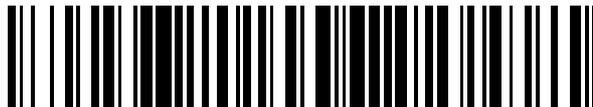


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 795**

51 Int. Cl.:

**B66B 7/06** (2006.01)

**B66B 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2013 E 13175078 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2821357**

54 Título: **Un sistema de ascensor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.11.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KERE, PETRI;  
SIIKONEN, MARJA-LIISA;  
RUOKOKOSKI, MIRKO;  
VALJUS, PETTERI y  
PELTO-HUIKKO, RAIMO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 549 795 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Un sistema de ascensor

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema de ascensor que comprende una pluralidad de cabinas de ascensor destinadas a transportar pasajeros y/o mercancías.

**Antecedentes de la invención**

10 Los ascensores tienen típicamente una cabina y un contrapeso que se desplaza verticalmente en un hueco de ascensor. Estos elevadores tienen un cableado de suspensión para suspender la cabina de ascensor y el contrapeso en lados opuestos de una rueda de cable giratoria. El cableado de suspensión pasa alrededor de la  
 15 rueda de cable, que está montada en una ubicación fija, por lo cual los cables pueden tomar apoyo desde la rueda de cable para suspender la cabina de ascensor y el contrapeso. El inconveniente de este tipo de ascensor es que en algunos casos no puede utilizar el espacio del hueco de ascensor de manera óptima en términos de capacidad de transporte. Por ejemplo, las partes inferiores del hueco de ascensor no están disponibles para el flujo de personas cuando la cabina está en el extremo superior del hueco de ascensor. Generalmente, cuanto mayor es el hueco de  
 20 ascensor, menor es la eficiencia del ascensor dotado solamente con una cabina de ascensor que puede utilizar la altura entera del mismo. Este inconveniente se ha resuelto en la técnica anterior colocando dos ascensores independientes en la parte superior uno de otro en el mismo (es decir, común) hueco de ascensor. De esta manera, uno de ellos puede servir a los pisos inferiores y el otro puede servir a los pisos superiores. El inconveniente de este tipo de sistema de ascensor es que requiere dos máquinas de elevación y dos cableados, lo que hace el sistema de  
 25 ascensor caro y difícil de modificar más tarde. Además, normalmente es necesario para formar un espacio verticalmente entre los ascensores para acomodar la máquina de elevación del inferior de los ascensores, lo que hace difícil servir a los pisos entre los ascensores. Sería ventajoso si el sistema de ascensor se pudiera formar sin múltiples medios de elevación para mover las dos cabinas de ascensor, tal como solamente con una máquina de elevación y/o solamente un cableado de elevación. Esto, no obstante, no ha sido factible en la práctica para grandes  
 30 alturas de elevación, debido a que las cabinas tienden a ser colocadas irregularmente respecto al rellano en el que se detienen. En particular, ha sido difícil colocar las dos cabinas suspendidas por un cableado común de manera que estén a nivel con sus rellanos simultáneamente. Dichas irregularidades han necesitado complicados dispositivos de ajuste de grandes intervalos de ajuste para llevar a cabo el ajuste de la posición de las cabinas de ascensor de manera que estén a nivel con un rellano simultáneamente.

30 Un sistema de ascensor según el preámbulo de la reivindicación 1 independiente se describe en el documento US3950849A. Este tipo de sistema de ascensor también se describe en los documentos WO01/87758A1 y JP2006298620A.

**Breve descripción de la invención**

35 El objeto de la invención es introducir un sistema de ascensor mejorado, que tiene múltiples cabinas de ascensor conectadas con un cableado de suspensión común. El objeto de la invención es, entre otras cosas, resolver los inconvenientes descritos previamente de soluciones y problemas conocidos tratados más tarde en la descripción de la invención. El objeto de la invención es, en particular, introducir un sistema de ascensor mejorado en términos de colocación de las cabinas de ascensor. Se presentan realizaciones, entre otras cosas, que facilitan la colocación de  
 40 múltiples cabinas a estar a nivel simultáneamente con sus rellanos.

40 Se propone un nuevo sistema de ascensor que comprende una primera cabina de ascensor que se desplaza verticalmente en un hueco de ascensor, una segunda cabina de ascensor que viaja verticalmente en un hueco de ascensor y una rueda de cable giratoria montada en una ubicación fija. El sistema de ascensor comprende además un cableado que suspende la primera y segunda cabina de ascensor en lados opuestos de la rueda de cable, el cableado que comprende al menos un cable, que pasa por encima de la rueda de cable y está conectado en el  
 45 primer lado de la rueda de cable a la primera cabina de ascensor y en el segundo lado (opuesto) a la segunda cabina de ascensor. Cada uno de dicho al menos un cable comprende al menos un miembro de soporte de carga orientado paralelo con la dirección longitudinal del cable, cuyo miembro de soporte de carga se hace de material compuesto que comprende fibras de refuerzo embebidas en una matriz de polímero, cuyas fibras de refuerzo son  
 50 fibras de carbono orientadas paralelas con la dirección longitudinal del cable en cuestión. Las fibras de refuerzo sustancialmente no están trenzadas una respecto a la otra. Con la configuración definida se logran uno o más de los objetos o ventajas dados anteriormente. Se ha reconocido que las dificultades en la nivelación de las cabinas con ascensores de gran altura de elevación se deben al gran alargamiento del cable, lo que es debido a cambios en la carga de la cabina y posición de la cabina. Los cambios de posición de la cabina han causado problemas de nivelación previamente debido a las fuerzas causadas sobre las partes del cableado de suspensión que están bajo  
 55 tensión. El gran peso del cable en sí mismo o el peso del cableado de compensación que cuelga de la cabina suspendida por el cableado de suspensión ha causado una dependencia de la posición de la cabina. Un factor de complicación es que la longitud de la parte del cableado de suspensión que está bajo tensión, es decir, la porción del cableado la elongación del cual es importante para la nivelación, es dependiente de la posición de la cabina. Los

- problemas con la colocación de la cabina se resuelven reduciendo el alargamiento del cable. En particular, la sensibilidad por problemas de alargamiento del cable se reduce ahora haciendo el cableado de suspensión muy rígido en su dirección axial. Al mismo tiempo también se reducen las causas del alargamiento del cable reduciendo considerablemente la dependencia de la posición de la cabina formando los cables de material de peso ligero. Esto
- 5 reduce el efecto de la posición cambiante de la cabina en la longitud del cableado de suspensión. De esta manera, se reducen las irregularidades en la longitud de los cables del cableado de suspensión y por ello también se pueden reducir las irregularidades en la posición de las cabinas una respecto a la otra, lo que hace más fácil nivelarlas en los rellanos. La primera cabina y la segunda cabina se disponen para desplazarse verticalmente en el mismo hueco de ascensor una por encima de la otra. De esta forma, el sistema de ascensor utiliza un largo hueco de ascensor de
- 10 manera eficiente. El rellano más alto de la primera cabina de ascensor y un rellano más bajo de la segunda cabina del ascensor son rellanos sucesivos de un edificio que tiene dicho sistema de ascensor. De esta manera, la primera y segunda cabinas simplemente pueden trabajar como ascensores locales que se alimentan preferiblemente por un ascensor de enlace. Entonces, la primera cabina puede mover pasajeros hacia abajo y la primera cabina hacia arriba.
- 15 En una realización preferida, el sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos para la primera cabina de ascensor y al menos dos rellanos para la(s) segunda(s) cabina(s) de ascensor (es decir, los rellanos donde la cabina en cuestión puede detenerse para cargar o descargar pasajeros), colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor está a nivel con uno de sus rellanos, la segunda cabina de ascensor está a nivel con uno de sus rellanos. Por este medio, la primera y la(s) segunda(s) cabina(s) se puede descargar o cargar simultáneamente. La
- 20 operación del ascensor es eficiente por este medio ya que de esta forma se puede reducir la frecuencia de parada del ascensor.
- En una realización preferida, el sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos para la primera cabina de ascensor y al menos dos rellanos para la(s) segunda(s) cabina(s) de ascensor, es decir, donde la cabina puede detenerse para cargar o descargar pasajeros, colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor está
- 25 abajo en su hueco de ascensor y a nivel con un rellano, la segunda cabina de ascensor está arriba en su hueco de ascensor y a nivel con un rellano y cuando la primera cabina de ascensor está arriba en su hueco de ascensor y a nivel con un rellano, la segunda cabina de ascensor está abajo en su hueco de ascensor y a nivel con un rellano. Por este medio, la primera y la(s) segunda(s) cabina(s) se puede descargar o cargar simultáneamente mientras que están en extremos opuestos del(de los) hueco(s) de ascensor.
- 30 En una realización preferida, el sistema de ascensor comprende una máquina de elevación para mover las cabinas de ascensor. Preferiblemente, la máquina de elevación se dispone para mover las cabinas de ascensor moviendo el cableado. Esto se realiza por ejemplo cuando la máquina de elevación comprende un motor para rotar dicha rueda de cable giratoria.
- 35 En una realización preferida, el sistema de ascensor comprende una máquina de elevación para mover las cabinas de ascensor, que comprende un motor para rotar dicha rueda de cable giratoria.
- En una realización preferida dicha rueda de cable giratoria y el motor para rotar dicha rueda de cable giratoria están ambos dentro del hueco de ascensor en el que la primera y/o la segunda cabina de ascensor se disponen para desplazarse.
- 40 En una realización preferida, cada uno de dicho al menos un miembro de soporte de carga tiene una anchura mayor que el espesor del mismo en la dirección a lo ancho del cable. En particular, es preferible que cada uno de dicho al menos un cable esté en forma de una cinta. Una anchura grande hace que sea muy adecuado para el uso de ascensor ya que la flexión del cable es necesaria en la mayoría de los ascensores. El cable, en particular, el(los) miembro(s) de soporte de carga del mismo, de esta forma se les puede dar un área de sección transversal grande,
- 45 lo que facilita un dimensionamiento factible de la rigidez del cableado de manera que es adecuado para la nivelación simultánea perseguida de las cabinas.
- En una realización preferida, dicho al menos un cable comprende una pluralidad de cables de la estructura definida.
- En una realización preferida, cada uno de dicho al menos un cable está en forma de una cinta y comprende una pluralidad de miembros de soporte de carga colocados adyacentes entre sí en la dirección a lo ancho de la cinta y
- 50 en el mismo plano.
- En una realización preferida, el ascensor tiene el mismo número de primeras cabinas y segundas cabinas suspendidas por el cableado en los lados opuestos de la rueda de cable.
- En una realización preferida, la(s) primera(s) cabina(s) y la(s) segunda(s) cabina(s) se suspenden con la misma relación de suspensión. De esta manera, sus velocidades de movimiento y longitudes se pueden hacer iguales lo
- 55 que facilita la eficiencia y simplicidad del sistema.
- En una realización preferida, la primera y la segunda cabina están ambas suspendidas por el cableado con una relación de suspensión 1:1. Entonces, el primer extremo del(de los) cable(s) está/están fijados a la primera cabina y el(los) segundo(s) extremo(s) del(de los) cable(s) está/están fijados a la segunda cabina. En una realización

5 preferida alternativa, la primera y la segunda cabina están ambas suspendidas por el cableado con relación de suspensión 2:1. Entonces, en el primer lado de la rueda de cable el(los) cable(s) está/están conectados a la primera cabina a través de una primera disposición de rueda de cable montada en la primera cabina y en el segundo lado de la rueda de cable el(los) cable(s) está/están conectados a la segunda cabina a través de una segunda disposición de rueda de cable montada en la segunda cabina.

10 En una realización preferida, la primera cabina y la segunda cabina se disponen para desplazarse verticalmente en el mismo hueco de ascensor una por encima de la otra y en el primer lado de la rueda de cable el(los) cable(s) desciende(n) a la primera cabina de ascensor pasando la segunda cabina al lado de la misma. De esta manera, el cableado se puede dirigir a la más baja de las cabinas sin tocar la superior de las cabinas. En una realización preferida, el(los) cable(s) desciende(n) además a una disposición de rueda de cable, que se dispone para guiar el(los) cable(s) lateralmente para descender a la primera cabina dentro de la proyección vertical de la misma. De esta manera, se puede proporcionar una suspensión central también para la cabina de ascensor más baja (primera). Entonces el(los) extremo(s) del(de los) cable(s) que descienden a la primera cabina dentro de la proyección vertical de la primera cabina se fijan preferiblemente a un punto de fijación en la parte superior de la primera cabina, en particular, a un punto fijo en el centro del techo de la primera cabina. En una realización preferida alternativa, el(los) cable(s) se guían por una primera disposición de rueda de cable montada en la primera cabina para hacer un bucle por debajo de la primera cabina, que es la más baja de la primera y segunda cabina que se desplaza en un hueco de ascensor común. De esta manera, no se consume espacio adicional por encima de la más baja de las cabinas y las cabinas se pueden disponer para desplazarse una cerca de la otra. Más específicamente, es preferible que la segunda disposición de rueda de cable esté montada en la parte superior de la segunda cabina, la cual es en este caso la superior de la primera y segunda cabina que se desplazan en un hueco de ascensor común y la primera disposición de rueda de cable se monta por debajo de la primera cabina, que en este caso es la más baja de la primera y segunda cabina que se desplazan en un hueco de ascensor común. De este modo, las dos cabinas están suspendidas sin consumir espacio entre ellas.

25 En una realización preferida, el sistema de ascensor comprende una cabina de ascensor de enlace, que está dispuesta para desplazarse en un hueco de ascensor diferente que la primera y segunda cabina de ascensor y para transportar pasajeros entre el vestíbulo del edificio y uno o ambos de dichos rellanos sucesivos. De esta manera, el ascensor de enlace puede transportar tráfico a dichos rellanos sucesivos desde donde la primera cabina puede mover pasajeros hacia abajo y la primera cabina hacia arriba.

30 En una realización preferida, el sistema de ascensor comprende una escalera mecánica para transportar pasajeros entre el rellano más alto de la primera cabina de ascensor y el rellano más bajo de la segunda cabina de ascensor. De este modo, se facilita el flujo de pasajeros entre estos rellanos sucesivos incluso si un elevador de enlace no se detiene en cada uno de estos rellanos.

35 En una realización preferida el(los) miembro(s) de soporte de carga del cable(s) cubre(n) la mayoría, preferiblemente el 70% o por encima, más preferiblemente el 75% o por encima, lo más preferiblemente el 80% o por encima, de la anchura del cable. De esta manera, la anchura del cable se utiliza eficazmente para la función de soporte de carga.

40 En una realización preferida dicha la(las) relación(relaciones) anchura/espesor de dicho(s) miembro(s) de soporte de carga es/son al menos 2, preferiblemente al menos 3. En caso de que el cable comprenda solamente el miembro de soporte de carga, es preferible que la(s) relación(relaciones) de anchura/espesor de dicho(s) miembro(s) de soporte de carga sea al menos 5 o más. De esta manera, se logra un radio de giro muy adecuado para uso de ascensor.

45 En una realización preferida la matriz de polímero es preferentemente tan dura que su módulo de elasticidad (E) está por encima de 2 GPa, más preferiblemente por encima de 2,5 GPa. En este caso el módulo de elasticidad (E) está preferiblemente en el intervalo 2,5-10 GPa, lo más preferiblemente en el intervalo de 2,5-3,5 GPa. Una matriz dura ayuda a soportar las fibras de refuerzo, especialmente cuando el cable se dobla, evitando el pandeo de las fibras de refuerzo del cable doblado.

En una realización preferida por encima del 50% del área cuadrada de sección transversal del miembro de soporte de carga se compone de dicha fibra de refuerzo.

50 El sistema de ascensor se instala preferiblemente en el interior de un edificio, tal como un edificio de torre. Cada una de las cabinas se dispone preferiblemente para servir dos o más rellanos. Las cabinas responden preferiblemente a llamadas desde el(los) rellano(s) y/o comandos de destino desde el interior del cabina para servir a las personas en el(los) rellano(s) y/o en el interior de la cabina del ascensor. Preferiblemente, cada una de las cabinas tiene un espacio interior adecuado para recibir un pasajero o pasajeros.

### Breve descripción de los dibujos

55 A continuación, la presente invención se describirá en más detalle a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

La Figura 1 ilustra una primera realización preferida del sistema de ascensor.

La Figura 2 ilustra una segunda realización preferida del sistema de ascensor.

La Figura 3 ilustra un sistema de ascensor no reivindicado.

La Figura 4 ilustra un sistema de ascensor no reivindicado.

La Figura 5 ilustra tridimensionalmente la estructura preferida para el miembro de soporte de carga.

5 La Figura 6 ilustra la estructura interna preferida para el miembro de soporte de carga de la Figura 5.

La Figura 7 ilustra las secciones transversales alternativas preferidas para el cable dotado con un miembro de soporte de carga de las Figuras 5-6.

La Figura 8 ilustra una disposición opcional para suspender el(los) extremo(s) del(de los) cable(s) del cableado cuando el cableado se conecta a la cabina a través de una disposición de rueda de cable.

10 La Figura 9 ilustra el sistema de ascensor de la Figura 1 o 2 implementado en un edificio de torre.

### Descripción detallada

En cada una de las Figuras 1-4 se ilustra un ascensor, que comprende una primera cabina de ascensor 1, 1', 1", 1''' que se desplaza verticalmente en un hueco de ascensor H, H', H<sub>1</sub>", H<sub>1</sub>''' y una segunda cabina de ascensor 2, 2', 2", 2a'', 2ab'' que se desplaza verticalmente en un hueco de ascensor H, H', H<sub>2</sub>", H<sub>2a</sub>''', H<sub>2b</sub>'''. Cada uno de estos ascensores comprende una rueda de cable giratoria 3, 3', 3", 3''' montada en una ubicación fija, un cableado R, R', R'', R''' que suspende tanto la primera como la segunda cabina de ascensor 1, 1', 1", 1'''; 2, 2', 2", 2a'', 2ab'' en lados opuestos de la rueda de cable 3, 3', 3", 3'''. El cableado R, R', R'', R''' comprende uno o más cables 4, 4', 4'', 4a''', 4b'', que pasa(n) sobre la rueda de cable 3, 3', 3", 3''' y está/están conectados en el primer lado de la rueda de cable 3, 3', 3", 3''' a la primera cabina de ascensor 1, 1', 1", 1''' y en el segundo lado (opuesto) a la segunda cabina de ascensor 2, 2', 2", 2a'', 2ab''. La primera y la segunda cabina de ascensor se suspende por este medio por un cableado común R, R', R'', R''' en lados opuestos de la rueda de cable 3, 3', 3", 3''', la primera y segunda cabina de ascensor que trabajan como contrapesos una para la otra. Por ello, cuando la primera cabina de ascensor se mueve hacia arriba, la segunda cabina de ascensor se mueve hacia abajo y viceversa. De este modo, se forma un sistema de ascensor económico donde una unidad de ascensor móvil se mueve en ambos lados de la rueda de cable 3, 3', 3", 3''' cuya unidad de ascensor móvil puede recibir pasajeros y transportarlos. El sistema de ascensor de este tipo puede proporcionar una buena capacidad de transporte con respecto al tamaño del(de los) hueco(s) de ascensor del mismo, ya que no necesita ser reservado espacio de hueco de ascensor para tales unidades de ascensor móviles, las cuales no son utilizables para recibir y transportar pasajeros. El cableado R, R', R'', R''' puede tener uno o más de dichos cables 4, 4', 4'', 4a''', 4b'', pero preferiblemente tiene al menos dos de dichos cables 4, 4', 4'', 4a''', 4b'', preferiblemente incluso más por el bien de la seguridad. Cada uno de dichos cables 4, 4', 4'', 4a''', 4b'' se hace rígido en su dirección longitudinal. Para este fin, uno de dichos cables 4, 4', 4'', 4a''', 4b'' comprende uno o más miembros de soporte de carga 1, 1' orientados paralelos con la dirección longitudinal del cable 4, 4', 4'', 4a''', 4b'' y se hace de material compuesto, cuyo material compuesto comprende fibras de refuerzo f embebidas en una matriz de polímero m, cuyas fibras de refuerzo f son fibras de carbono orientadas paralelas con la dirección longitudinal del cable 4, 4', 4'', 4a''', 4b''. Las fibras de carbono tienen una rigidez de tensión muy alta. Como resultado tanto de la estructura como la selección de material, el(los) miembro(s) de soporte de carga del cable 4, 4', 4'', 4a''', 4b'' es/son rígidos en la dirección longitudinal del cable 4, 4', 4'', 4a''', 4b'', haciendo también el cable 4, 4', 4'', 4a''', 4b'' muy rígido en su dirección longitudinal. Con esta estructura de cable, el cableado R, R', R'', R''' se puede formar lo bastante rígido en su dirección longitudinal para hacer posible que la primera cabina y segunda cabina suspendidas en lados opuestos de la rueda de cable 3, 3', 3", 3''' montada en una ubicación fija se puedan accionar simultáneamente a sus rellanos sin una disposición complicada para ajustar la nivelación o incluso completamente sin tal disposición. Las fibras de refuerzo f son particularmente fibras de carbono ya que una fibra de carbono es tanto de peso ligero como rígida en su dirección longitudinal. La masa del cable es con esta selección de material y estructura del miembro de soporte de carga formada tan baja con respecto a su rigidez, que el cable es sustancialmente insensible a los cambios de posición de la cabina en términos de alargamiento del cable debido a su propia masa. Este es el caso incluso con las más altas alturas de elevación, tales como alturas de elevación de varios cientos de metros. De esta manera, cuando las cabinas se pasan a sus posiciones extremas, el alargamiento del cableado R, R', R'', R''' debido al cambio de la situación de equilibrio, cuyo alargamiento sería problemáticamente fuerte con otros cables, se puede evitar al menos sustancialmente.

50 El ascensor se instala, preferiblemente, pero no necesariamente, dentro de un edificio. Cada una de las cabinas se dispone preferiblemente para servir dos o más rellanos (no mostrados). El ascensor responde a llamadas de los pasajeros, particularmente a llamadas desde el rellano y/o comandos de destino desde el interior del cabina para servir a las personas en el(los) rellano(s) y/o en el interior de la cabina de ascensor. Cada cabina tiene un espacio interior adecuado para recibir un pasajero o pasajeros.

55 En cada una de las realizaciones preferidas, el ascensor comprende una máquina de elevación para mover dichas cabinas de ascensor. En las realizaciones preferidas, la máquina de elevación se dispone para mover las cabinas de

ascensor moviendo el cableado R, R', R'', R'''. Preferiblemente, la máquina de elevación comprende un motor M, tal como por ejemplo un motor eléctrico, para rotar dicha rueda de cable giratoria 3, 3', 3'', 3'''.

Las Figuras 1-4 ilustran diferentes disposiciones para el ascensor en términos de su suspensión y colocación de las cabinas, como se describirá más tarde con más detalle. Como se ilustra, las cabinas pueden estar suspendidas por el cableado común R, R', R'', R''' en uno común o en diferentes huecos de ascensor, con iguales o diferentes relaciones de suspensión y puede haber el mismo o diferente número de cabinas suspendidas por el cableado en lados opuestos de la rueda de cable 3, 3', 3'', 3'''.

La Figura 5 ilustra tridimensionalmente la estructura del miembro de soporte de carga 1, 1'. La Figura 6 ilustra la estructura interior del miembro de soporte de carga 1, 1', en particular la sección transversal de la sección transversal del miembro de soporte de carga 1, 1' como se ve en la dirección longitudinal I del miembro de soporte de carga 1, 1'. El miembro de soporte de carga 1, 1' se hace de material compuesto que comprende fibras de refuerzo f embebidas en una matriz polimérica m. El miembro de soporte de carga 1, 1' es una varilla alargada que tiene una longitud l, anchura w y espesor t. Las fibras f son paralelas con la dirección longitudinal del miembro de soporte de carga 1, 1' y el miembro de soporte de carga 1, 1' se orienta paralelo con la dirección de la longitud del cable. Por ello, las fibras se alinean con la fuerza cuando se tira del cable, lo que garantiza que la estructura proporciona una alta rigidez de tensión. Las fibras f del cable 4, 4', 4'', 4a'', 4b'' usadas en las realizaciones preferidas sustancialmente no están trenzadas unas en relación a otras, lo cual las proporciona dicha orientación paralela con la dirección longitudinal del cable. Esto es en contraste con los cables de ascensor trenzados convencionalmente, donde los hilos o fibras se trenzan fuertemente y tienen normalmente un ángulo de trenzado desde 15 hasta 30 grados, los mazos de fibras/alambres de estos cables de ascensor trenzados convencionalmente que tienen por ello el potencial de transformación hacia una configuración más recta bajo tensión, lo que proporciona a estos cables un alto alargamiento bajo tensión.

La estructura interna preferida del miembro de soporte de carga 1, 1' es más específicamente como sigue. El miembro de soporte de carga 1, 1', así como sus fibras f son paralelos con la dirección longitudinal del cable y sin trenzado en la medida de lo posible. Las fibras de refuerzo individuales f están unidas en un miembro de soporte de carga uniforme con la matriz de polímero m. De esta manera, cada miembro de soporte de carga 1, 1' es una pieza en forma de varilla alargada sólida. Las fibras de refuerzo f son preferiblemente fibras continuas largas en la dirección longitudinal del cable 4', 4'', 4a'', 4b'', las fibras f que continúan preferiblemente durante la longitud entera del miembro de soporte de carga 1, 1', así como el cable 4', 4'', 4a'', 4b''. Preferiblemente tantas fibras f como sea posible, lo más preferiblemente sustancialmente todas las fibras f del miembro de soporte de carga 1, 1' se orientan paralelas con el cable, en la medida de lo posible de manera no trenzada unas en relación a las otras. De esta manera la estructura del miembro de soporte de carga 1, 1' se puede hacer para seguir igual en la medida de lo posible en términos de su sección transversal durante la longitud entera del cable. Las fibras de refuerzo f se distribuyen preferiblemente en el miembro de soporte de carga 1, 1' antes mencionado tan uniformemente como sea posible, de manera que el miembro de soporte de carga 1, 1' sería tan homogéneo como sea posible en la dirección transversal del cable. Una ventaja de la estructura presentada es que la matriz m que rodea las fibras de refuerzo f mantiene la interposición de las fibras de refuerzo f sustancialmente sin cambios. Iguala con su ligera elasticidad la distribución de una fuerza ejercida sobre las fibras, reduce los contactos fibra-fibra y el desgaste interno del cable, mejorando de esta manera la vida de servicio del cable. La matriz de material compuesto m, en la que se distribuyen las fibras individuales f tan uniformemente como sea posible, es lo más preferiblemente de resina epoxi, que tiene buena adherencia a las fibras de refuerzo f y que es conocido que se comporta ventajosamente con fibra de carbono. Alternativamente, por ejemplo, se pueden usar poliéster o éster de vinilo, pero, alternativamente, se puede usar cualquier otro material alternativo adecuado. La Figura 6 presenta una sección transversal parcial del miembro de soporte de carga 1, 1' cerca de la superficie del mismo como se ve en la dirección longitudinal del cable presentado dentro del círculo en la figura, según cuya sección transversal se organizan preferiblemente las fibras de refuerzo f del miembro de soporte de carga 1, 1' en la matriz de polímero m. El resto (partes no mostradas) del miembro de soporte de carga 1, 1' tiene una estructura similar. La Figura 6 presenta también cómo las fibras de refuerzo individuales f se distribuyen sustancialmente uniformemente en la matriz de polímero m, que rodea las fibras y que se fija a las fibras f. La matriz de polímero m llena las áreas entre las fibras de refuerzo individuales f y una sustancialmente todas las fibras de refuerzo f que están dentro de la matriz m unas con otras como una sustancia sólida uniforme. Existe un enlace químico entre, preferiblemente todas, las fibras de refuerzo individuales f y la matriz m, una ventaja de lo cual es la uniformidad de la estructura. Para fortalecer la unión química, puede haber, pero no necesariamente, un recubrimiento (por ejemplo, los llamados encolado o imprimación, no presentados) de las fibras reales entre las fibras de refuerzo y la matriz de polímero m. La matriz de polímero m es del tipo descrito en otra parte en esta solicitud y de esta manera puede comprender aditivos para afinar las propiedades de la matriz como una adición al polímero base. La matriz de polímero m es preferiblemente de un no elastómero duro. Las fibras de refuerzo f que están en la matriz de polímero significan aquí que las fibras de refuerzo individuales se unen unas con otras con una matriz de polímero m, por ejemplo, en la fase de fabricación sumergiéndolas juntas en el material fluido de la matriz de polímero. En este caso los huecos de fibras de refuerzo individuales unidas unas con otras con la matriz de polímero comprenden el polímero de la matriz. De esta forma un gran número de fibras de refuerzo unidas unas con otras en la dirección longitudinal del cable se distribuyen en la matriz de polímero. Las fibras de refuerzo se distribuyen preferiblemente sustancialmente uniformemente en la matriz de polímero de manera que el miembro de soporte de carga sea tan homogéneo como sea posible cuando se

observa en la dirección de la sección transversal del cable. En otras palabras, la densidad de fibras en la sección transversal del miembro de soporte de carga no varía sustancialmente por lo tanto. Las fibras de refuerzo f junto con la matriz m forman un miembro de soporte de carga uniforme, dentro del cual el movimiento relativo abrasivo no ocurre cuando el cable se dobla. Las fibras de refuerzo individuales del miembro de soporte de carga 1, 1' se rodean principalmente con la matriz de polímero m, pero los contactos fibra-fibra aleatorios pueden ocurrir debido al control de la posición de las fibras unas en relación a otras en su impregnación simultánea con el polímero es difícil y, por otro lado, la perfecta eliminación de los contactos fibra-fibra aleatorios no es necesaria desde el punto de vista del funcionamiento de la invención. Si, no obstante, se desea reducir su aparición aleatoria, las fibras de refuerzo individuales f se puede recubrir previamente de manera que un recubrimiento de polímero esté alrededor de ellas ya antes de la unión de las fibras de refuerzo individuales unas con otras. En la invención, las fibras de refuerzo individuales del miembro de soporte de carga pueden comprender material de la matriz de polímero alrededor de ellas de manera que la matriz de polímero esté inmediatamente contra la fibra de refuerzo pero, alternativamente, un recubrimiento delgado, por ejemplo, un denominado encolado o imprimación, dispuesto sobre la superficie de la fibra de refuerzo en la fase de fabricación para mejorar la adhesión química al material de matriz, puede estar entre medias. Las fibras de refuerzo individuales se distribuyen uniformemente en el miembro de soporte de carga 1, 1' de manera que los huecos de las fibras de refuerzo individuales f se rellenan con el polímero de la matriz m. Lo más preferiblemente la mayoría, preferiblemente sustancialmente todos los huecos de las fibras de refuerzo individuales f en el miembro de soporte de carga 1, 1' se rellenan con el polímero de la matriz m. Como se mencionó anteriormente, la matriz m del miembro de soporte de carga 1, 1' es lo más preferiblemente dura en sus propiedades de material. Una matriz m dura ayuda a soportar las fibras de refuerzo f, especialmente cuando el cable se dobla, evitando el pandeo y para facilitar un pequeño radio de curvatura del cable, entre otras cosas, por lo tanto se prefiere que la matriz de polímero sea dura y, en particular, no elastomérica. Los materiales más preferidos son resina epoxi, poliéster, plástico fenólico o éster de vinilo. La matriz de polímero es preferentemente tan dura que su módulo de elasticidad (E) está por encima de 2 GPa, lo más preferiblemente por encima de 2,5 GPa. En este caso, el módulo de elasticidad (E) está preferiblemente en el intervalo de 2,5-10 GPa, lo más preferiblemente en el intervalo de 2,5-3,5 GPa. Hay disponibles comercialmente varios materiales alternativos para la matriz m que pueden proporcionar estas propiedades del material. Preferiblemente por encima del 50% del área de superficie de la sección transversal del miembro de soporte de carga es de la fibra de refuerzo antes mencionada, preferiblemente de manera que el 50%-80% es de la fibra de refuerzo antes mencionada, más preferiblemente de manera que el 55%-70% es de la fibra de refuerzo antes mencionada y sustancialmente todo el área de superficie restante es de matriz de polímero. Lo más preferiblemente, esto se lleva a cabo de manera que aproximadamente el 60% del área de superficie sea de fibra de refuerzo y aproximadamente el 40% es de material de matriz (preferiblemente material epoxi). De esta forma se logra una buena rigidez longitudinal para el miembro de soporte de carga 1, 1'.

La Figura 7 ilustra secciones transversales preferibles alternativas para el cable 4, 4', 4", 4a", 4b", así como para el(los) miembro(s) de soporte de carga 1, 1'. Los cables 4, 4', 4", 4a", 4b" que se presentan en las Figuras 1-4 pueden tener una sección transversal de cualquiera de las Figuras 7a-7c.

Como se presenta en las Figuras 7a-7c, el cable 4, 4', 4", 4a", 4b" es en forma de una cinta y por ello tiene una anchura sustancialmente mayor que el espesor del mismo. Esto lo hace muy adecuado para uso de ascensor ya que una considerable flexión del cable es necesaria en la mayoría de los ascensores. Para lograr un radio de giro muy adecuado para uso de ascensor, es preferible que la relación anchura/espesor del cable sea al menos 2 o más, preferiblemente al menos 4, incluso más preferiblemente al menos 5 o más. Para permitir un radio de giro muy adecuado para uso de ascensor, es preferible que la(s) relación(relaciones) de anchura/espesor de dicho(s) miembro(s) de transmisión de fuerza sea/sean al menos 2, preferiblemente al menos 3 o más. Cuando el cable 4, 4', 4", 4a", 4b" se hace para contener solamente un miembro de soporte de carga 1', entonces es preferible que la relación sea de 5 o más. Es preferible, que todo(s) el(los) miembro(s) de soporte de carga 1, 1' del cable (independientemente de si hay solamente uno o más de ellos en el cable) cubran juntos la mayoría, preferiblemente el 70% o por encima, más preferiblemente el 75 % o por encima, lo más preferiblemente el 80% o por encima, de la anchura del cable. De esta manera, la anchura del cable se utiliza eficazmente para la función de soporte de carga.

En la realización que se ilustra en la Figura 7a, el cable 4, 4', 4", 4a", 4b" comprende una pluralidad de miembros de soporte de carga 1. Estos miembros de soporte de carga 1 plurales se colocan adyacentes unos con otros en la dirección a lo ancho de la cinta y en el mismo plano. En la realización que se ilustra en la Figura 7b, el cable 4, 4', 4", 4a", 4b" comprende solamente un miembro de soporte de carga 1'. En ambas de estas realizaciones, el(los) miembro(s) de soporte de carga 1, 1' está/están rodeados con una capa e, cuya capa e forma la superficie del cable que protege el(los) miembro(s) de soporte de carga 1, 1'. La capa e es preferentemente de polímero, lo más preferiblemente de un polímero elástico, tal como de poliuretano, ya que proporciona buena resistencia al desgaste, protección y buenas propiedades de fricción, por ejemplo para contacto de tracción de fricción con la rueda de cable 3, 3', 3", 3". En ambas de estas realizaciones, el(los) miembro(s) de soporte de carga 1, 1' tienen una anchura mayor que el espesor de los mismos como se mide en la dirección a lo ancho del cable 4, 4', 4", 4a", 4b". En la realización que se ilustra en la Figura 7b, el cable 4, 4', 4", 4a", 4b" comprende solamente un miembro de soporte de carga 1' sin la capa de polímero p.

En esta solicitud, el término miembro de soporte de carga de un cable se refiere a la parte que se alarga en la dirección longitudinal del cable y cuya parte es capaz de soportar sin romper una parte significativa de la carga

ejercida sobre el cable en cuestión en la dirección longitudinal del cable. La carga mencionada anteriormente ejercida sobre el cable causa tensión en el miembro de soporte de carga en la dirección longitudinal del miembro de soporte de carga, cuya tensión se puede transmitir al interior del miembro de soporte de carga en cuestión toda la longitud del miembro de soporte de carga, por ejemplo, desde un extremo del miembro de soporte de carga al otro extremo de él.

En la realización que se ilustra en la Figura 1, la primera cabina de ascensor 1 y la segunda cabina de ascensor 2 se disponen para viajar verticalmente en un hueco de ascensor H común una encima de la otra. La primera y la segunda cabina 1, 2 ambas están suspendidas por el cableado R común con una relación de suspensión 1:1. El primer extremo del(de los) cable(s) del cableado R está/están fijos a la primera cabina 1 y el(los) segundo(s) extremo(s) del(de los) cable(s) del cableado R está/están fijos a la segunda cabina 2. En el primer lado de la rueda de cable 3 el(los) cable(s) 4 desciende(n) a la primera cabina de ascensor 1 pasando la segunda cabina 2 al lado de la misma. El(los) cable(s) 4 desciende(n) aún más a una disposición de rueda de cable 5, que está montada en una ubicación fija y dispuesta para guiar el(los) cable(s) lateralmente para descender a la primera cabina 1 dentro de la proyección vertical de la misma. El(los) extremo(s) del(de los) cable(s) 4 que desciende(n) a la primera cabina 1 dentro de la proyección vertical de la primera cabina 1 se fijan a un punto de fijación en la parte superior de la primera cabina 1, en particular, a un punto fijo en el centro del techo de la primera cabina 1. En el segundo lado de la rueda de cable 3 el(los) cable(s) 4 desciende(n) a la segunda cabina de ascensor 2. El(los) extremo(s) del(de los) cable(s) 4 que desciende(n) a la segunda cabina 1 se fijan a un punto de fijación en la parte superior de la segunda cabina 2, en particular a un punto de fijación en el centro del techo de la segunda cabina 2. Con este tipo de disposición de cableado, las cabinas 1 y 2 se pueden disponer para desplazarse en el mismo hueco de ascensor H. La disposición de rueda de cable 5 se coloca preferiblemente verticalmente entre rellanos sucesivos L2, L3, en particular, parcial o totalmente si es posible dentro de la proyección horizontal del suelo entre los rellanos sucesivos L2, L3. Las cabinas 1 y 2 se suspenden con una relación 1:1, de manera que sus zonas de desplazamiento  $Z_1$  y  $Z_2$  sean de igual longitud. El sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1, L2; L3, L4 para cada una de las dos cabinas de ascensor 1, 2, es decir, donde la cabina de ascensor en cuestión puede detenerse y cargar o descargar, colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1 está a nivel con uno de sus rellanos L1, L2, la segunda cabina de ascensor 2 esté a nivel con uno de sus rellanos L3, L4. En particular, el sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1, L2; L3, L4 para cada una de las dos cabinas de ascensor 1, 2, cuyos rellanos se colocan de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1 está abajo en el hueco de ascensor H y a nivel con un primer rellano L1, la segunda cabina de ascensor 2 está en el hueco del ascensor H y el nivel con un cuarto rellano L4 y cuando la primera cabina de ascensor 1 está arriba en el hueco de ascensor H y a nivel con un segundo rellano L2, la segunda cabina de ascensor 2 está abajo en el hueco de ascensor H y a nivel con un tercer rellano L3. Preferiblemente, el segundo rellano L2 y el tercer rellano L3 son rellanos sucesivos de un edificio que tiene dicho sistema de ascensor. Es preferible que dicho segundo rellano L2 sea el rellano más alto L2 de la primera cabina de ascensor 1 y el tercer rellano L3 sea el rellano más bajo de la segunda cabina de ascensor 2.

En la realización que se ilustra en la Figura 2, la primera cabina de ascensor 1' y la segunda cabina de ascensor 2' también se disponen para viajar verticalmente en un hueco de ascensor común H' una encima de la otra. El ascensor tiene en este caso el mismo número de cabinas 1', 2' suspendidas por el cableado en los lados opuestos de la rueda del cable 3'. La primera y la segunda cabina 1', 2' ambas están suspendidas por el cableado común R' con una relación de suspensión 2:1. En el primer lado de la rueda de cable 3' el(los) cable(s) R' está/están conectados a la primera cabina 1' a través de una primera disposición de rueda de cable 5a' y en el segundo lado de la rueda del cable 3' el(los) cable(s) R' está/están conectados al segunda cabina 2' a través de una segunda disposición de rueda de cable 5b'. El primer extremo del(de los) cable(s) del cableado R' así como el(los) segundo(s) extremo(s) del(de los) cable(s) del cableado R' está/están suspendidos mediante fijación en una ubicación fija. En el primer lado de la rueda de cable 3' el(los) cable(s) 4' desciende(n) a la primera cabina de ascensor 1' pasando la segunda cabina 2' al lado de la misma y aún más a una disposición de rueda de cable 5a' montada en el primera cabina de ascensor 1'. El(los) cable(s) 4' se guían para hacer un bucle por debajo de la primera cabina 1', que es en este caso la más baja de la primera y segunda cabina 1', 2'. Para este propósito, la disposición de rueda de cable 5a' se monta por debajo de la primera cabina 1'.

En el segundo lado de la rueda de cable 3' el(los) cable(s) 4' desciende(n) a la segunda cabina de ascensor 2', en particular, a una disposición de rueda de cable 5b' montada en la segunda cabina de ascensor 2'. La disposición de rueda de cable 5b' de la segunda cabina de ascensor 2' se monta en la parte superior de la segunda cabina 2', que es en este caso la superior de la primera y segunda cabina 1', 2' que se desplaza en un hueco de ascensor común H'. Con este tipo de disposición de cableado 2:1, las cabinas 1 y 2 se pueden disponer para desplazarse en el mismo hueco de ascensor H de una manera eficiente con el espacio. En particular, las cabinas 1', 2' que no tienen sus puntos de apoyo entre ellas, hace posible accionarlas muy cerca una de la otra. Las cabinas 1 y 2 se suspenden con la misma relación de suspensión 2:1, de manera que sus zonas de desplazamiento  $Z_1'$  y  $Z_2'$  son de igual longitud. El sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1', L2'; L3', L4' para cada una de las dos cabinas de ascensor 1', 2', es decir, donde la cabina de ascensor en cuestión puede detenerse y cargar o descargar, colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1' está a nivel con uno de sus rellanos L1', L2', la segunda cabina de ascensor 2' esté a nivel con uno de sus rellanos L3', L4'. En particular, el sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1', L2'; L3', L4' para cada una de las dos cabinas de ascensor 1', 2', cuyos rellanos se colocan de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1' está abajo en el hueco de ascensor H' y

a nivel con un primer rellano L1', la segunda cabina de ascensor 2' está arriba en el hueco de ascensor H' y a nivel con un cuarto rellano L4' y cuando la primera cabina de ascensor 1' está arriba en el hueco de ascensor H' y a nivel con un segundo rellano L2', la segunda cabina de ascensor 2' está abajo en el hueco de ascensor H' y a nivel con un tercer rellano L3'. Preferiblemente, el segundo rellano L2' y el tercer rellano L3' son rellanos sucesivos del edificio que tiene dicho sistema de ascensor. Es preferible que dicho segundo rellano L2' sea el rellano más alto L2' de la primera cabina de ascensor 1' y el tercer rellano L3' sea el rellano más bajo de la segunda cabina de ascensor 2'.

En la realización que se ilustra en la Figura 3, la primera cabina de ascensor 1" y la segunda cabina de ascensor 2" se disponen para viajar verticalmente en huecos de ascensor adyacentes H<sub>1</sub>", H<sub>2</sub>". De esta manera, pueden compartir simplemente un piso a ser servido. La primera cabina 1" y la segunda cabina 2" están suspendidas por el cableado R" con diferentes relaciones de suspensión. De esta manera, tienen diferentes longitudes de desplazamiento. En este caso, la primera cabina de ascensor 1" está suspendida por el cableado común R" con una relación de suspensión 1:1 y la segunda cabina de ascensor 2" está suspendida por el cableado común R" con una relación de suspensión 2:1. Por ello, la zona de desplazamiento Z<sub>1</sub>" de la primera cabina 1" tiene dos veces la longitud de la zona de desplazamiento Z<sub>2</sub>" de la segunda cabina de ascensor 2". En el primer lado de la rueda de cable 3" el(los) extremo(s) del(de los) cable(s) 4" está/están fijos a la primera cabina 1" y en el segundo lado de la rueda de cable 3" el(los) cable(s) 4" está/están conectados a la segunda cabina 2" a través de la disposición de rueda de cable 5". El sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1", L2"; L3", L4" para cada una de la primera y segunda cabinas de ascensor 1", 2", es decir, donde la cabina de ascensor en cuestión puede detenerse y cargar o descargar, colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1" está a nivel con uno de sus rellanos L1", L2", la segunda cabina de ascensor 2" está a nivel con uno de sus rellanos L3", L4". En particular, el sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1", L2"; L3", L4" para cada una de las dos cabinas de ascensor 1", 2", cuyos rellanos están colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1" está abajo en su hueco de ascensor H1" y a nivel con un primer rellano L1", la segunda cabina de ascensor 2" esté arriba en su hueco de ascensor H2" y a nivel con un cuarto rellano L4" y cuando la primera cabina de ascensor 1" está arriba en su hueco de ascensor H1" y a nivel con un segundo rellano L2", la segunda cabina de ascensor 2" esté abajo en su hueco de ascensor H2" y a nivel con un tercer rellano L3". Preferiblemente, la primera y segunda cabina 1", 2" tienen un rellano en el mismo nivel vertical del edificio. En la realización preferida que se ilustra, el segundo rellano L2" y el cuarto rellano L3" están en el mismo nivel vertical del edificio y preferiblemente accesibles desde un mismo vestíbulo. De esta manera, la primera cabina de ascensor 1" puede servir como un elevador de enlace y la segunda cabina de ascensor 2" como un ascensor local.

En las realizaciones que se ilustran en la Figura 4, el cableado R''' suspende un número diferente de cabinas en los lados opuestos de la rueda de cable 3'''. En particular, hay una primera cabina de ascensor 1''' y dos segundas cabinas de ascensor 2a'', 2b''' suspendidas por el cableado común R'''. La primera cabina de ascensor 1''' y las segundas cabinas de ascensor 2a'', 2b''' se disponen para desplazarse verticalmente en huecos de ascensor adyacentes H<sub>1</sub>'', H<sub>2</sub>''; H<sub>1</sub>''', H<sub>2a</sub>''', H<sub>2b</sub>'''. De esta manera, pueden simplemente compartir un piso a ser servido y sus zonas de desplazamiento se pueden elegir con relativa libertad. El cableado R''' comprende una pluralidad de cables 4'''. En el primer lado de la rueda de cable 3''' los cables 4''' del cableado R''' están conectados a una primera cabina 1''' y en la segunda parte lateral 4a''' de los cables 4''' está conectado a una primera segunda cabina 2a''' y la parte 4b''' de los cables 4''' del cableado R''' está conectada a una segunda segunda cabina 2b'''. Preferiblemente, el cableado R''' comprende una pluralidad de cables 4''', tales como por ejemplo seis cables y en el primer lado de la rueda de cable 3''' todos los cables 4''' del cableado R''' se conectan a una primera cabina 1''' y en el segundo lado la primera mitad 4a''' (en este ejemplo preferido tres cables 4''') de los cables 4''' se conectan a una primera segunda cabina 2a''' y la segunda mitad 4b''' de los cables 4''' (en este ejemplo preferido tres cables 4''') del cableado R''' se conecta/n a una segunda segunda cabina 2b'''. De esta manera, el mismo cableado R''' puede suspender un número diferente de cabinas en lados opuestos de la rueda de cable 3'''. La primera cabina 1''' y las segundas cabinas 2a''', 2b''' están suspendidas por el cableado R''' con diferentes relaciones de suspensión. En particular, la relación de suspensión de la primera cabina es 1:1 y la relación de suspensión de las segundas cabinas es 2:1. Debido a esta diferencia en la relación, se puede compensar la menor cantidad de cables 4''' para las segundas cabinas 2a''', 2b'''. Para proporcionar diferentes relaciones, en el primer lado de la rueda de cable 3''' los extremos de todos los cables 4''' se fijan a la primera cabina 1''' y en la segunda parte lateral 4a''' de los cables 4''' se conecta a una primera segunda cabina 2a''' a través de una disposición de rueda de cable 5a''' y la parte 4b''' de los cables 4''' del cableado R''' se conecta a una segunda segunda cabina 2b''' a través de una disposición de rueda de cable 5b'''. Debido a las diferentes relaciones de suspensión, la primera cabina 1''' y las segundas cabinas 2a''', 2b''' tienen diferentes longitudes de desplazamiento. En este caso, la zona de desplazamiento Z<sub>1</sub>''' de la primera cabina 1''' tiene dos veces la longitud de las zonas de desplazamiento Z<sub>2a</sub>'', Z<sub>2b</sub>''' de las segundas cabinas de ascensor 2a''', 2b'''. Debido a la rigidez de los cables 4''' las zonas de desplazamiento Z<sub>2a</sub>'', Z<sub>2b</sub>''' de las segundas cabinas de ascensor 2a''', 2b''' se pueden desplazar verticalmente, ya que en este caso no hay diferencias problemáticas o cambios en el alargamiento del cable.

El sistema de ascensor comprende al menos dos rellanos L1''', L2'''; L3''', L4'''; L5''', L6''' para cada una de la primera y segundas cabinas de ascensor 1''', 2a''', 2b''', es decir, donde la cabina del ascensor en cuestión puede detenerse y cargar o descargar, colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1''' está a nivel con uno de sus rellanos L1''', L2''', el segunda cabina de ascensor 2a''' está a nivel con uno de sus rellanos L3''', L4''' y/o la segunda cabina de ascensor 2b''' está a nivel con uno de sus rellanos L3''', L4'''. En particular, el sistema de ascensor

comprende al menos dos rellanos L1", L2"; L3", L4"; L5", L6" para cada una de las cabinas de ascensor 1", 2a", cuyos rellanos se colocan de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1" está abajo en su hueco de ascensor H1" y a nivel con un primer rellano L1", la segunda cabina de ascensor 2a" esté arriba en su hueco de ascensor H2a" y a nivel con un cuarto rellano L4" y cuando la primera cabina de ascensor 1" está arriba en su hueco de ascensor H1" y a nivel con un segundo rellano L2", la segunda cabina de ascensor 2a" esté abajo en su hueco de ascensor H2a" y a nivel con un tercer rellano L3". Preferiblemente, el segundo rellano L2" y el cuarto rellano L4" están en el mismo nivel vertical del edificio y preferiblemente accesibles desde un mismo vestíbulo. De esta manera, la primera cabina de ascensor 1" puede servir como un elevador de enlace y segunda cabina de ascensor 2a" como un ascensor local. Además, es preferible que dichos al menos dos rellanos L1", L2"; L3", L4"; L5", L6" para cada una de las cabinas de ascensor 1", 2a", 2b", se coloquen de manera que cuando la primera cabina de ascensor 1" está abajo en su hueco de ascensor H1" y a nivel con un primer rellano L1", la segunda cabina de ascensor 2b" esté arriba en su hueco de ascensor H2b" y a nivel con un sexto rellano L6" y cuando la primera cabina de ascensor 1" está arriba en su hueco de ascensor H1" y a nivel de un segundo rellano L2", la segunda cabina de ascensor 2b" esté abajo en su hueco de ascensor H2b" y a nivel con un quinto rellano L5". Preferiblemente, la primera cabina 1" y una o ambas de las segundas cabinas 2a", 2b" tienen un rellano en el mismo nivel vertical del edificio. Este rellano puede ser uno ilustrado pero el sistema de ascensor puede incluir rellanos adicionales para cualquiera de las cabinas de manera que este rellano en el mismo nivel vertical del edificio no necesita ser uno ilustrado. La primera cabina de ascensor 1" puede detenerse en el nivel del rellano L6" y/o L3", por ejemplo. En la realización preferida que se ilustra, el segundo rellano L2" y el cuarto rellano L4" están en el mismo nivel vertical del edificio y preferiblemente accesibles desde un mismo vestíbulo. De esta manera, la primera cabina de ascensor 1" puede servir como un ascensor de enlace y la segunda cabina de ascensor 2a" como un ascensor local.

La Figura 8 ilustra una disposición de suspensión 7, que se puede usar en lugar de las fijaciones extremas de cable de cualquiera de las realizaciones que se ilustran en las Figuras 2-4. En ese caso, el extremo de cable que llega hacia arriba desde la disposición de rueda de cable 5a' y/o 5b'; 5" y/o 5b" puede estar suspendido por la disposición de suspensión 7 que se ilustra en la Figura 8 en lugar de estar suspendido por la fijación en una ubicación fija. La disposición de suspensión 7 comprende una rueda 8 que se puede rotar con un motor M2, la disposición de suspensión que es capaz por ello de acortar el bucle del cable que pasa alrededor de la(s) rueda(s) de cable de la disposición de rueda de cable en cuestión. En este caso, la rueda 8 está en forma de un tambor, dispuesto para enrollar el(los) cable(s) 4', 4", 4a", 4b" alrededor de él. Alternativa a la solución tambor de enrollado, la rueda de cable podría estar en forma de una rueda de tracción alrededor de la cual el(los) cable(s) 4', 4", 4a", 4b" pasan con un contrapeso en un lado y la cabina en el otro lado. Con la(s) disposición(disposiciones) de suspensión definida(s) se puede controlar la longitud del bucle y aumentar la longitud de la zona de desplazamiento de la cabina en cuestión. Con el propósito de aumentar la longitud de la zona de desplazamiento, la rueda de cable 8 se dispone para ser rotada con el motor M2 al mismo tiempo que el motor M mueve las cabinas de ascensor. Adicional o alternativamente, la rueda 8 se dispone para ser rotada con el motor M2 para ajustar la nivelación de la cabina que cuelga entre las ruedas de cable 3 y 8 cuando la cabina está llegando a un rellano. No obstante, la disposición de suspensión 7 no es necesaria, debido a que el aumento de la zona de desplazamiento es un rasgo opcional y el ajuste de la nivelación de la cabina no es necesario en este sistema de ascensor debido a la estructura especial y propiedades de los cables del cableado R, R', R", R". Por ello, en las realizaciones preferidas que se ilustran en las Figuras 1-4 el sistema de ascensor se diseña para tener solamente un motor M para accionar el cableado R, R', R", R" rotando una rueda de cable, lo que hace el sistema de ascensor simple y eficiente con el espacio.

En cualquiera de las realizaciones anteriores, la disposición de rueda de cable 5a', 5b', 5", 5a", 5b", montada en la cabina 2', 2", 2a", 2b", puede comprender una o más ruedas de cable alrededor de las cuales el(los) cable(s) guiados por ella pasan.

En las realizaciones ilustradas, dicha rueda de cable giratoria (3, 3', 3", 3") y el motor M para rotar dicha rueda de cable giratoria (3, 3', 3", 3") están ambos dentro del hueco de ascensor en el que la primera y/o la segunda cabina de ascensor está/están dispuestas para desplazarse. De esta manera, se puede mejorar la eficiencia de espacio del sistema de ascensor. La ubicación de montaje, no obstante, no necesita estar en un hueco de ascensor ya que el sistema se puede dotar alternativamente con una sala de máquinas para dichos componentes. La rueda de cable giratoria 3, 3', 3", 3" en cualquier caso, se monta lo más preferiblemente en una ubicación fija por encima de las cabinas de ascensor como se ilustra.

La Figura 9 ilustra el sistema de ascensor de la Figura 1 o 2 que se implementa en un edificio de torre. Un rellano más alto L2, L2' de la primera cabina de ascensor 1, 1' y un rellano más bajo L3, L3' de la segunda cabina de ascensor 2, 2' son rellanos sucesivos del edificio. El sistema de ascensor comprende una cabina de ascensor de enlace 9, que se dispone para desplazarse en un hueco de ascensor diferente H9 y para transportar pasajeros entre el vestíbulo del edificio L y uno o ambos de dichos rellanos L2, L2' y L3, L3'. El ascensor de enlace 9 puede ser uno de dos pisos con dos plataformas dispuestas para detenerse de manera que las dos plataformas están a nivel con los rellanos sucesivos L2, L2' y L3, L3' simultáneamente. Alternativamente, un ascensor de enlace 9 de cualquier otro tipo se puede disponer para detenerse en uno de los rellanos L2, L2' y L3, L3' y el pasajero puede coger una escalera mecánica 10, proporcionada al tráfico entre rellanos L2, L2' y L3, L3'.

Se tiene que entender que la descripción anterior y las figuras anexas están destinadas solamente a ilustrar la presente invención. Será evidente para los expertos en la técnica que el concepto inventivo se puede implementar de diversas formas. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de ascensor que comprende
  - una primera cabina de ascensor (1,1');
  - una segunda cabina de ascensor (2, 2');
- 5 una rueda de cable giratoria (3, 3',) montada en una ubicación fija; y
  - un cableado (R, R') que suspende la primera y segunda cabina de ascensor (1, 1'; 2, 2') en lados opuestos de la rueda de cable (3, 3'), el cableado (R, R') que comprende al menos un cable (4, 4', 4", 4a", 4b"), que pasa sobre la rueda de cable (3, 3') y está conectado en el primer lado de la rueda de cable (3, 3') a la primera cabina de ascensor (1,1') y en el segundo lado a la segunda cabina de ascensor (2, 2'),
- 10 caracterizado por que la primera cabina (1, 1') y la segunda cabina (2, 2') se disponen para desplazarse verticalmente en el mismo hueco de ascensor (H, H') una por encima de la otra y por que el rellano más alto (L2, L2') de la primera cabina de ascensor (1, 1') y el rellano más bajo (L3, L3') de la segunda cabina de ascensor (2, 2') son rellanos sucesivos de un edificio que tiene dicho sistema de ascensor y por que dicho cable (4, 4') comprende al menos un miembro de soporte de carga (1, 1') orientado paralelo con la dirección longitudinal del cable (4, 4') y por que el miembro de soporte de carga (1, 1') se hace de material compuesto que comprende fibras de refuerzo (f) embebidas en una matriz de polímero (m), cuyas fibras de refuerzo (f) son fibras de carbono orientadas paralelas con la dirección longitudinal del cable (4, 4').
- 15
2. Un sistema de ascensor según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende al menos dos rellanos (L1, L2; L1', L2') para la primera cabina de ascensor (1, 1') y al menos dos rellanos (L3, L4; L3', L4') para la(s) segunda(s) cabina(s) de ascensor (2, 2'), colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor (1, 1') está a nivel con uno de sus rellanos (L1, L2; L1', L2'), la segunda cabina de ascensor (2, 2') está a nivel con uno de sus rellanos (L3, L4; L3', L4').
- 20
3. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende al menos dos rellanos (L1, L2; L1', L2') para la primera cabina de ascensor (1, 1') y al menos dos rellanos (L3, L4; L3', L4') para la(s) segunda(s) cabina(s) de ascensor (2, 2'), colocados de manera que cuando la primera cabina de ascensor (1, 1') está abajo en su hueco de ascensor (H, H') y a nivel con un rellano (L1, L1'), la segunda cabina de ascensor (2, 2', 2", 2a", 2b") está arriba en su hueco de ascensor (H, H') y a nivel con un rellano (L4, L4') y cuando la primera cabina de ascensor (1, 1') está arriba en su hueco de ascensor (H, H') y a nivel con un rellano (L2, L2'), la segunda cabina de ascensor (2, 2') está abajo en su hueco de ascensor (H, H') y a nivel con un rellano (L3, L3').
- 25
- 30 4. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende una máquina de elevación para mover las cabinas de ascensor (1, 1'), la máquina de elevación que comprende un motor (M) para rotar dicha rueda de cable giratoria (3, 3').
5. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada uno de dicho al menos un cable (4, 4') está en forma de una cinta.
- 35 6. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el primer lado de la rueda de cable (3, 3') el(los) cable(s) (4, 4') desciende(n) a la primera cabina de ascensor (1, 1') pasando la segunda cabina (2, 2') a lado de la misma.
- 40 7. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el(los) primer(os) extremo(s) del(de los) cable(s) (4) está/están fijados a la primera cabina (1) y el(los) segundo(s) extremo(s) del(de los) cable(s) (4) está/están fijados a la segunda cabina (2).
- 45 8. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-6, caracterizado por que en el primer lado de la rueda de cable (3') el(los) cable(s) (4') está/están conectados a la primera cabina (1') a través de una primera disposición de rueda de cable (5a') montada en la primera cabina (1') y en el segundo lado de la rueda de cable (3') el(los) cable(s) (4') está/están conectados a la segunda cabina (2') a través de una segunda disposición de rueda de cable (5b') montada en la segunda cabina (2').
- 50 9. Un sistema de ascensor según la reivindicación 8, caracterizado por que la primera disposición de rueda de cable (5a') se monta por debajo de la primera cabina (1'), que es la inferior de la primera y segunda cabina (1', 2') que se desplaza en un hueco de ascensor común (H') y por que la segunda disposición de rueda de cable (5b') se monta en la parte superior de la segunda cabina (2'), que es la superior de la primera y segunda cabina (1', 2') que se desplazan en un hueco de ascensor común (H').
- 55 10. Un sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el sistema de ascensor comprende además una cabina de ascensor de enlace (9), que se dispone para desplazarse en un hueco de ascensor diferente (H9) de la primera y segunda cabina de ascensor (1, 1') y para transportar pasajeros entre el vestíbulo (L) del edificio y uno o ambos de dichos rellanos sucesivos (L2, L2' y L3, L3').

Fig. 1

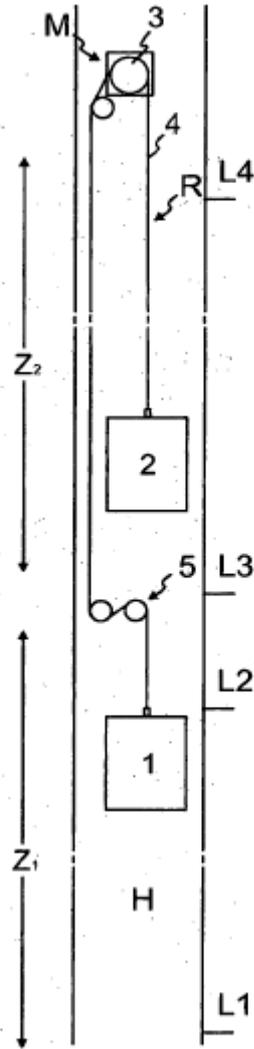
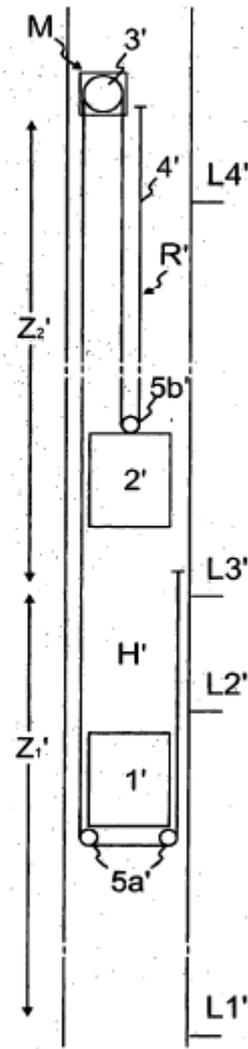


Fig. 2



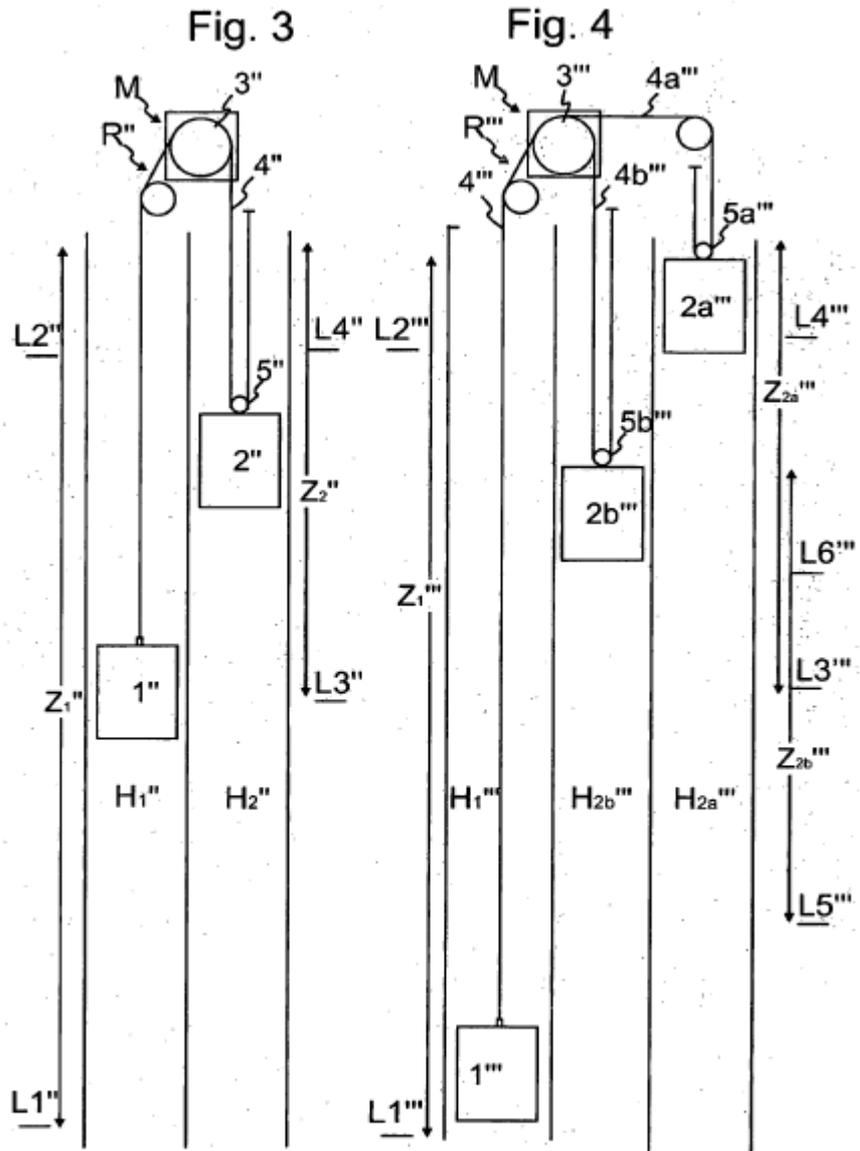


Fig. 5

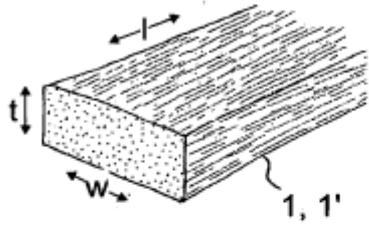


Fig. 6

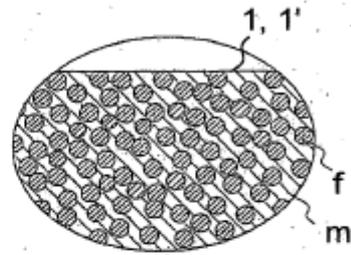


Fig. 7

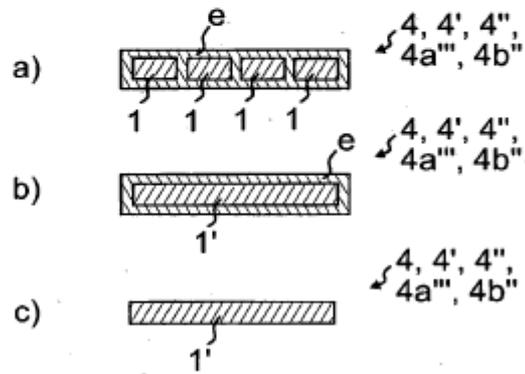


Fig. 8

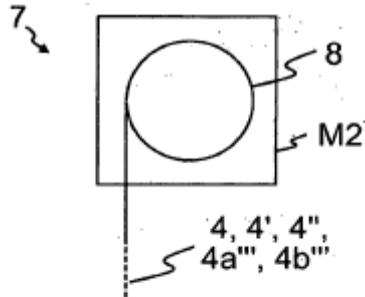


Fig. 9

