

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 305**

51 Int. Cl.:

**B66B 7/06** (2006.01)

**B66B 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2016 E 16173342 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3255007**

54 Título: **Cuerda de ascensor, disposición de ascensor, y ascensor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.03.2020**

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)  
Kartanontie 1  
00330 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**VALJUS, PETTERI;  
HELENIUS, JUHA;  
PELTO-HUIKKO, RAIMO y  
KERE, PETRI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 751 305 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**

Cuerda de ascensor, disposición de ascensor, y ascensor

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere al guiado de una cuerda en forma de correa de un ascensor. El ascensor es preferiblemente un ascensor para transportar verticalmente pasajeros y/o bienes.

**Antecedentes de la invención**

10 En dispositivos de izado tales como los ascensores, se usan una o más cuerdas como medio mediante el cual se suspende la carga a izar. Las cuerdas de un ascensor son normalmente bien de sección transversal redondeada o bien en forma de correa. Cada cuerda de ascensor incluye típicamente uno o más miembros de soporte de carga que son alargados en la dirección longitudinal de la cuerda, formando cada uno una estructura que continua sin interrupciones a lo largo de toda la longitud de la cuerda. Los miembros de soporte de carga son los miembros de la cuerda que pueden soportar conjuntamente la carga ejercida sobre la cuerda en su dirección longitudinal. La carga, como por ejemplo un peso suspendido por la cuerda, provoca tensión en el miembro de soporte de carga, tensión que puede transmitirse por el miembro de soporte de carga en cuestión desde un extremo de la cuerda hasta el otro extremo de la cuerda. Las cuerdas pueden también comprender componentes no portantes, tales como un recubrimiento, que no puede transmitir tensión del modo descrito anteriormente. El recubrimiento puede utilizarse para la protección de los miembros de soporte de carga y/o para facilitar el contacto con roldanas de la cuerda y/o para su posicionamiento adyacente a los miembros de soporte de carga unos con relación a otros, por ejemplo. El recubrimiento también puede utilizarse para crear una superficie de desgaste para unas condiciones de fricción controladas.

25 En la técnica anterior, existen cuerdas en forma de correa que son estriadas. Estas cuerdas en forma de correa pueden comprender un lado ancho conformado para tener costillas alargadas que se disponen de manera adyacente en la dirección de la anchura de la cuerda y se extienden en paralelo con la dirección longitudinal de la cuerda, y ranuras alargadas que se extienden entre costillas adyacentes paralelas con la dirección longitudinal de la cuerda. Los flancos de las costillas han sido planos y forman un ángulo grande unos con relación a otros y el material ha sido suave. Las costillas y ranuras de la cuerda mencionadas son adecuadas para interaccionar con las costillas y ranuras de las roldanas de la cuerda alrededor de las cuales debe pasar la cuerda. La interacción puede estar pensada para producir un guiado lateral de la cuerda y/o para aumentar el área de contacto a fricción entre la cuerda y la roldana de la cuerda.

30 Se describen soluciones de cuerdas estriadas relacionadas en los documentos US2011/259677A1, WO2011/128223A2, así como en EP3243785A1, que es un documento publicado después de la presentación de la presente solicitud.

35 Un inconveniente de las soluciones de la técnica anterior ha sido que el comportamiento de la cuerda no es estable en todos los casos, y particularmente a lo largo de la vida útil de la cuerda. Se ha descubierto un comportamiento inestable en cuerdas que han estado en uso durante cierto tiempo, y en configuraciones de cuerda particulares donde la configuración produce una torsión o balanceo en las secciones de la cuerda que se extienden entre roldanas de la cuerda.

**Breve descripción de la invención**

40 El objeto de la invención es introducir una nueva cuerda y un ascensor donde se mejore la estabilidad del comportamiento de la cuerda. Un objeto es introducir una solución mediante la cual se pueda resolver uno o más de los problemas de la técnica anterior definidos anteriormente y/o problemas descritos o implícitos en otro lugar de la descripción. Se presentan realizaciones, entre otras, mediante las cuales se pueden conseguir un guiado de la cuerda manteniéndola firmemente sobre la polea al mismo tiempo que permite la existencia de un ángulo de esviaje o torsión de la cuerda en la configuración de la cuerda.

45 Se ha descubierto que en las soluciones de la técnica anterior, el coeficiente de fricción de una nueva cuerda difiere del coeficiente de fricción de una cuerda vieja, lo que hace que el comportamiento de la cuerda sea inestable y, en el peor de los casos, impredecible debido a la sensibilidad a cambios en el coeficiente de fricción provocados por el desgaste en general, así como por la variación de desgaste cuando se produce desgaste de manera no uniforme en diferentes regiones de la cuerda. Los inventores han concluido ahora que el ancho de banda de la fricción se debe mantener más estable a lo largo de la vida útil de la cuerda, lo que puede conseguirse de manera factible por las construcciones que se describen a continuación.

55 Se describe una nueva cuerda en forma de correa de un ascensor que tiene lados laterales opuestos orientados en la dirección del grosor de la cuerda, estando conformada al menos uno de dichos lados laterales para tener costillas alargadas que están dispuestas unas a lado de otras en la dirección de la anchura de la cuerda y se extienden en paralelo con la dirección longitudinal de la cuerda, teniendo cada costilla una primera cara de flanco para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda, y una segunda cara de flanco para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda. El material superficial de dichas caras de flanco tiene una dureza

Shore A de más de 85 y menos de 100. Cada cara de flanco está conformada para tener un perfil en sección transversal arqueado (visto en la dirección longitudinal de la cuerda). Dichas caras de flanco están conformadas de manera que se arquean desde la dirección de la punta de la costilla en dirección al centro de la cuerda de manera inclinada tal que el ángulo definido entre sus tangentes es agudo. Cada una de dichas tangentes se dibuja en un punto de tangencia que es un punto del perfil de sección transversal arqueada de la cara del flanco donde la cara del flanco en cuestión es arqueada, en particular arcos desde la dirección de la punta de la costilla en forma de cuña hacia el centro de la cuerda. El punto de tangencia de cada una de dichas tangentes está dentro del tercio central de la altura de la costilla medido en la dirección del grosor de la cuerda. Es decir, las tangentes se dibujan en un punto de la cara del flanco que está dentro del tercio central de la altura de la costilla medido en la dirección del grosor de la cuerda. La altura de la cuerda medida en la dirección del grosor de la cuerda es igual a la distancia entre la punta de la costilla y la parte inferior de la ranura adyacente a la costilla en cuestión. La cara de flanco puede o no inclinarse incluso más allá del punto de tangencia anteriormente mencionado, aunque esto tiene poco efecto en el factor de ranura. En particular, el ancho de banda de la fricción se controla por tanto a través de una selección adecuada de la dureza del material de la superficie en combinación con la topología de la ranura. También se puede facilitar mediante esa combinación la resolución de problemas relacionados con la torsión. Preferiblemente, se introducen a continuación más detalles, pudiéndose combinar dichos detalles adicionales con la cuerda de manera individual o en cualquier combinación.

En una realización preferida, las costillas y las ranuras de la roldana de cuerda tienen forma de cuña.

En una realización preferida, el punto de tangencia de dicha tangente está en el mismo plano que se extiende en la dirección de la anchura de la cuerda.

En una realización preferida, las caras de flanco de las costillas son simétricas con relación a un plano que se extiende en la dirección del grosor de la cuerda.

En una realización preferida, los perfiles en sección transversal de las caras de flanco tienen una forma de una curva en S. Entonces, cada una de las caras de flanco tiene una primera sección que gira hacia una dirección y una segunda sección que gira hacia la otra dirección, cambiando la dirección de giro entre dichas secciones. Dicha primera sección gira en dirección a la punta de la costilla y dicha segunda sección gira en dirección a la parte inferior de la ranura. En el caso presentado, la primera sección que gira hacia la punta de la costilla tiene un radio sustancialmente mayor que el radio de la segunda sección que gira en dirección a la parte inferior de la ranura. Esto es preferible, ya que permite que las ranuras puedan simplemente conformarse de manera estrecha para que tengan un área en sección transversal sustancialmente menor que la costilla. Esto facilita también que la ranura pueda hacerse de modo que tenga una sección transversal sustancialmente menor que la costilla, lo que en general es preferible para maximizar el área de contacto sin hacer que las costillas sean mecánicamente débiles. Para ello, también es preferible que el radio de la parte inferior de la ranura sea sustancialmente menor que el radio de la punta de la costilla.

En una realización preferida, dicha dureza es 90 Shore A o más. Este rango proporciona buenos resultados en lo que respecta a mantener estable el ancho de banda del factor de fricción. Más preferiblemente, dicha dureza va desde 91 a 94 Shore A, luego más preferiblemente 92 Shore A. En este rango, se consiguen buenos resultados con relación a mantener estable el ancho de banda del factor de fricción al mismo tiempo que todavía se consigue una buena capacidad para conseguir tracción.

En una realización preferida, dicho ángulo agudo es menor de 80 grados. Más preferiblemente, dicho ángulo agudo es menor de 60 grados. Los beneficios de un factor de ranura aumentado comienzan a aparecer primero con un bajo gradiente cuando el ángulo se hace más afilado, y aumentan fuertemente cuando dicho ángulo agudo está en el rango por debajo de 60 grados.

En una realización preferida, dicho ángulo agudo es menor de 60 grados, y dicha dureza va desde 91 a 94 Shore A más preferiblemente 92. Con esta combinación, se obtuvieron los mejores resultados con relación a mantener estable el ancho de banda del factor de fricción al mismo tiempo que se mantiene una buena capacidad de tracción.

En una realización preferida, dicho material de superficie comprende polímeros. Preferiblemente, más del 80% de dicho material de superficie es de polímero (proporción en peso). Preferiblemente, dicho polímero es poliuretano, tal como poliuretano termoplástico. Las propiedades de dureza del material superficial puede ajustarse a los valores deseados con aditivos o partículas añadidas al polímero que sirve de material de base.

En una realización preferida, las costillas son costillas adecuadas para extenderse al interior de las ranuras de una roldana de cuerda, donde la roldana de cuerda es una roldana de cuerda que comprende ranuras alargadas dispuestas unas junto a otras en la dirección axial de la roldana de cuerda y que se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana de cuerda unas en paralelo a otras. Las ranuras son ranuras adecuadas para recibir costillas de la roldana de cuerda.

En una realización preferida, dicho al menos uno de los lados laterales está conformado para tener una o más (número dependiente de cuántas ranuras) ranuras alargadas, extendiéndose cada una entre costillas vecinas en paralelo a la dirección longitudinal de la cuerda y cada ranura está delimitada por caras de flanco de costillas vecinas que tienen una primera cara de flanco para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda, y una segunda cara de flanco para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda, estando conformada cada

## ES 2 751 305 T3

cara de flanco de modo que tiene un perfil en sección transversal arqueada (vista desde la dirección longitudinal de la cuerda), y dichas caras de flanco están conformadas para arquearse desde la dirección de la punta de la costilla en dirección al centro de la cuerda con una inclinación tal que el ángulo ( $\alpha$ ) definido entre sus tangentes es agudo, y el material de la superficie de dichas caras de flanco tienen una dureza Shore A de más de 85 y menos de 100.

- 5 En una realización preferida, cada una de dichas ranuras de la cuerda tiene una sección transversal sustancialmente más pequeña que las costillas vecinas de la cuerda entre las que está situada.

En una realización preferida, dicho ángulo agudo es de más de 30 grados.

En una realización preferida, las costillas y las ranuras son continuas.

- 10 En una realización preferida, las caras de flanco forman los lados opuestos de la costilla cada una de ellas orientada sustancialmente de manera oblicua en la dirección de la anchura de la cuerda.

En una realización preferida, cada una de dichas caras de flanco de la cuerda con forma de correa está conformada sin secciones planas.

En una realización preferida, el número de costillas de la al menos una de las caras laterales es diferente, preferiblemente mayor, que el número de miembros de soporte de carga de la cuerda.

- 15 En una realización preferida, el número de costillas del al menos uno de los lados laterales es diferente, preferiblemente mayor, que el número de miembros de soporte de carga de la cuerda.

En una realización preferida, el número de costillas del al menos uno de los lados laterales es cinco o más.

En una realización preferida, dicha cuerda es una cuerda de suspensión para suspender una cabina elevadora de un ascensor.

- 20 En una realización preferida, la cuerda es sustancialmente mayor en su dirección de la anchura que en su dirección del grosor.

En una realización preferida, la relación de anchura/grosor de la cuerda es mayor que dos, preferiblemente mayor que 4.

- 25 En una realización preferida, la cuerda comprende un recubrimiento hecho de dicho material de superficie. Esto se implementa preferiblemente de modo que la cuerda comprende uno o más miembros de soporte de carga, y un recubrimiento que forma la superficie de la cuerda, y el uno o más miembros de soporte de carga, están embebidos en el recubrimiento y se extienden en paralelo con la dirección longitudinal de la cuerda sin roturas a lo largo de la longitud de la cuerda embebida en el recubrimiento.

- 30 En una realización preferida, dichos uno o más miembros de carga están hechos de un material compuesto que comprende fibras de refuerzo embebidas en una matriz polimérica, siendo dichas fibras de refuerzo preferiblemente fibras de carbono o fibras de vidrio.

En una realización preferida, el módulo de elasticidad  $E$  de la matriz polimérica es de 2 GPa, más preferiblemente superior a 2,5 GPa, y menos de 10 GPa, más preferiblemente en el rango de 2,5-4,5 GPa.

En una realización preferida, el módulo de elasticidad del material superficial es de 22 MPa-200 MPa.

- 35 En una realización preferida, las fibras de refuerzo de cada miembro de soporte de carga están distribuidas de manera sustancialmente uniforme en la matriz polimérica del miembro de soporte de carga en cuestión. Además, preferiblemente más del 50% del área en sección transversal del miembro de soporte de carga consiste en fibras reforzadas. Por tanto, puede facilitarse una gran rigidez a tracción. Preferiblemente, los miembros de soporte de carga cubren conjuntamente una proporción superior al 50% de la sección transversal de la cuerda.

- 40 En una realización preferida, las fibras de refuerzo de cada uno de dichos miembros de soporte de carga son paralelas con la dirección longitudinal del miembro de soporte de carga. De ese modo, las fibras son también paralelas a la dirección longitudinal de la cuerda ya que cada miembro de soporte de carga está orientado en paralelo a la dirección longitudinal de la cuerda. Esto facilita aún más la rigidez longitudinal de la cuerda. En este contexto, la disposición terminal de la cuerda descrita es particularmente ventajosa, ya que no necesita un plegado agudo de la cuerda.

- 45 En una realización preferida, la cuerda comprende una pluralidad de dichos miembros de soporte de carga separados entre sí en la dirección de la anchura de la cuerda, extendiéndose el recubrimiento entre miembros de soporte de carga vecinos.

- 50 En una realización preferida, cada uno de dichos uno o más miembros de soporte de carga es mayor en la dirección de la anchura de la cuerda que en la dirección del grosor de la cuerda. Particularmente, la relación anchura/grosor de cada uno del uno o más miembros de soporte de carga es preferiblemente de más de 2. De ese modo, la resistencia

de plegado de la cuerda es pequeña pero el área en sección transversal total de soporte de carga es vasta con unas áreas no portantes mínimas.

5 En una realización preferida, ambos lados laterales de la cuerda están conformados para tener costillas alargadas que están dispuestas unas junto a otras en la dirección de la anchura de la cuerda y se extienden en paralelo con la dirección longitudinal de la cuerda, teniendo cada costilla una primera cara de flanco para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda, y una segunda cara de flanco para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda, estando dicha cara de flanco conformada para tener un perfil arqueado en sección transversal (visto en la dirección longitudinal de la cuerda), y dichas caras de flanco están conformadas para arquearse desde la dirección de la punta de la costilla hasta una inclinación tal que el ángulo (alfa) definido entre sus tangentes es agudo, y el material de superficie de dichas caras de flanco tiene una dureza Shore A de más de 85 y menos de 100. Las propiedades del material de dicho material de superficie son preferiblemente las mismas para ambos lados de la cuerda, estando el material de superficie preferiblemente formado por el mismo recubrimiento.

15 En una realización preferida, las caras de flanco de la cuerda y/o la superficie de la roldana de cuerda son rugosas. La rugosidad no es necesaria, aunque es ventajosa para controlar las propiedades de fricción del contacto con la roldana de cuerda. La rugosidad además facilita que el ancho de banda de la fricción permanezca más estable desde el principio al final de la vida útil sin problemas. La rugosidad también facilita reducir/evitar ruidos de deslizamiento. La rugosidad superficial Ra de las caras de flanco rugosas de la cuerda y/o la superficie de la roldana de cuerda es preferiblemente mayor de 3,2 micrómetros. Con el propósito de dotar de rugosidad a las caras de flanco de la cuerda, el material superficial de la misma puede comprender partículas embebidas en el material polimérico del material superficial. El tamaño de partícula es preferiblemente de 0,1 micrómetros-0,1 mm. Con el propósito de dotar de rugosidad a las caras de flanco de la roldana de cuerda, el material superficial de la misma puede comprender partículas embebidas en un material de base de la roldana de cuerda, donde el material de base es preferiblemente un material metálico o polimérico. El tamaño de partícula es preferiblemente de 0,1 micrómetros – 0,1 mm.

25 También se describe una nueva disposición de ascensor que comprende al menos una cuerda en forma de correa de un ascensor según se define en cualquier pasaje anterior, y al menos una roldana de cuerda dotada de una forma homóloga para la cuerda, y dicha al menos una cuerda con forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de dicha al menos una roldana de cuerda de modo que un lado lateral de la cuerda conformada para tener costillas alargadas se acopla a la forma homóloga de la roldana de cuerda. Con esta solución, puede conseguirse uno o más de los objetos anteriormente mencionados. Preferiblemente, se introducen detalles adicionales a continuación, pudiéndose combinar dichos detalles adicionales con la disposición de ascensor individualmente o en combinación.

35 En una realización preferida, la roldana de cuerda comprende ranuras alargadas que están dispuestas adyacentes unas a otras en la dirección axial de la roldana de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana de cuerda en paralelo unas con otras, y las costillas de la cuerda se extienden hacia el interior de las ranuras de la roldana de cuerda. Preferiblemente, cada una de dichas ranuras está delimitada por caras de flanco que están conformadas para tener un perfil en sección transversal arqueado (visto en la dirección longitudinal de la cuerda), y cada una de dichas caras de flanco está conformada para arquearse hasta una inclinación tal que el ángulo (alfa) definido entre las tangentes de las caras de flanco de cada ranura es agudo. En consecuencia, las caras de flanco tanto de la cuerda como de la roldana de cuerda tienen una gran inclinación.

40 En una realización preferida, las caras de flanco de la roldana de cuerda están conformadas de manera similar, o al menos sustancialmente similar, pero negativa, con relación a las caras de flanco de las costillas de la cuerda. De ese modo, éstas encajan bien unas con otras con un gran área de contacto.

En una realización preferida, la roldana de cuerda comprende costillas alargadas que están dispuestas de manera adyacente unas a otras en la dirección axial de la roldana de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana de cuerda en paralelo unas a otras.

45 En una realización preferida, dicha cuerda es una cuerda de suspensión dispuesta para suspender la cabina del ascensor. Preferiblemente, pertenece a un conjunto de cuerdas de suspensión que comprende una o más cuerdas de suspensión para suspender la cabina del ascensor.

En una realización preferida, dicha al menos una roldana de cuerda incluye una roldana motriz accionable por un motor.

50 En una realización preferida, el diámetro de dicha roldana de cuerda es preferiblemente mayor de 250 mm. Esto se mide desde el punto más bajo de la ranura. Esto es ventajoso para el comportamiento de la cuerda al doblarse. En particular, de ese modo se puede reducir la formación de fracturas o grietas en el material de superficie dura y/o los miembros de soporte de carga.

55 En una realización preferida, las puntas de las costillas de la roldana de cuerda están conformadas de manera que se forma un hueco de aire entre las puntas y la parte inferior de la ranura de la cuerda con forma de correa cuando la cuerda con forma de correa y la roldana de cuerda se acoplan entre sí. Esto puede implementarse de manera que las puntas de las costillas de la roldana de cuerda tengan un radio de redondeo mayor que las partes inferiores de las ranuras de la cuerda, o alternativamente las puntas de las costillas de la roldana de cuerda puedan conformarse con

forma plana. Preferiblemente, la altura del hueco de aire es de al menos 0,2 mm o más, medidas en la dirección del grosor de la cuerda con forma de correa.

5 En una realización preferida, dicha al menos una roldana de cuerda comprende dos roldanas de cuerda, cada una de las cuales está dotada de una forma homóloga a la de la cuerda, y dicha al menos una cuerda en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de cada una de dichas dos roldanas de cuerda de modo que un lado lateral de la cuerda (el mismo lado lateral o lados laterales diferentes) conformada para tener costillas alargadas se acopla a una forma homóloga de la roldana de cuerda en cuestión. La combinación de un material superficial duro, y un ángulo de flanco agudo alivia los inconvenientes presentes particularmente en este contexto, tal como el mantenimiento del ancho de banda de la fricción así como problemas provocados por la torsión o el ángulo de esviaje existentes en el sistema intencionada o inintencionadamente. Preferiblemente, una de las dos roldanas de cuerda es una roldana de cuerda montada en una estructura estacionaria, y la otra es una roldana de cuerda montada en la cabina. En este tipo de contexto las ventajas de evitar problemas de torsión o ángulo de esviaje son particularmente relevantes. Dicha una de las dos roldanas de cuerda es preferiblemente una roldana motriz.

15 En una realización preferida, las dos roldanas de cuerda anteriormente mencionadas tienen ejes de rotación horizontales no paralelos entre sí. La capacidad de guiar las cuerdas sin problemas con un ángulo grande entre los ejes de rotación proporciona libertad en cuanto al diseño. Las dos roldanas de cuerda pueden tener ejes de rotación horizontales no paralelos entre sí, de modo que hay una torsión de la cuerda y/o ángulo de esviaje en la configuración de la cuerda. Cuando hay una torsión, las dos roldanas de cuerda están dispuestas de modo que la cuerda que pasa entre dichas dos roldanas de cuerda tiene la torsión alrededor de su eje longitudinal. Los ejes de rotación no paralelos entre sí pueden entonces formar un ángulo de 30-90 grados, de modo que el ascensor está diseñado intencionadamente para tener una torsión considerable en la cuerda en forma de correa y el diseño de costilla descrito se vuelve particularmente crítico para eliminar problemas. Cuando hay un ángulo de esviaje, las dos roldanas de cuerda están dispuestas de modo que la cuerda llega desde una de las roldanas de cuerda a la otra de las roldanas de cuerda desde una dirección que no es completamente ortogonal al eje de la roldana de cuerda.

25 En una realización preferida, ambos lados laterales de la cuerda están conformados para tener costillas alargadas, según se ha mencionado anteriormente, y dicha al menos una roldana de cuerda comprende dos roldanas de cuerda, que están dotadas de una forma homóloga a la de la cuerda, y dicha al menos una cuerda con forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de dichas dos roldanas de cuerda de modo que uno de sus lados laterales conformado para tener costillas alargadas se acopla a la forma homóloga de una de las roldanas de cuerda, y el otro de sus lados laterales conformado para tener costillas alargadas se acopla a la forma homóloga de la otra de las roldanas de cuerda.

30 También se describe un nuevo ascensor que comprende una disposición de ascensor descrita en cualquier lugar de los párrafos anteriores, y una cabina de ascensor, y dicha al menos una cuerda está conectada a la cabina de ascensor.

35 El ascensor es preferiblemente tal que su cabina está configurada para servir dos o más plantas verticalmente desplazadas. El ascensor está preferiblemente configurado para controlar el movimiento de la cabina en respuesta a señales desde interfaces de usuario ubicadas en planta(s) y/o dentro de la cabina para servir personas en la(s) planta(s) y/o dentro de la cabina del ascensor. Preferiblemente, la cabina tiene un espacio interior adecuado para recibir un pasajero o pasajeros, y la cabina puede estar dotada de una puerta para formar un espacio interior cerrado.

#### Breve descripción de los dibujos

40 En adelante, se describirá la presente invención con mayor detalle a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 ilustra una vista en sección transversal de una primera realización de una cuerda.

La Fig. 2 ilustra una vista en sección transversal de una segunda realización de una cuerda.

La Fig. 3 ilustra una vista ampliada de una costilla de la Fig. 1 y 2.

45 La Fig. 4a ilustra una primera realización de una disposición de ascensor que implementa la cuerda de la Fig. 1 o Fig. 2.

La Fig. 4b ilustra una segunda realización de una disposición de ascensor que implementa la cuerda de la Fig. 1 o Fig. 2.

La Fig. 5 ilustra una vista en sección transversal preferida de una roldana de cuerda de la disposición de ascensor.

50 La Fig. 6 ilustra una vista ampliada de una ranura y costillas de la Fig. 5.

La Fig. 7 ilustra la cuerda de la Fig. 1 y una roldana de cuerda de la Fig. 5 acopladas entre sí.

La Fig. 8 ilustra la cuerda de la Fig. 2 y la roldana de cuerda de la Fig. 5 acopladas entre sí.

Las Figs. 9 y 10 ilustran detalles preferidos de un miembro de soporte de carga de la cuerda.

La Fig. 11 ilustra una disposición de polea donde está presente torsión de la cuerda.

La Fig. 12 ilustra una primera realización de un ascensor que implementa una cuerda y una disposición de ascensor.

La Fig. 13 ilustra una segunda realización de un ascensor que implementa una cuerda y una disposición de ascensor.

- 5 Los aspectos, características y ventajas anteriores de la invención serán evidentes a partir de los dibujos y de la descripción detallada relacionada con los mismos.

### Descripción detallada

10 Cada una de las Figs. 1 y 2 ilustra una realización preferida de una cuerda 1,1' en forma de correa de un ascensor que tiene dos lados S1, S2 laterales anchos opuestos, es decir, lados laterales que se extienden en la dirección de la anchura de la cuerda 1,1' y están orientados en la dirección del grosor t de la cuerda 1,1'.

15 En la realización de la Fig. 1, uno de los lados laterales S1, S2 está conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña que están dispuestas unas adyacentes a otras en la dirección de la anchura w de la cuerda 1 y se extienden en paralelo a la dirección longitudinal l de la cuerda 1. Esta realización se ajusta bien a su uso en disposiciones de ascensor donde son necesarias costillas en un lado de la cuerda 1. Este es el caso, por ejemplo, en ascensores donde solo un lado de la cuerda 1 entra en contacto con las roldanas de cuerda del ascensor cuando se desplazan a lo largo de su ruta. En la realización de la Fig. 2, cada uno de los dos lados laterales S1, S2 está conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña que están dispuestas adyacentes unas a otras en la dirección de la anchura w de la cuerda 1' y se extienden en paralelo a la dirección longitudinal l de la cuerda 1'. Esta realización se ajusta bien para su uso en disposiciones de ascensor donde son necesarias costillas en dos lados opuestos de la cuerda 1'. Este es el caso, por ejemplo, en ascensores donde dos lados opuestos de la cuerda 1' entran en contacto con las roldanas de cuerda del ascensor cuando se desplazan a lo largo de su ruta.

20 En las realizaciones de las Figs. 1 y 2, cada uno de dichos lados S1; S1, S2 que está conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña también está conformado para tener una o más ranuras 3 alargadas en forma de cuña, extendiéndose cada una entre costillas 2 vecinas en paralelo a la dirección longitudinal l de la cuerda 1,1', y dicha ranura 3 está delimitada por caras 2a, 2b de flanco de costillas 2 vecinas. El número de ranuras depende de cuántas costillas 2 está diseñada para comprender la cuerda.

25 Cada una de dichas costillas 2 en forma de cuña tiene una primera cara 2a de flanco para contactar con una cara de flanco 6a, 6b de una costilla 6 en forma de cuña de una roldana de cuerda 4,40,41, y una segunda cara de flanco 2b para contactar una cara de flanco 6a, 6b de una costilla 6 en forma de cuña de una roldana 4,40,41 de cuerda. El material de superficie de la cuerda 1,1' que forma dichas caras de flanco 2a, 2b tiene una dureza Shore A de más de 85, preferiblemente una dureza de 90 o más, sin embargo menor que 100. La primera cara de flanco 2a y una segunda cara de flanco 2b están conformadas para tener un perfil en sección transversal arqueado (visto en la dirección longitudinal de la cuerda), y dichas caras de flanco 2a, 2b están conformadas para arquearse desde la dirección de la punta de la costilla 2 en forma de cuña en dirección al centro de la cuerda 1,1' hasta una inclinación tal que el ángulo alfa definido entre sus tangentes Ta, Tb es agudo. Cada una de dichas tangentes se dibuja en un punto de tangencia p que es un punto del perfil en sección transversal arqueado de la cara de flanco donde la cara de flanco 2a, 2b en cuestión es arqueada, en particular se arquea desde la dirección de la punta de la costilla 2 en forma de cuña en dirección al centro de la cuerda 1,1'. Al ser el material relativamente duro y al ser afilado el ángulo alfa de las caras de flanco se consigue que el ancho de banda de la fricción pueda mantenerse estable a lo largo de la vida útil de la cuerda y al mismo tiempo mantener una buena capacidad de obtener tracción. Se ha comprobado que con el material duro, puede mantenerse baja la variación de las condiciones de tracción entre la cuerda 1,1' y una roldana de cuerda. Debido al material relativamente duro, el coeficiente de fricción de la superficie se hace moderado o al menos relativamente bajo, lo que por otro lado se elimina gracias al diseño de ángulo agudo para incrementar el factor de ranura. El factor de ranura indica la capacidad de una ranura de una costilla de una roldana de cuerda para producir una fuerza normal y presión superficial sobre la cara de flanco de la costilla de una cuerda. La tangente depende directamente de la inclinación de la cara de flanco. Una cara de flanco arqueada con una tangente inclinada proporciona una capacidad de un factor de ranura alto cuando se coloca de modo que pasa alrededor de una roldana de cuerda dotada de una forma homóloga. La combinación de material de superficie dura y ángulo alfa agudo facilita además la estabilidad del sistema de cuerda al reducir la ocurrencia aleatoria de subida de la cuerda 1,1' a lo largo de alguna de las caras de flanco de la ranura de la roldana de cuerda donde se dispone la cuerda durante su uso, lo que hace que la cuerda 1,1' sea más estable a medida que el sistema se hace más tolerante con la torsión o el ángulo de esvía, independientemente de si es inintencionado o diseñado intencionadamente en el sistema. Esta solución por tanto se ajusta muy bien al caso de un ascensor donde es probable que ocurra torsión y/o ángulo de esvía. Conformar la cara de flanco 2a, 2b para contactar una cara de flanco de una costilla de una roldana de cuerda arqueada permite establecer de manera simple un ángulo inclinado entre las caras de contacto de la cuerda y la roldana de cuerda. Por tanto, la cuerda 1,1' llega y pasa a lo largo de las roldanas de cuerda separando su ruta sin hacer mucho ruido y sin experimentar demasiados problemas relativos al agarre, tal como problemas de deslizamiento. La forma arqueada proporciona a la cara de flanco 2a, 2b un perfil suave y permite un acoplamiento adecuado y suave incluso si hay

ligeras diferencias entre las posiciones y/o formas de la cuerda 1,1' y la roldana de cuerda homóloga, ya que bajo compresión los flancos arqueados de la costilla pueden conformarse de nuevo ligeramente y adaptarse de modo que la costilla se asienta y encaja adecuadamente en la ranura de la roldana de cuerda sin daños. La forma arqueada del flanco también facilita de manera sencilla que la topología de la costilla de cuerda sea baja. Es también fácil de fabricar con técnicas de fabricación robustas.

Las caras de flanco 2a, 2b forman las caras laterales opuestas de la costilla 2, cada una de ellas orientada sustancialmente en dirección oblicua en la dirección de la anchura  $w$  de la cuerda 1,1'. Las costillas 2 y las ranuras 3 de la cuerda 1,1' son adecuadas para interactuar con las costillas y ranuras de las roldanas de cuerda alrededor de las cuales está dispuesta para pasar la cuerda 1,1'. La interacción está pensada para producir un guiado lateral para la cuerda 1,1' y/o para incrementar el área de contacto a fricción entre la cuerda 1,1' y una roldana de cuerda. Por tanto, las costillas 2 de la cuerda 1,1' son costillas adecuadas para extenderse hacia el interior de las ranuras de una roldana de cuerda, donde la roldana de cuerda es una roldana de cuerda dotada de una forma homóloga a la de la cuerda 1,1' y que comprende unas ranuras alargadas en forma de cuña que se disponen adyacentes entre sí en la dirección axial  $x$  de la roldana de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana de cuerda en paralelo entre sí. Las ranuras 3 de la cuerda 1,1', por otro lado, son ranuras adecuadas para recibir costillas de dicha roldana de cuerda.

Dicho material de superficie preferiblemente comprende un polímero. Preferiblemente más del 80% del mismo es polímero (proporción en peso). Preferiblemente, dicho polímero es poliuretano, tal como un poliuretano termoplástico. Alternativamente, dicho polímero puede ser goma o silicona. También pueden usarse otros materiales elastómeros alternativos.

En adelante, se describen detalles preferidos de la cuerda 1,1'. En la realización preferida, el punto de tangencia  $p$  de cada tangente  $T_a$ ,  $T_b$  está dentro del tercio central  $h_1$  de la altura  $h_2$  de la costilla 2 medida en la dirección del grosor de la cuerda 1,1'. Es decir, las tangentes  $T_a$ ,  $T_b$  se dibujan en un punto de la cara de flanco 2a, 2b, que está dentro del tercio central  $h_1$  de la altura  $h_2$  de la costilla 2 medida en la dirección del grosor de la cuerda 1,1'. Esto se ilustra en la Fig. 3. La altura de la costilla medida en la dirección del grosor de la cuerda 1,1' iguala la distancia entre la punta de la costilla y una parte inferior de la ranura adyacente. En la realización preferida, el punto de tangencia  $p$  de cada una de dichas tangentes  $T_a$ ,  $T_b$  está en el mismo plano que se extiende en la dirección de la anchura de la cuerda, que está preferiblemente en orden para obtener simetría y de ese modo capacidad para evitar distorsión cuando se somete a compresión cuando se tensiona alrededor de una roldana de cuerda. También es preferible que la cuerda 1,1' esté conformada de modo que los perfiles en sección transversal arqueados de las caras de flanco 2a, 2b tengan una forma de curva en S. La forma de una curva en S proporciona un contorno suave donde la cantidad de carga puntual no es excesiva. Por tanto, la cuerda 1,1' no tiene puntos donde la rotura o división de la cuerda 1,1' pueda resultar excesiva. La deformación en los puntos arqueados se iguala dentro de una mayor cantidad de material y se disminuye la sensibilidad a división o rotura, lo que es ventajoso debido a que la rotura es relativamente alta y la capacidad del material para deformarse y equilibrar la tensión interna es por tanto más limitada.

En las Figs. 1, 2 y 3 se ilustran secciones transversales de una cuerda 1,1', siendo los elementos anteriormente mencionados visibles, teniendo los perfiles de las caras de flanco 2a, 2b una primera sección girada hacia una dirección y una segunda dirección girada en la otra dirección, cambiando la dirección de giro entre dichas secciones. Dicha primera sección gira en dirección a la punta de la costilla y dicha segunda sección gira en dirección a la parte inferior de la ranura. En el caso presentado, la primera sección que gira hacia la punta de la costilla tiene un radio sustancialmente mayor que el radio de la segunda sección que gira en dirección a la parte inferior de la ranura. Esto es preferible, debido a que permite que las ranuras 3 puedan simplemente conformarse de manera estrecha de modo que tienen un área en sección transversal sustancialmente más pequeña que la costilla 2. Esto facilita que la ranura 3 pueda hacerse de modo que tenga un área transversal sustancialmente más pequeña que la costilla 2, lo que en general es preferible para maximizar el área de contacto que hace que las costillas 2 sean mecánicamente débiles. Para ello, también es preferible que el radio de la parte inferior de la ranura sea sustancialmente más pequeño que el radio de la punta de la costilla.

La sección transversal de la cuerda 1,1' continua igual en su dirección longitudinal  $l$  al menos hasta una magnitud en que los perfiles de las caras de flanco 2a, 2b continúan en la misma dirección longitudinal  $l$  que la cuerda 1,1'.

Como se ha mencionado, dichos valores de dureza Shore A son elevados al menos en la medida en que la dureza es mayor de 85. El efecto ventajoso para el mantenimiento estable del ancho de banda del factor de fricción durante la vida útil de la cuerda comienza a aparecer cuando la dureza es mayor de 85. El efecto se hace gradualmente más sustancial, y cuando dicho valor de dureza es de 90 Shore A o más, el efecto ventajoso aparece fuertemente. En su punto óptimo, dicha dureza es desde 91 a 94 Shore A, más preferiblemente 92 Shore A. Generalmente, este estrecho subintervalo proporciona buenos resultados con relación al mantenimiento estable del ancho de banda del factor de fricción que al mismo tiempo también se puede obtener fácilmente una buena capacidad de conseguir tracción y los efectos negativos del material relativamente duro son todavía moderados y es posible eliminarlos con el ángulo agudo. Otros efectos negativos empiezan a aparecer gradualmente cuando la dureza se hace muy alta, tal como un radio de giro demasiado alto y sensibilidad a la rotura. Debido a esto, en general es preferible que dicha dureza sea menor de 100 Shore A.

- En cuando al ángulo agudo alfa, es preferible que el ángulo sea sustancialmente menor de 90 grados, por ejemplo menor de 80 grados. Cuando más afilado es el ángulo alfa, mejor puede eliminar inconvenientes inducidos por el material superficial duro. El aumento en el factor de ranura comienza a mostrarse primero con un gradiente bajo, y aumenta fuertemente cuando dicho ángulo agudo está en el rango por debajo de 60 grados. Cuanto más duro es el material superficial, más agudo debe ser el ángulo alfa cuando se busca lo óptimo. Por lo tanto, con valores de dureza Shore A altos, y particularmente cuando dicho valor de dureza es tan alto como 90 Shore A o más, es preferible que dicho ángulo agudo sea menor de 60 grados. El rango óptimo de dicho ángulo agudo se encuentra en los valores de dureza Shore A altos, y particularmente cuando dicho valor de dureza es de 90 Shore A o más, más de 30 grados pero menos de 60 grados.
- Otros efectos negativos comienzan a aparecer gradualmente cuando el ángulo alfa es muy pequeño. Es probable que la fricción y la presión superficial sobre la cuerda se hagan excesivamente elevados y provoquen problemas relativos a la dureza de la superficie de la cuerda y una interacción friccional general entre la cuerda del ascensor y la roldana de la cuerda. Por este motivo, generalmente es preferible que dicho ángulo agudo sea mayor de 30 grados.
- Generalmente, los mejores resultados con relación al mantenimiento estable del ancho de banda del factor de fricción al mismo tiempo que se mantiene una buena capacidad de conseguir tracción se obtuvieron cuando dicha dureza elevada va desde 91 a 94 Shore A y cuando el ángulo alfa es menor de 60 grados.
- La estructura de la cuerda 1,1', en general, es preferiblemente tal que la sección transversal de la cuerda 1,1' continúa siendo la misma en su dirección longitudinal l al menos en la medida en que las costillas 2 y las ranuras 3 son continuas. De ese modo, se extienden de manera continua toda la longitud de la cuerda 1,1'. De ese modo, pueden cumplir con su función, por ejemplo, producir un guiado lateral de la cuerda y/o aumentar el área de contacto a fricción entre la cuerda y la roldana de cuerda, a lo largo de la longitud de la cuerda 1,1', ajustando e interaccionando con la forma homóloga de la roldana de cuerda sin dificultades.
- La cuerda 1,1' puede implementarse según varias disposiciones de ascensor diferentes. Cada una de las Figs. 4a4a y 4b4b ilustra una disposición de ascensor que comprende e implementa una cuerda 1,1' en forma de correa, que se describe con referencia a las Figs. 1 o 2, y al menos una roldana 4 de cuerda dotada de una forma homóloga a la de la cuerda 1,1', en particular para un lado lateral S1, S2 de la misma que está conformada para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña tal como se ha descrito anteriormente. La cuerda 1,1' en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de dicha al menos una roldana de cuerda 4 de modo que un lado lateral de la cuerda conformado para tener unas costillas alargadas en forma de cuña se acopla a la forma homóloga de la roldana 4 de cuerda. La roldana 4 de cuerda puede ser una roldana de cuerda que rota libremente o una roldana motriz rotativa con un motor. Las Figs. 4a y 4b ilustran también otras roldanas 40, 41 de cuerda, cada una de las cuales puede proporcionarse correspondientemente con una forma homóloga a la cuerda 1,1'.
- La Fig. 5 ilustra detalles preferidos de la roldana 4,40,41 de cuerda anteriormente mencionada. La roldana 4,40,41 de cuerda es más específicamente tal que comprende unas ranuras 5 alargadas en forma de cuña que están dispuestas en una posición adyacente unas con otras en la dirección axial x de la roldana 4,40,41 de cuerda, es decir, en la dirección del eje de rotación de la misma, y se extiende a lo largo de la circunferencia de la roldana 4,40,41 de cuerda en paralelo unas a otras.
- La Fig. 7 ilustra la cuerda 1 de la Fig. 1 y una roldana 4,40,41 de cuerda de la Fig. 5 acopladas entre sí. La Fig. 8 ilustra la cuerda 1' de la Fig. 2 y la roldana de cuerda 4,40 de la Fig. 5 acopladas entre sí. Como se ilustra en las Figs. 7 y 8, las costillas 2 de la cuerda 1 se extienden hacia el interior de las ranuras 5 de la roldana 4,40,41 de cuerda. La roldana 4,40,41 de cuerda comprende unas costillas 6 alargadas en forma de cuña que están dispuestas adyacentes unas a otras en la dirección axial x de la roldana 4 de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana 4,40,41 de cuerda en paralelo unas a otras, estando dicha ranura 5 delimitada por caras 6a, 6b de flanco de costillas 6 adyacentes.
- Cada una de dichas ranuras 5 está delimitada por las caras 6a, 6b de flanco de costillas 6 vecinas en forma de cuña. Es preferible que cada una de dichas caras 6a, 6b de flanco de costillas 6 vecinas en forma de cuña esté conformada para tener un perfil de sección transversal arqueado (visto en la dirección longitudinal de la cuerda), y cada una de dichas caras 6a, 6b de flanco de costillas 6 vecinas en forma de cuña está conformada para arquearse hasta una inclinación tal que el ángulo alfa definido entre sus tangentes Ta', Tb' es agudo. En consecuencia, las caras de flanco tanto de la cuerda como de la roldana de cuerda llegan a una inclinación elevada.
- Es preferible, como se ha explicado anteriormente para la estructura de cuerda, que el punto de tangencia p' de cada una de dichas tangentes Ta', Tb' esté dentro del tercio central h1 de la altura h2 de la costilla 6 según se mide en la dirección radial de la roldana 4,40,41 de cuerda, es decir, en la dirección del grosor t de la cuerda 1,1' que pasa alrededor de la misma. Es decir, las tangentes Ta, Tb se dibujan en un punto de la cara 6a, 6b de flanco que está dentro del tercio central h1 de la altura h2 de la costilla 6 medido en la dirección radial de la roldana 4,40,41 de cuerda. Esto se ilustra en la Fig. 6. La altura de la costilla 6 medida en la dirección radial de la roldana 4,40,41 de cuerda iguala la distancia entre la punta de la costilla y una parte inferior de la ranura adyacente. En la realización preferida, el punto de tangencia de cada una de dichas tangentes Ta', Tb' está en el mismo plano que se extiende en la dirección de la anchura de la cuerda, lo que es preferible para obtener simetría y de ese modo la capacidad de evitar distorsiones

cuando se somete a compresión al tensionarse alrededor de una roldana de cuerda. También es preferible que los perfiles arqueados en sección transversal de las caras 2a, 2b de flanco tengan la forma de una curva S. La curva S proporciona un perfil suave donde la cantidad de cargas puntuales producidas sobre la cuerda no es excesiva.

5 En las Figs. 5-8, los elementos anteriormente mencionados son visibles dado que los perfiles de las caras 6a, 6b de flanco tienen una primera sección que gira en una dirección y una segunda sección que gira en la otra dirección, cambiando la dirección de giro entre dichas secciones. Dicha primera sección gira en dirección a la punta de la costilla y dicha segunda sección gira en dirección a la parte inferior de la ranura. En el caso presentado, la primera sección que gira en dirección a la punta de la costilla tiene un radio sustancialmente menor que el radio de la segunda sección que gira en dirección a la parte inferior de la ranura. Esto es preferible, ya que permite que las ranuras 5 tengan un  
10 área en sección transversal sustancialmente mayor que las costillas 6. Entonces, las ranuras 5 pueden recibir grandes costillas de la cuerda que tienen ranuras estrechas. Con este propósito, también es preferible que el radio de la parte inferior de la ranura 5 sea sustancialmente mayor que el radio de la punta de la ranura 6.

15 En las realizaciones preferidas ilustradas en las Figs. 7 y 8, las puntas de las costillas 6 de la roldana 4,40,41 de cuerda están conformadas de modo que se forma un hueco de aire entre las puntas y la parte inferior de la ranura 3 de la cuerda 1,1' en forma de correa cuando la cuerda 1,1' en forma de correa y la roldana 4,40,41 de cuerda se acoplan. El hueco de aire permite que las fuerzas de división y la deformación en las estructuras de la parte inferior de la ranura se igualen dentro de una cantidad de material mayor y se disminuye la sensibilidad a las grietas, lo que es ventajoso particularmente debido a que la dureza es relativamente alta, y la capacidad del material de deformarse e igualar las tensiones internas es consecuentemente más limitada. El hueco de aire permite que la costilla 2 se reciba  
20 de manera profunda en la ranura 5 de la roldana de cuerda. Los huecos pueden recibir suciedad, de modo que la suciedad no interfiere entre la estrecha parte inferior de la ranura y la punta de la costilla 6. La altura de dicho hueco de aire entre las puntas de las costillas 6 y la parte inferior de la ranura 3 de la cuerda 1,1' en forma de correa es de al menos 0,2 mm o más, medida en la dirección del grosor de la cuerda 1,1' en forma de correa.

25 Las Figs. 1 y 2 también ilustran detalles preferidos de la estructura interna de la cuerda 1,1'. La cuerda 1,1' es preferiblemente tal que comprende uno o más miembros 10 de soporte de carga y un recubrimiento 11 hecho de dicho material de superficie y que forma la superficie de la cuerda 1,1', y el uno o más miembros 10 de soporte de carga están embebidos en el recubrimiento 11 y se extienden sin discontinuidades a través de la longitud de la cuerda 1,1' embebidos en el recubrimiento 11. De este modo, se puede obtener la dureza óptima y precisa del material de superficie de una manera simple sin comprometer la función de soporte de carga. Si hay una pluralidad de miembros  
30 10 de soporte de carga, preferiblemente son adyacentes entre sí en la dirección de la anchura w de la cuerda 1,1', como se ilustra. Como se ha mencionado, dicho material de superficie preferiblemente comprende polímero, siendo preferiblemente un 80% del mismo de polímero (proporción en peso). En consecuencia, el recubrimiento 11 correspondientemente comprende polímero.

35 En adelante se describen con mayor detalle detalles preferidos de el(los) miembro(s) 10 de carga de la cuerda 1,1' haciendo referencia a las Figs. 9 y 10. Al tener la cuerda 1,1' forma de correa se permite que gire alrededor de las roldanas de cuerda del ascensor alrededor de un eje que se extiende en la dirección de la anchura w de la cuerda 1,1'. La relación anchura/grosor de la cuerda 1,1' es preferiblemente de 2, más preferiblemente de al menos 4, o incluso más. De este modo, se consigue un gran área en sección transversal de la cuerda 1,1', al mismo tiempo que la capacidad de curvado alrededor del eje en la dirección de la anchura sigue siendo adecuada también con materiales  
40 rígidos de el(los) miembro(s) de soporte de carga 10, tales como los materiales compuestos que se describen más adelante. Por tanto, la cuerda 1,1' se ajusta muy bien para su uso en dispositivos de izado, en particular en ascensores, donde la cuerda 1,1' debe ser guiada para pasar alrededor de una o más roldanas de cuerda con una alta velocidad. Además, es preferible que los miembros 10 de soporte de carga sean anchos. En consecuencia, cada uno de dichos uno o más miembros 10 de soporte de carga es preferiblemente mayor en la dirección de la anchura w de la cuerda  
45 que en la dirección del grosor de la cuerda 1,1'. En particular, la relación anchura/grosor de cada uno de dichos uno o más miembros de soporte es preferiblemente de más de 2. Por tanto, la resistencia de curvado de la cuerda 1,1' es pequeña pero el área en sección transversal total de soporte de carga es vasta con unas áreas de no soporte mínimas.

50 La Fig. 9 ilustra una estructura interna preferida para dicho miembro 10 de soporte de carga, que muestra dentro del círculo una vista ampliada de la sección transversal del miembro 10 de soporte de carga cercana a la superficie del mismo, vista en la dirección longitudinal l del miembro 10 de soporte de carga. Las partes del miembro 10 de soporte de carga no mostradas en la Fig. 9 tienen una estructura similar. La Fig. 10 ilustra el miembro 10 de soporte de carga de manera tridimensional. El miembro 10 de soporte de carga está hecho de un material compuesto que comprende fibras de refuerzo f embebidas en una matriz polimérica m. Las fibras de refuerzo f que están en la matriz polimérica implican que las fuerzas de refuerzo f individuales están unidas unas a otras mediante una matriz polimérica m. Esto  
55 se ha conseguido, por ejemplo, en la fase de fabricación sumergiéndolas juntas en el material fluido de la matriz polimérica que posteriormente solidifica. Las fibras f de refuerzo se distribuyen sustancialmente de manera uniforme en una matriz polimérica m y se unen unas a otras mediante la matriz polimérica m. El miembro 10 de soporte de carga formado es una estructura de una pieza alargada en forma de varilla. Dichas fibras de refuerzo f son más preferiblemente fibras de carbono, aunque alternativamente pueden ser fibras de vidrio o posiblemente alguna otra fibra. Preferiblemente, sustancialmente todas las fibras de refuerzo f de cada miembro 10 de soporte son paralelas a la dirección longitudinal del miembro 10 de soporte de carga. Por tanto, las fibras f también son paralelas a la dirección longitudinal de la cuerda 1,1', ya que cada miembro 10 de soporte de carga debe orientarse en paralelo a la dirección  
60

longitudinal de la cuerda 1,1'. Esto es ventajoso para la rigidez así como el comportamiento en curvado. Debido a la estructura paralela, las fibras de la cuerda 1,1' se alinearán con la fuerza cuando se tira de la cuerda 1,1', lo que asegura que la estructura tenga una alta resistencia a la tracción. Las fibras f utilizadas en las realizaciones preferidas en consecuencia están sustancialmente sin torsión con relación unas a otras, lo que las dota de dicha orientación paralela a la dirección longitudinal de la cuerda 1,1'. Esto contrasta con las cuerdas de ascensor convencionalmente torsionadas, donde los cables o fibras están fuertemente torsionados y tienen normalmente un ángulo de torsión de desde 15 hasta 40 grados, teniendo por tanto los conjuntos de fibras/cables de dichas cuerdas de ascensor convencionalmente torsionadas el potencial de transformarse en una configuración más recta cuando están bajo tensión, lo que dota a estas cuerdas de una gran elongación bajo tensión así como conduce a una estructura no integral. Las fibras de refuerzo f son preferiblemente fibras largas continuas en la dirección longitudinal del miembro 10 de soporte, continuando preferiblemente toda la longitud del miembro 10 de soporte de carga.

Como se ha mencionado, las fibras de refuerzo f están preferiblemente distribuidas en la matriz polimérica del miembro 10 de soporte de carga sustancialmente de manera uniforme. Las fibras f están así dispuestas de modo que el miembro 10 de soporte de carga sería lo más homogéneo posible en la dirección transversal del mismo. Una ventaja de la estructura presentada es que la matriz m que rodea las fibras de refuerzo f mantiene el inter posicionamiento de las fibras de refuerzo f sustancialmente sin cambios. Con su ligera elasticidad, iguala la distribución de la fuerza ejercida sobre las fibras, reduce los contactos fibra-fibra y el desgaste interno de la cuerda, mejorando así la vida útil de la cuerda 1,1'. Debido a la distribución uniforme, la densidad de fibras en la sección transversal del miembro 10 de soporte de carga es sustancialmente constante. La matriz compuesta m, en la que están distribuidas las fibras individuales, está más preferiblemente hecha de epoxi, que tiene una buena adhesividad a las fibras de refuerzo f y que es conocido que se comporta de manera ventajosa con las fibras de refuerzo, tal como fibra de carbono en particular. Alternativamente pueden usarse, por ejemplo, poliéster o éster de vinilo, aunque pueden usarse cualesquiera otros materiales adecuados alternativos.

La matriz m se ha aplicado a las fibras f de manera que existe un enlace químico entre cada fibra de refuerzo individual f y la matriz m. De ese modo, se consigue una estructura uniforme. Para mejorar la adhesión química de las fibra de refuerzo a la matriz m, en particular para proporcionar resistencia al enlace químico entre la fibra de refuerzo f y la matriz m, cada fibra puede tener un delgado recubrimiento, por ejemplo una imprimación (no mostrada) en la estructura de fibra actual entre la estructura de la fibra de refuerzo y la matriz polimérica m. Sin embargo, este tipo de recubrimiento delgado no es necesario. Las propiedades de la matriz polimérica m también pueden optimizarse debido a que es común en la tecnología de polímeros. Por ejemplo, la matriz m puede comprender un material polimérico de base (por ejemplo, epoxi), así como aditivos, que ajustan las propiedades del polímero de ase de modo que se optimizan las propiedades de la matriz. La matriz polimérica m es preferiblemente de un no elastómero duro, tal como dicho epoxi, ya que en este caso puede reducirse el riesgo de pandeo por ejemplo. Sin embargo, no es necesario que la matriz polimérica sea no elastomérica, por ejemplo, si los inconvenientes de este tipo de material se consideran aceptables o irrelevantes para el uso planeado. En ese caso, la matriz polimérica m puede estar hecha de un material polimérico tal como poliuretano o goma, por ejemplo.

Las fibras de refuerzo f conjuntamente con la matriz m forman un miembro de soporte de carga uniforme, dentro del cual no se produce ningún movimiento relativo sustancialmente abrasivo cuando se curva la cuerda. Las fibras de refuerzo f individuales del miembro 10 de soporte de carga están principalmente rodeadas por una matriz polimérica m, pero pueden producirse contactos aleatorios fibra-fibra debido a que es difícil controlar la posición de las fibras unas con relación a otras en su impregnación simultánea con polímero, y por otro lado, no es necesario eliminar contactos aleatorios fibra-fibra desde el punto de vista del funcionamiento de la solución. Si, sin embargo, se desea reducir su ocurrencia aleatoria, pueden pre-recubrirse las fibras de refuerzo f individuales con material de la matriz m de modo que haya un recubrimiento de material polimérico del dicha matriz alrededor de cada una de ellas ya antes de que se una unas a otras con el material de matriz, por ejemplo, antes de que se sumerjan en el material de matriz fluido.

Como se ha mencionado anteriormente, la matriz m del miembro 10 de soporte de carga es más preferiblemente dura en cuanto a sus propiedades de material. Una matriz m dura ayuda a soportar las fibras de refuerzo f, especialmente cuando se curva la cuerda, evitando el pandeo de las fibras de refuerzo f de la cuerda curvada, ya que el material duro soporta las fibras f de manera eficiente. Para reducir el pandeo y para facilitar un radio de curvatura pequeño del miembro 10 de soporte de carga, entre otras cosas, es por tanto preferido que la matriz de polímero m sea dura, y en particular no elastomérica. Los materiales más preferidos para la matriz son resina de epoxi, poliéster, plástico fenólico o éster vinílico. La matriz de polímero m es preferiblemente tal que su módulo de elasticidad (E) está por encima de 2 GPa, más preferiblemente por encima de 2,5 GPa, y menos de 10 GPa. Más preferiblemente, el módulo de elasticidad E está en el rango de 2,5-4,5 GPa. Hay varias alternativas de materiales disponibles comercialmente para la matriz m que pueden proporcionar estas propiedades de material y medios para ajustar los valores según se desee. Preferiblemente, más del 50% en proporción del área de superficie de la sección transversal del miembro 10 de soporte de carga es de la fibra de refuerzo anteriormente mencionada, preferiblemente de modo que el 50%-80% en proporción es de la fibra de refuerzo anteriormente mencionada, más preferiblemente de modo que el 55%-70% en proporción es de la fibra de refuerzo mencionada, y sustancialmente el resto del área de la superficie es de la matriz polimérica m. Más preferiblemente, esto se lleva a cabo de modo que aproximadamente el 60% del área de la superficie es de la fibra de refuerzo y aproximadamente el 40% es del material de la matriz (preferiblemente material de epoxi). De este modo, se consigue una buena rigidez longitudinal para el miembro de soporte de carga 10. Como se ha mencionado,

la fibra de carbono es la fibra más preferida para su uso como dicha fibra de refuerzo debido a sus excelentes propiedades en dispositivos de izado, en particular en ascensores. Sin embargo, esto no es necesario, ya que se pueden usar fibras alternativas, tales como fibra de vidrio, que se ha descubierto que es adecuada también para cuerdas de izado. El miembro 10 de soporte de carga es preferiblemente completamente no metálico, por ejemplo

5 hecho de modo que no comprende metal.

La rigidez de la matriz m y/o la orientación de las fibras f en paralelo con la dirección longitudinal de la cuerda 1,1' y/o la selección de fibra particular (carbono) tienen ambas un efecto creciente sobre la rigidez del miembro 10 de soporte de carga contra el curvado. Debido a la alta rigidez resultante del material compuesto, un material de superficie más duro que en soluciones de la técnica anterior es compatible con el mismo. La cuerda 1,1', cuando es rígida,

10 particularmente debido a que está hecha de un material compuesto que contiene una o más de dichas características proclives a aumentar la rigidez contra el curvado, se debe guiar mediante roldanas 4 de cuerda de un radio relativamente grande. Un radio grande beneficia tanto a los miembros 10 de soporte de carga como al material de superficie, ya que el material de superficie duro es proclive a ser sensible a problemas provocados por la rigidez del material de superficie contra el curvado. En consecuencia, son particularmente ventajosos miembros 10 de soporte

15 de carga rígidos en combinación con el material de superficie con una dureza Shore A de 90 o más. El diámetro de la roldana 4 de cuerda con material compuesto y un material de superficie duro de la cuerda 1,1' es preferiblemente mayor de 250 mm.

La cuerda 1,1' es además preferiblemente tal que el miembro 10 de soporte de carga anteriormente mencionado o una pluralidad de miembros 10 de soporte de carga, comprendidos en la cuerda 1,1', conjuntamente cubran la mayoría, preferiblemente el 70% o más, más preferiblemente el 75% o más, más preferiblemente todavía el 80% o más, y más preferiblemente aún el 85% o más, de la anchura de la sección transversal de la cuerda 1,1' esencialmente toda la longitud de la cuerda 1,1'. Por tanto, la capacidad de soporte de la cuerda 1,1' con relación a sus dimensiones laterales

20 totales es buena, y no es necesario que la cuerda 1,1' sea gruesa.

La Fig. 11 ilustra la disposición de ascensor donde hay ángulo de esviaje y torsión en la configuración de la cuerda. Como se ha mencionado, la combinación de un material superficial duro y un ángulo de flanco afilado facilitan la estabilidad de este tipo de sistema de cuerda mediante la reducción de la ocurrencia aleatoria del salida de la cuerda

25 1,1' a lo largo de cualquiera de las caras de flanco de la ranura de la roldana 4,40,41 de cuerda en que encaja la cuerda durante el uso. Un coeficiente de fricción relativamente bajo debido al material duro y el ángulo afilado reducen conjuntamente la capacidad y probabilidad de que la cuerda suba a lo largo de la cara de flanco de modo que pueda escapar de la ranura de la roldana 4,40,41 de cuerda. Como resultado, el comportamiento de la cuerda 1,1' es más estable y el sistema se vuelve más tolerante a la torsión o el ángulo de esviaje existentes en el sistema intencionada o inintencionadamente.

30

La Fig. 12 ilustra un ascensor que comprende una disposición de ascensor como la descrita anteriormente haciendo referencia a las Figs. 1, 4a y 7. El ascensor comprende una cabina C de ascensor y un contrapeso CW que ambos son móviles verticalmente en un pozo H, y dicha cuerda 1 está conectada con la cabina C del ascensor y el contrapeso

35 CW. En este ascensor hay costillas 2 presentes solo en un lado de la cuerda 1, ya que solo un lado de la cuerda 1 entra en contacto con las roldanas 4,40 de cuerda del ascensor cuando recorren su ruta. El ascensor comprende una disposición de ascensor que comprende una cuerda 1 en forma de correa, como se ilustra en la Fig. 1, y una o más roldanas 4,40 de cuerda (en este caso dos) dotadas de una forma homóloga a la de la cuerda 1, en particular para un lado lateral S1 de la misma que está conformado de modo que tiene costillas 2 alargadas en forma de cuña. La cuerda

40 1 en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de las roldanas 4,40 de cuerda de modo que un lado lateral S1 de la cuerda 1 conformada para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña se acopla a la forma homóloga de cada roldana 4,40 de cuerda. En el caso descrito, el ascensor comprende un motor M y dichas roldanas 4,40 de cuerda comprenden una roldana 4 motriz rotativa con el motor M. Las ventajas relativas a la fricción y el factor de ranura son particularmente importantes cuando la cuerda 1 va a ser movida por la rotación de la roldana 4 motriz, ya que la tracción de la roldana motriz es dependiente de la fricción y el factor de ranura, y en general de toda la interacción entre la roldana 4 de cuerda motriz y la cuerda 1. Las roldanas 4,40 de cuerda en este caso se montan cerca del extremo superior del pozo H. La roldana 4 motriz y el motor M pueden montarse dentro del extremo superior del pozo

45 H, de modo que el ascensor no tiene cuarto de máquinas, pero alternativamente pueden montarse dentro de un espacio junto a, o encima de, el extremo superior del pozo H, por ejemplo, donde dicho espacio puede formar un cuarto de máquinas del ascensor, por ejemplo.

50

La Fig. 13 ilustra un ascensor que comprende una disposición de ascensor como la descrita anteriormente haciendo referencia a las Figs. 2, 4b y 7. El ascensor comprende una cabina C de ascensor y un contrapeso CW que son ambos móviles verticalmente en un pozo H, y dicha al menos una cuerda 1' está conectada a la cabina C del ascensor y el

55 contrapeso CW.

El ascensor comprende roldanas 4,40,41 de cuerda dotadas de una parte homóloga para un lado lateral S1, S2 de la cuerda 1' que está conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña. La cuerda 1' en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de las roldanas 4,40,41 de cuerda de modo que un lado lateral S1, S2 de la cuerda 1' conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña se acopla a la forma homóloga de la roldana

60 4,40,41 de cuerda.

El ascensor presente en la Fig. 13 es particularmente del tipo donde la roldana 4,40,41 de cuerda comprende dos roldanas 4,41 de cuerda que tienen ejes de rotación mutuamente no paralelos, donde la cuerda 1,1' que pasa entre estas dos roldanas 4,41 de cuerda tiene una torsión alrededor de su eje longitudinal. Como es visible en la Fig. 13, una de estas roldanas de cuerda es la roldana 4 de cuerda montada en una estructura estacionaria (tal como en un edificio o una estructura montada en el mismo, por ejemplo un raíl de guía), y la otra es una roldana de cuerda montada en la cabina C. Cada una de dichas dos roldanas 4,41 de cuerda está dotada de una forma homóloga a la de la cuerda 1,1', y la cuerda 1,1' en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de cada una de dichas dos roldanas 4,41 de cuerda de modo que un lado lateral S1, S2 de la misma que está conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña, se acopla a la forma homóloga de la roldana 4,41 de cuerda en cuestión. Los ejes de rotación mutuamente no paralelos forman un ángulo considerablemente grande, estando el ángulo en particular en el rango de 30-90 grados, de modo que el ascensor está diseñado para tener intencionadamente una torsión considerable en la cuerda con forma de correa. La capacidad de guiar las cuerdas sin problemas con un ángulo grande entre los ejes de rotación proporciona libertad para el diseño. En el caso actual, dicho intervalo permite que la cuerda puede girar alrededor de una roldana 4 de cuerda a lo largo de un plano que se extiende junto a la cabina C, y aun así pasar a la cabina C y bifurcarse para pasar a través del área central de la proyección vertical de la cabina C. Esto permite que la suspensión sea más central. La combinación de un material superficial duro y un ángulo de flanco afilado facilita la estabilidad del sistema de cuerda que tiene una torsión de cuerda tal como la descrita anteriormente haciendo referencia a la Fig. 11.

La cuerda 1' en forma de correa del ascensor es como se ilustra en la Fig. 2. En consecuencia, los lados laterales opuestos S1, S2 de la cuerda 1' en forma de correa están ambos conformados de modo que tienen costillas 2 alargadas en forma de cuña que están dispuestas de manera adyacente una a la otra en la dirección de la anchura w de la cuerda 1' y se extienden en paralelo a la dirección longitudinal l de la cuerda 1', teniendo cada una de dichas costillas 2 en forma de cuña una primera cara 2a de flanco y una segunda cara 2b de flanco que forman un ángulo alfa agudo una con relación a otra, y el material de superficie de dichas caras de flanco 2a, 2b tiene una dureza Shore A de más de 85 y menos de 100. En consecuencia, en este ascensor hay costillas 2 en dos lados opuestos S1, S2 de la cuerda 1'. Esto es ventajoso porque en este ascensor dos lados opuestos de la cuerda 1' entran en contacto con las roldanas 4,40 de cuerda del ascensor cuando recorren su ruta. Como es visible en la Fig. 13, el ascensor comprende dos roldanas 4,40 de cuerda que están dotadas de una forma homóloga a la de la cuerda 1,1', y dicha cuerda 1,1' en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de dichas dos roldanas 4,40 de cuerda de modo que uno de sus lados laterales S1, S2 conformado para tener costillas 2 alargadas en forma de cuña se acopla a la forma homóloga de una de las roldanas 4,40 de cuerda, y el otro de sus lados laterales S1, S2 conformado para tener unas costillas 2 alargadas en forma de cuña se acopla a la forma homóloga de las otras roldanas 4,40 de cuerda.

En el ascensor de la Fig. 13, el ascensor comprende un motor M y dichas roldanas 4,40,41 de cuerda comprenden una roldana 4 motriz rotativa con el motor M. La roldana 4 de cuerda está montada en este caso dentro del extremo superior del pozo H, lo que es ventajoso debido a que de ese modo el ascensor carece de cuarto de máquinas. Como se ha mencionado, la cuerda 1' en forma de correa del ascensor es en esta realización de acuerdo con lo ilustrado en la Fig. 2, ya que esto es ventajoso para la configuración de curvado inverso realizada entre las roldanas 4 y 40 de cuerda. Sin embargo, alternativamente este ascensor también podría implementarse usando la cuerda 1 de la Fig. 1. Las ventajas relacionadas con la torsión que tiene lugar entre las roldanas 4 y 41 de cuerda puede obtenerse independientemente de si la cuerda está de acuerdo con la Fig. 1 o 2. Esto es porque el lado de la cuerda 1' a colocar contra el borde de la roldana 41 de cuerda es preferiblemente el mismo que se coloca contra el borde de la roldana 4 de cuerda.

Los ascensores de las Figs. 12 y 13 preferiblemente comprenden además una unidad de control (no mostrada) para controlar de manera automática la rotación del motor M, de modo que el movimiento del vehículo también es controlable de manera automática. En los ascensores de las Figs. 12 y 13, la cuerda 1,1' es una cuerda 1,1' de suspensión dispuesta para suspender la cabina C del ascensor, y pertenece a un conjunto de cuerdas de suspensión que comprende una o más cuerdas de suspensión para suspender el coche C del ascensor.

La roldana 4 de cuerda comprende unas ranuras 5 alargadas en forma de cuña que se disponen adyacentes una a otra en la dirección axial x de la roldana 4 de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana 4 de cuerda en paralelo entre sí, y las costillas 2 de la cuerda 1 se extienden al interior de las ranuras 5 de la roldana 4 de cuerda. Cada una de dichas ranuras 5 está delimitada por caras 6a, 6b de flanco de costillas 6 vecinas que tienen un perfil en sección transversal arqueado.

En las realizaciones preferidas, se ha descrito una estructura ventajosa para el miembro 10 de soporte de carga y la cuerda 1. Sin embargo, la invención puede utilizarse también con otros tipos de miembros de soporte de carga y estructuras de cuerda, como por ejemplo con diferentes materiales y/o formas. El(los) miembro(s) de soporte de carga 10 está(n) preferiblemente hecho(s) de material compuesto, tal como se describe. Sin embargo, pueden en principio estar hechos de materiales alternativos, como por ejemplo en forma de cables de acero trenzado o fibras de aramida trenzadas.

El número de costillas 2 del al menos uno de los lados laterales es preferiblemente cinco o más. De ese modo, se puede asegurar un acoplamiento firme y mantener pequeño el tamaño de las ranuras y costillas. Sin embargo, el número puede por supuesto diseñarse más pequeño, como por ejemplo 2, 3 o 4.

En las realizaciones ilustradas, los miembros 10 de soporte de carga son sustancialmente rectangulares y mayores en la dirección de la anchura que en la dirección del grosor. Sin embargo, esto no es necesario y podrían usarse formar alternativas. Similarmente, no es necesario que el número de miembros de soporte de carga sea cuatro como se usa en el ejemplo. La cuerda 1 puede por supuesto modificarse para tener cualquier otro número de dichos miembros 1 de soporte de carga, tal como 1, 2, 3, 5 o seis o más.

En las Figs. 12 y 13, se han ilustrado las relaciones de suspensión 1:1 y 2:1. La cuerda 1,1' podría alternativamente implementarse en cualquier otro tipo de ascensor, tal como un ascensor con una relación de suspensión de 4:1.

Como se ha mencionado anteriormente, la cuerda 1,1' es preferiblemente una cuerda de suspensión. Sin embargo, cada cuerda 1,1' puede alternativamente utilizarse como una cuerda de compensación o una cuerda de limitación de velocidad o un ascensor.

Como se ha mencionado, es preferible que la forma de las ranuras y costillas de la roldana de cuerda sea sustancialmente

exactamente la misma que los ángulos de las ranuras y costillas de la cuerda. Sin embargo, esto no es absolutamente necesario, ya que es posible obtener una o más de las ventajas al menos parcialmente incluso aunque las formas no concuerden completamente. Esto es verdad por ejemplo cuando las caras complementarias solo difieren en ángulo o forma.

Como se ha mencionado, cada una de dichas roldanas 4,40,41 de cuerda está dotada de una forma homóloga a la de la cuerda 1,1'. Esto significa que la roldana 4,40,41 de cuerda comprende unas ranuras 5 alargadas en forma de cuña que están dispuestas de manera adyacente unas a otras en la dirección axial x de la roldana 4,40,41 de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana 4,40,41 de cuerda en paralelo unas a otras y las costillas 2 de la cuerda 1,1' son adecuadas para extenderse en el interior de las ranuras de la roldana de cuerda. Las ranuras 3 de la cuerda 1,1', por otro lado, son similarmente adecuadas para recibir las costillas de dicha roldana de cuerda. Las caras 6a, 6b de flanco de la roldana 4,40,41 de cuerda han sido conformadas de manera al menos sustancialmente similar, pero en negativo, con relación a las caras 2a, 2b de flanco de las costillas 2 de la cuerda 1,1', de modo que encajan bien entre sí. Sin embargo, no es necesaria una forma en negativo exactamente similar, ya que es aceptable cierta deformación elástica en la superficie de la cuerda y que permite el material superficial de la cuerda 1,1'.

En la realización de la Fig. 2, hay el mismo número de costillas en los lados S1, S2. Sin embargo, esto no es necesario ya que alternativamente puede hacer un número de costillas diferente en dichos lados S1, S2.

En los ejemplos, cada roldana 4,40,41 de cuerda es adecuada para el acoplamiento con al menos una cuerda 1,1'. Las líneas verticales a la derecha e izquierda de la Fig. 5 y 7-8 se han dibujado de manera discontinua para indicar que la forma de cinta de la roldana 4,40,41 de cuerda podría continuar hacia la derecha y/o izquierda de modo que podrían acoplarse varias cuerdas 1,1' a la misma roldana 4,40,41 de cuerda.

Como se ha mencionado anteriormente, las propiedades de dureza del material de superficie pueden ajustarse a los valores deseados con aditivos o partículas añadidas al polímero que sirve como material de base. Opcionalmente, también pueden proporcionarse partículas en el material de superficie para proporcionar rugosidad a la superficie de la cuerda 1,1', lo que puede ser ventajoso para ajustar mejor las propiedades de fricción.

En general, es preferible que las puntas de las costillas de la cuerda sean arqueadas, es decir, las puntas de las costillas de la cuerda no tienen sección recta que se extiende en la dirección de la anchura de la cuerda. Esto es visible en las realizaciones presentadas en las figuras.

En cuanto a los detalles más específicos de la forma preferida de las costillas 2 en forma de cuña, hay diferentes alternativas. Como una opción, las costillas 2 pueden tener una sección transversal circular vista en la dirección longitudinal de la cuerda 1,1', es decir, las caras 2a, 2b de flanco pueden cada una formar parte de un arco circular concéntrico. En este caso, la cuerda 1,1' y la roldana 4,40,41 de cuerda pueden estar diseñadas una con relación a otra de modo que las ranuras 5 de la roldana 4,40,41 de cuerda también tengan una sección transversal circular, donde las caras 6a, 6b de flanco que delimitan cada ranura 5 forman cada una parte de un arco circular concéntrico, visible en las realizaciones que se muestran en las figuras. El radio de la sección transversal circular de la costilla 2 puede ser igual al radio de la sección transversal circular de la ranura 5. De ese modo, las caras 6a, 6b de flanco de la roldana 4,40,41 de cuerda pueden conformarse de manera similar, pero en negativo, con relación a las caras de flanco 2a, 2b de las costillas 2 de la cuerda 1,1'. Sin embargo, alternativamente, el radio de la sección transversal circular de la costilla 2 es mayor que el radio de la sección transversal circular de la ranura 5. Esto es visible en las realizaciones mostradas en las figuras. Sin embargo, no es necesario que las formas sean circulares. Como alternativa, las costillas 2 pueden tener una forma en sección transversal parabólica vista en la dirección longitudinal de la cuerda 1,1', es decir, las caras de flanco definen flancos de la parábola. En este caso, las ranuras 5 de la roldana 4,40,41 de cuerda preferiblemente tienen una sección transversal parabólica también, pero en negativo de modo que la costilla 2 encaja en la ranura 5.

Las roldanas 4,40,41 de cuerda mencionadas anteriormente pueden ser metálicas o no metálicas. Las caras 6a, 6b de flanco de las roldanas 4,40,41 de cuerda pueden ser suaves o puede haber ranuras transversales (profundidad >

0,2 mm) en las caras 6a, 6b de flanco para recoger suciedad que permite una buena fricción si la roldana 4,40,41 de cuerda recoge polvo, partículas, etc. Debido a las ranuras para recoger suciedad, el contacto permanece aunque la roldana de cuerda se ensucie debido a que el polvo se acumula en la parte inferior de las ranuras.

5 Los valores de dureza definidos en esta solicitud se refieren a valores medidos en condiciones atmosféricas estándar con una temperatura de 20°C y una presión de 1 atm (101325 kPa).

10 Se debe entender que la descripción anterior y las figuras adjuntas solo están pensadas para describir de la mejor manera conocida por los inventores la fabricación y uso de la invención. Será evidente para una persona experta en la materia que el concepto inventivo puede implementarse de diferentes modos. Las realizaciones anteriormente descritas de la invención pueden por tanto modificarse o variarse, sin apartarse de la invención, según apreciarán aquellos expertos en la materia en vista de las enseñanzas anteriores. Por tanto, se debe entender que la invención y sus realizaciones no están limitados a los ejemplos descritos anteriormente sino que puede variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Una cuerda (1,1') en forma de correa de un ascensor que tiene lados (S1, S2) laterales opuestos orientados en la dirección del grosor (t) de la cuerda (1,1'), estando conformado al menos uno de los lados (S1, S2) laterales para tener costillas (2) alargadas que se disponen adyacente unas a otras en la dirección de la anchura (w) de la cuerda (1,1') y se extienden en paralelo con la dirección longitudinal (l) de la cuerda (1,1'), teniendo cada una de dichas costillas (2) una primera cara (2a) de flanco para contactar con una cara (6a, 6b) de flanco de una costilla (6) de una roldana (4,40,41) de cuerda, y una segunda cara (2b) de flanco para contactar con una cara (6a, 6b) de flanco de una costilla (6) de una roldana (4,40,41) de cuerda,
 

5
- caracterizada por que cada una de dichas primera y segunda caras (2a, 2b) de flanco está conformada para tener un perfil en sección transversal arqueado, y dichas caras (2a, 2b) de flanco están conformadas para arquearse hasta una inclinación tal que el ángulo (alfa) definido entre sus tangentes (Ta, Tb) es agudo, y el material de superficie de dichas caras (2a, 2b) de flanco tiene una dureza Shore A de más de 85 y menos de 100, donde el punto de tangencia (p) de cada una de dichas tangentes (Ta, Tb) está dentro del tercio central (h1) de la altura (h2) de la costilla (2) medida en la dirección del grosor (t) de la cuerda (1,1').
 

10
2. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con la reivindicación 1, donde los perfiles en sección transversal arqueados de las caras (2a, 2b) de flanco tienen una forma de curva en S.
 

15
3. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha dureza es 90 Shore A o más.
 

20
4. Una cuerda (1,1') en forma del correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicha dureza va desde 91 a 94 Shore A.
 

20
5. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho ángulo agudo (alfa) es menor de 60 grados.
 

25
6. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho ángulo agudo (alfa) es menor de 60 grados, y dicha dureza va desde 91 a 94 Shore A.
 

25
7. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho material de superficie comprende polímero.
 

30
8. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho al menos uno de los lados (S1, S2) laterales está conformado para tener una o más ranuras (3) alargadas, extendiéndose cada una entre costillas (2) vecinas en paralelo a la dirección longitudinal (l) de la cuerda (1,1') y cada una de dichas ranuras (3) está delimitada por caras (2a, 2b) de flanco de costillas (2) adyacentes que tienen un perfil en sección transversal arqueado, como se ha definido, y el material de superficie de dichas caras (2a, 2b) de flanco tiene una dureza Shore A mayor de 85 y menor de 100.
 

30
9. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la cuerda (1,1') comprende uno o más miembros (10) de soporte de carga, y un recubrimiento (11) que forma la superficie de la cuerda (1,1'), y el uno o más miembros (10) de soporte de carga están embebidos en el recubrimiento (11) y se extienden en paralelo a la dirección longitudinal de la cuerda (1,1') sin discontinuidades a lo largo de la longitud de la cuerda (1,1').
 

35
10. Una cuerda (1,1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dichos miembros (10) de soporte de carga están hechos de un material compuesto que comprende fibras (f) de refuerzo embebidas en una matriz (m) polimérica, donde dichas fibras (f) de refuerzo son preferiblemente fibras de carbono o fibras de vidrio.
 

40
11. Una cuerda (1') en forma de correa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde ambos lados (S1, S2) laterales de la cuerda (1') están conformadas para tener costillas (2) alargadas que están dispuestas adyacentes unas a otras en la dirección de la anchura (w) de la cuerda (1,1') y se extienden en paralelo a la dirección longitudinal (l) de la cuerda (1,1'), teniendo cada una de dichas costillas (2) una primera cara (2a) de flanco para contactar una cara (6a, 6b) de flanco de una costilla (6) de una roldana (4,40,41) de cuerda, y una segunda cara (2b) de flanco para contactar con una cara (6a, 6b) de flanco de una costilla (6) de una roldana (4,40,41) de cuerda, y estando conformada dicha costilla (2) para tener un perfil en sección transversal arqueado, y dichas caras (2a, 2b) de flanco están conformadas para arquearse hasta una inclinación tal que el ángulo (alfa) definido entre sus tangentes (Ta, Tb) es agudo, y el material de superficie de dichas caras (2a, 2b) de flanco tiene una dureza Shore A de más de 85 y menos de 100.
 

45

50
12. Una disposición de ascensor que comprende al menos una cuerda (1,1') en forma de correa de un ascensor según se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y al menos una roldana (4,40,41) de cuerda dotada de una forma homóloga a la de la cuerda (1,1'), y dicha al menos una cuerda (1,1') en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de dicha al menos una roldana (4,40,41) de cuerda.
 

55

- 5 13. Una disposición de ascensor de acuerdo con la reivindicación precedente, donde la roldana (4,40,41) de cuerda comprende ranuras (5) alargadas que están dispuestas adyacentes unas a otras en la dirección axial (x) de la roldana (4,40,41) de cuerda y se extienden a lo largo de la circunferencia de la roldana (4,40,41) de cuerda en paralelo entre sí, y las costillas (2) de la cuerda (1,1') se extienden hacia el interior de las ranuras (5) de la roldana (4,40,41) de cuerda.
- 10 14. Una disposición de ascensor de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, donde dicha al menos una roldana (4,40,41) de cuerda comprende dos roldanas (4,41) de cuerda, cada una de las cuales tiene una forma homóloga a la de la cuerda (1,1'), y dicha al menos una cuerda (1,1') en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de cada una de dichas dos roldanas (4,41) de cuerda de modo que un lado lateral (S1, S2) de la cuerda (1,1') conformada para tener costillas (2) alargadas se acopla a una forma homóloga de la roldana (4,41) de cuerda en cuestión.
- 15 15. Una disposición de ascensor de acuerdo con la reivindicación 14, donde dichas dos roldanas (4,41) de cuerda tienen ejes de rotación horizontales no paralelos entre sí.
- 15 16. Una disposición de ascensor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-15, cuando dependen de la reivindicación 11, donde dicha al menos una roldana (4,40,41) de cuerda comprende dos roldanas (4,40) de cuerda, que están dotadas de una forma homóloga a la de la cuerda (1'), y dicha al menos una cuerda (1') en forma de correa está dispuesta para pasar alrededor de dichas dos roldanas (4,40) de cuerda de modo que uno de sus lados laterales (S1, S2) conformado para tener costillas (2) alargadas se acopla a la forma homóloga de una de las roldanas (4,40) de cuerda, y el otro de sus lados (S1, S2) laterales conformado para tener costillas (2) alargadas se acopla a la forma homóloga de la otra de las roldanas (4,40) de cuerda.
- 20 17. Un ascensor que comprende una disposición de ascensor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-16 precedentes, donde el ascensor además comprende una cabina (C) de ascensor, y dicha al menos una cuerda (1,1') está conectada con la cabina (C) de ascensor.

Fig. 1

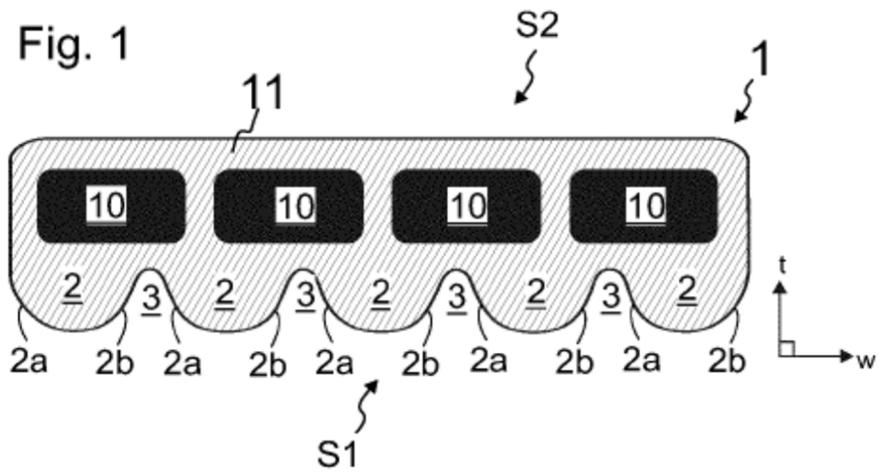


Fig. 2

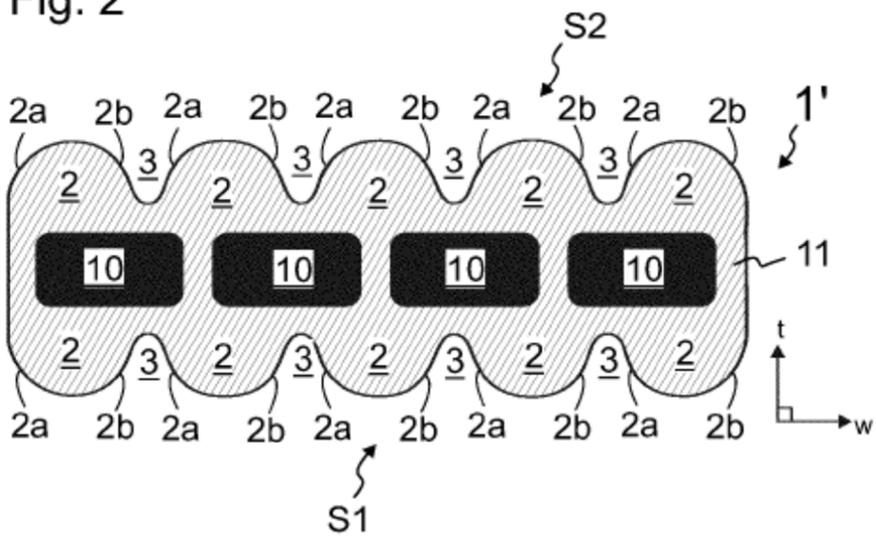


Fig. 3

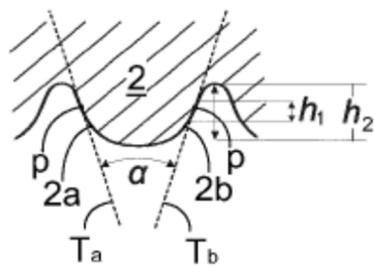


Fig. 4a

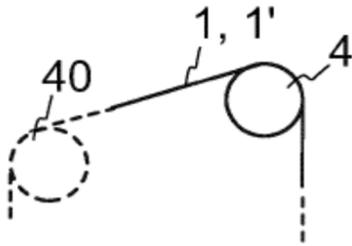


Fig. 4b

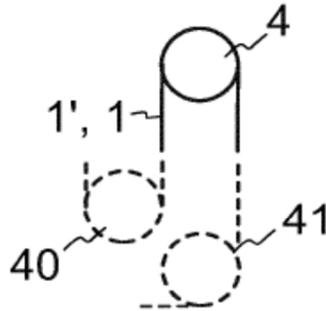


Fig. 5

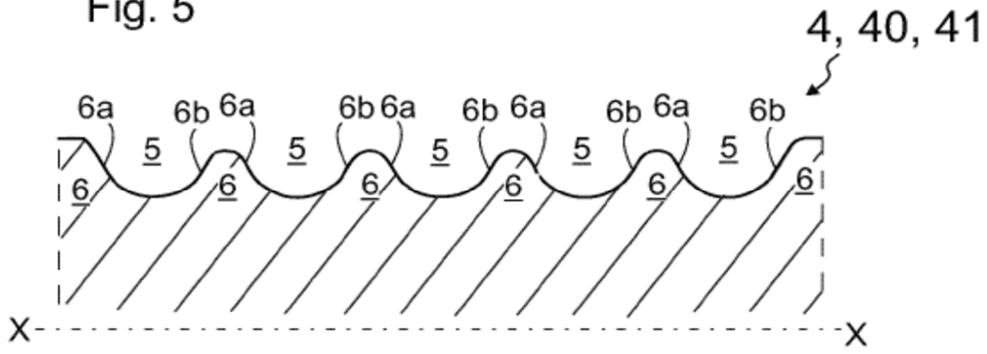


Fig. 6

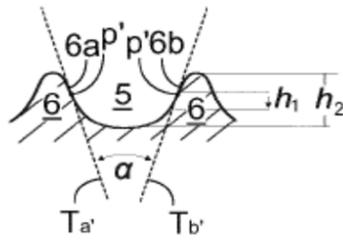


Fig. 7

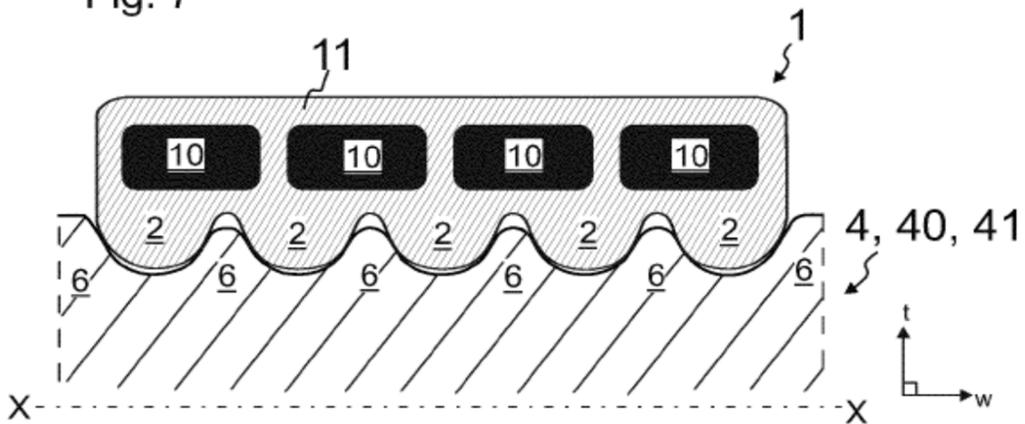


Fig. 8

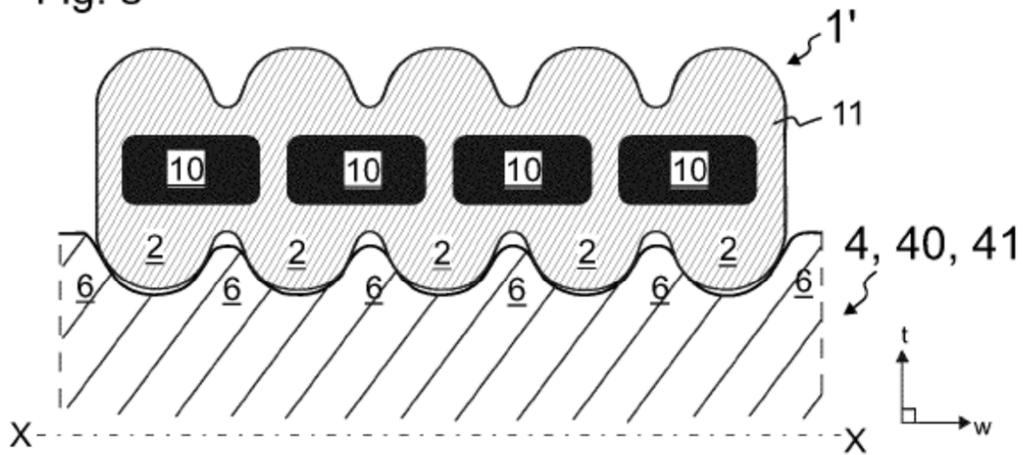


Fig. 9

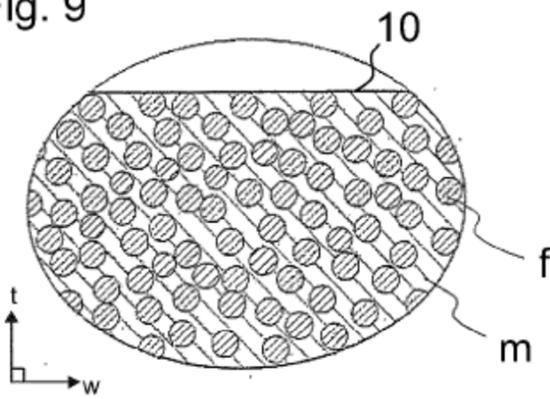


Fig. 10

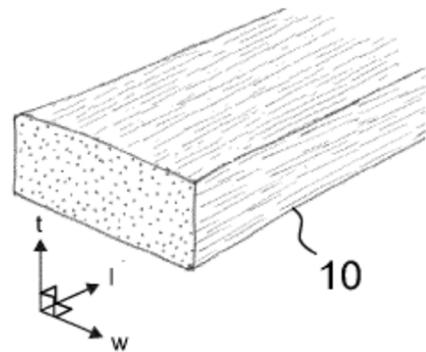


Fig. 11

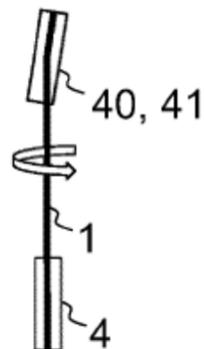


Fig. 12

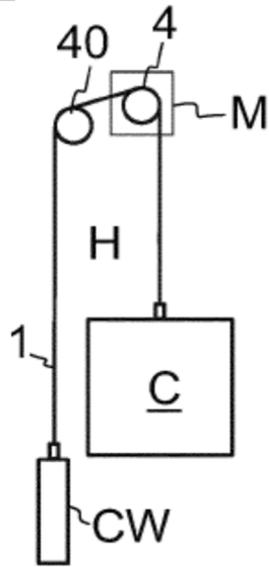


Fig. 13

