

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 174**

51 Int. Cl.:

D07B 1/02 (2006.01)

D07B 1/14 (2006.01)

B66B 7/06 (2006.01)

D07B 1/16 (2006.01)

D07B 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2008 E 08380235 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2020398**

54 Título: **Aparato elevador**

30 Prioridad:

03.08.2007 ES 200702194

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

08.07.2014

73 Titular/es:

**ORONA S. COOP. (100.0%)
PNO IND. LASTAOLA
20120 HERNANI, GIPUZKOA, ES**

72 Inventor/es:

**MADOZ, MIGUEL ÁNGEL;
PAGALDAY, JUAN MANUEL y
SANTIAGO, ESTEBAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 474 174 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

Aparato elevador

Objeto de la invención

5 Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un cable para aparatos elevadores y un segundo aspecto se refiere a un aparato elevador que comprende dicho cable, teniendo aplicación dichos dos aspectos en el ámbito de la elevación, y más concretamente en la industria de los ascensores, permitiendo conseguir un cable cuya rigidez a flexión es reducida, que puede ser utilizado con poleas de pequeño diámetro con un nivel de deterioro del cable inferior al de los cables existentes en la actualidad, lo que permite prolongar su vida útil.

Antecedentes de la invención

10 En el ámbito de la elevación, ya sea en el sector de los ascensores, o en sectores como el de las grúas, es conocida la utilización de diversos tipos de cables, utilizados igualmente con diversos fines.

En la industria de la elevación, los cables son utilizados, entre otras aplicaciones, como elementos de suspensión, es decir, para sustentar o colgar cargas de los mismos, siendo frecuente para esta aplicación que el cable pase por una o varias poleas.

15 Al menos una de dichas poleas suele estar accionada mediante un motor, por lo que el cable, además de cumplir la aplicación o función de suspensión, cumple también una función en los medios de accionamiento del ascensor, actuando como elemento transmisor del par proveniente de la polea en una fuerza de tracción que es utilizada para mover las cargas que comprende el sistema de elevación.

20 Otro tipo de aplicaciones que tienen los cables en los sistemas de elevación comprenden su empleo en sistemas de seguridad, utilizándose para unir o vincular diversos componentes de dichos sistemas de seguridad, requiriéndose igualmente en estos casos el paso de dichos cables por poleas.

25 En cualquier caso, en todas las aplicaciones anteriormente comentadas, durante su paso por una polea el cable pasa de una posición recta a una posición curvada, volviendo a la posición recta cuando dicho cable vuelve a salir de la polea, lo que produce que el cable esté sometido a esfuerzos de flexión, además de los de tracción debidos al peso de las diversas cargas.

30 Resulta igualmente conocido en el sector de la elevación, que a lo largo de su vida útil el cable pasa repetidamente un número elevado de veces por la polea, produciéndose el cambio anteriormente comentado entre la configuración recta y la configuración curvada, y viceversa, con lo que los esfuerzos internos que se producen en el cable y los que se producen entre cable y polea dan lugar a fenómenos de fatiga mecánica y de desgaste tanto exterior como interior de los cables, que a la larga, con el tiempo, producen un deterioro del cable que requiere su sustitución.

35 Todos estos fenómenos, además de afectar a la seguridad de los medios y sistemas de elevación, tienen que ser tenidos en consideración en el diseño de los elementos y componentes de un ascensor, lo que supone un incremento en los costes de dicho ascensor, razón por la cual la industria de la elevación ha realizado diversos esfuerzos con el objeto de reducir el efecto de estos fenómenos, entre los que se encuentra una tendencia a reducir el diámetro de las poleas y mantener una relación de seguridad entre el diámetro de una polea D y el diámetro de un cable d, de forma que se reduzcan dichos efectos, mediante el cumplimiento de la siguiente expresión:

$$D/d \geq 40$$

40 En cuanto a los efectos de desgaste y fatiga, la utilización de lubricantes es un factor que reduce dichos efectos, si bien dicha reducción conlleva una disminución de la capacidad de tracción del sistema cable-polea, lo cual resulta contraproducente.

45 Recientemente se vienen utilizando cables recubiertos de materiales poliméricos, con lo que se consigue aumentar el coeficiente de rozamiento entre el cable y la polea a la vez que se disminuye el efecto del desgaste. Estos recubrimientos han supuesto una mejora notable en la vida útil de este tipo de elementos. Por ejemplo, en las patentes Europeas no. EP 1273695, EP 1517850 y EP 1597183 se describen cables recubiertos para su utilización en sistemas de elevación.

En este sentido, la reciente utilización de cables planos, también denominados cintas o correas, supone otro avance significativo en los medios de tracción y suspensión para elevadores. La patente Europea no. EP 1023236 y las solicitudes de patente PCT no. WO 99043885 y WO 00037738 describen este tipo de cables como sistemas de tracción y suspensión, los cuales tienen un ancho o longitud a significativamente superior a su espesor o canto b.

50 La ventaja que tienen estos cables planos es que para una misma capacidad de tracción y suspensión tienen una rigidez a flexión inferior a la de un cable convencional. Esto es debido a que la capacidad de tracción de estos elementos depende fundamentalmente del área de su sección transversal A_t , que puede representarse mediante la siguiente expresión:

$$A_t = a \cdot b$$

Donde a es el ancho del cable y b es su espesor.

5 Por otro lado la rigidez a flexión del cable depende del momento de inercia I_x de la sección transversal A_t respecto a un eje x, coincidente con el eje neutro de dicha sección transversal A_t , es decir, en la situación en la que la flexión se produce como consecuencia del paso del cable por una polea, el eje x es un eje paralelo al eje de giro de dicha polea, con lo que el momento de inercia I_x se obtiene con la siguiente expresión:

$$I_x = \frac{a \cdot b^3}{12}$$

Resulta que si se mantiene el área de una sección transversal constante, se tiene la siguiente expresión:

$$a = \frac{A_t}{b}$$

10 Si se sustituye esta fórmula en la fórmula de la rigidez a flexión, se tiene la siguiente expresión:

$$I_x = \frac{A_t \cdot b^2}{12}$$

Esta fórmula indica que, para un área constante, la rigidez a flexión de un elemento de tracción longitudinal de sección transversal A_t disminuye cuando su grosor, canto o espesor b disminuye y, por tanto, su anchura a aumenta.

15 Se puede realizar sin dificultad un razonamiento similar al anterior para las tensiones que se producen en el interior del cable como consecuencia de la flexión a su paso por la polea, que son las tensiones que producen buena parte del deterioro del elemento de tracción, con lo que se concluye que la utilización de elementos de tracción de forma o configuración tendente a un plano es beneficiosa para conseguir sistemas de elevación más seguros, fiables y económicos.

20 Sin embargo, la utilización de correas en los sistemas de elevación puede dar lugar a diversos problemas e inconvenientes.

En primer lugar, una reducción de rigidez a flexión del cable produce que se originen vibraciones en la dirección perpendicular a la dimensión menor de la cinta o correa, dado que los sistemas mecánicos, en términos generales, tienen más tendencia a vibrar cuanto más flexibles sean, a no ser que se incorporen elementos que aporten amortiguación, y tiendan a atenuar o absorber dichas vibraciones con el tiempo.

25 Es también conocido que cuanto mayor es la relación a/b en una sección, es decir la relación entre el ancho a del cable y su espesor b, menor es la rigidez a torsión, en comparación con secciones más compactas, por lo que la vibración torsional también es más elevada en estas secciones.

30 Además, en secciones redondas las vibraciones torsionales pueden pasar desapercibidas debido a la simetría polar de la sección. En este mismo sentido, algunas configuraciones geométricas de instalaciones de elevación inducen un movimiento de giro sobre su propio eje del cable según las cargas se mueven verticalmente. Si la sección del cable es circular, el cable puede girar en su contacto con la polea, giro que le permite adaptarse a la configuración de la instalación. En cables con secciones no circulares dicho giro no es posible y el cable o cinta se encuentra confinado por la polea, produciendo tensiones adicionales, generalmente de torsión.

35 Por otro lado, la utilización de geometrías irregulares, tal y como se refleja por ejemplo en la solicitud de patente PCT no. WO 2002064883, distintas de una configuración circular, da lugar a deformaciones permanentes de diversos tipos, que no se producen en el caso de secciones circulares, y aún en el caso de producirse pasan totalmente desapercibidas. Las causas que producen u originan dichas deformaciones permanentes son análogas a las expuestas para el caso de las vibraciones. Estas deformaciones permanentes a menudo se deben a motivos diversos, tales como los procesos de fabricación, los procesos de almacenaje, las operaciones de montaje o el propio modo de utilización de las cintas.

40 En la actualidad, las cintas, correas o cables planos de configuración distinta de la circular, únicamente se pueden apoyar sobre los canales de la polea sólo en una de sus dos caras, lo cual restringe aún más el tipo de configuración geométrica que puede adoptar una instalación que utilice este tipo de medio de suspensión y tracción. Relacionado con este requisito, que es inherente a la configuración de una cinta, se encuentra el inconveniente de que en las cintas se suelen presentar defectos constructivos o errores de fabricación que impiden su correcta utilización, tales como falta de planitud o errores de paralelismo entre las caras.

La patente de los Estados Unidos No US-5.566.786-A divulga un cable de fibras sintéticas como medio de suspensión para ascensores, con una funda de material sintético, que rodea una capa de hilos de cable exterior. Los hilos de cable están trenzados o establecidos por fibras de aramida individuales, en los que una funda intermedia de reducción de rozamiento está interpuesta entre la capa de hilos exterior y la capa de hilos interior, y para obtener una capa de hilos de forma casi circular y aumentar el grado de llenado de los hilos, cualesquier espacio en el interior de los mismos es aumentado mediante hilos de relleno.

Por otra parte, la solicitud de patente europea N° EP-1748104-A1 divulga una correa para regulador de velocidad para elevadores, la cual agrupa al menos dos cables metálicos que comprenden hilos de acero de alta resistencia revestidos por completo con un material polimérico. Las fundas diseñadas para esta correa tienen un diámetro reducido y de baja agresión y un alto nivel de adherencia, que determinan un alto coeficiente de rozamiento entre la correa y la funda, y una alta resistencia contra la fatiga debida a la flexión y el desgaste.

Descripción de la invención

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un cable para aparatos elevadores cuya rigidez a flexión es inferior a la de los cables existentes en la actualidad, permitiendo su utilización con poleas de diámetro reducido, consiguiendo mantener un nivel de deterioro inferior al de dichos cables convencionales, durante una prolongada vida útil, con el consiguiente incremento en la seguridad y ahorro en los costes de mantenimiento del aparato elevador.

El cable para aparatos elevadores que la invención propone comprende al menos dos elementos resistentes lineales y paralelos entre sí a lo largo de toda la longitud del cable.

Dichos elementos resistentes confieren rigidez al cable y están situados en un eje central de una sección transversal A_t del cable. Cada elemento resistente tiene una sección transversal a_i , de forma que las secciones transversales a_i de los elementos resistentes están situadas de forma alineada.

La sección transversal A_t del cable de la invención tiene un ancho a y un espesor b , siendo la relación entre dicho ancho a y dicho espesor b sustancialmente igual a la unidad, a lo largo de todo el cable.

Por magnitud o anchura a , de la sección del cable, entendemos en la descripción que es la medida del cable en un eje que pasa por los centros geométricos de los elementos resistentes insertos en el cable, mientras que la magnitud o espesor b , de la sección del cable, se entiende en la descripción, que es la medida del cable en un eje perpendicular al eje que atraviesa los centros geométricos de los elementos resistentes insertos en el cable, y que a su vez pasa por el centro geométrico de la sección del cable.

En la presente descripción de la invención se entiende que el término sustancialmente se refiere a la relación entre el ancho a dividido por el espesor b del cable no es inferior a 0,8 ni superior a 1,2, por lo que resulta obvio que con estos rangos dimensionales se incluyen pequeñas variaciones en dicha relación de aspecto debidas por ejemplo que el cable se encuentre en una situación de carga y/o curvado, debido al efecto de su paso por una polea.

Se contempla en una realización no reivindicada que el cable comprenda al menos dos alineaciones de secciones transversales a_i de elementos resistentes alineados en proximidad al eje central de la sección transversal A_t del cable.

Los elementos resistentes aportan la parte principal de la rigidez al cable y están situados, en la sección transversal del cable, en posiciones próximas al eje central, que preferentemente coincide con un plano neutro horizontal de flexión del cable, cuando dicho cable se encuentra sometido a flexión, como consecuencia de su paso por una polea.

En el caso en el que los elementos resistentes del cable, así como su sección transversal A_t , tengan una disposición simétrica, el plano neutro horizontal de flexión del cable coincidirá con el plano de simetría geométrico horizontal del mismo.

Cuando el cable objeto de la invención experimenta esfuerzos de flexión debido a su paso por una polea o por cualquier otro motivo, y debido a que su rigidez es mucho más baja en el plano que definen los elementos resistentes, el cable flexionará tomando como eje neutro el eje central en torno al que se encuentran distribuidos dichos elementos resistentes, con lo que la deformación axial, es decir los esfuerzos de tracción y/o compresión a los que se encuentran sometidos los elementos resistentes será mínima, con lo que se reducen en gran medida los esfuerzos de flexión en el cable.

En el caso de que los elementos resistentes estén formados por una pluralidad de hilos entrecruzados, se reduce igualmente el movimiento relativo entre dichos hilos, efecto causante de fenómenos de abrasión interna.

Por lo tanto, debido a que estos dos factores son los que originan la fatiga y el desgaste, la degradación del cable de la invención se encuentra muy reducida, lo que permite prolongar la vida útil del cable, manteniendo durante la misma los niveles de seguridad requeridos.

Se contempla la posibilidad de que el cable de la invención comprenda al menos un elemento amortiguador lineal, que tiene una sección transversal a'_i que está situada en una zona de la sección transversal A_t del cable que está alejada del eje central de dicha sección transversal A_t del cable, teniendo una finalidad y función diferente a la de los elementos

resistentes que consiste en amortiguar las vibraciones perjudiciales que se producen en la configuración delgada de dichos elementos resistentes, tal y como se explicó anteriormente.

5 Asimismo, se contempla que el cable comprenda al menos dos elementos amortiguadores situados a ambos lados del eje central de la sección transversal A_t del cable, con lo que se tendría una configuración de cable simétrica respecto al eje central.

10 Al igual que en el caso de la disposición de los elementos resistentes, se contempla la posibilidad de que el cable comprenda una pluralidad de elementos amortiguadores cuyas secciones transversales a'_i están alineadas de forma paralela al eje central de la sección transversal A_t del cable, estando dispuestas por lo tanto, de manera paralela a las secciones transversales a_i de los elementos resistentes, siendo todas ellas paralelas a un eje de giro de una polea por la que pasa el cable.

Este conjunto de elementos amortiguadores, que ocupan también toda la longitud del cable, pero que están situados o distribuidos en zonas de la sección alejadas del eje central, está preferentemente construido con materiales y/o configuraciones geométricas que aportan poca rigidez pero que tienen una elevada capacidad de amortiguamiento o disipación interna por rozamiento.

15 Los elementos amortiguadores pueden estar contruidos utilizando materiales poliméricos, o cualquier otro material que tenga un elevado coeficiente de amortiguamiento interno. Se contempla que los elementos amortiguadores estén realizados con hilos trenzados, de forma que la energía se disipe debido al frotamiento de los hilos entre sí.

Dada su disposición los elementos amortiguadores están situados en zonas alejadas del plano neutro horizontal de flexión del cable, es decir del eje central.

20 Cuando el cable está sometido a flexión, debido a su paso por una polea, la deformación axial que se produce en los elementos amortiguadores es mucho más elevada que el caso de los elementos resistentes, debido a que están más alejados del eje central, es decir, del eje neutro de la sección transversa A_t del cable, con lo que la energía disipada por dichos elementos amortiguadores es superior, de forma que las vibraciones producidas por la dinámica de la instalación se amortiguan en menos tiempo, es decir de forma más rápida.

25 Se contempla como posibilidad que el cable de la invención comprenda una funda que contiene los elementos resistentes, siendo dicha funda de un material que tiene un coeficiente de fricción elevado, estando configurada dicha funda para estar en contacto con al menos una polea, de tracción o de desvío. Se contempla que los elementos resistentes estén embebidos, total o parcialmente, en dicha funda, pudiendo penetrar incluso entre dichos elementos resistentes, o bien que estén simplemente contenidos o encapsulados en la misma.

30 Asimismo, se contempla que el cable comprenda una funda que contiene los elementos resistentes y dicho, al menos un, elemento amortiguador, siendo la funda de un material que tiene un coeficiente de fricción elevado, y estando configurada para estar en contacto con al menos una polea.

35 Al igual que el caso de los elementos resistentes, la funda puede contener o encapsular a los elementos resistentes y los elementos amortiguadores, o bien penetrar entre dichos elementos resistentes y amortiguadores, en los que se encontrarían embebidos de manera total o parcial.

La funda, o recubrimiento, puede estar realizada con un material polimérico, o bien cualquier otro material con un bajo nivel de rigidez y un alto coeficiente de rozamiento con la polea, además de un alto nivel de adherencia con respecto a los elementos resistentes y a los elementos amortiguadores.

40 Se contempla que la funda se realice con materiales poliméricos similares a los utilizados en cintas o cables que actualmente se emplean en las instalaciones de elevación. La función de esta funda es doble, en primer lugar, sirve para cohesionar todos los elementos que el cable comprende, y en segundo lugar, sirve para asegurar un buen agarre entre el cable y una polea. La utilización de este tipo de recubrimiento con un alto coeficiente de rozamiento asegura que el cable no va a deslizar por la polea. Esto permite utilizar la polea con gargantas poco agresivas, como son las gargantas de sección en U, de manera que se reduce notablemente el daño producido en el cable por el contacto con la

45 polea.

Entre los materiales que se contemplan para la realización de la funda se encuentran los polímeros naturales, como caucho o resinas, polímeros sintéticos, como nylon, así como elastómeros, plásticos o fibras, es decir todo tipo de polímeros, ya sean termoplásticos o termoestables.

50 De acuerdo con una realización preferente, la funda es de poliuretano, siendo este material el más utilizado como recubrimiento, pudiendo incorporar elementos aditivos y/o agentes con el objeto de dotarlo de determinadas propiedades, como por ejemplo un carácter ignífugo o retardante de llama.

Asimismo, se contempla que los elementos amortiguadores sean del mismo material que la funda, es decir que la funda sea el propio material de los elementos amortiguadores.

La funda, además de cubrir todos los elementos que comprende el cable, sirve para mantenerlos en su posición relativa

en la sección del cable. Además, la funda proporciona adherencia para que todos los elementos del cable se muevan de forma solidaria tanto longitudinal como transversalmente. Finalmente, esta funda actúa como intercara entre los elementos del cable y la polea, proporcionando adherencia entre el cable objeto de la invención y la polea y homogeneizando los esfuerzos de contacto que pudieran aparecer entre dicho cable y dicha polea.

- 5 Preferentemente las secciones transversales a_i de los elementos resistentes están operativamente distanciadas entre sí en la sección transversal A_t del cable, es decir teniendo una distancia relativa entre centros de elementos contiguos que está comprendida entre 1,75 mm y 8 mm, si bien se puede encontrar fuera de dicho rango, estando relacionada con las dimensiones transversales o el diámetro de dichos elementos resistentes.

- 10 A modo de ejemplo orientativo, para un cable que comprenda tres elementos resistentes, cuyos diámetros de cada uno de los elementos resistentes sea de 2 mm, se obtiene un valor de carga de rotura mínima (MBL) de aproximadamente 12000 N. En el caso de que los elementos resistentes tengan un diámetro de 2,5 mm, se obtiene un valor de carga de rotura mínima (MBL) de aproximadamente 19000 N. Para elementos resistentes que tengan un diámetro de 3 mm, se obtiene un valor de carga de rotura mínima (MBL) de aproximadamente 27000 N.

- 15 Se contempla la posibilidad de que la sección transversal A_t tenga cualquier configuración, siempre que guarde la relación entre el ancho a y el espesor b anteriormente definida, pudiendo ser circular, caso en el que la geometría externa del cable será circular, o bien que la sección transversal A_t del cable no sea circular.

- 20 En el caso de que la sección transversal A_t del cable no sea circular, dicha sección transversal A_t está configurada para alojarse en una garganta de una polea, teniendo la sección transversal A_t una forma complementaria a la de dicha garganta, quedando el eje central en una posición paralela a un eje de giro de la polea, es decir paralelo a una fibra neutra a flexión de la sección transversal A_t del cable y paralelo a la dirección del ancho a del cable.

Con relación a la geometría del cable, es necesario considerar que al existir una gran diferencia entre los momentos de inercia a flexión de cada eje de la sección transversal A_t del cable, esto produce que el cable se flexione siempre por un plano, y este efecto determina siempre la posición del cable a su paso por una polea.

- 25 Tal y como se ha comentado con anterioridad, la posibilidad de utilizar cables con una sección transversal diferente de la circular está sujeta a que el ancho a de la sección transversal A_t del cable sea similar o del mismo orden de magnitud que el canto o espesor b y a que los elementos resistentes estén situados en torno a todo el eje central o eje neutro, y en el caso de comprender elementos amortiguadores, estos están colocados en zonas alejadas de dicho eje central. Las principales razones para utilizar estas secciones alternativas son mejorar la uniformidad del espesor de la capa que está en torno a los elementos resistentes y amortiguadores, permitiendo trabajar con gargantas diferentes de las semicirculares, de manera adaptada a diferentes configuraciones de poleas y gargantas. La utilización de gargantas diferentes de las semicirculares asegura aún más que el cable no va a girar a torsión a su paso por dichas gargantas. Además, la utilización de cables no circulares permite a un operario, durante la instalación del cable, comprobar visualmente que el cable no se retuerce en ninguno de los tramos de tirada entre poleas.

- 35 De acuerdo con una realización preferente, los elementos resistentes comprenden hilos de acero, que preferentemente tienen una resistencia no inferior a 2000 MPa y un diámetro inferior a 0,5 mm. Dichos hilos de acero pueden estar trenzados, formando cordones, asimismo, los elementos resistentes pueden comprender cables trenzados con cordones.

- 40 Por otro lado, se contempla que los elementos resistentes comprendan hilos de material sintético, que pueden estar igualmente trenzados, formando cordones, contemplándose la posibilidad de que los elementos resistentes comprendan cables trenzados con cordones de hilos de material sintético, que pueden consistir en fibras de aramida, siendo preferentemente de Kevlar.

Con relación a los elementos amortiguadores, se contempla que sean de material polimérico, tanto natural como sintético, pudiendo ser cualquier material plástico, elastómero, caucho, neopreno o resina, siempre que cumpla la condición de amortiguar y resistir a compresión sin sufrir excesiva deformación.

- 45 Se contempla la posibilidad de que el cable comprenda una marca visual configurada para permitir identificar la posición del eje central de la sección transversal A_t del cable en cualquier momento desde su exterior, con el objeto de permitir identificar la disposición de los elementos resistentes y los elementos amortiguadores durante las operaciones de montaje del cable, para un correcto posicionamiento del mismo en una polea.

- 50 De este modo, se permite una comprobación visual de que el cable no se encuentra retorcido en ninguno de los tramos de tirada entre poleas. Dicha marca visual puede consistir en una marca longitudinal en una parte exterior visible del cable, para que la persona que lo monta se asegure de que tras el proceso de montaje el cable no ha quedado retorcido. Igualmente la marca visual sirve para comprobar que se ha montado correctamente y el cable se apoya en la garganta de la polea en posición correcta.

- 55 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un aparato elevador que comprende al menos un cable como cualquiera de los anteriormente descritos, de forma que dicho cable está en contacto con una polea de tracción, estando situado el eje central del cable en una posición paralela la dirección del ancho a del cable y paralelo a un eje de giro de

dicha polea 5, es decir, paralelo a un eje neutro a flexión de la sección transversal A_t del cable cuando dicho cable está en contacto con una polea.

Se contempla la posibilidad de que la polea de tracción, del aparato elevador de la invención, tenga un diámetro primitivo inferior a 160 mm.

5 En el caso de un engranaje se entiende por diámetro primitivo, el diámetro de una circunferencia que definiría una superficie por la cual dicho engranaje rodaría sin deslizar. En el caso de la polea del aparato elevador de la invención, se entiende por diámetro primitivo, la distancia entre centros de gargantas de la polea, pasando por el centro de dicha polea, claro está.

10 Asimismo, se contempla la posibilidad de que el diámetro primitivo de la polea de tracción sea inferior a 40 veces el diámetro de un círculo que circunscribe completamente los elementos resistentes del cable.

Obviamente, en el aparato elevador de la invención, el cable que comprende, al cual se refiere el primer aspecto de la invención, puede ser un cable de tracción y suspensión, o bien un cable limitador de velocidad del sistema de elevación.

Descripción de los dibujos

15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20 La figura 1.- Muestra una sección transversal de una realización con sección circular del cable de la invención, en la que el cable tiene tres elementos resistentes situados sobre el eje central y dos elementos amortiguadores situados en puntos alejados de dicho eje central.

La figura 2.- Muestra una sección transversal de una realización no reivindicada del cable, que comprende una pluralidad de alineaciones tanto de elementos resistentes, situados cerca del eje central, como amortiguadores, alejados de dicho eje central.

25 La figura 3.- Muestra una sección transversal de otra variante de realización con sección romboidal del cable que la invención propone.

La figura 4.- Muestra una sección transversal de otra variante de realización del cable de la invención, en este caso con una sección en forma de cruz, donde puede apreciarse cómo el espesor de una capa exterior de la funda es más constante que en las variantes mostradas en las figuras anteriores.

Realización preferente de la invención

30 A la vista de las figuras reseñadas puede observarse como en una de las posibles realizaciones de la invención, un primer aspecto de la misma se refiere a un cable para aparatos elevadores comprende al menos dos elementos resistentes (1) metálicos lineales y paralelos entre sí a lo largo de toda la longitud del cable.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, mostrada en la figura 1, el cable comprende tres elementos resistentes (1) situados sobre un eje central (4) de una sección transversal A_t circular del cable.

35 Los elementos resistentes (1) están formados por una pluralidad de hilos de acero entrecruzados que tienen una resistencia no inferior a 2000 MPa y un diámetro inferior a 0,5 mm.

Cada elemento resistente (1) tiene una sección transversal a_i , de forma que las secciones transversales a_i de los elementos resistentes (1) están alineadas sobre dicho eje central (4) del cable.

40 La sección transversal A_t del cable de la invención tiene un ancho a y un espesor b , siendo la relación entre dicho ancho a y dicho espesor b sustancialmente igual a la unidad, a lo largo de todo el cable.

45 Por magnitud o anchura a , de la sección del cable, entendemos en la descripción que es la medida del cable en un eje que pasa por los centros geométricos de los elementos resistentes insertos en el cable, mientras que la magnitud o espesor b , de la sección del cable, se entiende en la descripción, que es la medida del cable en un eje perpendicular al eje que atraviesa los centros geométricos de los elementos resistentes insertos en el cable, y que a su vez pasa por el centro geométrico de la sección del cable.

En las figuras anexas a la siguiente descripción se especifica de cada uno de los cables cual es la magnitud a y la magnitud b a la que se hará referencia en la citada invención.

50 De acuerdo con la realización preferente mostrada en la figura 1, el cable comprende dos elementos amortiguadores (2) lineales de material polimérico, dispuestos de forma simétrica uno a cada lado del eje central (4), cada uno de los cuales tiene una sección transversal a'_i que está situada en una zona de la sección transversal A_t del cable que está alejada del

eje central (4) de dicha sección transversal A_t del cable.

El cable comprende una funda (3) de poliuretano que embebe totalmente a los elementos resistentes (1) y a los elementos amortiguadores (2), estando configurada dicha funda (3) para estar en contacto con una polea (5) de tracción.

- 5 Las secciones transversales (a_t) de los elementos resistentes (1) están operativamente distanciadas entre sí en la sección transversal (A_t) del cable.

10 Asimismo, el cable comprende una marca visual, no representada, que está configurada para permitir identificar la posición del eje central (4) de la sección transversal A_t del cable en cualquier momento desde su exterior, con el objeto de permitir identificar la disposición de los elementos resistentes (1) y los elementos amortiguadores (2) durante las operaciones de montaje del cable, para un correcto posicionamiento del mismo en una polea (5) de tracción.

De acuerdo con la variante de realización mostrada en la figura 2, el cable tiene una sección transversal A_t circular y comprende una alineación de secciones transversales a_t de elementos resistentes (1) alineadas sobre el eje central (4) y otras dos alineaciones de secciones transversales a_t de elementos resistentes (1) alineadas en proximidad dicho eje central (4) de la sección transversal A_t del cable.

- 15 El cable comprende una pluralidad de elementos amortiguadores (2) cuyas secciones transversales a_t están alineadas de forma paralela al eje central (4) de la sección transversal A_t del cable, estando dispuestas por lo tanto, de manera paralela a las secciones transversales a_t de los elementos resistentes (1).

20 Además, de acuerdo con las variantes de la realización preferente mostradas en las figuras 3 y 4, la sección transversal A_t del cable tiene configuraciones no circulares, que en las fundas representadas son romboidal y en cruz, respectivamente.

En estos casos, la sección transversal A_t está configurada para alojarse en una garganta (6) de la polea (5), teniendo la sección transversal A_t una forma complementaria a la de dicha garganta (6), quedando el eje central (4) en una posición paralela a un eje de giro de la polea (5), es decir paralelo a un eje neutro a flexión de la sección transversal A_t del cable y paralelo a la dirección del ancho a del cable.

- 25 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un aparato elevador que comprende un cable como cualquiera de los anteriormente descritos, de forma que dicho cable está en contacto con una polea (5) de tracción, estando situado el eje central (4) del cable en una posición paralela la dirección del ancho (a) del cable y paralelo a un eje de giro de dicha polea (5).

30 La polea (5) de tracción del aparato elevador de la invención tiene un diámetro primitivo inferior a 40 veces el diámetro de un círculo que circunscribe completamente los elementos resistentes (1) del cable.

- 35 A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin apartarse del objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Aparato elevador, que comprende al menos un cable configurado para estar en contacto con una polea de tracción (5), en el que dicho al menos un cable comprende al menos dos elementos resistentes (1) lineales, **caracterizado porque** todos los elementos resistentes (1) son paralelos en toda la longitud del cable y están situados sobre un eje central (4) de una sección transversal A_t del cable, en el que todos los elementos resistentes (1) tienen unas secciones transversales a_i situadas en alineación, teniendo dicha sección transversal A_t un ancho a y un espesor b , siendo la relación entre dicho ancho a y dicho espesor b sustancialmente igual a la unidad.
- 10 2.- Aparato elevador, según la reivindicación 1, en el que al menos un cable comprende al menos un elemento amortiguador (2) lineal que tiene una sección transversal a'_i que está situada en una zona de la sección transversal A_t del cable que está alejada del eje central (4) de dicha sección transversal A_t del cable.
- 3.- Aparato elevador, según la reivindicación 2, en el que al menos un cable comprende al menos dos elementos amortiguadores (2) situados a ambos lados del eje central (4) de la sección transversal A_t del cable.
- 15 4.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un cable comprende una funda (3) que contiene los elementos resistentes (1), estando realizada dicha funda (3) de un material que tiene un coeficiente de fricción elevado, estando configurada dicha funda (3) para estar en contacto con al menos una polea (5).
- 5.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, en el que al menos un cable comprende una funda (3) que contiene los elementos resistentes (1) y dicho, al menos un, elemento amortiguador (2), estando realizada dicha funda (3) de un material que tiene un coeficiente de fricción elevado, estando configurada dicha funda (3) para estar en contacto con al menos una polea (5).
- 20 6.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las secciones transversales a_i de los elementos resistentes (1) están operativamente distanciadas entre sí en la sección transversal A_t de un cable ó en contacto.
- 7.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la sección transversal A_t de al menos un cable es circular.
- 25 8.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la sección transversal A_t de al menos un cable no es circular, estando configurada dicha sección transversal A_t para alojarse en una garganta (6) de una polea (5), teniendo la sección transversal A_t una forma complementaria a la de dicha garganta (6), quedando el eje central (4) en una posición paralela a un eje de giro de la polea (5), cuando dicho al menos un cable y dicha polea (5) están en contacto.
- 30 9.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos resistentes (1) comprenden hilos de acero que tienen una resistencia no inferior a 2000 MPa y un diámetro inferior a 0,5 mm.
- 10.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos resistentes (1) comprenden hilos de material sintético.
- 35 11.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, en el que la funda (3) está realizada de material polimérico.
- 12.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un cable comprende una marca visual configurada para permitir identificar la posición del eje central (4) de la sección transversal A_t del cable.
- 13.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una polea (5) de tracción tiene un diámetro primitivo inferior a 160 mm.
- 40 14.- Aparato elevador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el diámetro primitivo de una polea (5) de tracción es inferior a 40 veces el diámetro de un círculo que circunscribe completamente los elementos resistentes (1) de un cable.

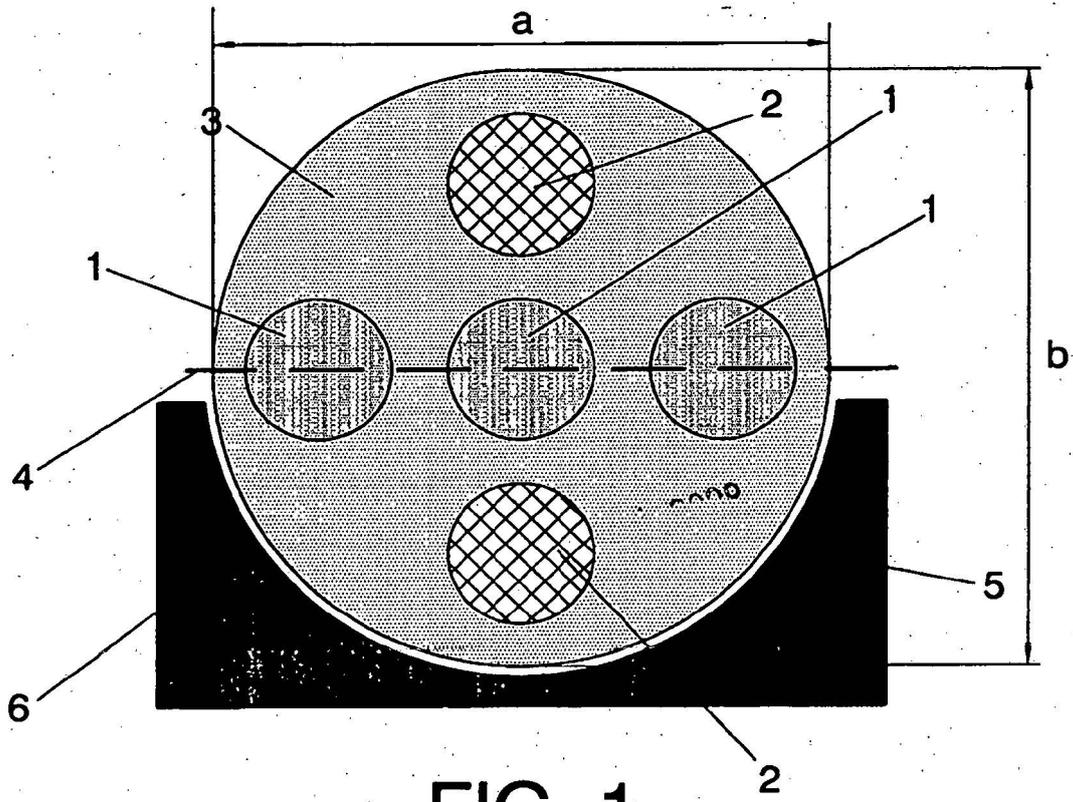


FIG. 1

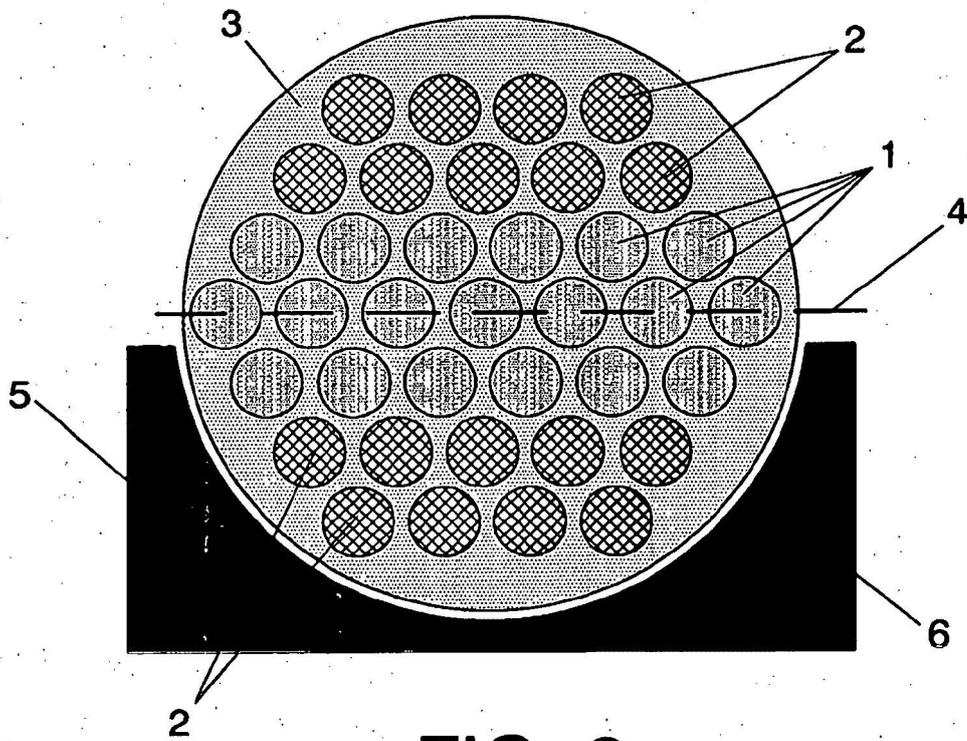


FIG. 2

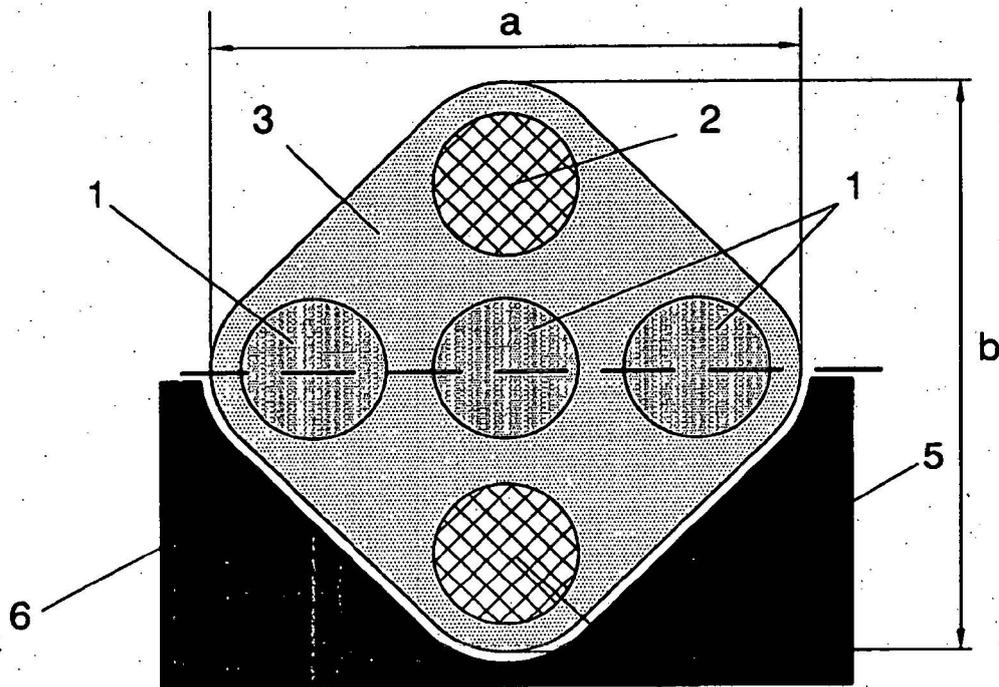


FIG. 3

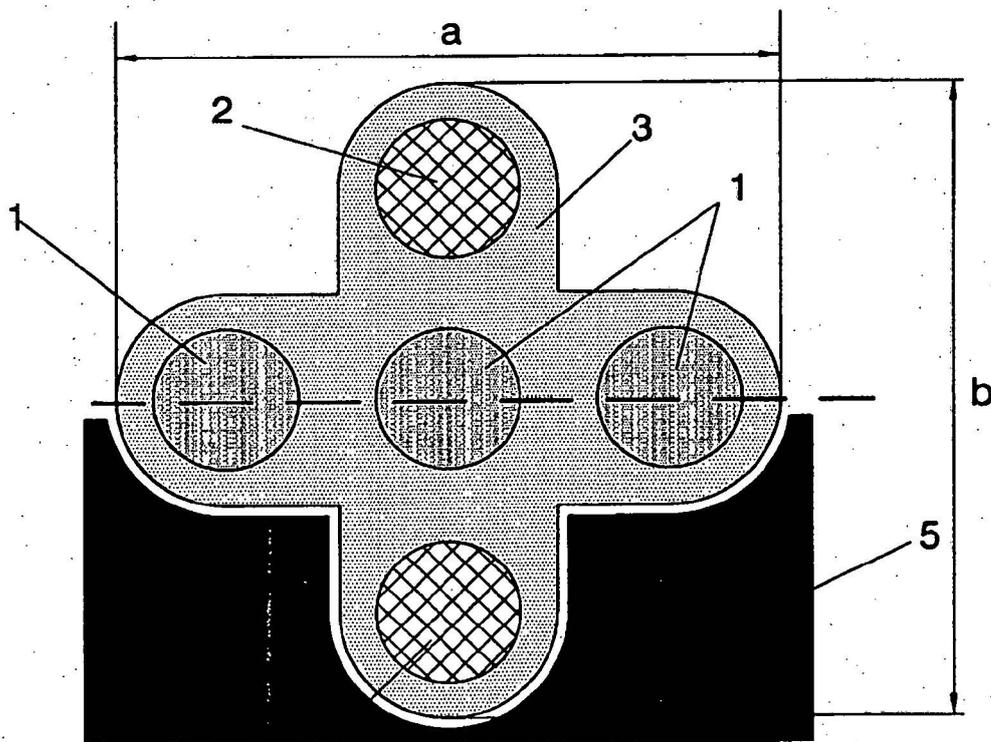


FIG. 4