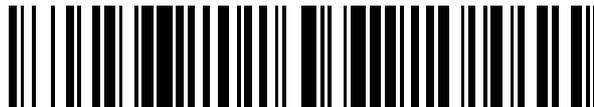


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 978**

51 Int. Cl.:

**B66B 7/06** (2006.01)

**B66B 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2013** **E 13154456 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2628698**

54 Título: **Un cable de un dispositivo de elevación, un ascensor y un método para fabricar el cable**

30 Prioridad:

**13.02.2012 FI 20125151**

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

**12.07.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PELTO-HUIKKO, RAIMO y  
KERE, PETRI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 576 978 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

Un cable de un dispositivo de elevación, un ascensor y un método para fabricar el cable

### CAMPO DLA INVENCIÓN

5 El objeto de la presente invención es un cable de un dispositivo de elevación como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 1, un ascensor como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 9 y un método como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 12 para fabricar el cable.

### ANTECEDENTES DLA INVENCIÓN

10 Es ventajoso fabricar los cables de dispositivos de elevación, más particularmente los cables de izado y cables de suspensión de ascensores para transporte de pasajeros y montacargas, que incluyen los cables compensadores y los cables controladores del exceso de velocidad de un ascensor, para que sean una estructura compuesta. Si los cables de un ascensor están formados para ser tales que su capacidad de soporte de carga longitudinal esté basada en material no metálico, más particularmente en fibras de refuerzo no metálicas, los cables se pueden hacer ligeros de peso y como resultado de la ligereza de peso del cableado la eficiencia de energía del ascensor mejorará.

15 Un cable de suspensión de ascensor que tiene partes de compuesto que soportan la carga está presentado por ejemplo en la publicación de patente WO 2009090299. Formando el cable para que sea de estructura compuesta y de tipo de cinta, se pueden lograr ahorros considerables incluso aunque el material metálico barato convencionalmente utilizado en los cables de un ascensor es reemplazado de forma convencional con material más caro. Adicionalmente, por ejemplo cuando el cable pasa alrededor de al menos una polea de cable comprendida en la disposición de suspensión, es ventajoso fabricar la anchura del cable para que sea mayor que el grosor. Una ventaja, entre otras, es que el radio de curvatura del cable puede ser reducido sin perder área de soporte. Como consecuencia, el cable puede ser fabricado de material rígido, cuyas propiedades de elongación impedirían de otra manera un radio de curvatura ventajoso. El cable puede estar formado así también para comprender un área en sección transversal mayor que antes, mediante lo cual se puede actuar sobre la velocidad, por ejemplo para frenar el cable. De esta manera se puede actuar sobre el cable, más fiablemente que antes sin dañar las partes no metálicas del cable.

25 Un problema en cables de ascensor de estructura compuesta ha sido su tecnología de fabricación. Cables del tipo de cinta, ligeros de peso comprenden preferiblemente una pluralidad de partes que soportan la carga de estructura compuesta para transmitir fuerza en la dirección longitudinal del cable. Las partes que soportan la carga longitudinal del cable han sido fabricadas de forma separada y unidas juntas con una capa de polímero, que rodea las partes que transmiten fuerza. El cable ha sido así fabricado en varias fases y una capa de polímero ha tenido que ser hecha sobre la superficie de un número de piezas, lo que aumenta los costes y perjudica la productividad. Además, las partes que soportan la carga del cable han tenido que ser almacenadas sobre varias bobinas, lo que dificulta el proceso de fabricación y aumenta además los costes.

30 El documento WO 2011/029726 describe un cable de ascensor que consiste solamente de una parte que soporta la carga. En el cable hay previstas ranuras de guiado para cooperar con las guías correspondientes de una polea de accionamiento o de desviación.

35 El documento WO 2010/056247 describe un cable en el que varias partes que soportan la carga circulares paralelas son mantenidas juntas con una matriz de polímero. La matriz de polímero puede tener ranuras para peinar con el reborde correspondiente de una polea de tracción, lo que conduce a un mejor guiado del cable.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCIÓN

40 El propósito de la invención es eliminar los inconvenientes antes mencionados de las soluciones de la técnica anterior. El propósito de la invención es mejorar la estructura y tecnología de fabricación de los cables de estructura compuesta de un dispositivo de elevación, más particularmente de un ascensor para el transporte de pasajeros y/o de un montacargas.

El propósito de la invención es conseguir una o más de las siguientes ventajas, entre otras:

- 45 - Se consiguen un cable y un ascensor, la masa de las partes que se mueven junto con la cabina del cual es menor que antes.
- Se consiguen un cable y un método para fabricar el cable, con cuyo método se consiguen un cable de ascensor seguro de calidad uniforme y un ascensor que tiene seguridad vigilada.
- Se consiguen un cable y un método para fabricar el cable, cuyo método es rentable y la productividad es mejor que antes.
- 50 - Se consiguen un cable y un método para fabricar el cable, con cuyo método la parte del cable que soporta la carga puede ser fabricada en una única pasa rápida y económicamente.

- Se consiguen un cable y un método para fabricar el cable, cuyo método facilita el almacenamiento y transporte del cable de forma automática sobre una bobina, lo cual facilita el manejo del cable y reduce costes.
  - Se consiguen un cable y un método para fabricar el cable, cuyo método facilita el proceso de revestimiento del cable y mejora la uniformidad de calidad en el revestimiento del cable.
- 5        - Se consiguen un cable y un método para fabricar el cable, con cuyo método unos sensores para la vigilancia del estado pueden ser integrados en el cable en la fase de fabricación.

La invención está basado en el concepto de que un cable de un dispositivo de elevación comprende una parte que soporta la carga, cuyo perfil es esencialmente de forma rectangular, y la anchura de la sección transversal es mayor que el grosor y cuya parte que soporta la carga comprende refuerzos de fibra de cristal y/o refuerzos de fibra de aramida y/o refuerzos de fibra de carbono y/o refuerzos de fibra de polibenzoxazol y/o refuerzos de fibra de polietileno y/o refuerzos de fibra de nailon en un material de matriz de polímero, y de que una o más ranuras están hechas de forma simétrica o asimétrica en la dirección longitudinal del cable sobre un lado largo o sobre los lados largos de la sección transversal de la parte que soporta la carga, cuyas ranuras dividen la pieza de la parte que soporta la carga en partes más pequeñas, preferiblemente en dos o más, más preferiblemente en tres o más, más preferiblemente en cuatro o más partes. De esta manera las propiedades mecánicas de la parte que soporta la carga y del cable pueden ser optimizadas sin pérdidas en el área de sección transversal de la parte que soporta la carga y la estructura resulta fuerte en la dirección longitudinal.

Utilizando el método de acuerdo con la invención la parte del cable que soporta la carga de un dispositivo de elevación puede ser fabricada como una sola pieza, preferiblemente por ejemplo utilizando tecnología de pultrusión, en un solo paso, en cuyo caso una herramienta de fabricación hace ranuras longitudinales en la parte que soporta la carga. De acuerdo con la invención el revestimiento de polímero es hecho sobre la superficie de solo una parte, en cuyo caso mejora la productividad de la línea de fabricación. Las propiedades de fricción de un cable con un revestimiento de polímero resultan mejores y el cable resulta resistente contra el desgaste.

La tecnología de pultrusión es un método de producción continua, con el que se fabrican perfiles reforzados con fibra de vidrio, reforzado con fibra de aramida o reforzados con fibra de carbono, como es conocido en la técnica. En el proceso de pultrusión el producto es estirado a través de una herramienta en tiras largas. Así el método de fabricación garantiza una excelente resistencia a la tracción para el perfil plano que soporta la carga del cable.

Preferiblemente la parte que soporta la carga de un cable es almacenada y transportada sobre una bobina, lo que facilita el manejo y reduce los costes.

Preferiblemente la relación de anchura/grosor de la parte del cable que soporta la carga es al menos de 2 o más, preferiblemente al menos de 4, o incluso de 5 o más, o incluso de 6 o más, o incluso de 7 o más, o incluso de 8 o más. De esta manera se consigue una buena capacidad de soporte de carga con un pequeño radio de curvatura. Esto puede ser implementado preferiblemente con el material compuesto reforzado con fibra presentado en esta solicitud de patente, cuyo material tiene una relación de anchura/grosor ventajosamente grande debido a la rigidez de la estructura.

Preferiblemente la anchura de la sección transversal de las partes separadas por las ranuras longitudinales de la parte que soporta la carga es mayor que el grosor, preferiblemente de tal manera que la relación anchura/grosor de cada una de las partes antes mencionadas es al menos de 1,3 o más, o incluso de 2 o más, o incluso de 3 o más, o incluso de 4 o más, o incluso de 5 o más. De esta manera puede formarse un cable ancho de manera simple y que sea delgado.

Preferiblemente cuando es cargada la parte que soporta la carga se divide en el punto de las ranuras de una manera controlada en un número de partes que soportan la carga separadas, en partes esencialmente de igual tamaño. El revestimiento de polímero, preferiblemente revestimiento de elastómero, por ejemplo revestimiento de poliuretano, alrededor del cable mantiene el cable de tipo cinta junto, en cuyo caso la sección transversal de la parte que soporta la carga permanece esencialmente igual y, siendo ese el caso, no se pierden la fuerza longitudinal ni la rigidez del cable.

Preferiblemente el interior del revestimiento de polímero hay un tejido, por ejemplo un refuerzo de tela, tejida en una máquina de trenzado, cuyo tejido asegura que el revestimiento permanece intacto después del agrietamiento de la parte que soporta la carga. De este modo la estructura se vuelve más resistente que antes.

Preferiblemente la parte que soporta la carga puede ser también completa o parcialmente trenzada con refuerzos, en cuyo caso haces de fibra de refuerzo individuales se cruzan por encima y por debajo el uno del otro. De esta manera las partes que soportan la carga pueden unir entre sí con los refuerzos y después del agrietamiento las partes que soportan la carga permanecerán en su posición. De esta manera se consigue una estructura para el cable, en la que los trenzados absorben energía bien e impiden también la propagación de una grieta.

Preferiblemente la parte del cable que soporta la carga comprende refuerzos de fibra de vidrio, más particularmente refuerzos de fibra de aramida o refuerzos de fibra de carbono. Así la rigidez específica y la fuerza específica de los refuerzos son mejores que los de las fibras de metal.

Preferiblemente la parte del cable que soporta la carga comprende refuerzos de fibra de polímero, por ejemplo refuerzos

## ES 2 576 978 T3

de fibra de polibenzoxazol, o refuerzos de fibra de polietileno, tal como refuerzos de fibra de UHMWPE, o refuerzos de fibra de nailon. Así todos los refuerzos son más ligeros de peso que las fibras metálicas.

5 En una realización la parte del cable que soporta la carga comprende diferentes refuerzos, preferiblemente por ejemplo refuerzos de fibra de carbono y refuerzos de fibra de polibenzoxazol, en la misma estructura de la parte que soporta la carga. Así, la parte del cable que soporta la carga puede ser optimizada para ser la deseada en términos de sus propiedades mecánicas y costes.

Preferiblemente una o más fibras ópticas y/o haces de fibras están dispuestos en conexión con la fabricación dentro o sobre la superficie de la parte que soporta la carga para disponer la vigilancia del estado del cable o para transferencia de datos.

10 Preferiblemente la proporción por volumen de los refuerzos de la parte que soporta la carga antes mencionada del cable es al menos el 60 por ciento por volumen de fibras de refuerzo en la parte que soporta la carga. De esta manera las propiedades mecánicas longitudinales de la parte que soporta la carga son adecuadas.

15 Preferiblemente la proporción de los refuerzos de la parte que soporta la carga antes mencionadas del cable es al menos del 60 por ciento por peso de fibras de refuerzo en la parte que soporta la carga. De esta manera las propiedades mecánicas longitudinales de la parte que soporta la carga son adecuadas.

Preferiblemente al menos el 65 por ciento del área de la sección transversal de la parte que soporta la carga antes mencionada del cable son las fibras de refuerzo. De este modo las propiedades mecánicas longitudinales de la parte que soporta la carga son adecuadas.

20 Preferiblemente la parte que soporta la carga antes mencionada del cable cubre más del 50 por ciento del área en sección transversal del cable, preferiblemente el 55 por ciento o más, incluso preferiblemente el 60 por ciento o más, incluso más preferiblemente el 65 por ciento o más. De esta manera una gran parte del área en sección transversal del cable es la que soporta de carga.

25 En una realización la parte del cable que soporta la carga comprende dentro de ella y/o sobre su superficie una o más fibras ópticas, lo más preferible de todo un haz de fibras o bobina de fibras, que está dispuesta esencialmente dentro y/o en la proximidad de la superficie de la parte que soporta la carga en cuestión cuando se ve en la dirección de grosor del cable.

Preferiblemente las fibras ópticas que han de ser utilizadas para la vigilancia del estado del cable y con propósitos de medición comprenden un número de fibras ópticas necesarias para la medición y también, además de ellas, fibras que han de ser utilizadas para transferencia de datos.

30 Preferiblemente más del 60 por ciento del área de la sección transversal de la parte del cable que soporta la carga es la fibra de refuerzo y la fibra óptica antes mencionadas, preferiblemente de tal manera que el 45-85 por ciento es la fibra de refuerzo y la fibra óptica antes mencionadas, más preferiblemente de tal manera que el 60-75 por ciento es la fibra de refuerzo y la fibra óptica antes mencionadas, lo más preferible de tal manera que aproximadamente el 59 por ciento del área es la fibra de refuerzo y más aproximado el 1 por ciento es la fibra óptica y aproximadamente el 40 por ciento es material de la matriz.

35 En una realización una fibra óptica, que funciona como un sensor óptico de tipo Fabry-Pérot, está integrada en la parte del cable que soporta la carga.

40 En una realización una fibra óptica de una sola pieza, que comprende rejillas Bragg está integrada en la parte del cable que soporta la carga, es decir el así llamado método Rejilla Bragg de Fibra FBG es aplicado en la vigilancia del estado del cable.

En una realización una fibra óptica, que es utilizada como un sensor que funciona sobre el principio de Tiempo de Vuelo, es integrada en la parte de cable que soporta la carga.

En una realización una fibra óptica, que es utilizada como un sensor basado sobre la medición de espectro Brillouin, es integrada en la parte de cable que soporta la carga.

45 En una realización la parte de cable que soporta la carga comprende dentro de ella y/o sobre su superficie una o más fibras ópticas, lo más preferible de todo un haz de fibras o bobina de fibras, que está dispuesta esencialmente dentro y/o en la proximidad de la superficie de las partes del perfil dividida por las ranuras longitudinales de la parte del cable que soporta la carga en cuestión cuando es vista en la dirección de grosor del cable.

50 Preferiblemente la resistencia mecánica a tracción y/o el módulo de elasticidad de las partes del perfil dividido por las ranuras longitudinales de la parte del cable que soporta la carga están dimensionados para ser esencialmente los mismos.

- Preferiblemente las áreas de las secciones transversales de las partes del perfil dividido por las ranuras longitudinales de la parte del cable que soporta la carga son esencialmente las mismas.
- 5 Preferiblemente las partes del perfil dividido por las ranuras longitudinales de la parte del cable que soporta la carga son visibles fuera del cable, debido a la transparencia del material de la matriz que une las partes que soportan la carga entre sí.
- Preferiblemente las fibras ópticas y/o haces de fibra comprendidos en la parte del cable que soporta la carga son esencialmente translúcidas al LED o a la luz de láser. Así el estado de la parte que soporta la carga puede ser vigilado vigilando los cambios en una de sus propiedades ópticas.
- 10 Preferiblemente la resistencia mecánica específica de las fibras de refuerzo de la parte del cable que soporta la carga en tracción es de más de 500 (MPa/g/cm<sup>3</sup>). Una ventaja es que las fibras son ligeras, y no son necesarias muchas de ellas debido a que son fuertes.
- Preferiblemente la parte del cable que soporta la carga es una pieza ininterrumpida en forma de vástago alargado.
- Preferiblemente la parte del cable que soporta la carga es esencialmente paralela con la dirección longitudinal del cable.
- 15 Preferiblemente la estructura de la parte del cable que soporta la carga continúa esencialmente igual durante toda la longitud del cable.
- Preferiblemente las fibras de refuerzo individual de la parte del cable que soporta la carga están distribuidas de manera homogénea en el material de la matriz antes mencionado.
- 20 Preferiblemente las fibras de refuerzo de la parte del cable que soporta la carga y una o más fibras ópticas y/o haces de fibra son unidos en una parte que soporta la carga ininterrumpida con el material de la matriz de polímero antes mencionado en la fase de fabricación disponiendo las fibras de refuerzo y las fibras ópticas en el material de la matriz de polímero.
- Preferiblemente la parte del cable que soporta la carga está compuesta de fibras de refuerzo rectas esencialmente paralelas con la dirección longitudinal del cable y una o más de las fibras ópticas y/o haces de fibra, que están unidos en una parte ininterrumpida con el material de la matriz de polímero.
- 25 Preferiblemente de forma esencial todas las fibras de refuerzo de la parte del cable que soporta la carga antes mencionado y una o más fibras ópticas y/o haces de fibra están en la dirección longitudinal del cable.
- Preferiblemente el material de la matriz de la parte del cable que soporta la carga no es un elastómero. Más preferiblemente el material de matriz de la parte del cable que soporta la carga comprende resina epoxi, resina de poliéster, resina fenólica o éster de vinilo.
- 30 Preferiblemente los módulos de elasticidad E del material de la matriz de la parte del cable que soporta la carga es de más de 1,5 GPa, más preferiblemente de más de 2 GPa, incluso más preferiblemente en el rango de 2-10 GPa, lo más preferible de todo en el rango de 2,5-4 GPa.
- Preferiblemente la parte que soporta la carga está rodeada con una capa de polímero, que es preferiblemente un elastómero, más preferiblemente un elastómero de alta fricción tal como por ejemplo poliuretano.
- 35 Preferiblemente la parte del cable que soporta la carga está compuesta de la matriz de polímero antes mencionada, de las fibras de refuerzo unidas entre sí por la matriz de polímero y de una o más fibras ópticas y/o haces de fibra, y posiblemente también de un dimensionamiento alrededor de las fibras, y posiblemente también de aditivos mezclados en la matriz de polímero.
- 40 En una realización una fibra óptica del cable funcionará también como un sensor de larga vibración. En el aparato de medición de vibración, la fibra monomodal o la fibras multimodales son utilizadas como un sensor y un láser de estado sólido como una fuente de luz. La detección de vibración está basada en la medición de los cambios de un diagrama de manchitas formado de puntos brillantes y oscuros que ocurren en la segunda extremidad (en el campo lejano) de una fibra óptica.
- 45 De acuerdo con la invención el ascensor comprende medios para vigilar el estado de las fibras ópticas y/o haces de fibra del cable, lo que significa vigilar desde las partes del cable que soportan la carga preferiblemente el estado de una o más de las fibras ópticas y/o de los haces de fibra antes mencionados.
- Preferiblemente con los medios de vigilancia de estado antes mencionados el estado del cable y/o del cableado es vigilado vigilando el estado de las partes que comprenden una o más fibras ópticas y/o haces de fibra en una de las siguientes maneras:
- 50 - midiendo los cambios que han ocurrido en el tiempo de vuelo de un impulso de luz en una fibra óptica,

- detectando cambios en el espectro y/o fase y/o longitud de onda de la luz reflejada, desviada o dispersada,
- detectando visualmente o con la ayuda de un fotodiodo la cantidad de luz que se desplaza a través de una fibra,
- comparando los valores medidos de diferentes fibras y/o haces de fibra entre sí y observando las desviaciones entre los valores medidos en vez de los valores absolutos.

5 Algunas realizaciones de la invención son presentadas también en la sección descriptiva y en los dibujos de la presente solicitud.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención será ahora descrito principalmente en conexión con sus realizaciones preferidas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La fig. 1 presenta una realización de un ascensor de acuerdo con la invención.

La fig. 2 presenta esquemáticamente una sección transversal ampliada de una primera realización de un cable de acuerdo con la invención.

La fig. 3 presenta esquemáticamente una sección transversal ampliada de una segunda realización de un cable de acuerdo con la invención.

#### 15 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La fig. 1 presenta una realización de un ascensor de acuerdo con la invención, que comprende una cabina 2 de ascensor, un contrapeso 3 y un cableado 1, que comprende uno o más cables R, y que conecta la cabina 2 de ascensor antes mencionada y el contrapeso 3 entre sí. El cableado 1 es movido con medios destinados para este propósito, preferiblemente por ejemplo una polea de tracción 4 soportada sobre el edificio, a cuya polea de tracción está conectada una fuente de alimentación, tal como una máquina de izado M, que hace girar la polea de tracción. El cable R es preferiblemente uno de los presentados en las figs. 2, 3 en términos de su estructura. El ascensor es preferiblemente un ascensor de transporte de pasajeros y/o un montacargas, que está instalado para desplazarse en un hueco de ascensor S en un edificio.

25 Los medios para mover destinados para ejercer una fuerza sobre la cabina de ascensor o el contrapeso pueden comprender también el cableado de izado que está separado del cableado de suspensión. No es necesario conectar el cableado de izado tanto a la cabina de ascensor como al contrapeso, sino que en vez de ello cuando el cableado de izado es conectado solamente a uno de estos, moviendo uno de estos con el cableado de izado el otro es movido también, debido a que pueden estar en conexión entre sí mediante el cableado de suspensión y así sus posiciones son dependientes una de la otra. Esto puede ser llevado a cabo de tal manera que la máquina de izado pueda mediante el cableado de izado ejercer bien una fuerza de tracción hacia abajo o hacia arriba sobre el contrapeso, y de manera correspondiente sobre la cabina del ascensor. Una relación de suspensión 1:1 es ventajosa porque, cuando la estructura del cable es de estructura compuesta de la manera especificada, hacer un gran número de curvas no es ventajoso debido al espacio ocupado por las curvas. La relación de suspensión podría, sin embargo, ser también alguna otra, por ejemplo 2:1. El cableado de izado puede ser diferente en su sección transversal y/o en su material al cableado de suspensión. La estructura de los cables del cableado de izado puede en este caso ser optimizada por ejemplo desde el punto de vista de fricción, al mismo tiempo que la estructura de los cables del cableado de suspensión puede ser optimizada desde el punto de vista de la resistencia mecánica a la tracción y rigidez y la ligereza de peso del cable. El cableado de izado puede comprender uno o más cables, que comprenden una o más partes de transmisión de fuerza, cuya parte es un trenzado. La máquina de izado M puede estar dispuesta también en un espacio al lado del hueco del ascensor S en la proximidad de la extremidad inferior de la trayectoria de la cabina de ascensor. Una ventaja de este tipo de realización es, entre otras, costes de instalación baratos para la máquina del ascensor, accesibilidad de la máquina en situaciones de mantenimiento y también un ahorro en el espacio del hueco del ascensor real.

Las figs. 2 y 3 presentan secciones transversales de realizaciones preferidas del cable R del cableado de izado 1 de un ascensor de acuerdo con la invención. Como se ha indicado anteriormente, el cable de izado 1 comprende uno o más cables R, que comprenden una parte P compuesta que soporta la carga, que comprende fibras de refuerzo en un material de matriz, que es preferiblemente resina. Una parte P compuesta que soporta la carga P significa la parte del cable R que transmite la fuerza, que es una parte alargada en la dirección longitudinal del cable R para transmitir fuerza en la dirección longitudinal del cable. Esta parte P es capaz de soportar una parte significativa de la carga ejercida sobre el cable R en cuestión, por ejemplo esfuerzo de tracción en la dirección longitudinal del cable R provocado por el movimiento de la cabina 2 de ascensor y el contrapeso 3 de acuerdo con la realización de la fig. 1. De acuerdo con la realización del ascensor presentado en la fig. 1, la parte P del cable R que soporta la carga del cableado 1 continúa desde la cabina 2 del ascensor al menos al contrapeso 3 y el cable R está dispuesto para transmitir con la parte P que soporta la carga antes mencionada fuerzas en la dirección longitudinal del cable entre la cabina 2 del ascensor y el contrapeso 3. Así la cabina 2 del ascensor y el contrapeso 3 cuelgan soportados esencialmente por la parte P que soporta la carga antes mencionada.

Preferiblemente el cableado de izado 1 está conectado a la cabina 2 del ascensor y al contrapeso 3 de tal manera que cuando la cabina del ascensor asciende, el contrapeso desciende, y viceversa, y el cableado de izado se desplaza sobre una polea 4 de cable que está soportada en su posición. Los cables 1 del cableado pueden estar suspendidos también curvándolos alrededor de una polea de cable, cuya polea de cable no necesita ser una polea de cable accionada, en cuyo caso el curvado de un cable rígido a causa de la máquina no es tampoco grande. La polea 4 de cable es preferible, pero no necesariamente, ligeramente más gruesa en el centro que en los lados, es decir la polea de cable está arqueada. El arqueado antes mencionado de la polea de cable es preferiblemente menos del 1 por ciento del diámetro de la polea del cable. De este modo un cable de tipo cinta permanece en el centro de la polea del cable mejor durante un recorrido.

De acuerdo con la invención la anchura de la parte P que soporta la carga antes mencionada es preferiblemente mayor que el grosor y la parte P que soporta la carga antes mencionada comprende una o más ranuras G en la dirección longitudinal del cable sobre uno o más de sus lados más amplios. La ranura G antes mencionada divide la parte P que soporta la carga en partes en la dirección longitudinal del cable, por ejemplo en las realizaciones presentadas en las figs. 2 y 3 tres ranuras G en ambos lados largos de la parte P que soporta la carga esencialmente rectangular dividen simétricamente la sección transversal de la parte P que soporta la carga en cuatro partes P1, P2, P3, PM esencialmente de igual tamaño, cuyas partes son sólidamente la misma pieza. La relación anchura/grosor de la parte P del cable que soporta la carga es preferiblemente al menos 2 o más, más preferiblemente al menos 4, o incluso 5 o más, o incluso 6 o más, o incluso 7 o más, o incluso 8 o más. La anchura de las partes antes mencionadas P1, P2, P3, PM del perfil separado por las ranuras longitudinales G del cable es mayor que el grosor, preferiblemente de tal manera que la relación anchura/grosor de cada una de las partes antes mencionadas es al menos 1,3 o más, o incluso 2 o más, o incluso 3 o más, o incluso 4 o más, o incluso 5 o más. Por ejemplo, utilizando la tecnología de pultrusión la profundidad de una ranura G de una parte que soporta la carga hecha con una herramienta de fabricación es preferiblemente de 0,5-2 mm, más preferiblemente de 1-1,5 mm, y la anchura es preferiblemente de 0,5-3 mm, más preferiblemente de 1-2 mm. Preferiblemente la ranura G antes mencionada es una ranura en forma de V, siendo el ángulo  $\alpha$  de la V preferiblemente de 15-40 grados, más preferiblemente de 25-30 grados. La pultrusión es un método de fabricación de perfil continuo, muy automatizado, que alcanza una elevada velocidad de producción, preferiblemente una velocidad de producción tan alta como de 0,5-2 m/min, es decir la pultrusión es particularmente adecuada para la fabricación en grandes series. Los productos de pultrusión tienen característicamente un contenido de refuerzo elevado y una alineación longitudinal de los refuerzos. Debido a esto, las propiedades mecánicas axiales son también elevadas. Los refuerzos son típicamente refuerzos de tipo fibras de hilado.

De esta manera un cable amplio puede ser formado simplemente y para que sea fino y un cable de tipo cinta también se forma bien en la parte superior del arqueado de la polea del cable y durante un recorrido permanece en el centro de la polea del cable. De acuerdo con la invención una parte P compuesta que soporta la carga compuesta de una única pieza comprende alrededor de ella un revestimiento C, que es preferiblemente elastómero, más preferiblemente poliuretano que mejora las propiedades de fricción y la resistencia al desgaste.

La parte P que soporta la carga antes mencionada de acuerdo con las realizaciones de las figs. 2 y 3 cuando es cargada se asienta firmemente sobre la polea de cable arqueada, conformándose ella misma alrededor de la dirección longitudinal del cable. El cable de tipo cinta se curva en tensión alrededor del eje longitudinal del cable en el punto de las ranuras G. Preferiblemente la parte P que soporta la carga se divide bajo presión en el punto de las ranuras G de una manera controlada en un número de partes que soportan la carga separadas, de acuerdo con la realización de las figs. 2 y 3 en partes P1, P2, P3, PM, de tamaño esencialmente igual. El revestimiento de elastómero, preferiblemente el revestimiento C de poliuretano, alrededor del cable mantiene el cable de tipo cinta junto, en cuyo caso el área en sección transversal agregada de las partes que soportan la carga permanece esencialmente igual y, siendo ese el caso, no se pierden la resistencia mecánica longitudinal y rigidez del cable. En un cable puede haber una o más ranuras G en la dirección longitudinal del cable de tal manera que el número de ranuras es optimizado de acuerdo con el propósito para el cual es utilizado el cable. El cable puede ser utilizado también sobre una polea de cable sin arqueado.

De acuerdo con una realización de la invención, presentada en la fig. 3, el cable R comprende una parte P que soporta la carga, que es preferiblemente un compuesto plástico reforzado con fibra de vidrio, y/o reforzado con fibra de aramida y/o reforzado con fibra de carbono y/o reforzado con fibra de polibenzoxazol y/o reforzado con fibra de polietileno y/o reforzado con fibra de nailon, que comprende fibras de vidrio y/o fibras de aramida y/o fibras de carbono y/o fibras de polibenzoxazol y/o fibras de polietileno y/o fibras de nailon, más preferiblemente fibras de carbono, y también una o más fibras ópticas, más preferiblemente uno o más haces de fibra O1, O2, O3, ON, en un material de matriz de polímero, para vigilar el estado del cable. Una fibra óptica o haz de fibras O1, O2, O3, ON puede ser una fibra continua o un haz dispuesto dentro, o en la proximidad de la superficie de, la estructura de compuesto en la fase de fabricación de tal manera que la fibra va a dentro de la estructura en una primera extremidad del cable, vuelve hacia atrás a la otra extremidad del cable y sale de la estructura de nuevo en la primera extremidad del cable. Una fibra y/o un haz de fibras puede ser enrollado, es decir la fibra puede tener una o más vueltas dentro, o sobre la superficie de, la estructura de tal manera que sin embargo solamente una fibra y/o un haz de fibras es utilizado para la medición y la fibra y/o el haz de fibras antes mencionados pueden entrar y salir de la misma extremidad o de diferentes extremidades del cable. De esta manera una o más fibras ópticas y/o haces de fibra están integrados en la estructura como fibras de sensor y/o como fibras de referencia, el estado de cuyas fibras de sensor es vigilado, por ejemplo midiendo el tiempo de vuelo de un

impulso de luz en la fibra de sensor.

También un número de fibras o haces paralelos pueden ser utilizados para medir, de la manera acorde con la realización presentada en la fig. 3. En la fig. 3 la anchura de la parte P que soporta la carga antes mencionada de acuerdo con la invención es preferiblemente mayor que el grosor y la parte P que soporta la carga antes mencionada comprende una o más ranuras G en la dirección longitudinal del cable en uno o más de sus lados más amplios, cuya ranura G antes mencionada divide la parte P que soporta la carga en partes en la dirección longitudinal del cable, por ejemplo en la realización presentada en la fig. 3 tres ranuras G en ambos lados largos de la parte P que soporta la carga esencialmente rectangular divide de manera simétrica la sección transversal de la parte P que soporta la carga en cuatro partes P1, P2, P3, PM de tamaño esencialmente igual, cuyas partes son de manera solidaria la misma pieza. Una o más de las partes P, P1, P2, P3, PM del perfil comprende una fibra óptica o haz de fibras O1, O2, O3, ON, cuya fibra óptica o haz de fibras comprende preferiblemente al menos una fibra de sensor, preferiblemente también una fibra de referencia. La figura de referencia puede ser instalada también dentro de la envolvente de tal manera que la tensión causada por la estructura que ha de ser medida no es ejercida sobre ella.

El estado del cableado es vigilado vigilando el estado de las partes  $P_i$ ,  $i=1, \dots, M$ , donde M es el número de partes del perfil de la parte P que soporta la carga dividido por las ranuras G, de las fibras de sensor  $O_j$ ,  $j=1, \dots, N$ , donde N es el número de fibras de sensor, y si se detecta que una parte de una fibra de sensor se ha roto o el estado de que ha caído por debajo de cierto nivel predefinido, se diagnostica una necesidad de reemplazar o revisar el cable o cables y se comienza el trabajo de reemplazamiento o el trabajo de mantenimiento del cable. El estado del cableado puede ser vigilado también midiendo el tiempo de vuelo de un impulso de luz en las fibras de sensor  $O_j$ ,  $j=1, \dots, N$ , de diferentes partes  $P_i$ ,  $i=1, \dots, M$ , para comparar los tiempos de vuelo de los impulsos de luz entre si y cuando la diferencia entre los tiempos de vuelo de los impulsos de luz aumenta por encima de un nivel predefinido, se diagnostica una necesidad de reemplazar o revisar el cable o cables y se comienza el trabajo de reemplazo o mantenimiento del cable. El dispositivo de vigilancia de estado puede estar previsto para iniciar una alarma si el tiempo de vuelo del impulso de luz no cae dentro del rango de valor deseado o difiere lo suficiente de los valores medidos del tiempo de vuelo del impulso de luz para otros cables que son medidos. El tiempo de vuelo del impulso de luz cambia cuando una propiedad que depende del estado de una parte del cable que soporta la carga, tal como elongación o desplazamiento, cambia. Por ejemplo, debido a interrupciones el tiempo de vuelo del impulso de luz cambia, a partir de cuyo cambio puede deducirse que la parte que soporta la carga está en mal estado.

Preferiblemente el medio para vigilar el estado del cableado 1, R comprende un dispositivo de vigilancia de estado conectado a las fibras de sensor y a las fibras de referencia del cable R, cuyo dispositivo comprende medios, tales como un ordenador que comprende un transmisor láser, receptor, discriminador de temporización, un circuito que mide un intervalo de tiempo, un circuito lógico programable y un procesador. Éstos medios comprende en uno o más sensores, cada uno de dicho sensores comprende por ejemplo reflectores, y un procesador, que cuando detectan un cambio, por ejemplo en el tiempo de vuelo de un impulso de luz en una fibra de sensor, dan una alarma sobre el desgaste excesivo del cable.

La propiedad que ha ser observada puede ser también por ejemplo un cambio en la cantidad de luz que se desplaza a través del cable. En este caso la luz es alimentada a una fibra óptica con un transmisor de láser o con un transmisor de LED desde una extremidad y el paso de la luz a través del cable es evaluado visualmente o con la ayuda de un fotodiodo en la otra extremidad de la fibra. El estado del cable es evaluado como que se ha deteriorado cuando la cantidad de luz que se desplaza a través del cable disminuye claramente.

En una realización de la invención una fibra óptica  $O_j$ ,  $j=1, \dots, N$ , funciona como un sensor de tipo Fabry-Pérot. Un interferómetro FPI Fabry-Pérot comprende dos superficies reflectantes, o dos espejos dielectricos paralelos muy reflectantes, en la extremidad de la fibra. Cuando incide sobre el espejo una parte de luz pasa a su través y una parte es reflejada de nuevo. Después del espejo la luz que pasa a su través se desplaza por ejemplo a través del aire, después de lo cual es reflejada de nuevo desde el segundo espejo. Algo de la luz se ha desplazado en una distancia más larga en un material diferente, lo que ha provocado cambios en las propiedades de la luz. La elongación provoca cambios en por ejemplo la fase de la luz. La luz con propiedades cambiadas interfiere con la luz original, después de lo cual se analiza el cambio. Después de que las luces se han combinado terminan en un receptor y en un dispositivo de tratamiento de señal. Con el método se evalúan la elongación de la fibra, y así el estado del cable.

En una realización de la invención es utilizada una fibra óptica  $O_j$ ,  $j=1, \dots, N$ , que comprende rejillas de Bragg, es decir el así llamado método de Rejilla de Bragg de Fibra FBG es aplicado en la vigilancia de estado del cable. Las estructuras de rejilla periódica están hechas de una fibra monomodal para el sensor FBG, cuyas estructuras de rejilla reflejan una cierta longitud de onda de la luz correspondiente a la rejilla de nuevo. Cuando el esfuerzo es ejercido sobre la estructura de rejilla, el índice de refracción de la fibra cambia. El cambio del índice de refracción afecta a la longitud de onda de la luz que es reflejada de nuevo. Vigilando los cambios en la longitud de onda, puede discernirse un cambio en el esfuerzo ejercido sobre la rejilla, y así también el estado del cable. Puede haber muchas decenas o centenares de rejillas por el lado de la misma fibra.

En una realización de la invención una fibra de sensor distribuida basada en la espectrometría de Brillouin es utilizada con una fibra óptica  $O_j$ ,  $j=1, \dots, N$ . Puede utilizarse fibra monomodal o fibra multimodal ordinaria como un sensor. La fibra

5 óptica funciona como un sensor distribuido, que puede funcionar como un sensor que es de centenares de metros de largo, que mide a lo largo de toda su longitud y corresponde si es necesario a millares de sensores con forma de punta. La retro-dispersión de la luz ocurre de forma continua cuando la luz se propaga en la fibra. Esto puede ser utilizado vigilando la resistencia mecánica de ciertas longitudes de onda de retro-dispersión. La dispersión de Brillouin surge en la fase de fabricación en puntos no homogéneos creados en la fibra. Observando las longitudes de onda de la señal de luz original y dispersada se determina la elongación de la fibra, y así el estado del cable.

El efecto de la temperatura sobre las mediciones de elongación puede ser eliminado por, entre otras cosas, utilizando una fibra de referencia como una ayuda, cuya fibra de referencia es instalada de tal manera que el esfuerzo provocado por la estructura que ha de ser medida no es ejercido sobre ella.

10 De manera estructural la parte P compuesta que soporta la carga antes mencionada es preferiblemente una estructura compuesta, preferiblemente una estructura compuesta no metálica, que comprende fibras de refuerzo de un material de matriz de polímero. Las fibras de refuerzo son esencialmente distribuidas uniformemente en el material de matriz, que rodea las fibras de refuerzo individuales y que es fijado a ellas. El material de matriz llena las áreas entre las fibras de refuerzo individual y une esencialmente todas las fibras de refuerzo que están dentro del material de matriz entre sí como un agente aglutinante sólido ininterrumpido. En este caso el movimiento abrasivo entre las fibras de refuerzo y el movimiento entre las fibras de refuerzo y el material de matriz es impedido. Existe un enlace químico entre, preferiblemente todas, las fibras de refuerzo individuales y el material de matriz, una ventaja de lo cual es la cohesión de la estructura. Para reforzar el enlace químico, un dimensionamiento obtenido como resultado del tratamiento de la superficie de las fibras de refuerzo puede estar entre las fibras de refuerzo y el material de matriz, en cuyo caso el enlace antes mencionado a la fibra está formado mediante el dimensionamiento en cuestión.

20 Como las fibras de refuerzo son de material de matriz de polímero, significa que las fibras de refuerzo individuales y las posibles fibras ópticas están unidas en la fase de fabricación entre sí con el material de matriz, por ejemplo con resina. Con el método de acuerdo con la invención, en refuerzos de pultrusión humedecidos con resina o refuerzos preimpregnados son estirados a través de una boquilla calentada que actúa como un molde, en la cual la pieza recibe su forma y la resina se endurece. En este caso entre las fibras de refuerzo individuales que están unidas entre sí hay resina. De acuerdo con la invención, por lo tanto, una gran cantidad de fibras de refuerzo en la dirección longitudinal del cable que están unidas entre sí son distribuidas en el material de matriz, siendo distribuidas también uniformemente en la parte P que soporta la carga. Las fibras de refuerzo son distribuidas preferiblemente de forma esencial uniformemente en el material de matriz de tal manera que la parte P que soporta la carga es tan homogénea como sea posible cuando es vista en la dirección de la sección transversal del cable. De esta manera la densidad de refuerzo no varía mucho en la parte P que soporta la carga. Las fibras de refuerzo y posibles fibras ópticas junto con el material de matriz forman una parte P que soporta la carga ininterrumpida, dentro de la cual no ocurren grandes deformaciones de forma cuando el cable es curvado. Las fibras individuales de la parte P que soporta la carga son rodeadas principalmente con material de matriz, pero el contacto entre las fibras puede ocurrir en lugares, por ejemplo debido a los poros en el material de matriz. Si, sin embargo, se desea reducir la ocurrencia aleatoria de contacto entre fibras, las fibras individuales pueden ser tratadas superficialmente antes de la unión de fibras individuales entre sí. En la invención las fibras individuales de la parte que soporta la carga pueden comprender el material del material de matriz alrededor de ellas de tal manera que el material de matriz está inmediatamente contra la fibra, pero el material delgado de tratamiento superficial de la fibra, por ejemplo puede haber previsto entre ellas una imprimación prevista sobre la superficie de la fibra en la fase de fabricación para mejorar la adhesión química al material de matriz. El material de matriz puede comprender un polímero básico y, como un suplemento, aditivos para optimizar las propiedades de, o para endurecer, el material de matriz. El material de matriz es preferiblemente un no elastómero. Los materiales de matriz más preferidos son resina epoxi, resina de poliéster, resina fenólica o resina de vinilo. El módulo de elasticidad E del material de matriz es preferiblemente más de 1,5 GPa, más preferiblemente más de 2 GPa, incluso más preferiblemente en el rango de 2-10 GPa, lo más preferible de todos en el rango de 2,5-4 GPa.

50 Preferiblemente las fibras de refuerzo antes mencionadas son fibras no metálicas, que tienen una rigidez específica elevada, es decir la relación del módulo de elasticidad a la densidad y la resistencia mecánica específica, es decir relación de resistencia mecánica a densidad. Preferiblemente la resistencia mecánica específica de las fibras de refuerzo de la parte del cable que soporta la carga en tensión es de más de 500 (MPa/g/cm<sup>3</sup>) y la rigidez específica de más de 20 (GPa/g/cm<sup>3</sup>). Preferiblemente las fibras de refuerzo antes mencionadas son fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida o fibras de polímero, por ejemplo fibras de polietileno, tales como fibras UHMWPE, fibras de polibenzoxazol o fibras de nailon, que son todas más ligeras de peso que los refuerzos de metal. Las fibras de refuerzo de la parte P que soporta la carga pueden comprender una de estas, por ejemplo sólo fibras de carbono, o puede ser una combinación de estas fibras, por ejemplo fibras de carbono y fibras de polibenzoxazol, o pueden comprender al menos una de estas fibras. Más preferiblemente las fibras de refuerzo antes mencionadas son fibras de carbono o fibras de polibenzoxazol, que tienen una rigidez específica y resistencia mecánica específica buenas en tensión y al mismo tiempo resisten temperaturas muy elevadas. Esto es importante en ascensores debido a que la pobre tolerancia al calor de los cables de izado podría provocar daños o incluso ignición de los cables de izado, lo que es un riesgo para la seguridad. La buena conductividad térmica mejora también la transferencia posterior de calor de fricción y reduce así la acumulación de calor en las partes del cable.

- 5 La anchura del cable es esencialmente así mayor que el grosor. Además el cable preferible, pero no necesariamente, posee al menos una, preferiblemente dos, superficies amplias y esencialmente planas, en cuyo caso una superficie amplia puede ser utilizada de forma eficiente como una superficie de transmisión de fuerza que utiliza fricción o contacto positivo, debido a que de esta manera se consigue una superficie de contacto extensa. La superficie amplia no necesita ser completamente plana, sino que en su lugar puede haber ranuras en ella o protuberancias sobre ella, o puede tener una forma curvada. La estructura del cable continúa preferiblemente de forma esencial la misma para toda la distancia del cable. La sección transversal puede también, si así se desea, estar dispuesta para cambiar de forma intermitente, por ejemplo, como dentado.
- 10 El cableado de izado puede ser diferente en su sección transversal y/o en su material al cableado de suspensión. La estructura de los cables del cableado de izado puede en este caso ser optimizada por ejemplo desde el punto de vista de tensión de transmisión, por ejemplo bloqueo de fricción o positivo, mientras que la estructura de los cables del cableado de suspensión puede ser optimizada desde el punto de vista de la resistencia mecánica a tracción y rigidez y ligereza de peso del cable.
- 15 La invención y las realizaciones de la misma no están limitadas a los ejemplos descritos antes, sino que en su lugar pueden ser variadas dentro del marco de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Cable (R) de un dispositivo de elevación, más particularmente de un ascensor para transporte de pasajeros y/o de un montacargas, cuyo cable comprende una parte (P) que soporta la carga ininterrumpida, cuya sección transversal es esencialmente de forma rectangular, y la anchura de la sección transversal es mayor que el grosor y cuya parte que soporta la carga comprende refuerzos de fibra de vidrio y/o refuerzos de fibra de aramida y/o refuerzos de fibra de carbono y/o refuerzos de fibra de polibenzoxazol y/o refuerzos de fibra de polietileno y/o refuerzos de fibra de nailon en un material de matriz de polímero, en que uno o más lados largos de la sección transversal de la parte (P) que soporta la carga comprende simétrica o asimétricamente en la dirección longitudinal del cable una o más ranuras (G), que dividen la parte que soporta la carga en partes más pequeñas (P1, P2,...,PM), caracterizado por que la parte (P) que soporta la carga ininterrumpida antes mencionada está revestida con un material de revestimiento ininterrumpida (C), que es un polímero, preferiblemente un elastómero de alta fricción, por ejemplo poliuretano.
2. Cable (R) de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que la profundidad en la dirección del grosor de la sección transversal de una o más ranuras (G) hechas en uno o más de los lados largos de la sección transversal de la parte que soporta la carga antes mencionada es de 0,5-2 mm, más preferiblemente de 1-1,5 mm, y la ranura (G) antes mencionada es una ranura en forma de V, siendo el ángulo ( $\alpha$ ) en V preferiblemente de 15-40 grados, más preferiblemente de 25-30 grados.
3. Cable (R) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la parte (P, P1, P2,...,PM) que soporta la carga antes mencionada comprende una o más fibras ópticas, más preferiblemente un haz de fibra (O1, O2,...,ON), dispuesto dentro, o en la proximidad de la superficie de la estructura compuesta de la parte que soporta la carga.
4. Cable (R) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la parte (P, P1, P2,...,PM) que soporta la carga antes mencionada comprende una o más fibras ópticas, más preferiblemente uno o más haces de fibra (O1, O2,...,ON), cuya fibra o haz de fibras va dentro de la estructura compuesta esencialmente desde la primera extremidad del cable (R) y sale esencialmente desde la segunda extremidad del cable (R) o da una o más vueltas dentro del cable (R) y sale de la estructura esencialmente desde la primera extremidad o desde la segunda extremidad del cable (R).
5. Cable (R) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-4, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/ o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor de tipo Fabry-Perot para vigilar el estado del cable (R).
6. Cable (R) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-4, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/ o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor, que comprende una estructura de rejilla Bragg para vigilar el estado del cable (R).
- 7.- Cable (R) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-4, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor, que funciona como un sensor de fibra de Brillouin distribuida para vigilar el estado del cable (R).
8. Cable (R) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-4, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor, en cuya fibra el tiempo de vuelo de un impulso de luz es medido para vigilar el estado del cable (R).
- 9.- Ascensor, preferiblemente un ascensor para transporte de pasajeros y/o un montacargas, que comprende una cabina (2) de ascensor, un contrapeso (3), el cableado (1, R), que conecta la cabina (2) de ascensor antes mencionada y el contrapeso (3) entre sí, y el medio (4, M) para mover el cableado (1), caracterizado por que el ascensor comprende un cable (R) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8 y en que la cabina (2) de ascensor está prevista para ser movida con la ayuda del cable (R) antes mencionado.
10. Ascensor de acuerdo con la reivindicación precedente 9, caracterizado por que el medio (4, M) para mover el cableado (1, R) antes mencionado comprende el cableado (1, R), que está conectado con la cabina (2) de ascensor y/o el contrapeso (3), y una máquina de izado (H), que comprende medios para mover el cableado (1, R), cuyos medios comprenden preferiblemente un dispositivo de rotación y un medio de tracción (4) que ha de ser girado.
11. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 9-10, caracterizado por que la parte (P, P1, P2, P3, PM) del cable (R) que soporta la carga comprende una fibra óptica y/o haz de fibras (O1, O2, O3, ON), que comprende un número de fibras ópticas, en que el ascensor comprende medios para vigilar el estado del cable (R) antes mencionado, y por que los medios vigilan el estado de la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2, O3, ON) de la parte (P, P1, P2, P3, PM) del cable (R) que soporta la carga, por ejemplo midiendo el tiempo de vuelo de un impulso de luz y/o la elongación y/o el desplazamiento.
12. Método para fabricar un cable (R) de un dispositivo de elevación, más particularmente de un ascensor para transporte de pasajeros y/o de un montacargas, cuyo cable comprende una parte (P) que soporta la carga

- ininterrumpida, cuya sección transversal es esencialmente de forma rectangular, y la anchura de la sección transversal es mayor que el grosor y cuya parte que soporta la carga comprende refuerzos de fibra de vidrio y/o refuerzos de fibra de aramida y/o refuerzos de fibra de carbono y/o refuerzos de fibra de polibenzoxazol y/o refuerzos de fibra de polietileno y/o refuerzos de fibra de nailon en un material de matriz de polímero, por lo que una o más ranuras (G) son hechas de forma simétrica o asimétrica en la dirección longitudinal del cable sobre uno o más de los lados largos de la sección transversal de la parte (P) que soporta la carga, cuya ranuras dividen la parte (P) que soporta la carga en partes más pequeñas (P1, P2,...,PM), caracterizado por que la parte (P) que soporta la carga ininterrumpida está revestida con un material de revestimiento (C) ininterrumpida, que es preferiblemente elastómero de alta fricción, por ejemplo poliuretano.
- 5
13. Método de acuerdo con la reivindicación precedente 12, caracterizado por que la profundidad en la dirección del grosor de la sección transversal de una o más ranuras (G) hechas en los lados largos de la sección transversal de la parte (P) que soporta la carga antes mencionada es de 0,5-2 mm, más preferiblemente de 1-1,5 mm, y la ranura (G) antes mencionada es una ranura en forma de V, siendo el ángulo ( $\alpha$ ) de la V preferiblemente de 15-40 grados, más preferiblemente de 25-30 grados.
- 10
14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-13, caracterizado por que una o más de las fibras ópticas, más preferiblemente un haz de fibras (O1, O2,...,ON) está dispuesto dentro, o en la proximidad de la superficie de, una parte (P, P1, P2,...,PM) que soporta la carga para vigilar el estado del cable.
- 15
15. Método de acuerdo con la reivindicación precedente 14, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor de tipo Fabry Perot para vigilar el estado del cable (R).
- 20
16. Método de acuerdo con la reivindicación precedente 14, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor, que comprende una estructura de rejilla de Bragg para vigilar el estado del cable (R).
- 25
17. Método de acuerdo con la reivindicación precedente 14, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor, que funciona como un sensor de fibra Brioullin distribuido para vigilar el estado del cable (R).
- 18.- Método de acuerdo con la reivindicación precedente 14, caracterizado por que la fibra óptica antes mencionada y/o el haz de fibras (O1, O2,...,ON) comprende una fibra de sensor, en cuya fibra el tiempo de vuelo de un impulso de luz es medido para vigilar el estado del cable (R).

Fig. 1

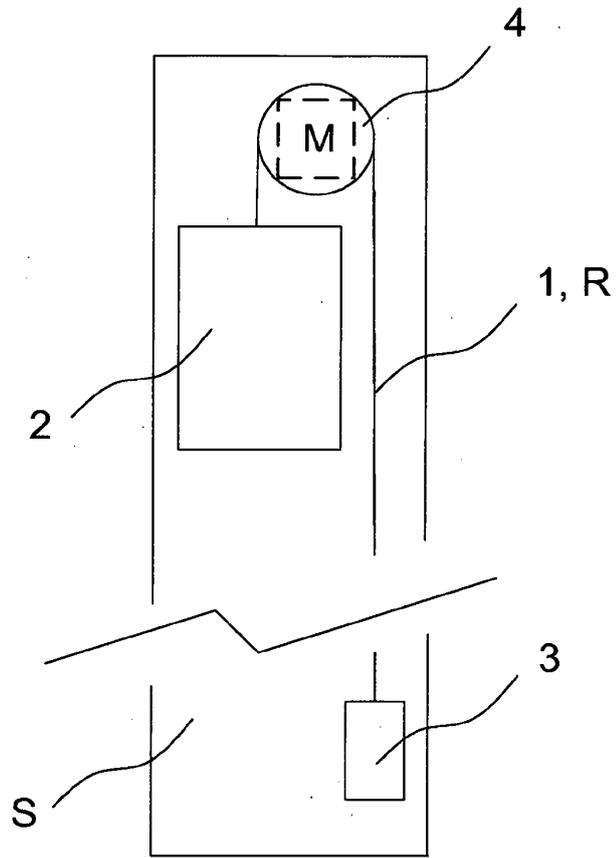


Fig. 2

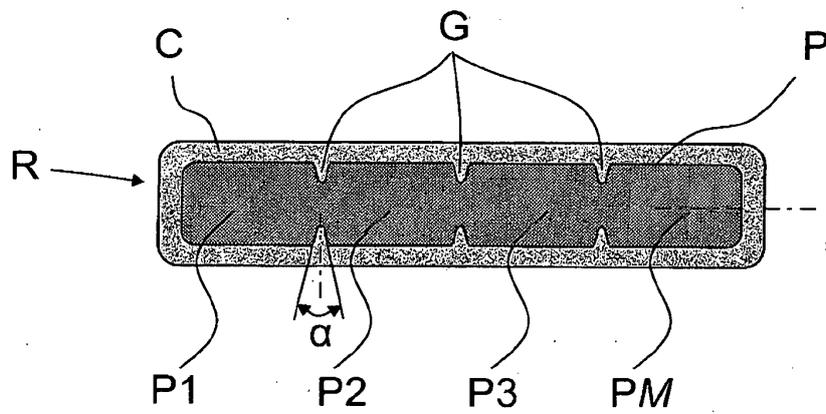


Fig. 3

