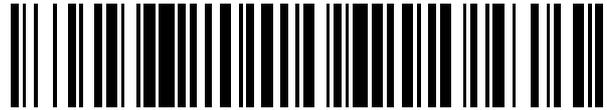


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 566**

51 Int. Cl.:

B66B 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2003 E 03729267 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 1463680**

54 Título: **Ascensor con engranaje de accionamiento de pequeño tamaño**

30 Prioridad:

09.01.2002 FI 20020043

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

23.02.2015

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)
KARTANONTIE 1
00330 HELSINKI, FI**

72 Inventor/es:

**MUSTALAHTI, JORMA y
AULANKO, ESKO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 529 566 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

Ascensor con engranaje de accionamiento de pequeño tamaño

El presente invento se refiere a un ascensor como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Uno de los objetivos en el trabajo del desarrollo de ascensores es conseguir una utilización eficiente y económica del espacio del edificio. En los últimos años, este trabajo de desarrollo ha producido distintas soluciones de ascensor sin sala de máquinas, entre otras cosas. Buenos ejemplos de ascensores sin sala de máquinas están descritos en los documentos EP 0 631 967 (A1) y EP 0 631 968. Los ascensores descritos en estos documentos son bastante eficientes con respecto a la utilización de espacio ya que han hecho posible eliminar el espacio requerido por la sala de máquinas del ascensor en el edificio sin una necesidad de agrandar el hueco del ascensor. En los ascensores descritos en estos documentos, la máquina es compacta al menos en una dirección, pero en otras direcciones puede tener dimensiones mucho mayores que una máquina de ascensor convencional.

10 En estas soluciones de ascensor básicamente buenas, el espacio requerido por la máquina de izado limita la libertad de elección en las soluciones de implantación de ascensores. Es necesario prever algún espacio para el paso de los cables de izado. Es difícil reducir el espacio requerido por la propia cabina del ascensor en su trayecto y de modo similar el espacio requerido por el contrapeso, al menos a un coste razonable y sin perjudicar el rendimiento del ascensor y la calidad de funcionamiento. En un ascensor con polea de tracción sin sala de máquinas, es difícil montar la máquina de izado en el hueco del ascensor, especialmente en una solución que tenga la máquina por encima, ya que la máquina de izado es un cuerpo grande de peso considerable. Especialmente en el caso de cargas, velocidades y/o alturas de izado mayores, el tamaño y peso de la máquina son un problema con respecto a la instalación, incluso hasta el punto de que el tamaño y peso de la máquina requeridos han limitado en la práctica la esfera de aplicación del concepto de ascensor sin sala de máquinas o al menos han retrasado la introducción de dicho concepto en ascensores mayores. Si el tamaño de la máquina y de la polea de tracción del ascensor son reducidos, entonces otro problema es a menudo la pregunta de cómo asegurar un agarre suficiente entre los cables de izado y la polea de tracción.

15 El documento WO 99/43589 describe un ascensor suspendido que utiliza correas o cintas planas en el que se consiguen diámetros de desviación relativamente pequeños sobre la polea de tracción y sobre las poleas de desviación. Sin embargo, el problema con esta solución son las limitaciones con respecto a las soluciones de implantación, la disposición de los componentes en el hueco del ascensor y la alineación de las poleas de desviación. También, la alineación de las correas revestidas de poliuretano que tienen un componente de acero de soporte de la carga interior es problemática por ejemplo en una situación en la que la cabina está inclinada. Para evitar vibraciones indeseadas, un ascensor así implementado necesita ser construido de forma bastante robusta al menos en lo que respecta a la máquina y/o las estructuras que la soportan. La construcción maciza de otras partes del ascensor necesarias para mantener la alineación entre la polea de tracción y las poleas de desviación aumenta también el peso y coste del ascensor. Además, instalar y ajustar tal sistema es una tarea difícil que requiere gran precisión. En este caso, también, existe el problema de cómo asegurar el agarre suficiente entre la polea de tracción y los cables de izado.

20 Por otra parte, para conseguir un diámetro de desviación de cable pequeño, se han utilizado estructuras de cable en las que parte que soporta la carga está hecha de fibra artificial. Tal solución es exótica y los cables conseguidos así son más ligeros que los cables de acero, pero al menos en el caso de ascensores diseñados para las alturas de izado más comunes, los cables de fibra artificial no proporcionan ninguna ventaja sustancial, particularmente porque son notablemente caros comparados con los cables de acero.

25 El documento US 6.035.974 describe un ascensor prefabricado modular que utiliza un diámetro de polea de tracción de entre 150 y 300 mm en que el ángulo de contacto de los cables de izado sobre la polea de tracción excede de 180 grados.

El documento EP 0.578.237 describe una construcción de ascensor en que el ángulo de contacto de los cables de izado sobre la polea de tracción consta de dos o más partes.

30 El documento intermedio EP 1.273.695 describe un cable de izado de ascensor con un diámetro de 12 mm que consiste de alambres de acero que tienen un diámetro de aproximadamente 0,25 mm.

35 El objeto del invento es conseguir al menos uno de los objetivos siguientes. Por un lado, es un propósito del invento desarrollar el ascensor sin sala de máquinas además de permitir una utilización del espacio más efectiva en el edificio y en el hueco del ascensor que antes. Esto significa que el ascensor debe ser construido de manera que pueda ser instalado en un hueco de ascensor bastante estrecho si es necesario. Por otro lado, es un propósito del invento reducir el tamaño y/o peso del ascensor o al menos los de su máquina. Un tercer propósito es conseguir un ascensor con un cable de izado delgado y/o una polea de tracción pequeña en que el cable de izado tiene un buen agarre/contacto sobre la polea de tracción.

El objeto del invento debería ser conseguido sin perjudicar la posibilidad de variar el diseño básico del ascensor.

40 El ascensor del invento está caracterizado por lo que es presentado en la parte de caracterización de la reivindicación 1.

Otras realizaciones del invento están caracterizadas por lo que es presentado en otras reivindicaciones. Alunas realizaciones inventivas son descritas también en la sección de descripción de la presente solicitud. El contenido inventivo de la solicitud puede ser definido también de forma diferente que en las reivindicaciones presentadas a continuación. El contenido inventivo puede consistir también de vario inventos separados, especialmente si el invento es considerado a la luz de subtareas explícita o implícitamente expresadas o desde el punto de vista de ventajas o categorías de ventajas conseguidas. En este caso, algunas de las definiciones contenidas en las reivindicaciones siguientes pueden ser superfluas desde el punto de vista de conceptos inventivos separados.

Aplicando el invento, se pueden conseguir una o más de las siguientes ventajas, entre otras:

- Debido a una polea de tracción pequeña, se consiguen un ascensor y máquina de ascensor compactos
- 10 – Utilizando una pequeña polea de tracción revestida, el peso de la máquina puede ser reducido fácilmente incluso aproximadamente a la mitad del peso de las máquinas utilizadas ahora generalmente en ascensores sin sala de máquinas. Por ejemplo, en el caso de ascensores diseñados para una carga nominal por debajo de los 1000 kg, esto significa máquinas que pesan 100-150 kg o incluso menos. Mediante soluciones de motor y elecciones de materiales apropiadas, es incluso posible conseguir máquinas que pesen menos de 100 kg.
- 15 – Un buen agarre de polea de tracción y componentes ligeros permiten que el peso de la cabina del ascensor sea considerablemente reducido, y por consiguiente el contrapeso puede ser hecho más ligero que en las soluciones de ascensor actuales.
- 20 – Un tamaño de máquina compacta y cables sustancialmente redondos, delgados permiten que la máquina del ascensor sea colocada de forma relativa libremente en el hueco. Así, la solución de ascensor puede ser implementada de una variedad de maneras bastante amplia en el caso tanto de ascensores con máquina situada por encima como de ascensores con máquina situada por debajo.
- La máquina del ascensor puede ser ventajosamente colocada entre la cabina y una pared del hueco.
- La totalidad o al menos parte del peso de la cabina del ascensor y del contra peso puede ser soportada por los carriles de guía del ascensor.
- 25 – En los ascensores que aplican el invento, una disposición de suspensión céntrica de la cabina del ascensor y del contrapeso puede ser fácilmente conseguida, reduciendo por ello las fuerzas de soporte lateral aplicadas a los carriles de guía.
- Aplicar el invento permite la utilización efectiva del área en sección transversal del hueco.
- El invento reduce el tiempo de instalación y los costes totales de instalación del ascensor.
- 30 – El ascensor es económico de fabricar e instalar debido a que muchos de sus componentes son más pequeños y más ligeros que los utilizados antes.
- El cable regulador de velocidad y el cable de izado son usualmente diferentes con respecto a sus propiedades y pueden distinguirse fácilmente uno de otro durante la instalación si el cable regulador de velocidad es más grueso que los cables de izado; por otro lado, el cable regulador de velocidad y los cables de izado pueden ser también de idéntica estructura, lo que se reducirán ambigüedades con respecto a estas cuestiones en logísticas de entrega e instalación de ascensores.
- 35 – Los cables ligeros, delgados son fáciles de manejar, permitiendo una instalación considerablemente más rápida.
- Por ejemplo en los ascensores para una carga nominal por debajo de 1000 kg y una velocidad por debajo de 2 m/s, los cables de acero delgados y resistentes del invento tienen un diámetro del orden de solamente 3-5 mm.
- 40 – Con diámetros de cable de aproximadamente 6 mm u 8 mm, se pueden conseguir ascensores bastante grandes y rápidos de acuerdo con el invento.
- La polea de tracción y las poleas de cables son pequeñas y ligeras en comparación con las utilizadas en ascensores convenciones.
- 45 – La polea de tracción pequeña permite el uso de frenos operativos menores.
- La polea de tracción pequeña reduce los requerimientos de par, permitiendo así el uso de un motor más pequeño con soportes operativos más pequeños.
- Debido a la polea de tracción más pequeña, es necesaria una velocidad rotacional más elevada para conseguir

una velocidad de cabina dada, lo que significa que la misma potencia de salida del motor puede ser alcanzada por un motor más pequeño.

- Pueden ser utilizados incluso cables revestidos o sin revestir.
- 5 – Es posible implementar la polea de tracción y las poleas de cable de tal manera que, después de que se haya desgastado el revestimiento en las poleas, el cable morderá firmemente sobre la polea y así se mantiene un agarre suficiente entre el cable y la polea en esta emergencia.
- El uso de una pequeña polea de tracción hace posible utilizar un motor de accionamiento del ascensor más pequeño, lo que significa una reducción en los costes de adquisición/fabricación del motor de accionamiento.
- El invento puede ser aplicado en soluciones de motor de ascensor sin y con engranajes.
- 10 – Aunque el invento está destinado principalmente para su utilización en ascensores sin sala de máquinas, puede ser aplicado también en ascensores con sala de máquinas.
- En el invento se consiguen un mejor agarre y mejor contacto entre los cables de izado y la polea de tracción aumentando el ángulo de contacto entre ellos.
- Debido al agarre mejorado, se pueden reducir el tamaño y peso de la cabina y del contrapeso.
- 15 – El potencial de ahorro de espacio del ascensor del invento es aumentado.
- Se puede reducir el peso de la cabina del ascensor en relación al peso del contrapeso.
- Se reduce la energía de aceleración requerida por el ascensor y se reduce también el par requerido.
- El ascensor del invento puede ser implementado utilizando una máquina y/o motor más ligero y más pequeño.
- Como resultado de utilizar un sistema de ascensor más ligero y más pequeño, se consiguen ahorros de energía y al mismo tiempo ahorros de coste.
- 20 – Es posible colocar la máquina en el espacio libre por encima del contrapeso, aumentando así el potencial de ahorro de espacio del ascensor.
- Montando al menos la máquina de izado del ascensor, la polea de tracción y la polea de desviación en una unidad completa, que está prevista como una parte del ascensor del invento, se conseguirán considerables ahorros en tiempo y costes de instalación.
- 25

El área de aplicación principal del invento son ascensores diseñados para transportar personas y/o mercancías. Además, el invento está destinado principalmente para utilizar en ascensores cuyo rango de velocidad, en el caso de ascensores de pasajeros, es normalmente de alrededor o por encima de 1,0 m/s pero puede ser también por ejemplo solamente de alrededor de 0,5 m/s. En el caso de ascensores de mercancías, también, la velocidad es preferiblemente al menos de alrededor de 0,5 m/s, aunque pueden ser utilizadas también velocidades menores con cargas grandes.

Tanto en ascensores de pasajeros como de mercancías, muchas de las ventajas conseguidas a través del invento son pronunciadamente llevadas a cabo incluso en ascensores para solamente 3-4 personas, y claramente ya en ascensores para 6-8 personas (500 - 630 kg).

El ascensor del invento puede estar provisto con cables de izado del ascensor trenzados por ejemplo procedentes de alambres redondos y resistentes. A partir de alambres redondos, el cable puede ser trenzado de muchas maneras utilizando alambres de grosor diferente o igual. En cables aplicables con el invento, el grosor del alambre está por debajo de 0,4 mm de media. Cables bien aplicables hechos de alambres resistentes son aquellos en los que el grosor medio del alambre está por debajo de 0,3 mm o incluso por debajo de 0,2 mm. Por ejemplo, cables de alambre delgado y resistente de 4 mm pueden ser trenzados de forma relativamente económica a partir de alambres tales que el grosor medio del alambre en el cable acabado es del orden de 0,15... 0,25 mm, mientras que alambres más delgados pueden tener un grosor tan pequeño como de solo aproximadamente 0,1 mm. Estos alambres para cable pueden ser fácilmente hechos muy resistentes. El invento emplea alambres para cable que tienen una resistencia mecánica superior a 2000 N/mm². Un rango adecuado de resistencia mecánica de alambre para cable es de 2300-2700 N/mm². En principio, es posible utilizar alambres para cable tan resistentes como de aproximadamente 3000 N/mm² o incluso más.

Aumentando el ángulo del contacto que utiliza una polea de desviación, se puede mejorar el agarre entre la polea de tracción y los cables de izado. Por tanto, es posible reducir el peso de la cabina y del contrapeso y también se puede reducir su tamaño, aumentando así el potencial de ahorro de espacio del ascensor. Alternativamente o al mismo tiempo, es posible reducir el peso de la cabina del ascensor en relación al peso del contrapeso. Un ángulo de contacto de más de 180° entre la polea de tracción y el cable de izado es conseguido utilizando una o más poleas de desviación

auxiliares.

5 Una realización preferida del ascensor del invento es un ascensor con máquina situada por encima sin sala de máquinas, cuya máquina de accionamiento comprende una polea de tracción revestida y que utiliza cables de izado delgados de sección transversal sustancialmente redonda. El ángulo de contacto entre los cables de izado del ascensor y la polea de tracción es mayor de 180°. El ascensor comprende una unidad que comprende una máquina de accionamiento, una polea de tracción y una polea de desviación ajustada en un ángulo correcto con relación a la polea de tracción, siendo ajustado todo este equipamiento sobre una base de montaje. La unidad es asegurada a los carriles de guía del ascensor.

A continuación, el invento será descrito en detalle con la ayuda de unos pocos ejemplos de sus realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- 10 La fig. 1 presenta un diagrama que representa un ascensor de polea de tracción de acuerdo con el invento,
 La fig. 2 presenta un diagrama que representa otro ascensor de polea de tracción de acuerdo con el invento,
 La fig. 3 presenta una polea de cable que aplica el invento,
 La fig. 4 presenta una solución de revestimiento de acuerdo con el invento,
 La fig. 5a presenta un cable de alambre de acero utilizado en el invento,
 15 La fig. 5b presenta otro cable de alambre de acero utilizado en el invento,
 La fig. 5c presenta un tercer cable de alambre de acero utilizado en el invento, y
 La fig. 6 presenta un diagrama de una colocación de la polea del cable en una cabina de ascensor de acuerdo con el invento,
 La fig. 7 presenta una vista diagramática de un ascensor de polea de tracción de acuerdo con el invento,
 20 La fig. 8 presenta una vista diagramática de un ascensor de polea de tracción de acuerdo con el invento,
 La fig. 9 presenta una vista diagramática de un ascensor de polea de tracción de acuerdo con el invento,
 La fig. 10 presenta soluciones de cableado de polea de tracción de acuerdo con el invento, y
 La fig. 11 presenta una realización de acuerdo con el invento.

25 La fig. 1 es una representación diagramática de la estructura de un ascensor. El ascensor es preferiblemente un ascensor sin sala de máquinas, con una máquina de accionamiento 6 colocada en el hueco del ascensor. El ascensor mostrado en la figura es un ascensor de polea de tracción con máquina situada por encima. El paso de los cables de izado 3 del ascensor es como sigue: un extremo de los cables es fijado de manera inamovible a un anclaje 13 situado en la parte superior del hueco por encima del trayecto de un contrapeso 2 que se mueve a lo largo de los carriles de guía 11 del contrapeso. Desde el anclaje, los cables discurren hacia abajo y son hechos pasar alrededor de las poleas de desviación 9 que suspenden el contrapeso, cuyas poleas de desviación 9 están montadas de forma giratoria sobre el contrapeso 2 y desde las cuales los cables 3 discurren más hacia arriba a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 15 a la polea de tracción 7 de la máquina de accionamiento 6, pasando alrededor de la polea de tracción a lo largo de las gargantas para el cable sobre la polea. Desde la polea de tracción 7, los cables 3 discurren más hacia abajo de nuevo a la polea de desviación 15, pasando alrededor de ella a lo largo de las gargantas para el cable y volviendo a continuación hacia atrás a la polea de tracción 7, sobre la cual discurren los cables en las gargantas para el cable de la polea de tracción. Desde la polea de tracción 7, los cables 3 van más hacia abajo a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 15 a la cabina del ascensor 1 que se mueve a lo largo de los carriles de guía 10 de la cabina del ascensor, pasando bajo la cabina a través de las poleas de desviación 4 utilizadas para suspender la cabina del ascensor de los cables, y yendo hacia arriba a continuación de nuevo desde la cabina del ascensor al anclaje 14 en la parte superior del hueco del ascensor, al que el anclaje del segundo extremo de los cables 3 está fijado de manera inamovible. El anclaje 13 en la parte superior del hueco, la polea de tracción 7 y la polea de desviación 9 que suspenden el contrapeso de los cables están preferiblemente dispuestos en relación uno con otro de modo que tanto la porción de cable que va desde el anclaje 13 al contrapeso 2 como la porción de cable que va desde el contrapeso 2 a la polea de tracción 7 son sustancialmente paralelas al trayecto del contrapeso 2. De manera similar, se prefiere una solución en la que el anclaje 14 en la parte superior del hueco, la polea de tracción 7, la polea de desviación 15 y la polea de desviación 4 que suspenden la cabina del ascensor de los cables están dispuestos en relación uno con otro de modo que la porción de cable que va desde el anclaje 14 a la cabina del ascensor 1 y la porción de cable que va desde la cabina del ascensor 1 a través de la polea de desviación 15 a la polea de tracción 7 son sustancialmente paralelas al trayecto de la cabina del ascensor 1. Con esta disposición, no son necesarias poleas de desviación adicionales para definir el paso de los cables en el hueco. La disposición de los cables entre la polea de tracción 7 y la polea de desviación 15 es denominada como un cableado de Doble Enrollamiento, en la que los cables de izado son enrollados

alrededor de la polea de tracción dos y/o más veces. De esta manera, se puede incrementar el ángulo de contacto en dos y/o más etapas. Por ejemplo, en la realización presentada en la fig. 1, se consigue un ángulo de contacto de $180^\circ + 180^\circ$, es decir de 360° entre la polea de tracción 7 y los cables de izado 3. El cableado de Doble Enrollamiento puede estar dispuesto de otras maneras, también, por ejemplo colocando la polea de desviación en el lado de la polea de tracción, en cuyo caso, cuando los cables de izado son hechos pasar dos veces alrededor de la polea de tracción, se obtiene un ángulo de contacto de $180^\circ + 90^\circ = 270^\circ$, o colocando la polea de desviación en alguna otra posición adecuada. La suspensión del cable actúa de una manera sustancialmente céntrica sobre la cabina del ascensor 1, a condición de que las poleas 4 del cable que soportan la cabina del ascensor estén montadas sustancialmente de forma simétrica con relación a la línea central vertical que pasa a través del centro de gravedad de la cabina 1 del ascensor. Una solución preferible es disponer la polea de tracción 7 y la polea de desviación 15 de tal manera que la polea de desviación 15 funcione también como una guía de los cables de izado 3 y como una polea de amortiguación.

La máquina de accionamiento 6 colocada en el hueco del ascensor es preferiblemente de una construcción plana, en otras palabras, la máquina tiene una dimensión de pequeño grosor comparado con su anchura y/o altura, o al menos la máquina es lo suficientemente delgada para ser acomodada entre la cabina del ascensor y una pared de hueco. La máquina puede ser colocada también de forma diferente, por ejemplo disponiendo la máquina delgada parcial o totalmente entre una extensión imaginaria de la cabina del ascensor de una pared del hueco. El hueco del ascensor está ventajosamente provisto con el equipamiento requerido para el suministro de corriente al motor que acciona la polea de tracción 7 así como con el equipamiento para el control del ascensor, ambos pueden ser colocados en un panel de instrumentos común 8 o montados de forma separada entre sí o integrados parcial o totalmente con la máquina de accionamiento 6. La máquina de accionamiento puede ser de un tipo con o sin engranajes. Una solución preferible es una máquina sin engranajes que comprende un motor de imán permanente. Otra solución ventajosa es construir una unidad completa que comprende tanto la máquina de accionamiento del ascensor con una polea de tracción como una o más poleas de desviación con cojinetes en un ángulo operativo correcto con relación a la polea de tracción. El ángulo operativo es determinado por el cableado utilizado entre la polea de tracción y la polea/poleas de desviación, lo que define el modo en que las posiciones y el ángulo mutuo entre la polea de tracción y la polea/poleas de desviación relativamente entre sí son ajustados en la unidad. Esta unidad puede ser montada en su sitio como un agregado unitario del mismo modo que una máquina de accionamiento. La máquina de accionamiento puede estar fijada a una pared del hueco del ascensor, en el techo, en un carril de guía o carriles de guía o en alguna otra estructura, tal como una viga o bastidor. En el caso de un ascensor con máquina situada por debajo, otra posibilidad es montar la máquina en la parte inferior de hueco del ascensor. La fig. 1 ilustra la suspensión económica 2:1, pero el invento puede ser implementado también en un ascensor que utiliza una relación de suspensión 1:1, en otras palabras, en un ascensor en el que los cables de izado están conectados directamente al contrapeso y a la cabina del ascensor sin poleas de desviación. Otras disposiciones de suspensión son también posibles en una implementación del invento. Por ejemplo, el ascensor de acuerdo con el invento puede ser implementado utilizando una relación de suspensión de 3:1, 4:1 o incluso mayores. El contrapeso y la cabina del ascensor pueden ser suspendidos también de tal manera que el contrapeso sea suspendido utilizando una relación de suspensión de n:1 mientras que la cabina del ascensor es suspendida con una relación de suspensión de m:1, donde m es un número entero al menos igual a 1 y n es un número entero mayor que m. El ascensor presentado en la figura tiene puertas telescópicas automáticas, pero pueden también ser utilizados otros tipos de puertas automáticas o puertas giratorias dentro del marco del invento.

La fig. 2 presenta un diagrama que representa otro ascensor de polea de tracción de acuerdo con el invento. En este ascensor, los cables van hacia arriba desde la máquina. Este tipo de ascensor es generalmente un ascensor de polea de tracción con máquina situada por debajo. La cabina 101 del ascensor y el contrapeso 102 están suspendidos de los cables de izado 103 del ascensor. La unidad de máquina de accionamiento 106 del ascensor está montada en el hueco del ascensor, preferiblemente en la parte inferior de hueco, una polea de desviación 115 está montada cerca de la unidad de máquina de accionamiento 106, permitiendo dicha polea de desviación que se consiga un ángulo de contacto lo suficientemente grande entre la polea de tracción 107 y los cables de izado 103. Los cables de izado son hechos pasar a través de las poleas de desviación 104, 105 previstas en la parte superior del hueco del ascensor a la cabina 101 y al contrapeso 102. Las poleas de desviación 104, 105 están colocadas en la parte superior del hueco y montadas preferiblemente de forma separada con cojinetes en el mismo eje de manera que pueden girar independientemente entre sí. A modo de ejemplo, en el ascensor en la fig. 2, el cableado de Doble Enrollamiento es aplicado también en un ascensor con máquina situada por debajo.

La cabina 101 del ascensor y el contrapeso 102 se mueven en el hueco del ascensor a lo largo de los carriles 110, 111 de guiado del ascensor y del contrapeso, que los guían.

En la fig. 2, los cables de izado discurren como sigue: un extremo de los cables está fijado a un anclaje 112 en la parte superior del hueco, desde donde van hacia abajo al contrapeso 102. El contrapeso está suspendido de los cables 103 mediante una polea de desviación 109. Desde el contrapeso, los cables van más hacia arriba a una primera polea de desviación 105 montada sobre un carril de guía 110 del ascensor, y desde la polea de desviación 105 más a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 115 a la polea de tracción 107 accionados por la máquina de accionamiento 106. Desde la polea de tracción, los cables van de nuevo hacia arriba a la polea de desviación 115, y después de haberse enrollado alrededor de ella van de nuevo a la polea de tracción 107. Desde la polea de tracción 107, los cables van de nuevo hacia arriba a través de las gargantas del cable de la polea de desviación 115 a la polea de

desviación 104, y después de enrollarse alrededor de esta polea pasan a través de las poleas de desviación 108 montadas en la parte superior de la cabina del ascensor y a continuación van otra vez a un anclaje 113 en la parte superior del hueco del ascensor, donde el otro extremo de los cables de izado está fijado. La cabina del ascensor está suspendida de los cables de izado 103 por medio de las poleas de desviación 108. En los cables de izado 103, una o más de las partes de cable entre las poleas de desviación o entre las poleas de desviación y la polea de tracción o entre las poleas de desviación y los anclajes pueden desviarse de una dirección vertical exacta, una circunferencia que hace fácil proporcionar suficiente distancia entre las partes de cable diferentes o una distancia suficiente entre los cables de izado y los otros componentes del ascensor. La polea de tracción 107 y la máquina de izado 106 están dispuestas preferiblemente algo lateralmente al trayecto de la cabina 101 del ascensor así como del contrapeso 102, así pueden ser fácilmente colocadas casi a cualquier altura en el hueco del ascensor por debajo de las poleas de desviación 104 y 105. Si la máquina no está colocada directamente por encima o por debajo del contrapeso de la cabina del ascensor, esto permitirá un ahorro en la altura del hueco. En este caso, la altura mínima de hueco del ascensor es exclusivamente determinada sobre la base de la longitud de los trayectos del contrapeso y de la cabina del ascensor y de las holguras de seguridad necesarias por encima y por debajo de estos. Además, un espacio más pequeño en la parte superior e inferior de hueco será suficiente debido a los diámetros de polea de cable reducidos comparado con las soluciones anteriores, dependiendo de cómo están montadas las poleas del cable sobre la cabina del ascensor y/o sobre el bastidor de la cabina del ascensor.

La fig. 3 presenta una vista parcialmente seccionada de una polea 200 de cable que aplica el invento. La llanta 206 de la polea del cable está provista con gargantas 201 para el cable, que están cubiertas por un revestimiento 202. Hay un espacio 203 previsto en el cubo de la polea del cable para un cojinete utilizado para montar la polea del cable. La polea del cable está provista también con agujeros 205 para pernos, que permiten que la polea del cable sea sujeta por su lado a un anclaje en la máquina de izado 6, por ejemplo a una brida giratoria, para formar una polea de tracción 7, de manera que no sea necesario un soporte separado de la máquina de izado. El material de revestimiento utilizado en la polea de tracción y en las poleas del cable puede consistir de caucho, poliuretano o un material elástico correspondiente que aumenta la fricción. El material de la polea de tracción y/o de las poleas del cable puede ser también elegido de manera que, junto con el cable de izado utilizado, forme un par de material de tal manera que el cable de izado muerda en la polea después de que el revestimiento sobre la polea se haya desgastado. Esto asegura un agarre suficiente entre la polea 200 del cable y el cable de izado 3 en una emergencia en la que el revestimiento 202 se ha desgastado de la polea 200 del cable. Esta característica permite que el ascensor mantenga su funcionalidad y fiabilidad operacional en la situación a la que se ha hecho referencia. La polea de tracción y/o las poleas del cable pueden ser fabricadas también de tal manera que solamente la llanta 206 de la polea 200 del cable esté hecha de un material que forma un agarre que aumenta el par material con el cable de izado 3. El uso de cables de izado resistentes que son considerablemente más delgados que normalmente permite que la polea de tracción y las poleas del cable sean diseñadas para dimensiones y tamaños considerablemente más pequeños que cuando son utilizados cables de tamaño normal. Esto hace posible también utilizar un motor de un tamaño menor con un par inferior que el del motor de accionamiento del ascensor, lo que conduce a una reducción en los costes de adquisición del motor. Por ejemplo, en un ascensor de acuerdo con el invento diseñado para una carga nominal inferior a 1000 kg, el diámetro de la polea de tracción es preferiblemente de 120-200 mm, pero puede ser incluso menor que esto. El diámetro de la polea de tracción depende del grosor del cable de izado utilizado. En el ascensor del invento, el uso de una polea de tracción pequeña por ejemplo en el caso de ascensores para una carga nominal inferior a 1000 kg, hace posible conseguir un peso de máquina incluso tan bajo como de aproximadamente la mitad del peso de las máquinas actualmente utilizadas, lo que significa producir máquinas de ascensor que pesan 100-150 kg o incluso menos. En el invento, la máquina se entiende como que comprende al menos la polea de tracción, el motor, las estructuras de alojamiento de la máquina y los frenos.

El peso de la máquina de ascensor y de sus elementos de soporte utilizados para sujetar la máquina en su sitio en el hueco del ascensor es como máximo de aproximadamente 1/5 de la carga nominal. Si la máquina es exclusivamente y casi exclusivamente soportada por uno o más carriles de guía de ascensor y/o del contrapeso, entonces el peso total de la máquina y sus elementos de soporte puede ser menor que aproximadamente 1/6 o incluso menos de 1/8 de la carga nominal. La carga nominal de un ascensor significa una carga definida para ascensores de un tamaño dado. Los elementos de soporte de la máquina de ascensor pueden incluir por ejemplo una viga, ménsula de carro o suspensión utilizado para soportar o suspender la máquina en/desde una estructura de pared o techo del hueco del ascensor o en los carriles de guía del ascensor o del contrapeso, o abrazaderas utilizadas para mantener la máquina sujeta a los lados de los carriles de guía del ascensor. Será fácil conseguir un ascensor en el que el peso muerto de la máquina sin elementos de soporte esté por debajo de 1/7 de la carga nominal o incluso aproximadamente a 1/10 de la carga nominal o aún menos. Básicamente, la relación de peso de la máquina a la carga nominal viene dada para un ascensor convencional en el que el contrapeso tiene un peso sustancialmente igual al peso de una cabina vacía más la mitad de la carga nominal. Como un ejemplo de peso de la máquina en el caso de un ascensor de un peso nominal dado cuando se utiliza la relación de suspensión 2:1 bastante común con una carga nominal de 630 kg, el peso combinado de la máquina y de sus elementos de soporte puede ser solamente de 75 kg cuando el diámetro de la polea de tracción es de 160 mm y se utilizan cables de izado que tienen un diámetro de 4 mm, en otras palabras, el peso total de la máquina y sus elementos de soporte es de aproximadamente 1/8 de la carga nominal del ascensor. Como otro ejemplo, utilizando la misma relación de suspensión 2:1, el mismo diámetro de 160 mm de polea de tracción y el mismo diámetro de cable de izado de 4 mm, en el caso de un ascensor para una carga nominal de aproximadamente 1000 kg, el peso total de la máquina y de sus elementos de soporte es de aproximadamente 150 kg, así en este caso la máquina y sus elementos

de soporte tienen un peso total que es igual a aproximadamente 1/6 de la carga nominal. Como un tercer ejemplo, se puede considerar un ascensor diseñado para una carga nominal de 1600 kg. En este caso, cuando la relación de suspensión es 2:1, el diámetro de la polea de tracción es de 240 mm y el diámetro del cable de izado es de 6 mm, el peso total de la máquina y sus elementos de soporte será de aproximadamente 300 kg, es decir aproximadamente 1/7 de la carga nominal. Variando las disposiciones de suspensión del cable de izado, es posible alcanzar un peso total aún inferior de la máquina y de sus elementos de soporte. Por ejemplo, cuando se utiliza una relación de suspensión de 4:1, un diámetro de polea de tracción de 160 mm y un diámetro del cable de izado de 4 mm en un ascensor diseñado para una carga nominal de 500 kg, se conseguirá un peso total de la máquina de izado y de sus elementos de soporte de aproximadamente 50 kg. En este caso, el peso total de la máquina y de sus elementos de soporte es tan pequeño como solo de aproximadamente 1/10 de la carga nominal.

La fig. 4 presenta una solución en que la garganta 301 para el cable está en un revestimiento 302, que es más delgado en los lados de la garganta para el cable que en la parte inferior. En tal solución, el revestimiento es colocado en una garganta básica 320 prevista en la polea 300 del cable de manera que las deformaciones producidas en el revestimiento por la presión impuesta sobre éste por el cable serán pequeñas y principalmente limitadas a la textura de superficie del cable que se hunde en el revestimiento. Tal solución significa a menudo en la práctica que el revestimiento de la polea del cable consiste de sub-revestimientos específicos de gargantas para el cable separados entre sí, pero considerando la fabricación u otros aspectos puede ser apropiado diseñar el revestimiento de polea del cable de modo que se extienda continuamente sobre un número de gargantas.

Haciendo el revestimiento más delgado en los lados de la garganta que en su parte inferior, la tensión impuesta por el cable sobre la parte inferior de las gargantas para el cable mientras se hunde en la garganta es evitada o al menos reducida. Cuando la presión no puede ser descargada lateralmente sino que es dirigida por el efecto combinado de la forma de la garganta básica 320 y la variación del grosor del revestimiento 302 para soportar el cable en la garganta 301 del cable, se consiguen también presiones superficiales máximas inferiores actuando sobre el cable de revestimiento. Un método para hacer un revestimiento 302 con gargantas como éste es rellenar la garganta básica 320 de fondo redondo con material de revestimiento y a continuación formar una garganta 301 del cable de medio círculo en este material de revestimiento en la garganta básica. La forma de las gargantas del cable está bien soportada y la capa superficial de soporte de carga bajo el cable proporciona una mejor resistencia contra la propagación lateral de la tensión de compresión producida por los cables. La dispersión lateral o en su lugar el ajuste del revestimiento causado por la presión es promovido por el grosor y elasticidad del revestimiento y reducido por la dureza y refuerzos eventuales del revestimiento. El grosor de revestimiento sobre la parte inferior de la garganta del cable puede ser hecho grande, incluso tan grande como la mitad del grosor del cable, en cuyo caso es necesario un revestimiento duro y no elástico. Por otra parte, si se utiliza un grosor de revestimiento correspondiente solamente a aproximadamente a una décima parte del grosor del cable, entonces el material de revestimiento puede ser claramente más blando. Un ascensor para ocho personas podría ser implementado utilizando un grosor de revestimiento en la parte inferior de la garganta igual aproximadamente a una quinta parte del grosor del cable si los cables y la carga de los cables son elegidos apropiadamente. El grosor de revestimiento debería ser igual al menos a 2-3 veces la profundidad de la textura de superficie del cable formada por los alambres superficiales del cable. Tal revestimiento muy delgado, que tiene un grosor incluso menor que el grosor del alambre superficial del cable, no soportará necesariamente la tensión impuesta sobre él. En la práctica, el revestimiento debe tener un grosor mayor que este grosor mínimo porque el revestimiento tendrá también que recibir variaciones de superficie del cable mayores que la textura de superficie. Tal área más basta se forma por ejemplo donde las diferencias de nivel entre los filamentos del cable son mayores que las existentes entre alambres. En la práctica, un grosor de revestimiento mínimo adecuado es de aproximadamente 1-3 veces el grosor del alambre superficial. En el caso de los cables normalmente utilizados en ascensores, los cuales han sido diseñados para un contacto con una garganta de cable metálico y que tienen un grosor de 8-10 mm, esta definición de grosor conduce a un revestimiento de al menos aproximadamente 1 mm de grueso. Como un revestimiento sobre la polea de tracción, que provoca más desgaste del cable que otras poleas del cable del ascensor, reducirá el desgaste del cable y por tanto también la necesidad de dotar al cable con alambres superficiales gruesos, el cable puede ser hecho más liso. La lisura del cable puede ser naturalmente mejorada recubriendo el cable con un material adecuado para este propósito, tal como por ejemplo poliuretano o equivalente. El uso de alambres delgados permite que el propio cable sea hecho más delgado, debido a que los alambres de acero delgados pueden ser fabricados de un material más resistente que los alambres más gruesos. Por ejemplo, utilizando alambres de 0,2 mm, se puede producir un cable de izado de ascensor de 4 mm de grosor de una construcción bastante buena. Dependiendo del grosor del cable de izado utilizado y/o de otras razones, los alambres en el cable de alambre de acero pueden tener preferiblemente un grosor de entre 0,15 mm y 0,5 mm, en cuyo rango existen fácilmente disponibles alambres de acero con buenas propiedades de resistencia mecánica en los que incluso un alambre individual tiene una resistencia al desgaste suficiente y una susceptibilidad al daño suficientemente baja. En lo anterior, se han descrito los cables hechos de alambres de acero redondos. Aplicando los mismos principios, los cables pueden ser total o parcialmente trenzados a partir de alambres perfilados no redondos. En este caso, las áreas de sección transversal de los alambres son preferiblemente de forma sustancial las mismas que para los alambres redondos, es decir del orden de $0,015 \text{ mm}^2 - 0,2 \text{ mm}^2$. Utilizando alambres de este orden de grosor, será fácil producir cables de alambre de acero que tengan una resistencia mecánica del alambre por encima de aproximadamente 2000 N/mm² y una sección transversal del alambre de $0,015 \text{ mm}^2 - 0,2 \text{ mm}^2$ y que comprenden un gran área en sección transversal del material de acero en relación al área en sección transversal del cable, como se consigue por ejemplo utilizando la construcción Warrington. Para la implementación del invento, son particularmente bien adecuados cables

que tienen una resistencia mecánica del alambre del orden de 2300 N/mm^2 - 2700 N/mm^2 , debido a que tales cables tienen una capacidad de soporte muy grande en relación al grosor del cable mientras la elevada dureza de los alambres resistentes no implica dificultades sustanciales en el uso del cable en ascensores. Un revestimiento de polea de tracción bien adecuado para tal cable está ya claramente por debajo de 1 mm de grosor. Sin embargo, el revestimiento debería ser lo suficientemente grueso para asegurar que no será rayado ni perforado muy fácilmente por ejemplo por un grano de arena o partícula similar ocasional que pueda haberse introducido entre las gargantas para el cable y el cable de izado. Así, un grosor de revestimiento mínimo deseable, incluso cuando son utilizados los cables de izado de alambre delgado, sería de aproximadamente 0,5...1 mm. Para cables de izado que tienen pequeños alambres superficiales y por otro lado una superficie relativamente lisa, un revestimiento que tienen un grosor de la forma $A+B\cos a$ es bien adecuado. Sin embargo, tal revestimiento es aplicable también a cables cuyos filamentos de superficie se encuentran con la garganta para el cable a una distancia entre ellos, debido a que si el material de revestimiento es suficientemente duro, cada filamento que encuentra la garganta para el cable está en un modo soportado por separado y la fuerza de soporte es la misma y/o como se desee. En la fórmula $A+B\cos a$, A y B son constantes de manera que $A+B$ es el grosor del revestimiento en el fondo de la garganta 301 para el cable y el ángulo a es la distancia angular desde el fondo de la garganta para el cable cuando es medida desde el centro de curvatura de la sección transversal de la garganta para el cable. La constante A es mayor o igual a cero, y la constante B es siempre mayor que cero. El grosor del revestimiento que va haciéndose más delgado hacia los bordes puede ser también definido de otras maneras utilizando además la fórmula $A+B\cos a$ de manera que la elasticidad disminuye hacia los bordes de la garganta para el cable. La elasticidad en la parte central de la garganta para el cable puede ser incrementada también haciendo una garganta para cable cortada y/o añadiendo al revestimiento sobre el fondo de la garganta para el cable una porción de material diferente de elasticidad especial, en el que la elasticidad ha sido aumentada, además de aumentar el grosor del material, mediante el uso de un material que es más blando que el resto del revestimiento.

Las figs. 5a, 5b y 5c presenta secciones transversales longitudinales de cables de alambre de acero utilizados en el invento. Los cables en estas figuras contienen alambres de acero delgados 403, un revestimiento 402 sobre los alambres de acero y/o parcialmente entre los alambres de acero, y en la fig. 5a un revestimiento 401 sobre los alambres de acero. El cable presentado en la fig. 5b es un cable de alambre de acero sin revestimiento con un relleno similar al caucho añadido a su estructura interior, y la fig. 5a presenta un cable de alambre de acero provisto con un revestimiento además de un relleno añadido a la estructura interna. El cable presentado en la fig. 5c tiene un núcleo no metálico 404, que puede ser una estructura maciza o fibrosa hecha de plástico, fibra natural o algún otro material adecuado para el propósito. Una estructura fibrosa será buena si el cable es lubricado, en cuyo caso el lubricante se acumulará en el núcleo fibroso. El núcleo actúa así como una especie de almacenamiento de lubricante. Los cables de alambre de acero de sección transversal sustancialmente redonda utilizados en el ascensor del invento pueden ser revestidos, sin revestir y/o provistos con un relleno similar al caucho, tal como por ejemplo poliuretano u otro relleno adecuado, añadido a la estructura interior del cable y que actúa como una especie de lubricante que lubrica el cable y que equilibra también la presión entre alambres y filamentos. El uso de un relleno hace posible conseguir un cable que no necesita lubricación, así su superficie puede estar seca. El revestimiento utilizado en los cables de alambre de acero puede estar hecho del mismo material o casi del mismo material que el relleno o de un material que sea más adecuado para utilizar como un revestimiento y tiene propiedades, tales como propiedades de resistencia a la fricción y al desgaste, que son más adecuadas al propósito que un relleno. El revestimiento del cable de alambre de acero puede ser implementado también de manera que el material de revestimiento penetre parcialmente en el cable o a través de todo el grosor del cable, dando al cable las mismas propiedades que el relleno antes mencionada. El uso de cables de alambre de acero delgado resistentes de acuerdo con el invento es posible ya que los alambres de acero utilizado son alambres de resistencia mecánica especial, permitiendo que los cables sean hechos sustancialmente delgados en comparación con los cables de alambre de acero utilizados antes. Los cables presentados en las figs. 5a y 5b son cables de alambre de acero que tienen un diámetro de aproximadamente 4 mm. Por ejemplo, cuando se utiliza una relación de suspensión de 2:1, los cables de alambre de acero delgados y resistentes del invento tienen preferiblemente un diámetro de aproximadamente 2,5 - 5 mm en ascensores para una carga nominal inferior a 1000 kg, y preferiblemente de aproximadamente 5 - 8 mm en ascensores para una carga nominal superior a 1000 kg. En principio, es posible utilizar cables más delgados que éstos, pero en este caso se necesitará un gran número de cables. Aún, aumentando la relación de suspensión, pueden ser utilizados cables más delgados que los mencionados antes para cargas correspondientes, y al mismo tiempo puede conseguirse una máquina de ascensor más pequeña y más ligera.

La fig. 6 ilustra la manera en que una polea 502 de cable conectada a una viga horizontal 504 comprendida en la estructura que soporta la cabina 501 del ascensor está colocada en relación con la viga 504, siendo utilizada dicha polea de cable para soportar la cabina del ascensor y las estructuras asociadas. La polea 502 del cable presentada en la figura puede tener un diámetro igual a o menor que la altura de la viga 504 comprendida en la estructura. La viga 504 que soporta la cabina 501 del ascensor puede estar situada bien por debajo o bien por encima de la cabina del ascensor. La polea 502 del cable puede ser colocada total o parcialmente dentro de la viga 504, como se ha mostrado en la figura. Los cables de izado 503 del ascensor en la figura discurren como sigue: Los cables de izado 503 llegan a la polea 502 de cable revestida conectada a la viga 504 comprendida en la estructura que soporta la cabina 501 del ascensor, desde cuya polea el cable de izado discurre además, protegida por la viga, por ejemplo en un hueco 506 dentro de la viga, bajo la cabina del ascensor y va a continuación más a través de una segunda polea del cable colocada en el otro lado de la cabina del ascensor. La cabina del ascensor 501 descansa sobre la viga 504 comprendida en la estructura, en amortiguadores de vibraciones 505 colocados entre ellas. La viga 504 actúa también como un protección del cable para

el cable de izado 503. La viga 504 puede ser una viga de sección en forma de C, U, I, Z o una viga hueca o equivalente.

La fig. 7 presenta una ilustración diagramática de la estructura de un ascensor de acuerdo con el invento. El ascensor es preferiblemente un ascensor sin sala de máquinas, con una máquina de accionamiento 706 colocada en el hueco del ascensor. El ascensor mostrado en la figura es un ascensor de polea de tracción con máquina situada por encima. El paso de los cables de izado 703 del ascensor es como sigue: Un extremo de los cables está fijado de manera inamovible a un anclaje 713 situado en la parte superior del hueco por encima del trayecto de un contrapeso 702 que se mueve a lo largo de los carriles 711 de guía del contrapeso. Desde el anclaje, los cables discurren hacia abajo a las poleas de desviación 709 que suspenden el contrapeso, que están montadas giratoriamente sobre el contrapeso 702 y desde las cuales los cables 703 discurren además hacia arriba a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 715 a la polea de tracción 707 de la máquina de accionamiento 706, pasando alrededor de la polea de tracción a lo largo de las gargantas para el cable sobre la polea. Desde la polea de tracción 707, los cables 703 discurren hacia abajo de nuevo a la polea de desviación 715, enrollándose alrededor de ella a lo largo de las gargantas para el cable de la polea de desviación y volviendo de nuevo hacia arriba a la polea de tracción 707, sobre la cual los cables discurren en las gargantas para el cable de la polea de tracción. Desde la polea de tracción 707, los cables 703 van más hacia abajo a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación a la cabina 701 del ascensor que se mueve a lo largo de los carriles de guía 710 de la cabina del ascensor, pasando bajo la cabina a través de las poleas de desviación 704 utilizadas para suspender la cabina del ascensor de los cables, y que van entonces hacia arriba de nuevo desde la cabina del ascensor a un anclaje 714 en la parte superior del hueco del ascensor, a cuyo anclaje está fijado de manera inamovible el segundo extremo de los cables 703. El anclaje 713 en la parte superior del hueco, la polea de tracción 707, la polea de desviación 715 y la polea de desviación 709 que suspenden el contrapeso de los cables están preferiblemente dispuestos en relación entre sí de manera que tanto la porción del cable que va desde el anclaje 713 al contrapeso 702 como la porción del cable que va desde el contrapeso 702 a través de la polea de desviación 715 a la polea de tracción 707 son sustancialmente paralelas al trayecto del contrapeso 702. De manera similar, se prefiere una solución en la que el anclaje 714 en la parte superior de hueco, la polea de tracción 707, las poleas de desviación 715, 712 y las poleas de desviación 704 que suspenden la cabina del ascensor de los cables están dispuestos en relación entre sí de manera que la porción de cable que va desde el anclaje 714 a la cabina del ascensor 701 y la porción de cable que va desde la cabina del ascensor 701 a través de la polea de desviación 715 a la polea de tracción 707 son sustancialmente paralelas al trayecto de la cabina del ascensor. Con esta disposición, no son necesarias poleas de desviación adicionales para definir el paso de los cables en el hueco. La disposición del cableado entre la polea de tracción 707 y la polea de desviación 715 es denominada como un cableado de Doble Enrollamiento, en el que los cables de izado son enrollados alrededor de la polea de tracción dos y/o más veces. De esta manera, el ángulo de contacto puede ser aumentado en dos y/o más etapas. Por ejemplo, en la realización presentada en la fig. 7, se consigue un ángulo de contacto de $180^\circ + 180^\circ$, es decir de 360° entre la polea de tracción 707 y los cables de izado 703. La suspensión del cable actúa de una manera sustancialmente céntrica sobre la cabina 701 del ascensor, a condición de que las poleas 704 del cable que suspenden la cabina del ascensor estén montadas sustancialmente de manera simétrica con relación a la línea central vertical que pasa a través del centro de gravedad de la cabina 701 del ascensor. Una solución preferible es disponer la polea de tracción 707 y la polea de desviación 715 de tal manera que la polea de desviación 715 funcione también como una guía de los cables de izado 703 y como una polea de amortiguación.

La máquina de accionamiento 706 colocada en el hueco del ascensor es preferiblemente de construcción plana, en otras palabras, la máquina tiene una dimensión de grosor pequeña comparada con su anchura y/o altura, o al menos la máquina es lo suficientemente delgada para ser acomodada entre la cabina del ascensor y una pared del hueco del ascensor. La máquina puede ser colocada también de manera diferente, por ejemplo disponiendo la máquina delgada parcial o totalmente entre una extensión imaginaria de la cabina del ascensor y una pared del hueco. El hueco del ascensor esta ventajosamente provisto con el equipamiento requerido para el suministro de corriente al motor que acciona la polea de tracción 707 así como con el equipamiento necesario para el control del ascensor, ambos pueden ser colocados en un panel de instrumentos común 708 o montados de manera separada el uno del otro o integrados parcial o totalmente con la máquina de accionamiento 706. La máquina de accionamiento puede ser de tipo con o sin engranajes. Una solución preferible es una máquina sin engranajes que comprende un motor de imán permanente. Otra solución ventajosa es construir una unidad completa que comprende tanto la máquina de accionamiento 706 del ascensor como la polea de desviación 715 y sus cojinetes, que es utilizada para aumentar el ángulo de contacto, en un ángulo operativo correcto con relación a la polea de tracción 707, cuya unidad puede ser montada en su sitio como un agregado unitario del mismo modo que una máquina de accionamiento. La máquina de accionamiento puede ser fijada a una pared del hueco del ascensor, en el techo, a un carril de guía o carriles de guía o a alguna otra estructura, tal como una viga o bastidor. La polea de desviación/poleas de desviación que han de ser colocadas cerca de la máquina de accionamiento para aumentar el ángulo operativo pueden ser montadas del mismo modo. En el caso de un ascensor con máquina situada por debajo, otra posibilidad es montar los componentes antes mencionados en la parte inferior de hueco del ascensor. En el cableado de Doble Enrollamiento, cuando la polea de desviación 715 es de tamaño sustancialmente igual a la polea de tracción 707, la polea de desviación 715 puede funcionar también como una rueda de amortiguación. En este caso, los cables que van desde la polea de tracción 707 al contrapeso 702 y a la cabina 701 del ascensor son hechos pasar a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 715 y la desviación del cable causada por la polea de desviación es muy pequeña. Podría decirse que los cables que llegan desde la polea de tracción solamente tocan la polea de desviación tangencialmente. Tal contacto tangencial sirve como una solución de amortiguación de las vibraciones de los cables salientes y puede aplicarse también en otras soluciones de cableado. Un ejemplo de estas

5 otras soluciones de cableado es el cableado de un Solo Enrollamiento (SW), donde la polea de desviación es de tamaño sustancialmente igual a la polea de tracción de la máquina de accionamiento y donde una polea de desviación es utilizada para contacto tangencial del cable como se ha descrito antes. En el cableado de SW de acuerdo con el ejemplo, los cables se enrollan alrededor de la polea de tracción solamente una vez, con un ángulo de contacto de alrededor de 180° entre el cable y la polea de tracción, la polea de desviación es utilizada solamente como un medio para producir un contacto tangencial como se ha descrito antes y la polea de desviación funciona como una guía de cable y como una rueda de amortiguación para la amortiguación de las vibraciones. La relación de suspensión del ascensor no es importante con respecto a la aplicación del cableado de SW descrito en el ejemplo; en su lugar, puede ser utilizado en conexión con cualquier relación de suspensión. La realización que utiliza el cableado de SW como se ha descrito en el ejemplo puede tener un valor inventivo en sí misma, al menos en lo que se refiere a la amortiguación. La polea de desviación 715 puede ser también de tamaño sustancialmente diferente que la polea de tracción, en cuyo caso funciona como una polea de desviación que aumenta el ángulo de contacto y no como una rueda de amortiguación. La fig. 7 presenta un ascensor de acuerdo con el invento que utiliza una relación de suspensión de 4:1. El invento puede también ser implementado utilizando otras disposiciones de suspensión. Por ejemplo, un ascensor de acuerdo con el invento puede ser implementado utilizando una relación de suspensión de 1:1, 2:1, 3:1 o incluso relaciones de suspensión más elevadas de 4:1. El ascensor presentado en la figura tiene puertas telescópicas automáticas, pero pueden utilizarse también otros tipos de puertas automáticas o puertas giratorias dentro del marco del invento.

20 La fig. 8 presenta una ilustración diagramática de la estructura de un ascensor de acuerdo con el invento. El ascensor es preferiblemente un ascensor sin sala de máquinas, con una máquina de accionamiento 806 colocada en el hueco del ascensor. El ascensor mostrado en la figura es un ascensor de polea de tracción con máquina situada por encima. El paso de los cables de izado 803 del ascensor es como sigue: Un extremo de los cables es fijado de manera inamovible a un anclaje 813 situado en la parte superior del hueco por encima del trayecto de un contrapeso 802 que se mueve a lo largo de los carriles de guía 811 del contrapeso. Desde el anclaje, los cables discurren hacia abajo a las poleas de desviación 809 que suspenden el contrapeso, las cuales están montadas giratoriamente en el contrapeso 802 y desde las cuales los cables 803 discurren más hacia arriba a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 815 a la polea de tracción 807 de la máquina de accionamiento 806, enrollándose alrededor de la polea de tracción a lo largo de las gargantas para el cable sobre la polea. Desde la polea de tracción 807, los cables 803 discurren más hacia abajo, yendo en sentido transversal con respecto a los cables que van hacia arriba, y además a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación a la cabina 801 del ascensor que se mueve a lo largo de los carriles de guía 810 de la cabina del ascensor, pasando bajo la cabina a través de las poleas de desviación 804 utilizadas para suspender la cabina del ascensor de los cables, y que van a continuación hacia arriba de nuevo desde la cabina del ascensor a un anclaje 814 en la parte superior del hueco del ascensor, a cuyo anclaje está fijado de manera inamovible el segundo extremo de los cables 803. El anclaje 813 en la parte superior del hueco, la polea de tracción 807, la polea de desviación 815 y la polea de desviación 809 que suspenden el contrapeso de los cables están dispuestos así preferiblemente en relación uno con otro de manera que tanto la porción del cable que va desde el anclaje 813 al contrapeso 802 como la porción del cable que va desde el contrapeso 802 a través de la polea de distribución 815 a la polea de tracción 807 son sustancialmente paralelas al trayecto del contrapeso 802. De manera similar, se prefiere una solución en la cual el anclaje 814 en la parte superior de hueco, la polea de tracción 807, la polea de desviación 815 y las poleas de desviación 804 que suspenden la cabina del ascensor de los cables están dispuestos en relación entre sí de manera que la porción de cable que va desde el anclaje 814 a la cabina del ascensor 801 y la porción de cable que va desde la cabina 801 del ascensor a través de la polea de desviación 815 a la polea de tracción 807 son sustancialmente paralelos al trayecto de la cabina 801 del ascensor. Con esta disposición, no son necesarias poleas de desviación adicionales para definir el paso de los cables en el hueco. Esta disposición de cableado entre la polea de tracción 807 y la polea de desviación 815 puede ser denominada como un cableado de Enrollamiento en X (XW), mientras que el cableado de Doble Enrollamiento (DW), el cableado de un Solo Enrollamiento (SW) y el cableado de Enrollamiento Extendido (ESW) son conceptos previamente conocidos. En el cableado de Enrollamiento en X, los cables son obligados a enrollarse alrededor de la polea de tracción con un gran ángulo de contacto. Por ejemplo, en el caso ilustrado en la fig. 8, se consigue un ángulo de contacto de más de 180°, es decir de aproximadamente 270° entre la polea de tracción 807 y los cables de izado 803. El cableado de Enrollamiento en X presentado en la figura puede ser dispuesto también de otro modo, por ejemplo previendo dos poleas de desviación en posiciones apropiadas cerca de la máquina de accionamiento. La polea de desviación 815 ha sido ajustada en una posición diseñada para formar un ángulo con relación a la polea de tracción 807 de tal manera que los cables discurren en sentido transversal de una manera en sí conocida de modo que los cables no sean dañados. La suspensión del cable actúa de una manera sustancialmente céntrica sobre la cabina 801 del ascensor, a condición de que las poleas del cable 804 que suspenden la cabina del ascensor estén montadas sustancialmente de forma simétrica con relación a la línea central vertical que pasa a través del centro de gravedad de la cabina 801 del ascensor.

60 La máquina de accionamiento 806 colocada en el hueco del ascensor es preferiblemente de construcción plana, en otras palabras, la máquina tiene una dimensión de grosor pequeña comparado con su anchura y/o altura, o al menos la máquina es lo suficientemente delgada para ser acomodada entre la cabina del ascensor y una pared del hueco del ascensor. La máquina puede ser colocada también de manera diferente, por ejemplo disponiendo la máquina delgada parcial o totalmente entre una extensión imaginaria de la cabina del ascensor y una pared del hueco. El hueco del ascensor está ventajosamente provisto con el equipamiento requerido para el suministro de corriente al motor que acciona la polea de tracción 807 así como con el equipamiento necesario para el control del ascensor, ambos pueden ser

colocados en un panel de instrumentos común 808 o montados de manera separada entre sí o integrados parcial o totalmente con la máquina de accionamiento 806. La máquina de accionamiento puede ser de tipo con o sin engranajes. Una solución preferible es una máquina sin engranajes que comprende un motor de imán permanente. Otra solución ventajosa es construir una unidad completa que comprende tanto la máquina de accionamiento 806 del ascensor como la polea de desviación 815 y sus cojinetes, que es utilizada para aumentar el ángulo de contacto, en un ángulo operativo correcto con relación a la polea de tracción 807, cuya unidad puede ser montada en su sitio como un agregado unitario del mismo modo que una máquina de accionamiento. Utilizar una unidad completa significa menos necesidad de aparejos de cables durante la instalación. El cableado de Enrollamiento en X puede ser implementado también montando una polea de desviación directamente sobre la máquina de accionamiento. La máquina de accionamiento puede estar fijada a una pared del hueco del ascensor, al techo, a un carril de guía o carriles de guía o a alguna otra estructura, tal como una viga o bastidor. La polea de desviación que ha de ser colocada cerca de la máquina de accionamiento para aumentar el ángulo operativo puede ser montada del mismo modo. En el caso de un ascensor con máquina situada por debajo, otra posibilidad es montar los componentes antes mencionados en la parte inferior de hueco del ascensor. La fig. 8 ilustra la suspensión económica de 2:1, pero el invento puede ser implementado también en un ascensor con relación de suspensión de 1:1, en otras palabras, en un ascensor con los cables de izado conectados directamente al contrapeso y a la cabina del ascensor sin una polea de desviación. El invento puede ser implementado también utilizando otras disposiciones de suspensión. Por ejemplo, el ascensor de acuerdo con el invento puede ser implementado utilizando una relación de suspensión de 3:1, 4:1 o incluso relaciones de suspensión más elevadas. El ascensor presentado en la figura tiene puertas telescópicas automáticas, pero pueden ser utilizados otros tipos de puertas automáticas o puertas giratorias también dentro del marco del invento.

La fig. 9 presenta una ilustración diagramática de la estructura de un ascensor de acuerdo con el invento. El ascensor es preferiblemente un ascensor sin sala de máquinas, con una máquina de accionamiento 906 colocada en el hueco del ascensor. El ascensor mostrado en la figura es un ascensor de polea de tracción con máquina situada por encima. El paso de los cables de izado 903 del ascensor es como sigue: Un extremo de los cables está fijado de manera inamovible a un anclaje 913 situado en la parte superior del hueco por encima del trayecto de un contrapeso 902 que se mueve a lo largo de los carriles de guía 911 del contrapeso. Desde el anclaje, los cables discurren hacia abajo a las poleas de desviación 909 que suspenden el contrapeso, que están montadas giratoriamente sobre el contrapeso 902 y desde cuyas poleas de desviación 909 los cables 903 discurren más hacia arriba a la polea de tracción 907 de la máquina de accionamiento 906, enrollándose alrededor de la polea de tracción a lo largo de las gargantas para el cable sobre la polea. Desde la polea de tracción 907, los cables 903 discurren más hacia abajo, yendo en sentido transversal con relación a los cables que van hacia arriba, y además a la polea de desviación 915 enrollándose alrededor de ella a lo largo de las gargantas para el cable de la polea de desviación 915. Desde la polea de desviación 915 los cables van más hacia abajo a la cabina 901 del ascensor moviéndose a lo largo de los carriles de guía 910 de la cabina del ascensor, pasando bajo la cabina a través de las poleas de desviación 904 utilizadas para suspender la cabina del ascensor de los cables, y que van a continuación hacia arriba de nuevo desde la cabina del ascensor a un anclaje 914 en la parte superior del hueco del ascensor, a cuyo anclaje está fijado de manera inamovible el segundo extremo de los cables 903. El anclaje 913 en la parte superior del hueco, la polea de tracción 907 y la polea de desviación 909 que suspenden el contrapeso de los cables están dispuestos preferiblemente en relación unos con otros de manera que tanto la porción de cable que va desde el anclaje 913 al contrapeso 902 como la porción de cable que va desde el contrapeso 902 a la polea de tracción 907 son sustancialmente paralelas al trayecto del contrapeso 902. De manera similar, se prefiere una solución en la que el anclaje 914 en la parte superior del hueco, la polea de tracción 907, la polea de desviación 915 y las poleas de desviación 904 que suspenden la cabina del ascensor de los cables estén dispuestos en relación unos con otros de manera que la porción de cable que va desde el anclaje 914 a la cabina 901 del ascensor y la porción de cable que va desde la cabina del ascensor 901 a través de la polea de desviación 915 a la polea de tracción 907 son sustancialmente paralelas al trayecto de la cabina del ascensor 901. Con esta disposición, no son necesarias poleas de desviación adicionales para definir el paso de los cables en el hueco. Esta disposición de cableado entre la polea de tracción 907 y la polea de desviación 915 puede ser denominada como un cableado de un Solo Enrollamiento Extendido. En el cableado de un Solo Enrollamiento Extendido, utilizando una polea de desviación, los cables de izado son obligados a enrollarse alrededor de la polea de tracción con un ángulo de contacto mayor. Por ejemplo, en el caso ilustrado en la fig. 9, se consigue un ángulo de contacto de más de 180°, es decir de aproximadamente 270° entre la polea de tracción 907 y los cables de izado 903. El cableado de un Solo Enrollamiento Extendido presentado en la figura puede ser dispuesto también de otra manera, por ejemplo disponiendo la máquina de accionamiento y la polea de desviación de otro modo una con relación a la otra, por ejemplo el otro modo alrededor relativamente uno con relación a la otra que en el caso presentado en la fig. 9. La polea de desviación 915 ha sido ajustada en una posición diseñada para formar un ángulo con relación a la polea de tracción 907 de tal manera que los cables discurrirán transversales de una manera conocida en sí misma de modo que los cables no sean dañados. La suspensión del cable actúa de una manera sustancialmente céntrica sobre la cabina 901 del ascensor, a condición de que las poleas 904 del cable que suspenden la cabina del ascensor estén montadas sustancialmente de manera simétrica con relación a la línea central vertical que pasa a través del centro de gravedad de la cabina 901 del ascensor. En la solución representada por la fig. 9, la máquina de accionamiento 906 puede ser colocada preferiblemente por ejemplo en el espacio libre existente por encima del contrapeso, aumentando por ello el potencial de ahorro de espacio del ascensor.

La máquina de accionamiento 906 colocada en el hueco del ascensor es preferiblemente de construcción plana, en otras palabras, la máquina tiene una dimensión de grosor pequeña comparada con su anchura y/o altura, o al menos la

máquina es lo suficientemente delgada para ser acomodada entre la cabina del ascensor y una pared del hueco del ascensor. La máquina puede ser colocada también de manera diferente, por ejemplo disponiendo la máquina delgada parcial o totalmente entre una extensión imaginaria de la cabina del ascensor y la pared del hueco. El hueco del ascensor está ventajosamente provisto con el equipamiento requerido para el suministro de corriente al motor que acciona la polea de tracción 907 así como con el equipamiento necesario para el control del ascensor, ambos pueden ser colocados en un panel de instrumentos común 908 o montados de manera separada entre sí o integrados parcial o totalmente con la máquina de accionamiento 906. La máquina de accionamiento puede ser de tipo con o sin engranajes. Una solución preferible es una máquina sin engranajes que comprende un motor de imán permanente. Otra solución ventajosa es construir una unidad completa que comprende tanto la máquina de accionamiento del elevador 906 como/o solo la polea de desviación/poleas de desviación 915 con sus cojinetes, montadas en un ángulo operativo correcto con relación a la polea de tracción 907 para aumentar el ángulo de contacto, siendo todo este equipamiento ajustado sobre una base de montaje, cuya unidad puede ser montada en su sitio como un agregado unitario del mismo modo que una máquina de accionamiento. Utilizar una solución de agregado unitario reduce la necesidad de aparejos en el tiempo de instalación. La máquina de accionamiento puede ser fijada a una pared del hueco del ascensor, al techo, a un carril de guía o carriles de guía o a alguna otra estructura, tal como una viga o bastidor. La polea de desviación que ha de ser colocada cerca de la máquina de accionamiento para aumentar el ángulo operativo puede estar montada del mismo modo. En el caso de un ascensor con máquina situada por debajo, otra posibilidad es montar los componentes antes mencionados en la parte inferior de hueco del ascensor. La fig. 9 ilustra la suspensión económica de 2:1, pero el invento puede ser implementado también en un ascensor con la relación de suspensión de 1:1, en otras palabras, en un ascensor con los cables de izado conectados directamente al contrapeso y a la cabina del ascensor sin una polea de desviación. El invento puede ser implementado también utilizando otras disposiciones de suspensión. Por ejemplo, un ascensor de acuerdo con el invento puede ser implementado utilizando una relación de suspensión de 3:1, 4:1 o incluso relaciones de suspensión más elevadas. El ascensor presentado en la figura tiene puertas telescópicas automáticas, pero pueden ser utilizados también otros tipos de puertas automáticas o puertas giratorias dentro del marco del invento.

Las figs. 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f y 10g presentan algunas variaciones de las disposiciones de cableado de acuerdo con el invento que pueden ser utilizadas entre la polea de tracción 1007 y la polea de desviación 1015 para aumentar el ángulo de contacto entre los cables 1003 y la polea de tracción 1007, en cuyas disposiciones los cables 1003 van hacia abajo desde la máquina de accionamiento 1006 hacia la cabina del ascensor y al contrapeso. Estas disposiciones de cableado hacen posible aumentar el ángulo de contacto entre el cable de izado 1003 y la polea de tracción 1007. En el invento, el ángulo de contacto α se refiere a la longitud del arco de contacto entre la polea de tracción y el cable de izado. La magnitud del ángulo de contacto α puede ser expresada por ejemplo en grados, como se ha hecho en el invento, pero también es posible expresar la magnitud del ángulo de contacto en otros términos, por ejemplo en radianes o equivalentes. El ángulo de contacto α es presentado en mayor detalle en la fig. 10a. En las otras figuras, el ángulo de contacto α no está indicado expresamente, pero puede verse a partir de las otras figuras también sin descripción específica.

Las disposiciones de cableado presentadas en las figs. 10a, 10b, 10c representan algunas variaciones del cableado de Enrollamiento en X descrito antes. En la disposición presentada en la fig. 10a, los cables 1003 llegan a través de la polea de desviación 1015, enrollándose alrededor de ella a lo largo de las gargantas para el cable, a la polea de tracción 1007, sobre la cual pasan los cables a lo largo de sus gargantas para el cable y a continuación van de nuevo además a la polea de desviación 1015, pasando en sentido transversal con respecto a la porción de cable que viene desde la polea de desviación, y continuando su paso además. El paso en sentido transversal de los cables 1003 entre la polea de desviación 1015 y la polea de tracción 1007 puede ser implementado por ejemplo teniendo la polea de desviación ajustada a tal ángulo con respecto a la polea de tracción que los cables se cruzarán entre sí de una manera conocida en sí misma de modo que los cables 1003 no sean dañados. En la fig. 10a, el ángulo de contacto α entre los cables 1003 y la polea de tracción 1007 está representado por la zona sombreada. La magnitud del ángulo de contacto α en esta figura es de aproximadamente 310°. El tamaño del diámetro de la polea de desviación puede ser utilizado como un medio para determinar la distancia de suspensión que ha de preverse entre la polea de desviación 1015 y la polea de tracción 1007. La magnitud del ángulo de contacto puede ser variada variando la distancia entre la polea de desviación 1015 y la polea de tracción 1007. La magnitud del ángulo α puede ser variada también variando el diámetro de la polea de desviación y/o variando el diámetro de la polea de tracción y variando también la relación entre los diámetros de la polea de desviación y la polea de tracción. Las figs. 10b y 10c presenta un ejemplo de implementación de una disposición de cableado XW correspondiente que utiliza dos poleas de desviación.

Las disposiciones de cableado presentadas en las figs. 10d y 10e son variaciones diferentes del cableado de Doble Enrollamiento antes mencionado. En la disposición del cableado en la fig. 10d, los cables discurren a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 1015 a la polea de tracción 1007 de la máquina de accionamiento 1006, pasando sobre ella a lo largo de las gargantas para el cable de la polea de tracción. Desde la polea de tracción 1007, los cables van más hacia abajo de nuevo a la polea de desviación 1015, enrollándose alrededor de ella a lo largo de las gargantas para el cable de la polea de desviación y volviendo de nuevo a continuación a la polea de tracción 1007, sobre la cual los cables discurren en las gargantas para el cable de la polea de tracción. Desde la polea de tracción 1007, los cables 1003 discurren más hacia abajo a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación. En la disposición del cableado presentada en la figura, los cables de izado son hechos enrollarse alrededor de la polea de tracción dos y/o más veces. Por estos medios, el ángulo de contacto puede ser aumentado en dos y/o más etapas. Por

ejemplo en el caso presentado en la fig. 10d, se consigue un ángulo de contacto de $180^\circ + 180^\circ$ entre la polea de tracción 1007 y los cables 1003. En el cableado de Doble Enrollamiento, cuando la polea de desviación 1015 es sustancialmente del mismo tamaño que la polea de tracción 1007, la polea de desviación 1015 funciona también como una rueda de amortiguación. En este caso, los cables que van desde la polea de tracción 1007 al contrapeso y a la cabina del ascensor pasan a través de las gargantas para el cable de la polea de desviación 1015 y la desviación del cable producida por la polea de desviación es muy pequeña. Podría decirse que los cables que vienen desde la polea de tracción solamente tocan la polea de desviación tangencialmente. Tal contacto tangencial sirve como una solución que amortigua las vibraciones de los cables salientes y puede aplicarse en otras disposiciones de cableado también. En este caso, la polea de desviación 1015 funciona también como una guía de cable. La relación de los diámetros de la polea de desviación y de la polea de tracción puede ser variada variando los diámetros de la polea de desviación y/o de la polea de tracción. Esto puede ser utilizado como un medio para definir la magnitud de un ángulo de contacto y ajustarlo a una magnitud deseada. Utilizando el cableado de DW, se consigue el curvado hacia delante del cable 1003, lo que significa que el cable 1003 que está en cableado de DW es curvado en la misma dirección sobre la polea de desviación 1015 y sobre la polea de tracción 1007. El cableado de DW puede ser también implementado de otros modos, tal como por ejemplo el modo ilustrado en la fig. 10e, donde la polea de desviación 1015 está dispuesta al lado de la polea de tracción 1007. En esta disposición de cableado, los cables 1003 son hechos pasar de una manera correspondiente a la fig. 10d, pero en este caso se obtiene un ángulo de contacto de $180^\circ + 90^\circ$, es decir 270° . Si la polea de desviación 1015 está situada al lado de la polea de tracción en el caso del cableado de DW, se imponen solicitaciones mayores sobre los cojinetes y montaje de la polea de desviación porque está expuesta a mayor tensión y fuerzas de carga que en la realización presentada en la fig. 10d.

La fig. 10f presenta una realización del invento que aplica el cableado de un Solo Enrollamiento Extendido como se ha mencionado antes. En la disposición del cableado presentada en la figura, los cables 1003 discurren a la polea de tracción 1007 de la máquina de accionamiento 1006, enrollándose alrededor de ella a lo largo de las gargantas para el cable de la polea de tracción. Desde la polea de tracción 1007, los cables 1003 van más hacia abajo, discurrendo en sentido transversal con relación a los cables que van hacia arriba y además a la polea de desviación 1015, pasando sobre ella a lo largo de las gargantas para el cable de la polea de desviación 1015. Desde la polea de desviación 1015, los cables 1003 discurren más allá. En el cableado de un Solo Enrollamiento Extendido, utilizando una polea de desviación, los cables de izado son obligados a enrollarse alrededor de la polea de tracción con un ángulo de contacto mayor que en el cableado de un Solo Enrollamiento corriente. Por ejemplo, en el caso ilustrado en la fig. 10f, se obtiene un ángulo de contacto de aproximadamente 270° entre los cables 1003 y la polea de tracción 1007. La polea de desviación 1015 es ajustada en la posición en un ángulo de tal manera que los cables discurren en sentido transversal de una modo en sí conocido, de manera que los cables no sean dañados. En virtud el ángulo de contacto conseguido utilizando el cableado de un Solo Enrollamiento Extendido, los ascensores implementados de acuerdo con el invento pueden utilizar una cabina de ascensor muy ligera y la máquina de accionamiento del ascensor puede ser colocada por ejemplo en el espacio libre existente por encima del contrapeso, permitiendo así una disposición más libre de otros componentes del ascensor debido a que hay más espacio disponible. Una posibilidad de aumentar el ángulo de contacto está ilustrada en la fig. 10g, donde los cables de izado no discurren en sentido transversal uno con relación a otro después de enrollarse alrededor de la polea de tracción y/o de la polea de desviación. Utilizando una disposición de cableado como ésta, es posible también aumentar el ángulo de contacto entre los cables de izado 1003 y la polea de tracción 1007 de la máquina de accionamiento 1006 a una magnitud sustancialmente superior a 180° .

Las figs. 10a,b,c,d,e,f y g presentan diferentes variaciones de disposiciones de cableado entre la polea de tracción y la polea de desviación/poleas de desviación, en las cuales los cables van hacia abajo desde la máquina de accionamiento hacia el contrapeso y la cabina del ascensor. En el caso de una realización de ascensor de acuerdo con el invento con la máquina situada por debajo, estas disposiciones de cableado pueden ser invertidas e implementadas de una manera correspondiente de modo que los cables van hacia arriba desde la máquina de accionamiento del ascensor hacia el contrapeso y la cabina del ascensor.

La fig. 11 representa aún otra realización del invento, en la que la máquina de accionamiento 1106 del ascensor es fijada junto con una polea de desviación 1115 sobre la misma base de montaje 1121 en una unidad 1120 ya fabricada, que puede ser fijada como tal para formar una parte de un ascensor de acuerdo con el invento. La unidad contiene la máquina de accionamiento 1106 del ascensor, la polea de tracción 1107 y la polea de desviación 1115 fijadas de antemano sobre la base de montaje 1121, estando fijadas de antemano la polea de tracción y la polea de desviación en un ángulo operativo correcto relativo entre sí, dependiendo de la disposición de cableado utilizada entre la polea de tracción y 1107 y la polea de desviación 1115. La unidad 1120 puede comprender más de una sola polea de desviación 1115, o puede comprender solamente la máquina de accionamiento 1106 ajustada sobre la base de montaje 1121. La unidad puede estar montada en un ascensor de acuerdo con el invento como una máquina de accionamiento, siendo descrita la disposición de montaje en mayor detalle en conexión con las figuras previas. Si fuera necesario, la unidad puede ser utilizada junto con cualquiera de las disposiciones de cableado descritas antes, tal como por ejemplo realizaciones que utilizan cableado de ESW, DW, SW o XW. Fijando la unidad antes descrita como parte de un ascensor de acuerdo con el invento, se pueden hacer ahorros considerables en costes de instalación y en el tiempo requerido para la instalación.

Es obvio para el experto en la técnica que las diferentes realizaciones del invento no están limitadas a los ejemplos

5 descritos antes, sino que pueden ser variadas dentro del marco de las reivindicaciones siguientes. Por ejemplo, el número de veces que los cables de izado son hechos pasar entre la parte superior del hueco del ascensor y/o el contrapeso o la cabina del ascensor no es una cuestión muy decisiva en cuanto a las ventajas básicas del invento, aunque es posible conseguir algunas ventajas adicionales utilizando múltiples pasos de cable. En general, las realizaciones deberían ser implementadas de manera que los cables vayan a la cabina del ascensor tantas veces como al contrapeso. Es obvio también que los cables de izado no precisan necesariamente ser hechos pasar bajo la cabina; en su lugar pueden ser hechos pasar también sobre o hacia los lados más allá de la cabina del ascensor. De acuerdo con los ejemplos descritos antes, el experto puede variar la realización del invento, mientras las poleas de tracción y las poleas del cable, en lugar de ser poleas metálicas revestidas, pueden ser también poleas metálicas sin revestimiento o poleas sin revestimiento hechas de algún otro material adecuado para el propósito.

10 Es además obvio para el experto en la técnica que las poleas de tracción y las poleas de cable metálicas utilizadas en el invento, que están revestidas con un material no metálico al menos en la zona de sus gargantas, pueden ser implementadas utilizando un material de revestimiento que consiste por ejemplo de caucho, poliuretano o algún otro material adecuado para el propósito.

15 Es obvio también para el experto en la técnica que la cabina del ascensor, el contrapeso y la unidad de la máquina puede ser implantados en la sección transversal del hueco del ascensor de una manera que difiere de la implantación descrita en el ejemplo. Tal distribución diferente podría ser por ejemplo una en la que la máquina y el contrapeso estén situados por detrás de la cabina cuando se mira desde la puerta del hueco y los cables son hechos pasar bajo la cabina diagonalmente con relación a la parte inferior de la cabina. Pasar los cables bajo la cabina en una dirección diagonal u oblicua de otro modo con relación a la forma de la parte inferior proporciona una ventaja cuando la suspensión de la cabina sobre los cables ha de ser hecha simétrica con relación al centro de masa del ascensor en otros tipos de implantación de suspensión también.

25 Es además obvio para el experto en la técnica que el equipamiento requerido para el suministro de corriente al motor y el equipamiento necesario para el control del ascensor pueden ser colocados en otro lugar distinto que en conexión con la unidad de la máquina, por ejemplo en un panel de instrumentos separado. Es también posible ajustar piezas de equipamiento necesarias para el control en unidades separadas que pueden a continuación estar dispuestas en diferentes lugares en el hueco del ascensor y/o en otras partes del edificio. Es de modo similar obvio para el experto que un ascensor que aplica el invento puede estar equipado de manera diferente a los ejemplos descritos antes. Es además obvio para el experto que las soluciones de suspensión de acuerdo con el invento pueden ser implementadas también utilizando algún otro tipo de medios de izado flexibles como cables de izado que los medios descritos aquí, para conseguir diámetros de desviación pequeños de los medios de izado, por ejemplo utilizando cable flexible de uno o más filamentos, correas planas, correas dentadas, correas trapezoidales o algún otro tipo de correa aplicable al propósito, o incluso utilizando diferentes tipos de cadenas.

35 Es también obvio para el experto que, en vez de utilizar cables con un relleno como se ilustrado en las figs. 5a y 5b, el invento puede ser implementado utilizando cables sin relleno, que son o bien lubricados o sin lubricar. Además, es también obvio para la persona experta en la técnica que los cables pueden ser trenzados de muchas maneras diferentes. Es también obvio para el experto que el promedio de los grosores de alambre puede ser entendido como que se refiere a un valor medio estadístico, geométrico o aritmético. Para determinar un promedio estadístico, puede ser utilizada la desviación estándar o la distribución de Gauss. Es además obvio que los grosores de alambre en el cable pueden variar, por ejemplo incluso en un factor de 3 o más.

40 Es también obvio para la persona experta en la técnica que el ascensor del invento puede ser implementado utilizando diferentes disposiciones de cableado para aumentar el ángulo de contacto α entre la polea de tracción y la polea de desviación/poleas de desviación que las descritas como ejemplos. Por ejemplo, es posible disponer la polea de desviación/poleas de desviación, la polea de tracción y los cables de izado de otras maneras que en las disposiciones de cableado descritas en los ejemplos.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Ascensor, preferiblemente ascensor sin sala de máquinas, en el que el grosor de los cables de izado es inferior a 8 mm y el diámetro de la polea de tracción es menor de 320 mm, en el que el contacto total entre la polea de tracción y el cable de izado excede de un ángulo de contacto de 180°, cuyo ángulo de contacto sobre la polea de tracción consiste de 2 o más partes, y en el que el valor de la media aritmética de los grosores de alambre de los alambres de acero de los cables de izado es mayor de 0,1 mm y menor de 0,4 mm.
- 10 2.- El ascensor según la reivindicación 1, caracterizado por que una máquina de izado se aplica a un conjunto de cables de izado por medio de una polea de tracción, comprendiendo dicho conjunto de cables de izado cables de izado de sección transversal sustancialmente circular, y en cuyo ascensor el conjunto de cables de izado soporta un contrapeso y una cabina de ascensor que se mueven sobre sus respectivas pistas, y por que el cable de izado sustancialmente redondo tiene un grosor inferior a 8 mm y/o el diámetro de la polea de tracción es menor de 320 mm y por que el ángulo de contacto entre el cable de izado o cables de izado y la polea de tracción es mayor de 180°.
- 15 3.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que entre la polea de tracción y los cables de izado hay un ángulo de contacto continuo de al menos 180°.
- 4.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el cableado de la polea de tracción es implementado utilizando cableado de ESW
- 5.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el cableado de la polea de tracción es implementado utilizando cableado de DW.
- 20 6.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el cableado de la polea de tracción es implementado utilizando cableado de XW.
- 7.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la cabina del ascensor y/o el contrapeso están suspendidos con una relación de suspensión de 2:1.
- 8.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la cabina del ascensor y/o el contrapeso están suspendidos con una relación de suspensión de 1:1.
- 25 9.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la cabina del ascensor y/o el contrapeso están suspendidos con una relación de suspensión de 3:1.
- 10.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la cabina del ascensor y/o el contrapeso están suspendidos con una relación de suspensión de 4:1 o incluso con una relación de suspensión más elevada.
- 30 11.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el contrapeso está suspendido n:1 y la cabina está suspendida m:1 y m es un entero al menos 1 y n es un entero mayor que m.
- 12.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el promedio de los grosores de alambre de los alambres de acero de los cables de izado es aproximadamente de 0,5 mm, y por que la resistencia mecánica de los alambres de acero es mayor de 2000 N/mm².
- 35 13.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el promedio de los grosores de alambre de los alambres de acero de los cables de izado es mayor de 0,15 mm y menor de 0,3 mm.
- 14.- Ascensor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que está implementado también de acuerdo con al menos dos de las reivindicaciones precedentes.
- 15.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la resistencia mecánica de los alambres de acero de los cables de izado es mayor de 2300 N/mm² y menor de 2700/mm².
- 40 16.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el peso de la máquina de izado del ascensor es como máximo 1/5 del peso de la carga nominal del ascensor.
- 17.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el diámetro exterior de la polea de tracción conducida por la máquina de izado del ascensor es como máximo de 250 mm.
- 45 18.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado por que el peso de la máquina de izado del ascensor es como máximo de 100 kg.
- 19.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la máquina de izado es de tipo sin engranaje.
- 20.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la máquina de izado es

de tipo con engranaje.

- 21.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cable del controlador de exceso de velocidad es más grueso de diámetro que los cables de izado.
- 5 22.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cable del controlador de exceso de velocidad es del mismo grosor de diámetro que los cables de izado.
- 23.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el peso de la máquina del ascensor es como máximo 1/6 de la carga nominal, preferiblemente como máximo 1/8 de la carga nominal, muy preferiblemente menor de 1/10 de la carga nominal.
- 10 24.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el peso total de la máquina del ascensor y sus elementos de soporte es como máximo 1/5 de la carga nominal, preferiblemente como máximo 1/8 de la carga nominal.
- 25.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el diámetro de las poleas (502) que soportan la cabina es igual a un menor que la dimensión en altura de una viga horizontal (504) comprendida en la estructura que soportan la cabina.
- 15 26.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las poleas (502) están colocadas al menos parcialmente dentro de la viga (504).
- 27.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la pista de la cabina del ascensor está en un hueco de ascensor.
- 20 28.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos parte de los espacios entre los filamentos y/o alambres en los cables de izado está relleno con caucho, uretano o algún otro medio de naturaleza sustancialmente no fluida.
- 29.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los cables de izado tienen una parte de superficie hecha de caucho, uretano, o algún otro material no metálico.
- 25 30.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los cables de izado están sin revestimiento.
- 31.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la polea de tracción y/o las poleas de cable está/están revestidas al menos en sus gargantas para el cable con un material no metálico.
- 30 32.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la polea de tracción y/o las poleas de cable está/están hechas de un material no metálico al menos en la parte de la llanta que comprende las gargantas para el cable.
- 33.- Ascensor como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la polea de tracción no tiene revestimiento.
- 35 34.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que tanto el contrapeso como la cabina del ascensor están suspendidos utilizando una polea de desviación.
- 35.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los cables de izado son hechos pasar bajo, sobre o por los lados más allá de la cabina del ascensor por medio de las poleas de desviación montadas sobre la cabina del ascensor.
- 40 36.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos la polea de tracción y/o las poleas de cable forman junto con los cables de izado un par de material que permite que el cable de izado muerda en la polea de tracción y/o en la polea del cable después de que el revestimiento del cable de tracción se haya desgastado
- 45 37.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el ascensor comprende una base de montaje sobre la cual están montados la máquina de izado con la polea de tracción y al menos una polea de desviación, y por que la base de montaje determina posiciones relativas de la polea de desviación y de la polea de tracción y la distancia entre ellas.
- 38.- Ascensor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos la máquina de izado del ascensor, la polea de tracción, la polea de desviación y la base de montaje han sido ajustados como una unidad ya fabricada.

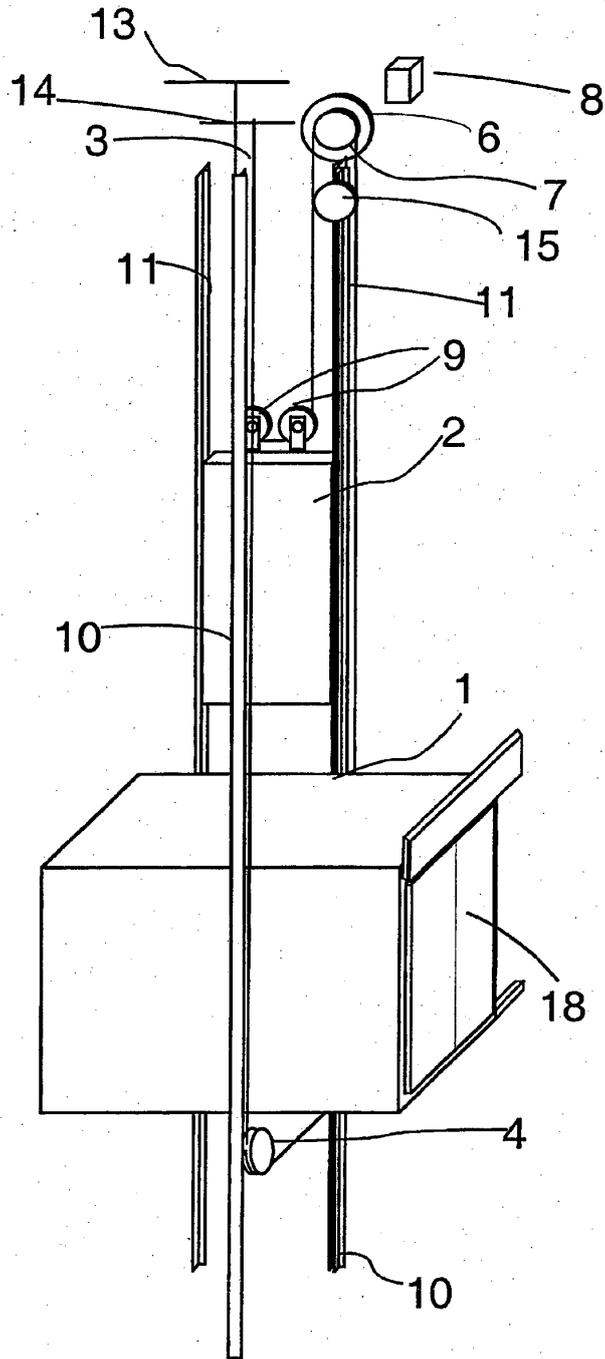


Fig. 1

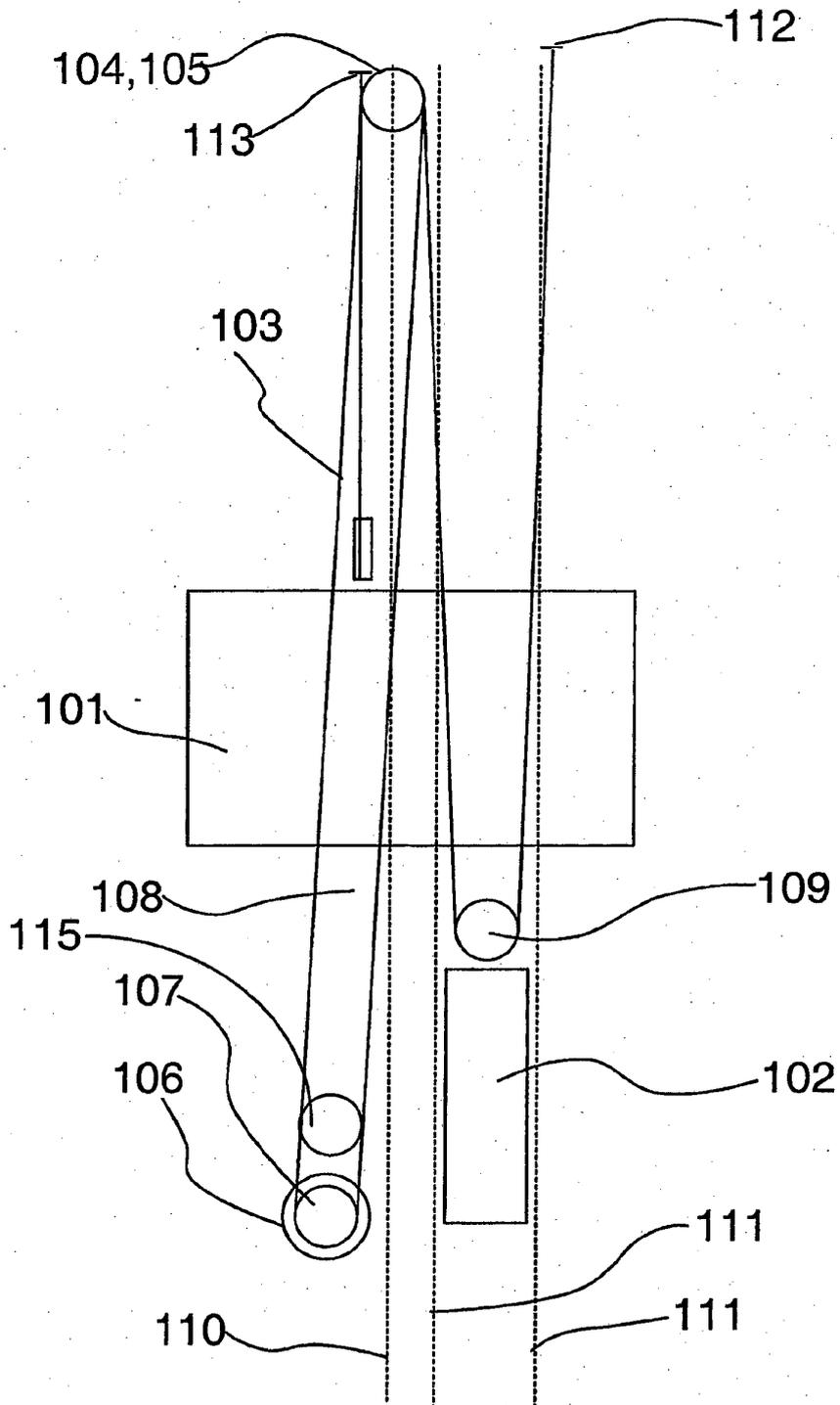


Fig. 2

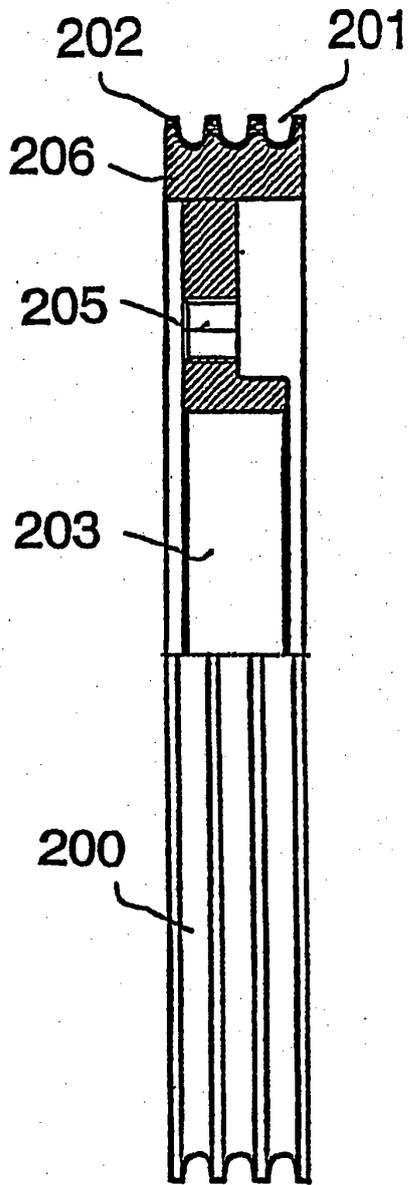


Fig. 3

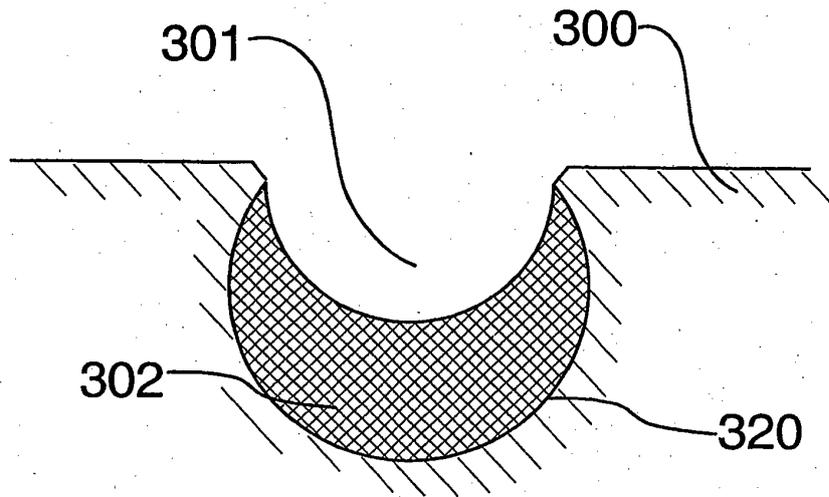


Fig. 4

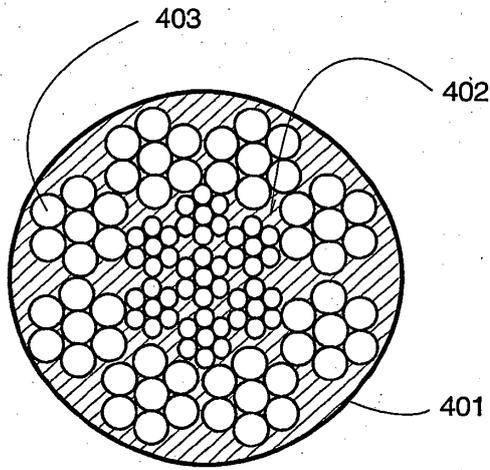


Fig. 5a

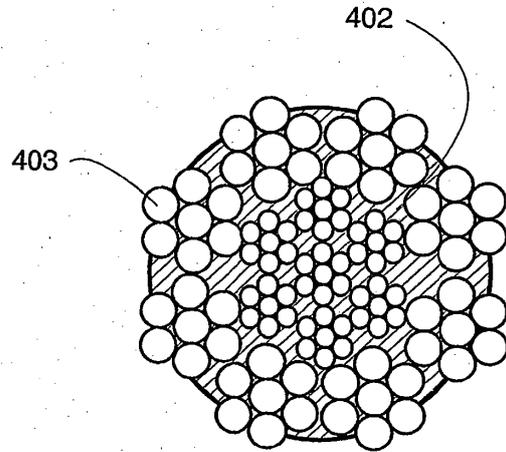


Fig. 5b

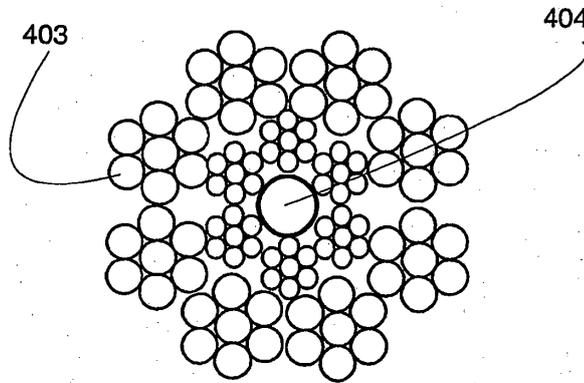


Fig. 5c

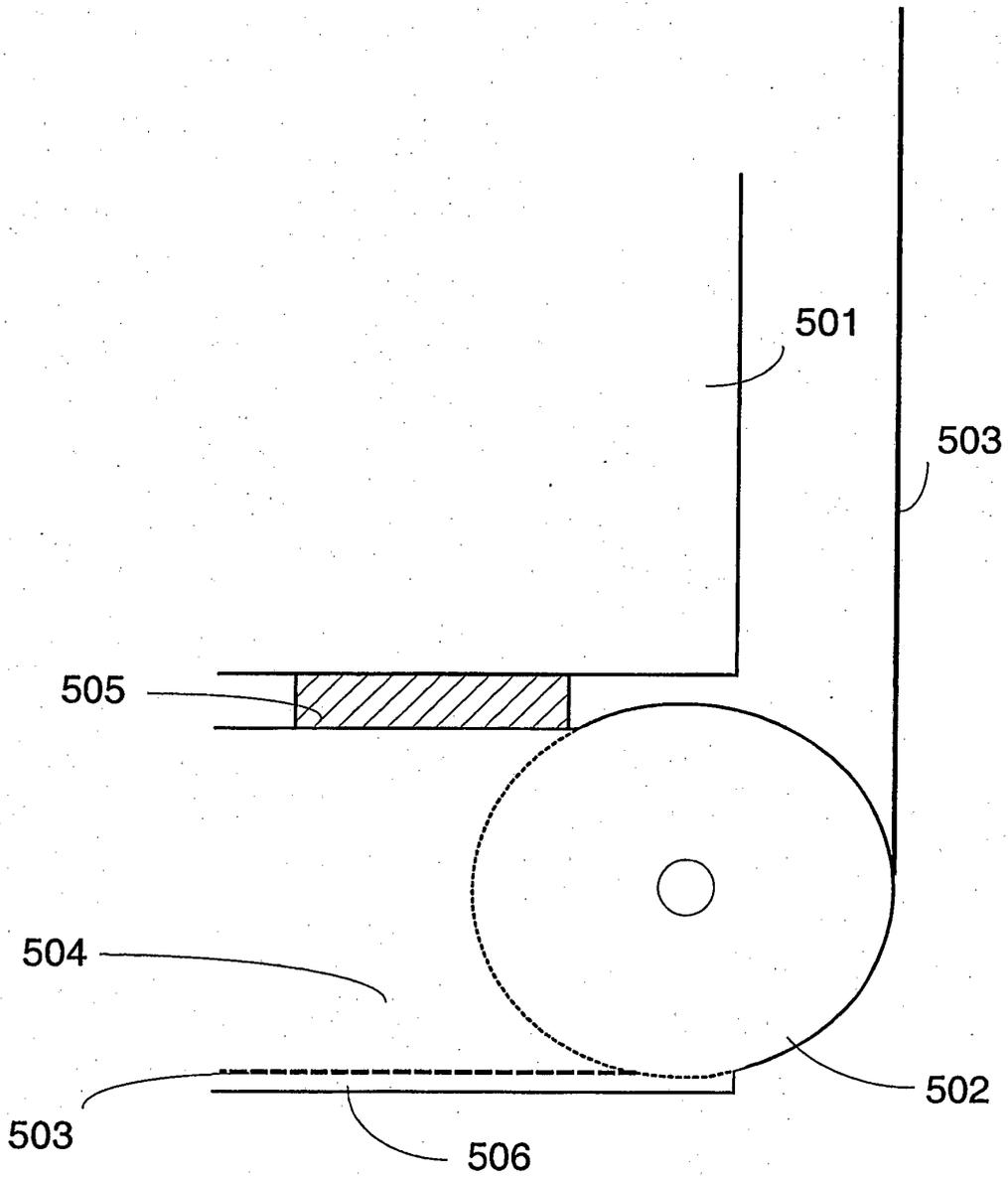


Fig. 6

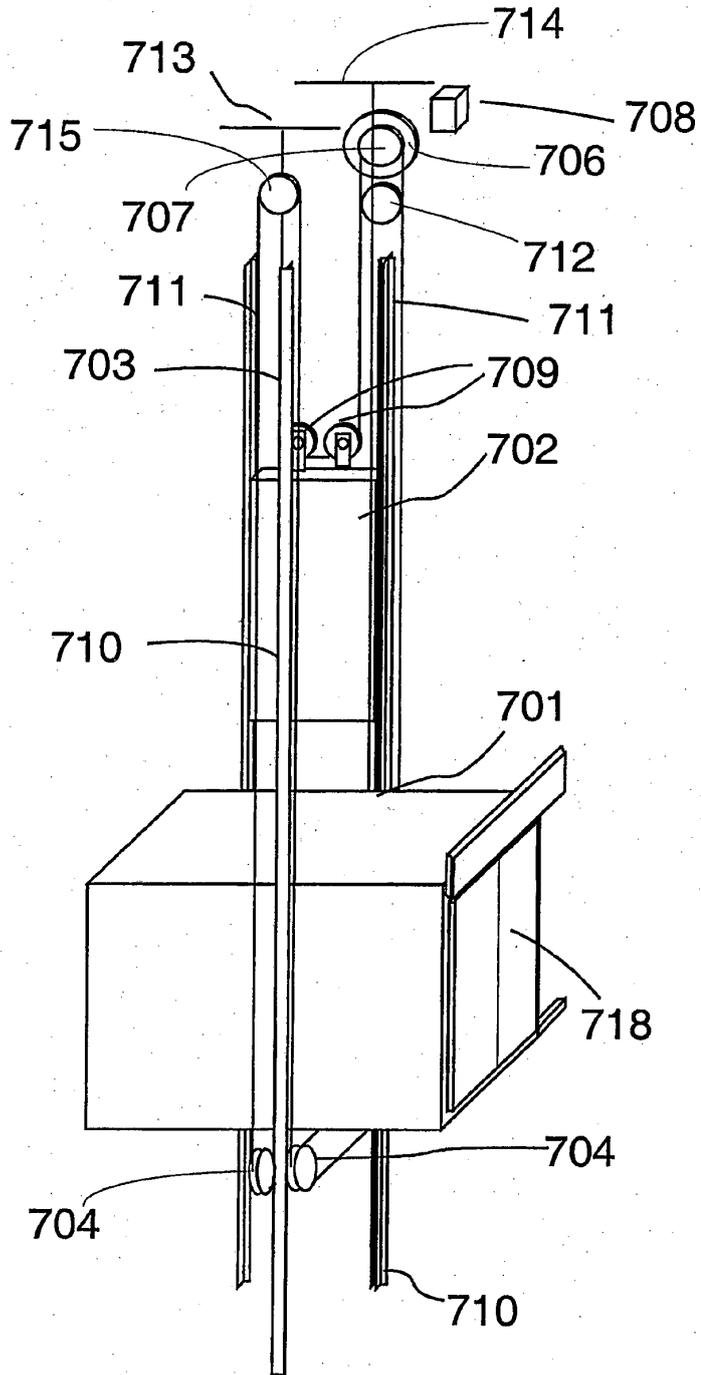


Fig. 7

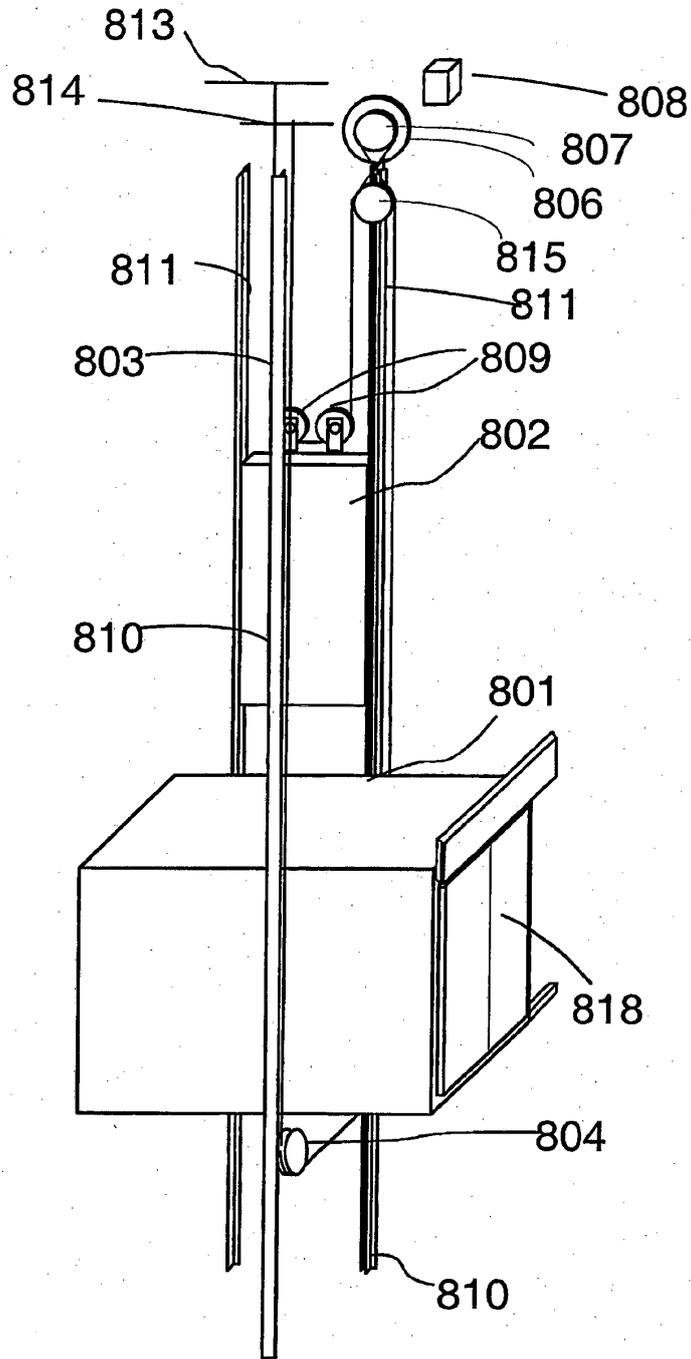


Fig. 8

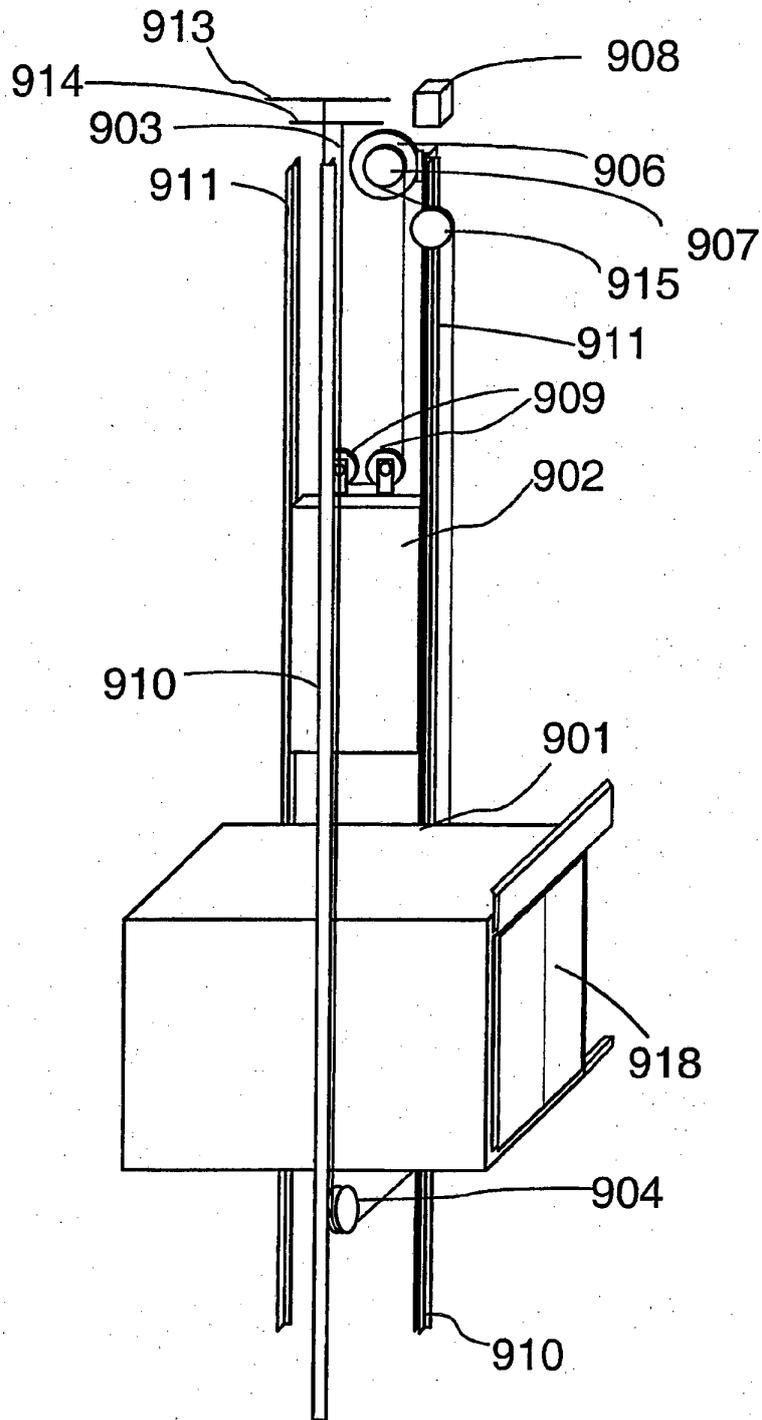
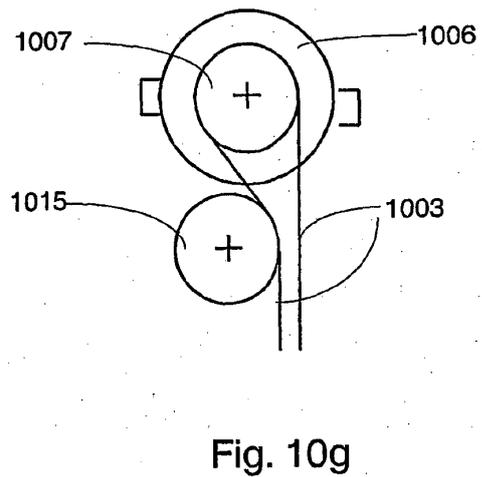
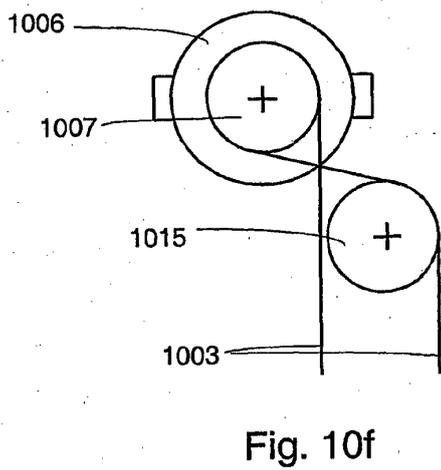
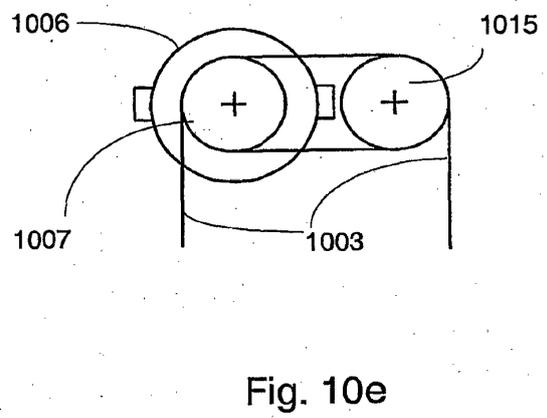
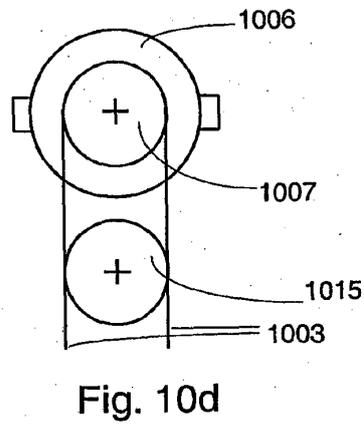
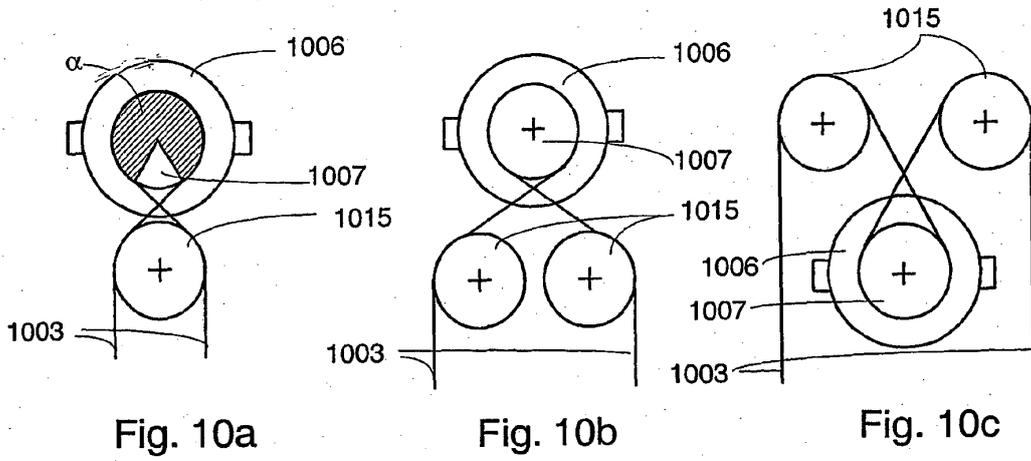


Fig. 9



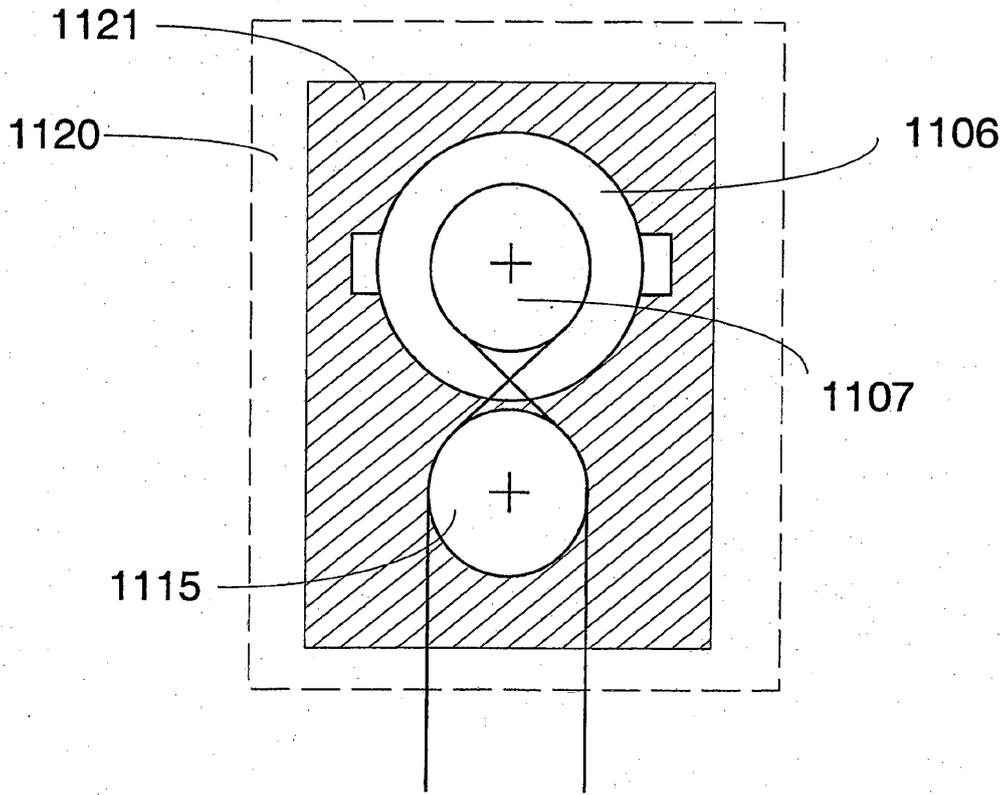


Fig. 11