58) que están incrustadas en un material (60) de matriz elastomérico y que se extienden longitudinalmente a lo largo del aro (56) con forma de anillo, siendo el eslabón (52) de cadena, debido al material (60) de matriz elastomérico, capaz de flexionarse de manera reversible
15 con radios de curvatura inferiores a 500 mm, en una dirección transversal con respecto a la dirección (61) de tracción, sin deformaciones plásticas en el material compuesto fibroso (57).
2. Eslabón (52) de cadena según la reivindicación 1, en donde el aro puede absorber fuerzas de al menos 50 kN en la dirección (61) de tracción, que actúan en direcciones opuestas sobre las zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena, y el alargamiento del eslabón de cadena con una fuerza de tracción de 50 kN es menor o
20 igual al 1%.
3. Eslabón (52) de cadena según la reivindicación 1 o 2 en donde en una flexión reversible del aro (56) con radios de curvatura de entre 50 mm y 500 mm, la fuerza de flexión que actúa en dirección transversal sobre el material compuesto fibroso (57) se sitúa entre 1/100 y 1/10.000 de la máxima fuerza admisible en la dirección (61) de tracción.
- 25 4. Eslabón (52) de cadena según una de las reivindicaciones precedentes, en donde las fibras (58) dispuestas en el material (60) de matriz elastomérico están dispuestas esencialmente paralelas entre sí y paralelamente a la dirección (61) de tracción.
5. Eslabón (52) de cadena según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el material compuesto fibroso (57) que forma el aro (56) está configurado en forma de cinta.
- 30 6. Eslabón (52) de cadena según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el material compuesto fibroso (57) presenta fibras (58) seleccionadas del grupo que comprende fibras de carbono, fibras de vidrio y fibras metálicas.
7. Eslabón (52) de cadena según una de las reivindicaciones precedentes, en donde como mínimo una fibra (58) del material compuesto fibroso (57) se extiende varias veces a lo largo del aro (56), arrollada en forma de anillo.
- 35 8. Eslabón (52) de cadena según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el aro (56) tiene un contorno de 800 mm como mínimo.
9. Cadena impulsora (50) para un andén móvil, una escalera mecánica (1) o un ascensor (90), en donde la cadena impulsora presenta una pluralidad de eslabones (52) de cadena según una de las reivindicaciones 1 a 8 y una pluralidad de conectores (62) de eslabones de cadena, donde eslabones de cadena adyacentes están conectados
40 entre sí, de manera capaz de admitir carga de tracción, mediante conectores de eslabones de cadena que encajan en sus zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena.
10. Cadena impulsora (50) según la reivindicación 9, en donde los conectores (62) de eslabones de cadena presentan cada uno un elemento base (65) del que sobresalen lateralmente dos ejes (64) de cadena distanciados entre sí, donde un eje (64') de cadena encaja en la zona (54') de recepción de conector de eslabones de cadena de
45 un eslabón (52') de la cadena y el otro eje (64'') de cadena encaja en la zona (54'') de recepción de conector de eslabones de cadena del eslabón adyacente (52'') de la cadena.
11. Disposición impulsora (80) de cinta transportadora para un andén móvil o una escalera mecánica (1), en donde la disposición impulsora de cinta transportadora presenta:
una cadena impulsora (50) según una de las reivindicaciones 9 o 10;
50 varias plataformas o peldaños (7) que están fijados a la cadena impulsora;
una rueda impulsora (16) para impulsar la cadena impulsora;

un accionamiento (25) para hacer girar la rueda impulsora;

en donde en la rueda impulsora están dispuestas, cerca de un contorno externo de la rueda impulsora, varias estructuras (73) de arrastre para interactuar con la cadena impulsora y para impulsar la cadena impulsora en la dirección (61) de tracción mediante el giro de la rueda impulsora;

5 en donde en la rueda impulsora está dispuesta además, cerca del contorno externo, como mínimo una estructura (71) de soporte que está dispuesta al menos en cada caso en la dirección del contorno entre estructuras (73) de arrastre vecinas y que está diseñada para soportar desde dentro, en dirección radial, aros (56) de la cadena impulsora en una zona entre sus zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena, y así flexionarlos en dirección radial hacia afuera durante el giro de la rueda impulsora.

10 12. Disposición impulsora (80) de cinta transportadora según la reivindicación 11, donde las plataformas o peldaños (7) actúan como conectores (62) de eslabones de cadena y de estos sobresalen lateralmente en cada caso dos ejes (64) de cadena distanciados entre sí, donde un eje de cadena encaja en la zona (54) de recepción de conector de eslabones de cadena de un eslabón (52) de la cadena y el otro eje de cadena encaja en la zona de recepción de conector de eslabones de cadena del eslabón adyacente de la cadena.

15 13. Disposición impulsora (80) de cinta transportadora según la reivindicación 11 o 12, donde en la cadena impulsora (50) están previstas estructuras (69) de acoplamiento que están fijadas a las zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena y están dispuestas lateralmente junto a los aros (56);

en donde las estructuras (73) de arrastre están dispuestas a lo largo del contorno externo de la rueda impulsora (16) y están configuradas para interactuar con complementariedad de forma con las estructuras (69) de acoplamiento;

20 en donde la estructura (71) de soporte está dispuesta en una cara frontal de la rueda impulsora (16) que mira hacia a los aros (56) y sobresale de esta cara frontal en dirección axial.

25 14. Disposición impulsora (80) de cinta transportadora según la reivindicación 13, donde las estructuras (69) de acoplamiento están configuradas como rodillos guía (68) que pueden girar en torno a un eje, encajando estos ejes en cada caso en una de las zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena; donde las estructuras (73) de arrastre están conformadas como rebajes (72) en la rueda impulsora (16) de manera complementaria a los rodillos guía (68).

15. Andén móvil o escalera mecánica (1), que presenta una disposición impulsora (80) de cinta transportadora según una de las reivindicaciones 11 a 14.

16. Instalación (90) de ascensor, que presenta:

30 al menos una cabina (92) de ascensor,

al menos una cadena impulsora (50) según una de las reivindicaciones 9 o 10 y

al menos un accionamiento (98) para accionar la cadena impulsora,

35 en donde el accionamiento presenta una rueda impulsora (16) en la que cerca de un contorno externo de la rueda impulsora están dispuestas varias estructuras (73) de arrastre para interactuar con la cadena impulsora y para impulsar la cadena impulsora en la dirección de tracción mediante el giro de la rueda impulsora;

40 en donde en la rueda impulsora está dispuesta además, cerca del contorno externo, como mínimo una estructura (71) de soporte que está dispuesta al menos en cada caso en la dirección del contorno entre estructuras de arrastre vecinas y que está diseñada para soportar desde dentro, en dirección radial, aros (56) de la cadena impulsora en una zona entre sus zonas (54) de recepción de conector de eslabones de cadena, y así flexionarlos en dirección radial hacia afuera durante el giro de la rueda impulsora (16).

Fig. 1

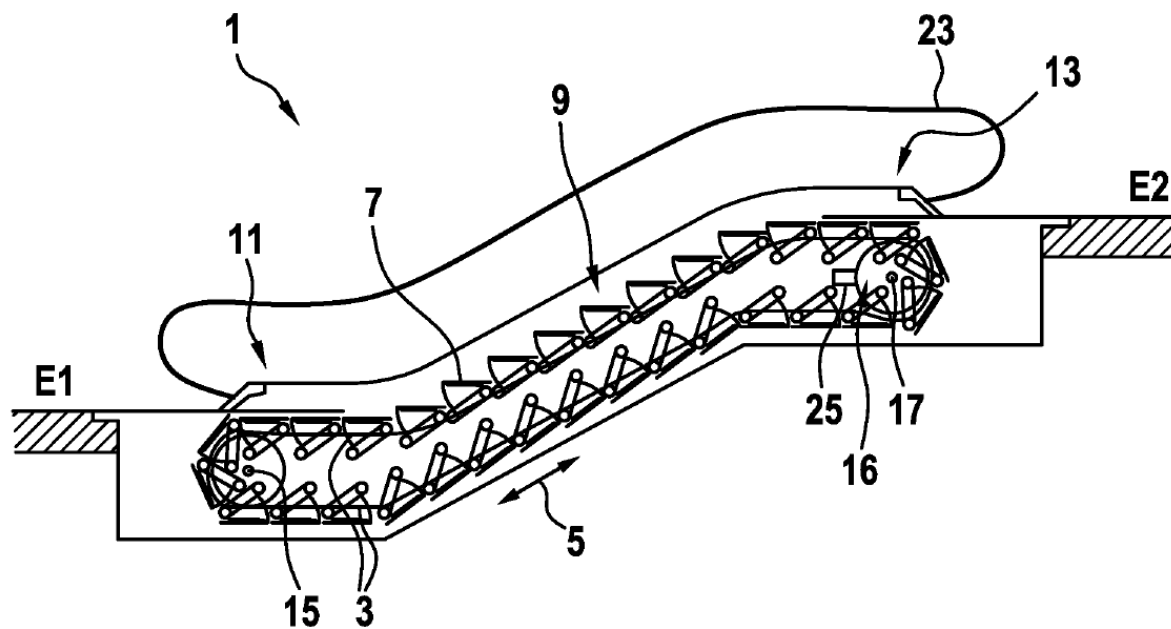
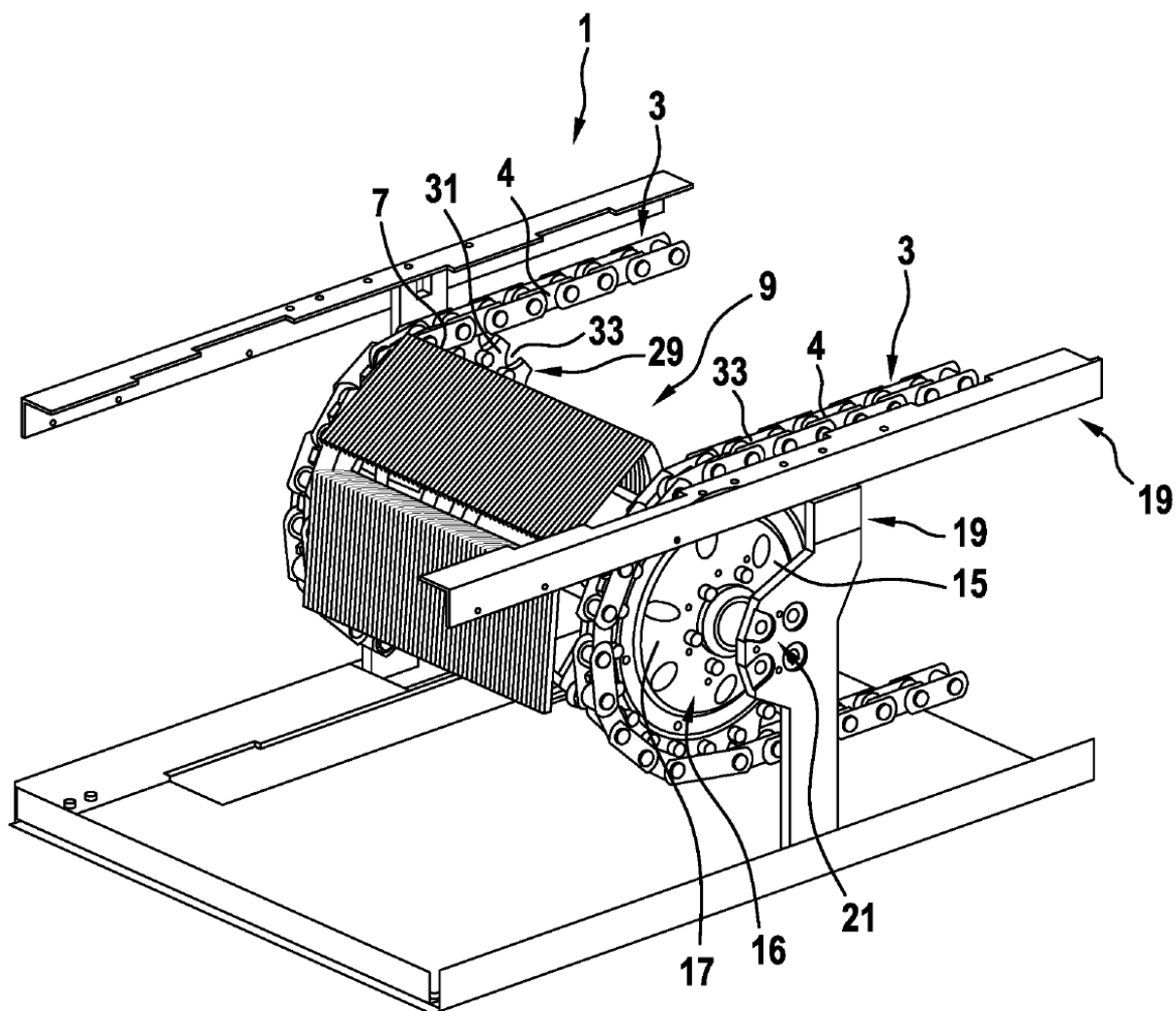


Fig. 2



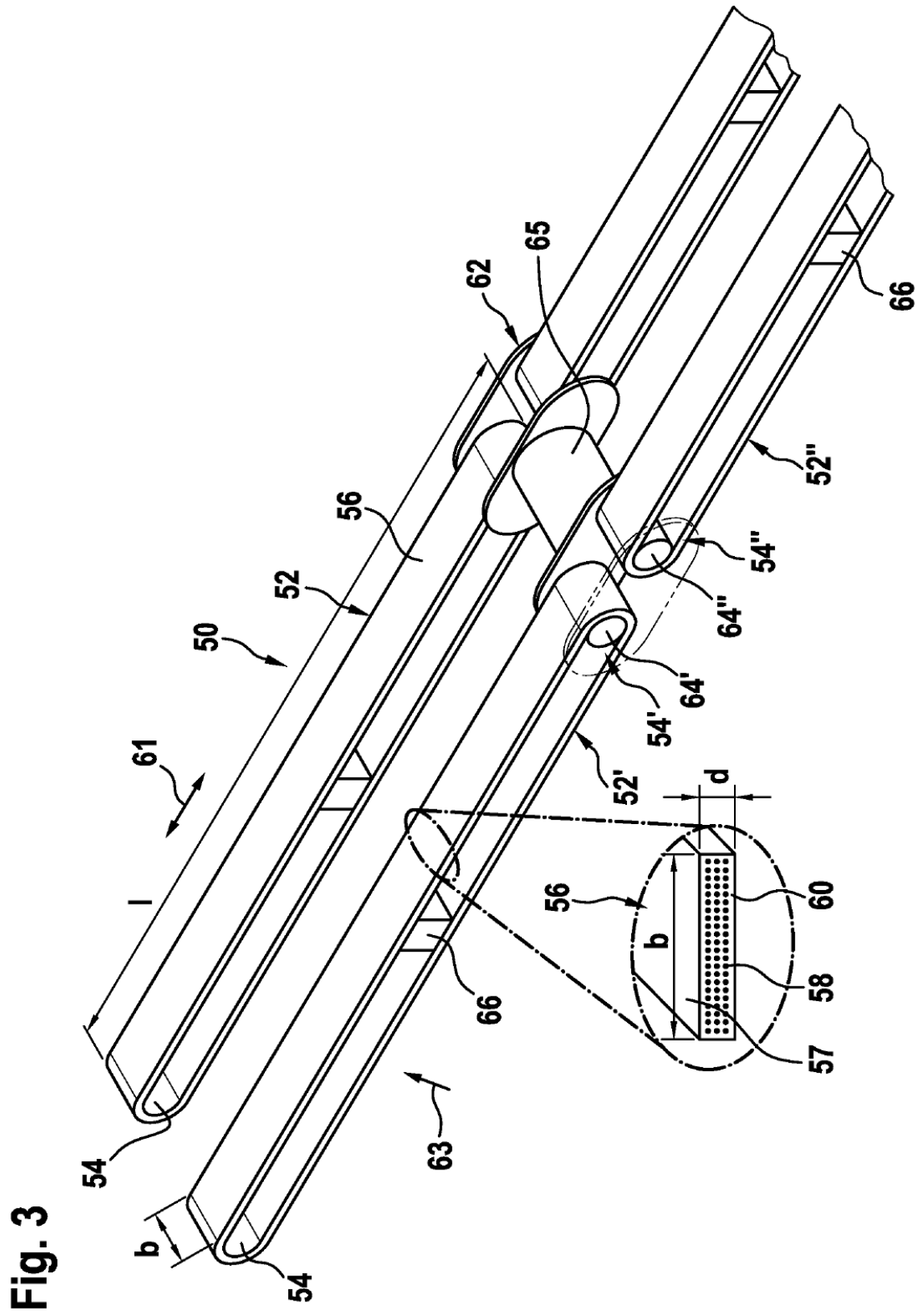


Fig. 4

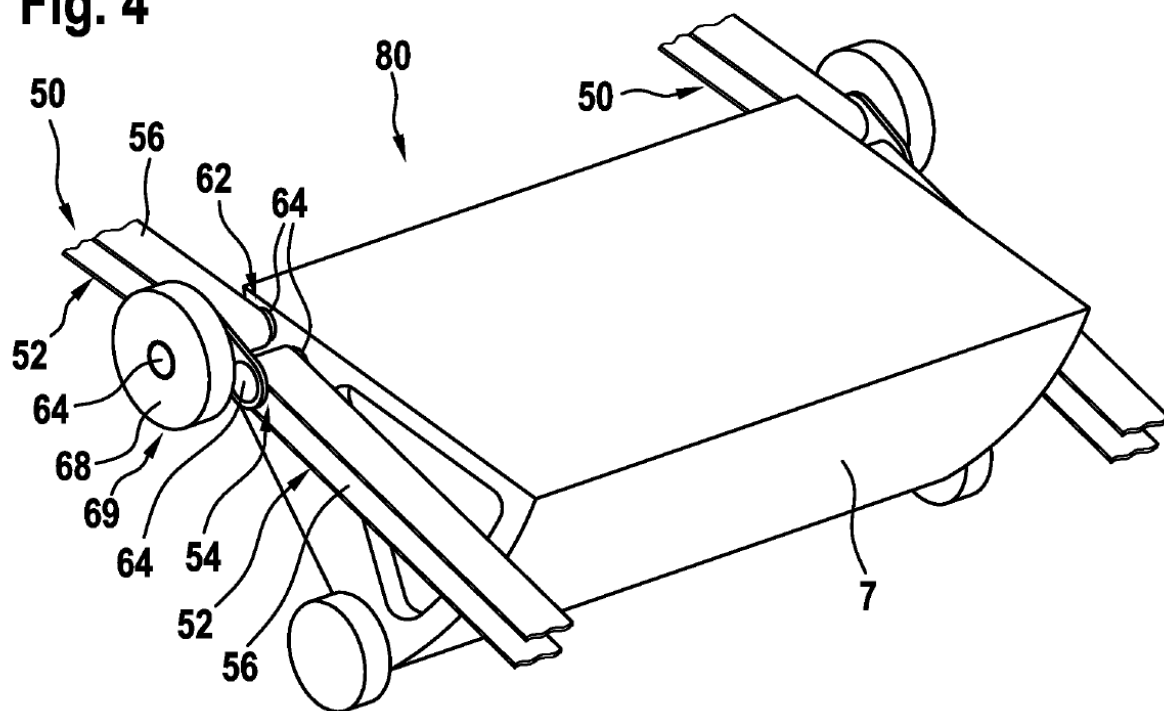


Fig. 5

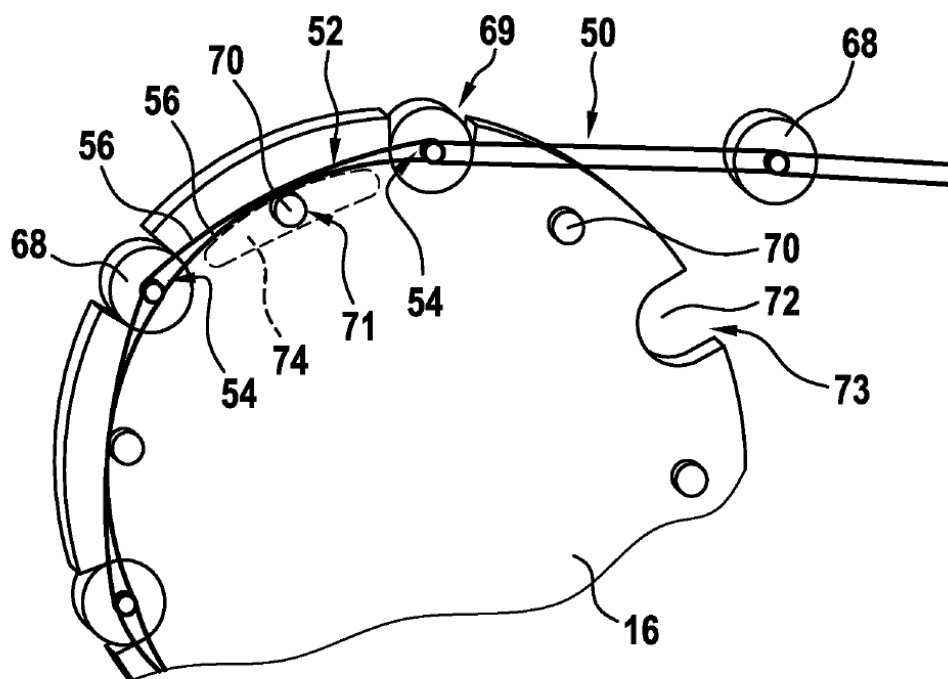
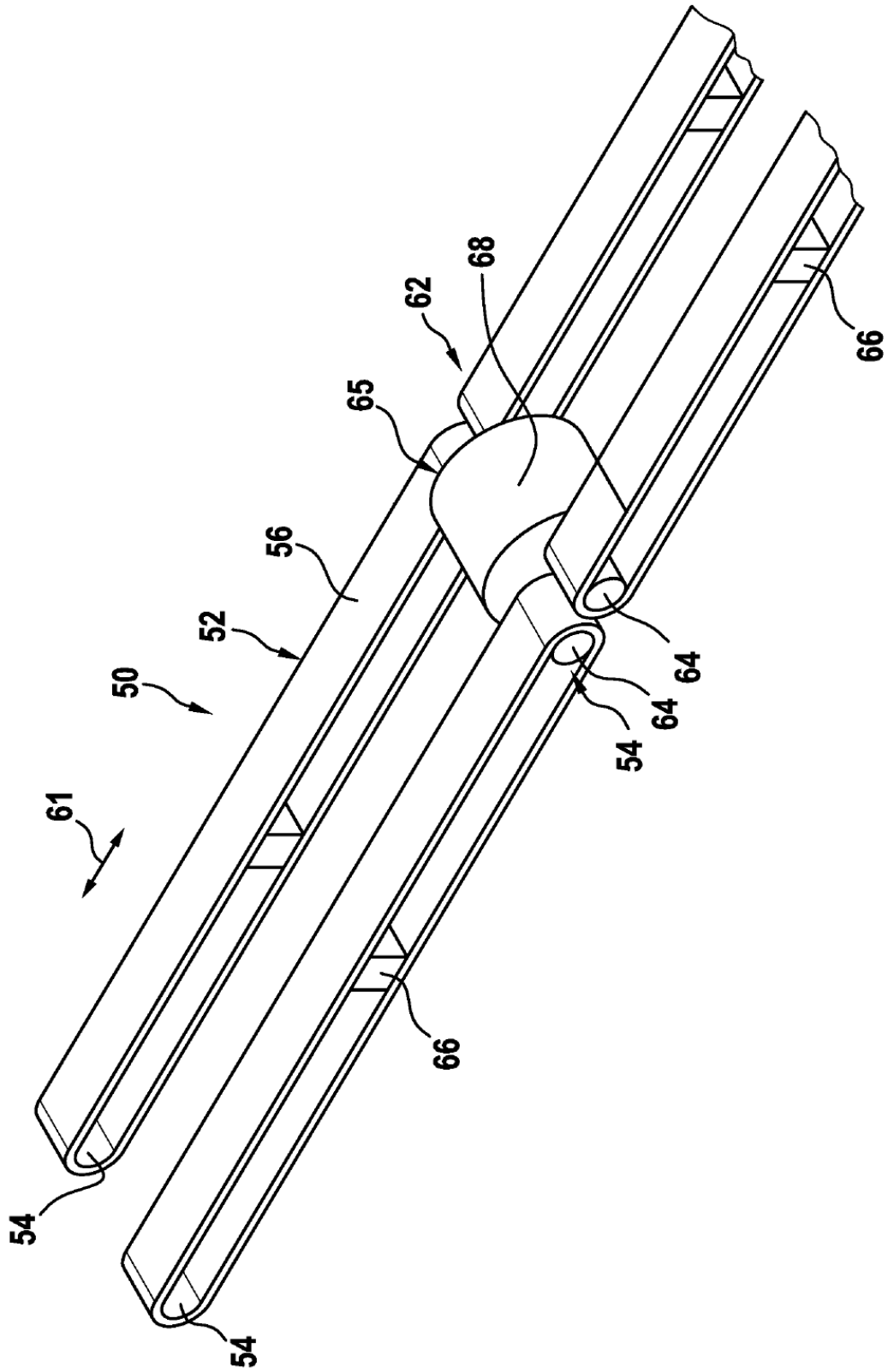


Fig. 6



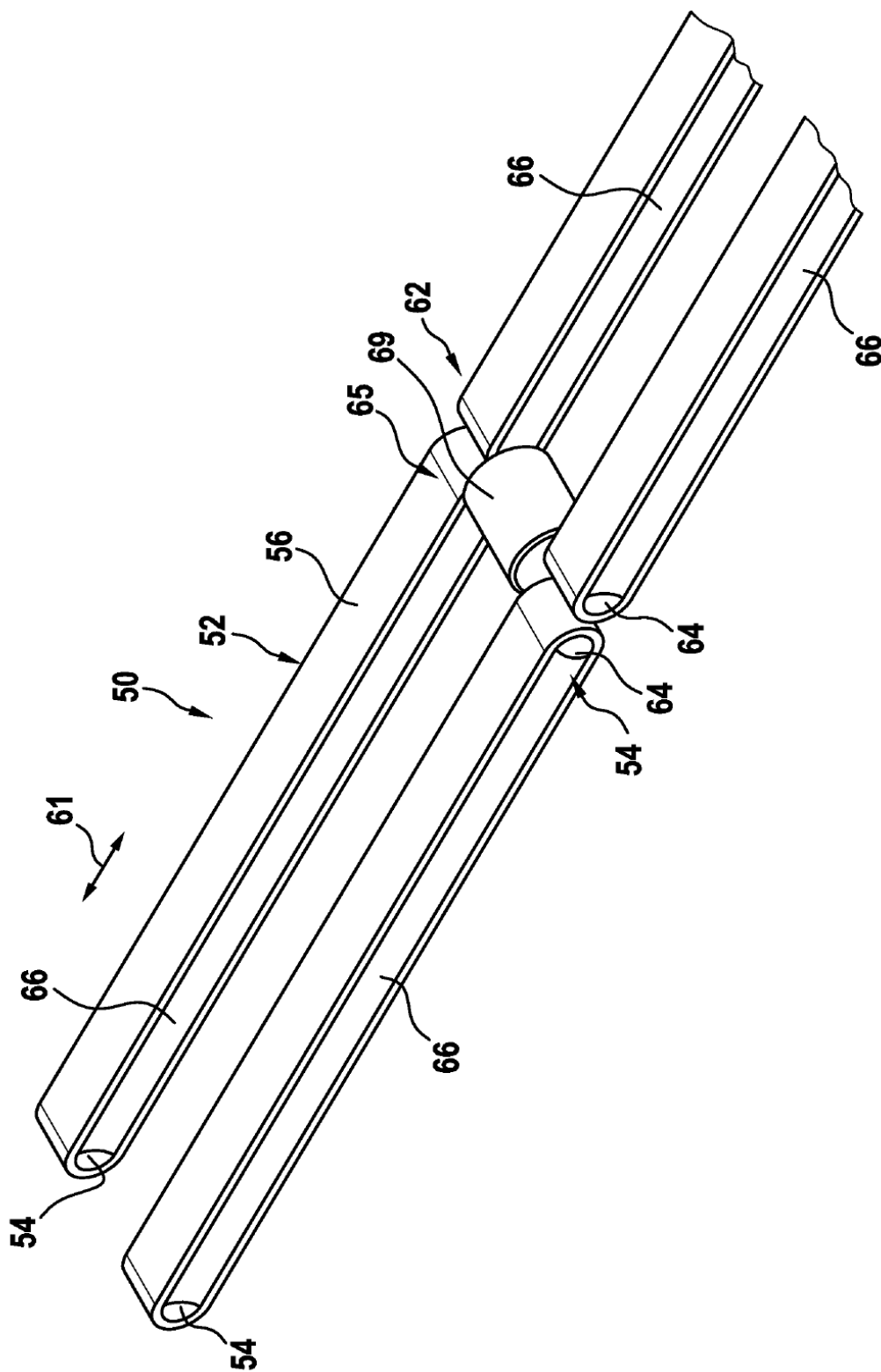


Fig. 7

Fig. 8

