



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 303 252**

51 Int. Cl.:
B66B 5/04 (2006.01)
B66B 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05748873 .6**
86 Fecha de presentación : **06.06.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1771373**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Ascensor.**

30 Prioridad: **30.07.2004 FI 20041044**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

73 Titular/es: **Kone Corporation**
Kartanontie 1
00330 Helsinki, FI

72 Inventor/es: **Aulanko, Esko;**
Mustalahti, Jorma;
De Jong, Johannes y
Rantanen, Pekka

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 303 252 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.

5 El presente invento se refiere a un ascensor como se define en el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método para frenar un ascensor con polea de tracción como se define en el preámbulo de la reivindicación 10.

10 Uno de los objetivos del trabajo de desarrollo de los ascensores es conseguir una utilización eficiente y económica del espacio de edificación. En los últimos años, este trabajo de desarrollo ha producido, entre otras cosas, diversas soluciones para ascensores sin cuarto de máquinas. Buenos ejemplos de ascensores sin cuarto de máquinas se describen en las memorias de los documentos EP 0 631 967 (A1) y EP 0 631 968. Los ascensores descritos en estas memorias son francamente eficaces en lo que respecta a la utilización del espacio, ya que han hecho posible eliminar el espacio requerido por el cuarto de máquinas del ascensor en el edificio sin necesidad de agrandar el pozo del ascensor. En los ascensores descritos en estas memorias, la máquina es compacta, al menos, en una dirección pero, en otras direcciones, puede tener dimensiones mucho mayores que las de una máquina de ascensor usual.

15 En estas soluciones para ascensores básicamente buenas, el espacio requerido por la máquina de elevación limita la libertad de elección en cuanto a las soluciones de diseño del ascensor. Se necesita cierto espacio para las disposiciones requeridas para el paso de los cables de elevación. Resulta difícil reducir el espacio requerido por la propia cabina del ascensor en sus guías y lo mismo ocurre con el espacio requerido por el contrapeso, al menos a un coste razonable y sin perjudicar el comportamiento y la calidad funcional del ascensor. En un ascensor con polea de tracción sin cuarto de máquinas, resulta difícil, con frecuencia, montar la máquina de elevación en el pozo del ascensor, especialmente en una solución con la máquina situada por encima, dado que la máquina de elevación constituye un cuerpo dimensionable, de peso considerable. Especialmente en el caso de cargas, velocidades y/o alturas de elevación mayores, el tamaño y el peso de la máquina constituyen un problema en lo que respecta a la instalación, hasta el punto, incluso, de que el tamaño y el peso de la máquina requerida han limitado, en la práctica, el ámbito de aplicación del concepto de ascensor sin cuarto de máquinas o, por lo menos, han retrasado la introducción de dicho concepto en los ascensores más grandes. Al modernizar ascensores, el espacio disponible en el pozo del ascensor limita, con frecuencia, el área de aplicación del concepto de ascensor sin cuarto de máquinas. Una solución de la técnica anterior se expone en la publicación del documento US5788018, en la que la cabina del ascensor está suspendida con una relación de suspensión de 1:1 y en la que se utilizan varios dispositivos tensores para tensar el cable de elevación continuo. La polea de compensación descrita en esta publicación es regulada mediante un sistema de control separado, siendo controlado el citado sistema por medio de un control externo, cuyo sistema requiere un control ejecutado en la práctica por medio de un control externo complejo. Una reciente solución de ascensor con polea de tracción sin contrapeso, documento WO2004041704, presenta una solución viable en la que el movimiento de la cabina del ascensor se basa en la fricción con tracción de los cables de elevación del ascensor por medio de una polea de tracción. Esta solución de ascensor está dirigida, principalmente, a edificios bajos y/o a edificios con poca altura de desplazamiento. Los problemas que se resuelven en esta publicación la hacen principalmente aplicable para uso en edificios relativamente bajos y, si bien los conceptos son de aplicación, también, a mayores alturas de desplazamiento, éstas y las velocidades más elevadas introducen nuevos problemas a resolver. En las soluciones de ascensor sin contrapeso de la técnica anterior, el tensado del cable de elevación se consigue, en la práctica, por medio de un peso o de un resorte y este no constituye un enfoque atractivo para conseguir el tensado del cable de elevación. Otro problema con las soluciones de ascensor sin contrapeso, por ejemplo, cuando se utilizan, también, cables largos debido a, por ejemplo, una gran altura de desplazamiento o su empleo en rascacielos y/o la longitud del cable debido al uso de elevadas relaciones de suspensión, lo constituye la compensación del alargamiento que sufren los cables y el hecho de que, debido al alargamiento de los cables, la fricción entre la polea de tracción y los cables de elevación es insuficiente para hacer funcionar el ascensor. Otro ejemplo de ascensor sin contrapeso viene dado en el documento US6193017, que se considera como la técnica anterior más parecida.

50 El objeto del presente invento es conseguir, al menos, una de las siguientes metas. Por una parte, un objeto del invento es desarrollar adicionalmente el ascensor sin cuarto de máquinas con el fin de permitir una utilización más efectiva que antes del espacio en el edificio y en el pozo del ascensor. Esto quiere decir que el ascensor debe construirse de manera que pueda instalarse, si fuese necesario, en un pozo de ascensor francamente estrecho. Un objetivo es conseguir un ascensor en el que el cable de elevación tenga un buen agarre/contacto sobre la polea de tracción. Otro objeto del invento es conseguir una solución de ascensor sin contrapeso en la que no se comprometan las propiedades del ascensor. Un objeto adicional es eliminar el alargamiento de los cables. Todavía otro objeto del invento es conseguir un ascensor por medio del cual sea posible construir en la práctica un ascensor sin contrapeso en rascacielos y/o un ascensor rápido sin contrapeso. Otro objeto es conseguir un ascensor que sea seguro en todas las situaciones, tal como, por ejemplo, también en una parada de emergencia y, en particular, cuando se realice una parada de emergencia del ascensor mientras la cabina de éste está subiendo.

60 El objeto del invento debe conseguirse sin comprometer la posibilidad de variación del diseño básico del ascensor.

65 El ascensor del invento se caracteriza por lo que se presenta en la parte caracterizadora de la reivindicación 1 y el método del invento se caracteriza por lo que se expone en la parte caracterizadora de la reivindicación 10. Otras realizaciones del invento se caracterizan por lo que se presenta en las otras reivindicaciones. Algunas realizaciones del invento se exponen, también, en la sección descriptiva de la presente solicitud. El contenido inventivo de la solicitud puede, también, definirse en forma diferente que en las reivindicaciones que se presentan más abajo. El contenido

ES 2 303 252 T3

inventivo puede consistir, también, en varios inventos separados, especialmente si se considera el invento a la luz de expresiones o tareas secundarias implícitas o bajo el punto de vista de ventajas o categorías de ventajas conseguidas. En este caso, algunos de los atributos contenidos en las reivindicaciones siguientes pueden resultar superfluos desde el punto de vista de conceptos inventivos separados. Las diversas realizaciones del invento y las características y detalles de los ejemplos de realización, pueden utilizarse en forma conjunta.

Merced a la aplicación del invento, pueden conseguirse, entre otras, una o más de las siguientes ventajas:

- El ascensor del invento es seguro, también, en una situación de frenado de emergencia, especialmente cuando se frena mientras la cabina del ascensor está subiendo.
- El funcionamiento del freno del invento puede conseguirse fácilmente en la práctica tanto por medio de una disposición de control como mediante la construcción del freno.
- El funcionamiento del freno mientras la cabina del ascensor está subiendo, en una situación de emergencia, se impide merced a la construcción del freno o por medio del control.
- El control del freno se garantiza mediante energía de reserva, también en una situación en la que exista interferencia en el suministro de electricidad al ascensor.
- La función pertinente del freno es aplicable, ventajosamente, para uso en rascacielos y en ascensores rápidos sin contrapeso.
- El retardo en la aplicación del freno cuando se frena al subir, puede hacerse fácilmente constante o el retardo puede fijarse fácilmente de modo que dependa de la velocidad del ascensor.

El área principal de aplicación del invento es en ascensores diseñados para el transporte de personas y/o de carga. Un área típica de aplicación del invento la constituyen los ascensores cuyo margen de velocidades sea mayor que, aproximadamente, 1 m/s, pero también puede ser menor que 1,0 m/s. Por ejemplo, resulta fácil construir en la práctica, de acuerdo con el invento, un ascensor con una velocidad de desplazamiento de 6 m/s y/o un ascensor con una velocidad de desplazamiento de 0,6 m/s.

Tanto en el caso de los ascensores para personas como en el de los montacargas, muchas de las ventajas conseguidas merced al invento son pronunciadamente marcadas incluso en ascensores para sólo 2-4 personas y ya son apreciables en ascensores para 6-8 personas (500-630 kg).

En el ascensor del invento, son aplicables cables de elevación normales para ascensores, tales como los cables de acero utilizados generalmente. En el ascensor, es posible utilizar cables fabricados de materiales artificiales y cables en los que la parte de soporte de carga esté hecha de fibra artificial, tales como, por ejemplo, los denominados "cables de aramida", que recientemente se han propuesto para uso en ascensores. Soluciones aplicables incluyen, también, cables planos reforzados con acero, especialmente porque permiten un pequeño radio de desviación. Particularmente bien aplicables en el ascensor del invento son los cables de elevación de ascensor retorcidos, por ejemplo, los formados a partir de alambres redondos y fuertes. A partir de alambres redondos, el cable puede retorcerse de muchas maneras utilizando alambres de igual o de distinto grosor. En el ascensor del invento, también es posible utilizar cables de elevación de ascensor usuales. Por ejemplo, en un ascensor con una relación de suspensión de 2:1, con una velocidad de desplazamiento de, aproximadamente, 6 m/s y en el que la masa de la cabina más la carga máxima sea de unos 4000 kg, solamente se necesitan seis cables de elevación de ascensor, de 13 mm de diámetro cada uno. Las áreas preferidas de aplicación para un ascensor de acuerdo con el invento, con una relación de suspensión de 2:1, son los ascensores cuya velocidad es del orden de más de 4 m/s. Un criterio de diseño en el ascensor del invento ha sido mantener las velocidades de los cables por debajo de los 20 m/s. Sin embargo, cuando la velocidad del cable es de unos 10 m/s, el margen de velocidad del ascensor es uno en el que se conocen muy bien el funcionamiento y el comportamiento del cable sobre la polea de tracción del ascensor. Una solución preferida del ascensor del invento es un ascensor sin cuarto de máquinas, pero también soluciones con cuarto de máquinas resultan fáciles de llevar a la práctica por medio del invento. En los rascacielos, la ausencia de cuarto de máquinas no es, necesariamente, significativa, pero si mediante los ascensores de acuerdo con el invento se consiguen ahorros del 10-20% o, incluso, mayores, en el espacio del pozo, se obtendrán ventajas realmente importantes en la utilización del área de edificación.

Realizaciones preferidas de un ascensor sin contrapeso de acuerdo con el invento se obtienen, por ejemplo, con una relación de suspensión de 4:1 y empleando cables de elevación de ascensor usuales de 8 mm de diámetro y con una velocidad del ascensor de, por ejemplo, 3 m/s, siendo el peso de la cabina del ascensor más la carga máxima de 4000 kg, en cuyo caso solamente se necesitan ocho cables de elevación. Otro ejemplo de una realización preferida lo constituye un ascensor sin contrapeso con una relación de suspensión de 6:1, siendo la velocidad del citado ascensor de 1,6 m/s y en el que se utilizan cables usuales de 8 mm de diámetro, y la masa de la cabina del ascensor más la carga máxima es de, como máximo, 3400 kg, en cuyo caso solamente se necesitan 5 cables de elevación.

El frenado en dirección ascendente, en un ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, es extremadamente rápido cuando el freno se aplica durante una parada de emergencia, ya que las masas en movimiento son razonablemente pequeñas en relación con las fuerzas netas de deceleración. La gravedad facilita la deceleración de la cabina, pero se

ES 2 303 252 T3

carece del factor fuerza en dirección contraria originado por el contrapeso. Especialmente, en paradas de emergencia que se producen a altas velocidades, la duración del efecto de la fuerza de deceleración sobre un pasajero llega a un nivel tal que el “aligeramiento” del pasajero puede tener serias consecuencias tales como, por ejemplo, que el pasajero se lesione. La fuerte deceleración, en cualquier caso, genera sensaciones desagradables para la mayoría de la gente. En el peor caso, la deceleración adicional de la cabina provocada por la fricción y el frenado aumenta la deceleración de la cabina hasta un valor superior a la fuerza de la gravedad, g , en cuyo caso el pasajero, que solamente decelera bajo la influencia de su propio peso, se despegaría del suelo de la cabina. Un objeto del presente invento es, por tanto, conseguir una deceleración que, en cualquier situación posible, sea apreciablemente menor que la fuerza de la gravedad, g , de todo el ascensor.

El problema se resuelve, en el ascensor sin contrapeso del invento, de tal modo que una disposición de control impide, cuando tiene lugar una parada de emergencia, que el freno se aplique para frenar la cabina mientras ésta está subiendo. El funcionamiento controlado del freno se asegura por medio de energía de reserva. Otra alternativa consiste en fabricar estructuralmente un freno de retención para el ascensor que esté diseñado de tal forma que el freno de retención detenga, esencialmente, sólo un movimiento de bajada de la cabina del ascensor. La fuerza de frenado del freno de retención en la dirección de subida es apreciablemente menor que en la dirección de bajada o, incluso, no existe. Cuando mayor sea la masa de los cables de elevación en relación con la masa de la cabina, menor será la deceleración que sufra la cabina del ascensor. Así, la deceleración en el caso de ascensores con gran altura de desplazamiento y, por tanto, de naturaleza rápida, es menor.

En el ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, del invento, en el que la cabina del ascensor está suspendida por medio de cables de elevación constituidos por un único cable o por varios cables paralelos, dicho ascensor tiene una polea de tracción que mueve la cabina del ascensor mediante los cables de elevación. En una situación de parada de emergencia, cuando la cabina del ascensor está subiendo, se impide, al menos parcialmente, la acción del freno de trabajo del ascensor en, al menos, parte de la distancia de parada del ascensor.

El método del invento para frenar un ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, el frenado se lleva a la práctica de forma que, en una situación de parada de emergencia, cuando la cabina del ascensor está subiendo, la acción del freno de trabajo del ascensor se impide, al menos parcialmente en, por lo menos parte de la distancia de parada del ascensor.

En lo que sigue, se describirá el invento con mayor detalle con ayuda de unos pocos ejemplos de realización, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la fig. 1 ofrece una vista diagramática de un ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, de acuerdo con el invento,

la fig. 2 presenta una vista diagramática de un freno de trabajo de un ascensor de acuerdo con el invento,

la fig. 3 es un diagrama que representa una disposición de control de un freno de acuerdo con el invento, y

la fig. 4 es un diagrama que representa un gráfico de proceso de control de un freno de acuerdo con el invento.

La fig. 1 presenta una ilustración diagramática de un ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, de acuerdo con el invento, en el que el sistema de compensación de acuerdo con el invento está situado en la parte superior del pozo, es decir, en el caso de la fig. 1 en el cuarto de máquinas 17. El ascensor es un ascensor con cuarto de máquinas, con una máquina de accionamiento 4 situada en el cuarto de máquinas 17. El ascensor mostrado en la figura es un ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, en el que la cabina 1 del ascensor se desplaza a lo largo de carriles de guía 2. En los ascensores con gran altura de desplazamiento, el alargamiento del cable de elevación conlleva la necesidad de compensar el alargamiento del cable, lo cual ha de hacerse de forma fiable dentro de ciertos valores límite permitidos. En ese caso, es esencial, en lo que respecta al funcionamiento del ascensor y a la seguridad, que la parte del cable de elevación situada debajo de la cabina del ascensor se mantenga suficientemente tensada. En el sistema 16 del invento para compensar la fuerza del cable, que se presenta en la fig. 1, se consigue un movimiento muy largo para compensar el alargamiento del cable. Esto permite, también, la compensación de grandes alargamientos, lo cual no resulta posible conseguir, con frecuencia, con las simples soluciones de palancas o con las soluciones de resortes.

El sistema de compensación 16 del invento, ilustrado en la fig. 1, mantiene las tensiones T_1 y T_2 del cable, que actúan sobre la polea de tracción, en una relación constante de T_1/T_2 . En el caso presentado en la fig. 1, la relación T_1/T_2 es de 2/1. Con relaciones de suspensión uniformes por encima y por debajo de la cabina del ascensor, el sistema de compensación 16 está dispuesto en el cuarto de máquinas o en el pozo del ascensor o en otro lugar adecuado, de manera que no esté conectado con la cabina del ascensor y, con relaciones de suspensión desiguales por encima y por debajo de la cabina del ascensor, el sistema de compensación 16 está conectado a la cabina del ascensor.

En la fig. 1, el paso de los cables de elevación es como sigue: Un extremo de los cables de elevación 3 está fijado a la polea desviadora 15 y/o a cualquier disposición de suspensión para dicha polea desviadora. Las poleas desviadoras 14 y 15 forman, en la fig. 1, el sistema de compensación 16. El sistema de compensación 16 está dispuesto en el cuarto de máquinas 17 del ascensor. Desde la polea desviadora 15, los cables de elevación 3 corren hacia arriba encontrándose con la otra polea desviadora 14 del sistema de compensación 16, en torno a la cual pasa el cable siguiendo las gargantas

para el cable de la polea desviadora 14. Estas gargantas para el cable pueden estar recubiertas o no, por ejemplo, con un material para incrementar la fricción, tal como poliuretano u otro material apropiado. Todas las poleas desviadoras del ascensor o solamente algunas y/o la polea de tracción, pueden estar recubiertas con el mencionado material. Después de pasar alrededor de la polea desviadora 14, los cables continúan hacia abajo por el pozo del ascensor, hasta la polea desviadora 10 montada en la cabina 1 del ascensor y, pasando alrededor de esta polea, los cables de elevación 3 corren a través de la parte superior de la cabina 1 del ascensor hasta la polea desviadora 9, que está montada en la cabina 1 del ascensor y al otro lado del pozo del ascensor. El paso de los cables de elevación 3 hasta el otro lado del pozo del ascensor está dispuesto por medio de las poleas desviadoras 10 y 9, siendo una forma preferida de disponer el paso del cable de elevación a través de la cabina 1 del ascensor, diagonalmente por el centro de gravedad de la cabina del ascensor. Tras pasar en torno a la polea desviadora 9, el cable vuelve hacia arriba, hacia la máquina 4 de elevación situada en el cuarto de máquinas 17 y a la polea de tracción 5 de dicha máquina. Las poleas desviadoras 14, 10, 9, junto con la polea de tracción 5 de la máquina 4 de elevación, forman la disposición de suspensión por encima de la cabina del ascensor, cuya relación de suspensión es la misma que la de la disposición de suspensión por debajo de la cabina del ascensor, siendo dicha relación de suspensión de 2:1 en la fig. 1. La primera tensión T_1 del cable actúa sobre la parte de los cables de elevación por encima de la cabina del ascensor. Después de pasar alrededor de la polea de tracción 5, los cables continúan su camino a lo largo del pozo del ascensor hasta la polea desviadora 8, estando dispuesta dicha polea desviadora 8, ventajosamente, en la parte inferior del pozo del ascensor. Tras pasar en torno a la polea desviadora 8, los cables 3 continúan hacia arriba hasta la polea desviadora 11 montada en la cabina del ascensor, no siendo visible en la fig. 1 dicha polea desviadora. Después de pasar alrededor de la polea desviadora 11, los cables de elevación continúan su recorrido, en forma similar a los cables situados por encima de la cabina 1 del ascensor y, a través de la cabina 1 del ascensor hasta la polea desviadora 12 posicionada al otro lado de la cabina del ascensor y, al mismo tiempo, los cables de elevación pasan al otro lado del pozo del ascensor. Después de pasar alrededor de la polea desviadora 12, los cables de elevación 3 continúan hacia abajo hasta la polea desviadora 13 en la parte inferior del pozo del ascensor y, habiendo rodeado esta polea, continúan y vuelven a la otra polea desviadora 15 del sistema de compensación 16 en el cuarto de máquinas 17 del ascensor y, habiendo pasado alrededor de dicha polea desviadora 15, los cables de elevación corren hasta el punto de fijación del otro extremo del cable de elevación, estando situado dicho punto de fijación en un lugar adecuado del cuarto de máquinas 17 o del pozo del ascensor. Las poleas desviadoras 8, 11, 12, 13 forman la disposición de suspensión de los cables de elevación por debajo de la cabina del ascensor y parte del cableado. La otra tensión T_2 del cable de elevación actúa sobre esta parte de los cables de elevación por debajo de la cabina del ascensor. Las poleas desviadoras de la parte inferior del pozo del ascensor pueden estar fijadas de manera inamovible a la estructura de armazón formada por los carriles de guía 2 o a una estructura de vigas situada en el extremo inferior del pozo del ascensor o cada una de ellas puede estar fijada por separado a la parte inferior del pozo del ascensor o a cualquier otra disposición de fijación adecuada a tal fin. Las poleas desviadoras de la cabina del ascensor pueden estar fijadas de manera inamovible a la estructura de armazón de la cabina 1 del ascensor tal como, por ejemplo, a la eslinga de la cabina, o a una o más estructuras de vigas de la cabina del ascensor, o cada una de ellas puede estar fijada por separado a la cabina del ascensor o a cualquier otra disposición de fijación adecuada a tal fin. Las poleas desviadoras también pueden ser de estructura modular, por ejemplo, de tal modo que sean estructuras modulares separadas tales como, por ejemplo, del tipo de casete, que se fijan de manera inamovible a las estructuras del pozo del ascensor, a las estructuras de la cabina del ascensor y/o a la eslinga de la cabina o a otro lugar apropiado del pozo del ascensor, o en su proximidad, o en conexión con la cabina del ascensor y/o en el cuarto de máquinas del ascensor. Las poleas desviadoras situadas en el pozo del ascensor y los dispositivos de la máquina de elevación y/o las poleas desviadoras conectadas a la cabina del ascensor, pueden estar dispuestas todas a un lado de la cabina del ascensor, en un espacio comprendido entre la cabina del ascensor y el pozo del mismo o, de no ser así, pueden estar dispuestas en lados diferentes de la cabina del ascensor, en la forma deseada.

La máquina 4 de accionamiento situada en el cuarto de máquinas 17 es, de preferencia, de construcción plana o, dicho de otro modo, la máquina tiene poca profundidad en comparación con su anchura y/o su altura. En el ascensor sin contrapeso del invento, es posible utilizar una máquina 4 de accionamiento de casi cualquier tipo y diseño, que se acople en el espacio destinado para ella. Por ejemplo, es posible utilizar una máquina con engranaje o sin él. La máquina puede ser de tamaño compacto y/o plana. En las soluciones de suspensión de acuerdo con el invento, la velocidad del cable es, con frecuencia, elevada en comparación con la velocidad del ascensor de modo que, como solución básica para la máquina, es posible utilizar, incluso, máquinas de tipo no sofisticado. El cuarto de máquinas del ascensor esté provisto, de preferencia, del equipo necesario para la alimentación de corriente al motor que acciona la polea de tracción 5, así como del equipo requerido para el control del ascensor, los cuales pueden estar situados en un panel de instrumentos 6 común o pueden montarse por separado o integrarse total o parcialmente con la máquina 4 de accionamiento. Una solución preferida es una máquina sin engranaje que comprende un motor de imanes permanentes. La fig. 1 ilustra una solución de suspensión preferida en la que la relación de suspensión de las poleas desviadoras por encima de la cabina del ascensor y de las poleas desviadoras por debajo de la cabina del ascensor, es la misma suspensión de 2:1 en ambos casos. Para visualizar en la práctica esta relación, es la que existe entre la distancia recorrida por el cable de elevación y la distancia recorrida por la cabina. La suspensión por encima de la cabina 1 del ascensor se incorpora, en la práctica, mediante las poleas desviadoras 14, 10, 9 y la polea de tracción 5 y la disposición de suspensión por debajo de la cabina 1 del ascensor se incorpora en la práctica mediante las poleas desviadoras 13, 12, 11, 8. Para llevar a la práctica el invento, también pueden utilizarse otras disposiciones de suspensión, tales como por ejemplo relaciones de suspensión más elevadas, que se incorporan en la práctica mediante varias poleas desviadoras por encima y por debajo de la cabina del ascensor. El ascensor del invento puede construirse también en la práctica como una solución sin cuarto de máquinas o bien la máquina puede montarse de forma que pueda moverse con el ascensor. Resulta ventajoso disponer el sistema de compensación 16 en la parte superior del ascensor, preferiblemente en el cuarto de máquinas, especialmente en ascensores con una gran altura de desplazamiento, los cuales son también,

usualmente, rápidos en términos de velocidad de desplazamiento. En ese caso, la instalación del sistema de compensación de acuerdo con el invento ofrece como resultado una considerable reducción del alargamiento global de los cables de elevación del ascensor, dado que merced a esta instalación del sistema de compensación, se acorta la parte superior de los cables de elevación, es decir, la parte situada por encima del sistema de compensación, en la que es mayor la tensión sobre el cable. Sin embargo, entonces, aumenta la parte de los cables de elevación situada por debajo del sistema de compensación, La instalación del sistema de compensación en el cuarto de máquinas también permite acceder al mismo más fácilmente.

El sistema de compensación 16 para la fuerza del cable del ascensor, que se ilustra en la fig. 1, compensa el alargamiento del cable por medio del movimiento de la polea desviadora 15. La polea desviadora 15 se desplaza en una distancia limitada, igualando así el alargamiento de los cables de elevación 3. Además, la disposición en cuestión mantiene constante la tensión del cable sobre la polea de tracción 5, por lo que la relación entre la primera y la segunda tensiones del cable, la relación T_1/T_2 , en el caso de la fig. 1 es, aproximadamente, 2/1. La polea desviadora 15 que en la fig. 1 funciona como polea compensadora, puede ser controlada por medio de carriles de guía para permanecer en su pista deseada, especialmente en situaciones en que el sistema de compensación 16 recibe un fuerte impacto tal como, por ejemplo, durante el agarre con las cuñas del ascensor. Mediante las guías de la polea desviadora 15, la distancia entre la cabina del ascensor y el sistema de compensación puede mantenerse en el valor deseado y puede mantenerse bajo control el movimiento del sistema de compensación. Los carriles de guía utilizados para el sistema de compensación pueden ser, casi, cualquier tipo de carriles de guía adecuados a tal fin tales como, por ejemplo, carriles de guía hechos de metal o de otro material adecuado para tal propósito o, por ejemplo, guías para cables. También puede montarse un tope para el sistema de compensación 16 con el fin de amortiguar los impactos de las poleas desviadoras del sistema de compensación y/o para impedir que se afloje el sistema de compensación. El tope utilizado puede estar dispuesto, por ejemplo, de tal forma que la polea de compensación 15 sea soportada por el tope antes de que el alargamiento de los cables de elevación haya tenido tiempo de ser acusado por completo en ellos, especialmente en la parte de los cables situada por encima de la cabina del ascensor. Un criterio de diseño en el ascensor del invento ha consistido en asegurar que el sistema de compensación no pueda alimentar cable desde él en la dirección de las partes de cable situadas por debajo de la cabina del ascensor cuando se trabaja fuera de la zona de compensación normal del sistema de compensación, manteniendo por tanto una cierta tensión en los cables de elevación. También, es posible incorporar en la práctica el sistema de compensación 16 de forma diferente a la presentada en el ejemplo anterior, tal como con disposiciones de suspensión más complicadas en el sistema de compensación tal como, por ejemplo, disponiendo diferentes relaciones de suspensión entre las poleas desviadoras del sistema de compensación. Asimismo, es posible utilizar, como sistema de compensación 16, una palanca adecuada a tal fin, poleas de compensación u otra disposición para compensar la tensión del cable adecuada para tal fin, o un dispositivo hidráulico para compensar la fuerza del cable. Una realización preferida del ascensor con una relación de suspensión de 2:1 representada en la fig. 1, es un ascensor con una velocidad de, aproximadamente, 6 m/s y una masa móvil, que consiste en la masa de la cabina y su equipo así como la masa de la carga máxima, de unos 4000 kg, y en cuyo ascensor solamente se necesitan seis cables de elevación para el ascensor, cada uno de ellos de unos 13 mm de diámetro. Los campos preferidos de aplicación para el ascensor del invento con una relación de suspensión de 2:1, son los ascensores cuya velocidad es del orden de más de 4 m/s.

La fig. 2 presenta una ilustración diagramática de una estructura del freno de trabajo del ascensor de acuerdo con el invento. La fig. 2 muestra el freno de trabajo del ascensor. El freno funciona, normalmente, del mismo modo que los frenos de la técnica anterior, pero el funcionamiento normal del freno de trabajo del ascensor se consigue en una situación de frenado de emergencia con la disposición y la estructura que se presentan en la fig. 2 cuando se frena con el freno de emergencia mientras la cabina del ascensor está bajando, pero cuando la cabina del ascensor está subiendo, se consigue que el freno de trabajo funcione con un retardo de la magnitud deseada y/o con un frenado aligerado. El freno funciona de tal manera que, cuando se mueve hacia abajo con la cabina del ascensor, el freno frena también normalmente en una situación de frenado de emergencia. Si, mientras se está alimentando corriente eléctrica a los arrollamientos 205 cuando el ascensor está funcionando normalmente, se corta aquélla, el resorte 206 aplica el freno para frenar la máquina 204 por medio de los elementos de freno 207 y 209. El freno funciona también, normalmente, en una situación de frenado de emergencia, en la que la cabina del ascensor esté descendiendo; dicho de otro modo, el freno, en esta situación actúa a través de los elementos de freno 207 y 209 de acuerdo con el control del freno, dependiendo la magnitud de la fuerza de frenado conseguida del control de los arrollamientos 209. Cuando la cabina del ascensor está subiendo merced a los cables de elevación 203, el funcionamiento del freno es diferente. Cuando se realiza un frenado de emergencia mientras la cabina sube, en el caso de la fig. 2 se consigue un retardo en la aplicación del freno de trabajo mediante la estructura a modo de cuña del elemento de freno 209 y por medio del resorte de recuperación 210. El movimiento de los elementos a modo de cuña, uno con respecto a otro, puede garantizarse, por ejemplo, por medio de cojinetes 208. Así, en una situación de frenado de emergencia cuando sube la cabina, se consigue el retardo deseado en la actuación del freno por medio de la estructura del elemento de freno 209 y/o también se consigue aligerar la fuerza de frenado merced al resorte de recuperación 210 y a la estructura del elemento de freno 209. En el caso de la fig. 2, puede hacerse, fácilmente, que el retardo en la actuación del freno sea constante. La estructura del freno de trabajo del ascensor puede diferir, también, de la presentada en la fig. 2 y el retardo del frenado durante la subida y la función de frenado más ligera pueden disponerse, asimismo, en forma diferente a la presentada en la figura.

La fig. 3 ofrece una ilustración diagramática de la disposición de la función de control del freno de trabajo del ascensor del invento. El freno de trabajo del ascensor puede incluir, por ejemplo, al menos el freno de trabajo del ascensor, la unidad de control del mismo y una fuente de alimentación ininterrumpida para el freno y su control. La

alimentación ininterrumpida puede incorporarse en la práctica, por ejemplo, garantizando una energía de reserva para el equipo, por ejemplo mediante acumuladores o una disposición similar. Los componentes y las partes constituyentes necesarios para el control del freno de trabajo del ascensor pueden diferir de los ilustrados en la fig. 3.

5 La fig. 4 presenta una ilustración diagramática del control del freno de trabajo del ascensor mostrada en forma de gráfica de proceso. El control se realiza por pasos en los que, primero, se determina si existe una situación de frenado de emergencia. Si el resultado de esta determinación es que no existe situación de frenado de emergencia, el funcionamiento del freno es controlado de manera normal por el control del freno. Por otra parte, si existe una situación de frenado de emergencia, el freno de trabajo del ascensor debe identificar en qué dirección se está moviendo la cabina del ascensor. Si la cabina del ascensor está descendiendo, el siguiente paso es, de nuevo, un control normal del freno del ascensor. Por otro lado, si se determina con certeza que el ascensor está subiendo, se produce un retardo predefinido del frenado en el control. El retardo de frenado puede ser constante o, de otro modo, puede definirse como dependiente de la aceleración y/o de la velocidad y de la masa.

15 Una realización preferida del ascensor del invento es un ascensor con cuarto de máquinas, en el que la máquina de accionamiento tiene una polea de tracción recubierta. La máquina de elevación tiene una polea de tracción y una polea desviadora y, en dicha máquina, la polea de tracción y la polea desviadora se montan previamente formando el ángulo correcto una con relación a otra. La máquina de elevación junto con su equipo de control está dispuesta en el cuarto de máquinas del ascensor, en el cual está situado, también, el sistema de compensación del ascensor. El ascensor está construido sin contrapeso con una relación de suspensión de 2:1, de forma que la relación de suspensión de los cables por encima de la cabina del ascensor y la relación de suspensión de los cables por debajo de la cabina del ascensor sea la misma, 2:1, y que los cables del ascensor corran por el espacio comprendido entre una de las paredes de la cabina del ascensor y la pared del pozo del mismo. El ascensor tiene un sistema de compensación que mantiene la relación entre las tensiones T_1/T_2 de los cables constante en un valor de, aproximadamente, 2:1. El sistema de compensación del ascensor tiene, al menos, unos medios de bloqueo, de preferencia elementos de freno, y/o medios para impedir el aflojamiento de los cables, destinados a evitar un aflojamiento incontrolado de los cables de elevación y/o un movimiento incontrolado del sistema de compensación, siendo dichos medios para impedir el aflojamiento de los cables, de preferencia, un tope. La fuerza adicional generada por las masas de la polea desviadora y su disposición de suspensión y de los pesos adicionales conectados a la polea desviadora se utiliza en el sistema de compensación, estando dirigida dicha fuerza adicional, en esencia, en la misma dirección que la primera tensión T_1 de los cables, y cuya fuerza adicional aumenta la tensión T_2 de los cables haciendo, por tanto, que la relación T_1/T_2 sea más ventajosa.

Para el experto en la técnica, es evidente que las distintas realizaciones del invento no se limitan a los ejemplos anteriormente descritos, sino que pueden ser hechas variar dentro del alcance de las reivindicaciones que se ofrecen más adelante. Por ejemplo, el número de veces que los cables de elevación son hechos pasar entre la parte superior del pozo del ascensor y la cabina de éste y las poleas desviadoras situadas debajo y la cabina del ascensor, no es una cuestión muy decisiva, si bien es posible conseguir algunas ventajas adicionales utilizando múltiples pasadas de los cables. En general, las aplicaciones se llevan a la práctica de modo que los cables vayan a la cabina del ascensor desde arriba tantas veces como desde abajo, de forma que las relaciones de suspensión de las poleas desviadoras que conducen hacia arriba y las de las poleas desviadoras que conducen hacia abajo, sean iguales. También es evidente que los cables de elevación no tienen que hacerse pasar, necesariamente, bajo la cabina del ascensor. De acuerdo con los ejemplos descritos en lo que antecede, el experto en la técnica puede variar la realización del invento en tanto las poleas de tracción y las poleas para los cables, en vez de ser poleas de metal recubiertas pueden ser, también, poleas de metal no recubiertas o poleas no recubiertas fabricadas de algún otro material adecuado para tal fin.

45 Es además evidente para el experto en la técnica que las poleas de tracción y las poleas para cable utilizadas en el invento, ya sean metálicas o estén fabricadas de algún otro material adecuado para tal fin, que funcionen como poleas desviadoras y que estén recubiertas con un material no metálico, al menos en el área de sus gargantas, pueden incorporarse en la práctica utilizando un material de recubrimiento consistente en, por ejemplo, caucho, plástico, poliuretano o algún otro material adecuado para tal fin. También es evidente para el experto en la técnica que en los movimientos rápidos del sistema de compensación, que se producen, por ejemplo, durante el agarre con cuñas del ascensor, la fuerza adicional del invento también provoca una componente inercial en la fuerza de los cables, que intenta oponerse al movimiento del sistema de compensación. Cuando mayor sea la aceleración de la o las poleas desviadoras y de cualesquiera pesos adicionales del sistema de compensación, mayor será la importancia de la masa de inercia que intenta oponerse al movimiento del sistema de compensación y reducir el impacto sobre el tope del sistema de compensación, ya que el movimiento del sistema de compensación se produce en contra de la fuerza de la gravedad. También es evidente para el experto en la técnica que la cabina del ascensor y la unidad de máquina pueden disponerse fuera de la sección transversal del pozo del ascensor, de forma diferente a la disposición descrita en los ejemplos. Tal disposición diferente puede ser, por ejemplo, una en la que la máquina esté situada detrás de la cabina, según se mira desde la puerta del pozo y los cables pueden ser hechos pasar bajo la cabina diagonalmente con relación al fondo de ésta. El hacer pasar los cables bajo la cabina en diagonal o en otra dirección oblicua con relación a la forma del fondo, proporciona también una ventaja cuando la suspensión de la cabina en los cables ha de hacerse simétrica con relación al centro de gravedad en otros tipos de disposiciones de suspensión.

65 También es evidente para el experto en la técnica que el equipo requerido para la alimentación de corriente al motor y al equipo necesario para el control del ascensor, pueden situarse en otro lugar que no esté en conexión con la unidad de máquina, por ejemplo, en un panel de instrumentos separado o bien el equipo necesario para el control puede incorporarse en la práctica en forma de unidades separadas que pueden disponerse en distintos lugares del pozo del

ES 2 303 252 T3

ascensor y/o en otras partes del edificio. Igualmente, es evidente para el experto en la técnica que un ascensor en el que se aplique el invento, puede estar equipado de modo diferente a los ejemplos descritos en lo que antecede. Además, es evidente para el experto que el ascensor del invento puede construirse utilizando, como cables de elevación, casi cualquier tipo de medios de elevación flexibles, por ejemplo un cable flexible constituido por uno o más torones, una
5 correa plana, una correa dentada, una correa trapezoidal o algún otro tipo de correa aplicable para tal fin. También es evidente para el experto en la técnica que, en lugar de utilizar cables con un relleno, el invento puede llevarse a la práctica utilizando cables sin relleno, que estén lubricados o sin lubricar. Además, es evidente para el experto en la técnica que los cables pueden ser retorcidos de muchas formas diferentes.

10 Es evidente, asimismo, para el experto en la técnica, que el ascensor del invento puede construirse empleando disposiciones de los cables, entre la polea de tracción y la o las poleas desviadoras, diferentes de las descritas en los ejemplos, a fin de incrementar el ángulo α de contacto. Por ejemplo, es posible disponer la o las poleas desviadoras, la polea de tracción y los cables de elevación de maneras distintas de las disposiciones de cables descritas en los
15 ejemplos. También es evidente para el experto en la técnica que, en el ascensor del invento, éste puede estar provisto de contrapeso, en cuyo caso el contrapeso tiene, por ejemplo, un peso ventajosamente menor que el de la cabina y está suspendido mediante cables separados, estando suspendida la cabina del ascensor, parcialmente, por medio de los cables de elevación y parcialmente por medio del contrapeso y sus cables.

20 Debido a la resistencia de los cojinetes de las poleas para los cables utilizadas como poleas desviadoras y a la fricción entre los cables y las poleas para cables y a las posibles pérdidas que se producen en el sistema de compensación, la relación entre las tensiones de los cables puede apartarse algo de la relación nominal del sistema de compensación. Incluso una desviación de un 5% no supondrá desventaja significativa alguna debido, en cualquier caso, a que el ascensor debe poseer una determinada robustez inherente.

REIVINDICACIONES

1. Ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, en cuyo ascensor la cabina (1) del ascensor está suspendida por medio de cables de elevación (3) consistentes en un único cable o en varios cables paralelos, teniendo dicho ascensor una polea de tracción (5) que mueve la cabina del ascensor por medio de los cables de elevación, **caracterizado** porque cuando la cabina (1) del ascensor está subiendo, en una situación de parada de emergencia, se impide, al menos parcialmente, el frenado del freno de trabajo (207, 209) del ascensor en, por lo menos, parte de la distancia de parada del ascensor.

2. Ascensor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ascensor tiene partes de cable de los cables de elevación que corren hacia arriba y hacia abajo desde la cabina (1) del ascensor, y las partes de cable que corren hacia arriba desde la cabina (1) del ascensor están sometidas a una primera tensión (T_1) del cable y las partes de cable que corren hacia abajo desde la cabina (1) del ascensor, están sometidas a una segunda tensión (T_2) del cable.

3. Ascensor de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado** porque el ascensor tiene un sistema de compensación (16) que actúa sobre los cables de elevación (3) para igualar y/o compensar la tensión de los cables y/o el alargamiento de los mismos y/o para mantener sustancialmente constante la relación (T_1/T_2) entre la primera tensión del cable y la segunda tensión del cable.

4. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el funcionamiento del freno cuando la cabina (1) del ascensor está subiendo, en una situación de parada de emergencia, es impedido por una disposición de control.

5. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el funcionamiento del freno cuando la cabina (1) del ascensor está subiendo, en una situación de parada de emergencia, es impedido por medio de la estructura del freno.

6. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque, el retardo del funcionamiento del freno cuando la cabina (1) del ascensor está subiendo, en una situación de parada de emergencia, es constante.

7. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque, el retardo del funcionamiento del freno cuando la cabina (1) del ascensor está subiendo, en una situación de parada de emergencia, depende de la velocidad de la cabina del ascensor.

8. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el funcionamiento del freno se garantiza mediante una fuente de energía de reserva.

9. Ascensor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el ascensor es aplicable para uso en rascacielos.

10. Método para frenar un ascensor con polea de tracción, sin contrapeso, **caracterizado** porque cuando la cabina (1) del ascensor está subiendo, en una situación de parada de emergencia, se impide, al menos parcialmente, el frenado del freno de trabajo (207, 209) del ascensor en, por lo menos, parte de la distancia de parada del ascensor.

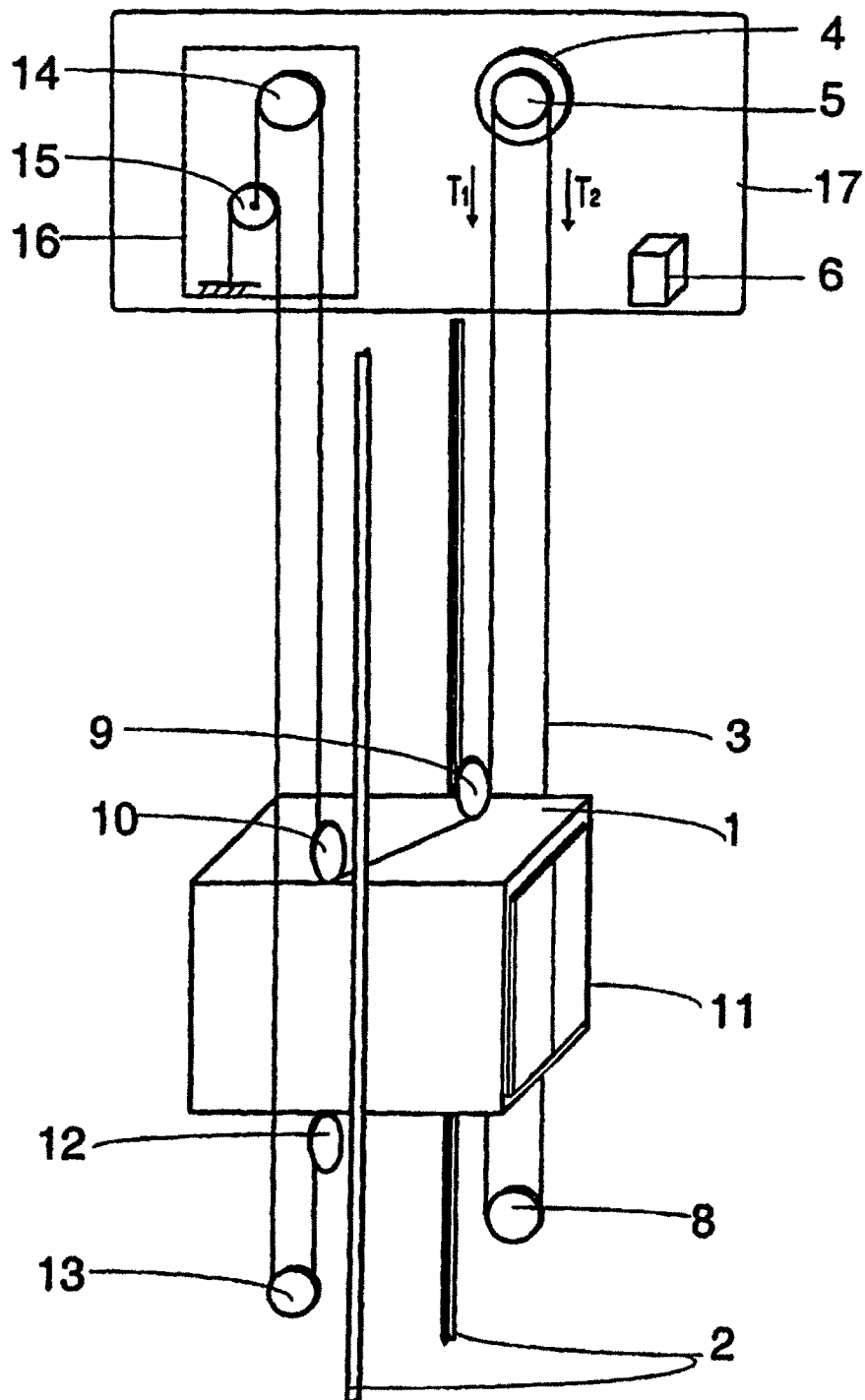


Fig. 1

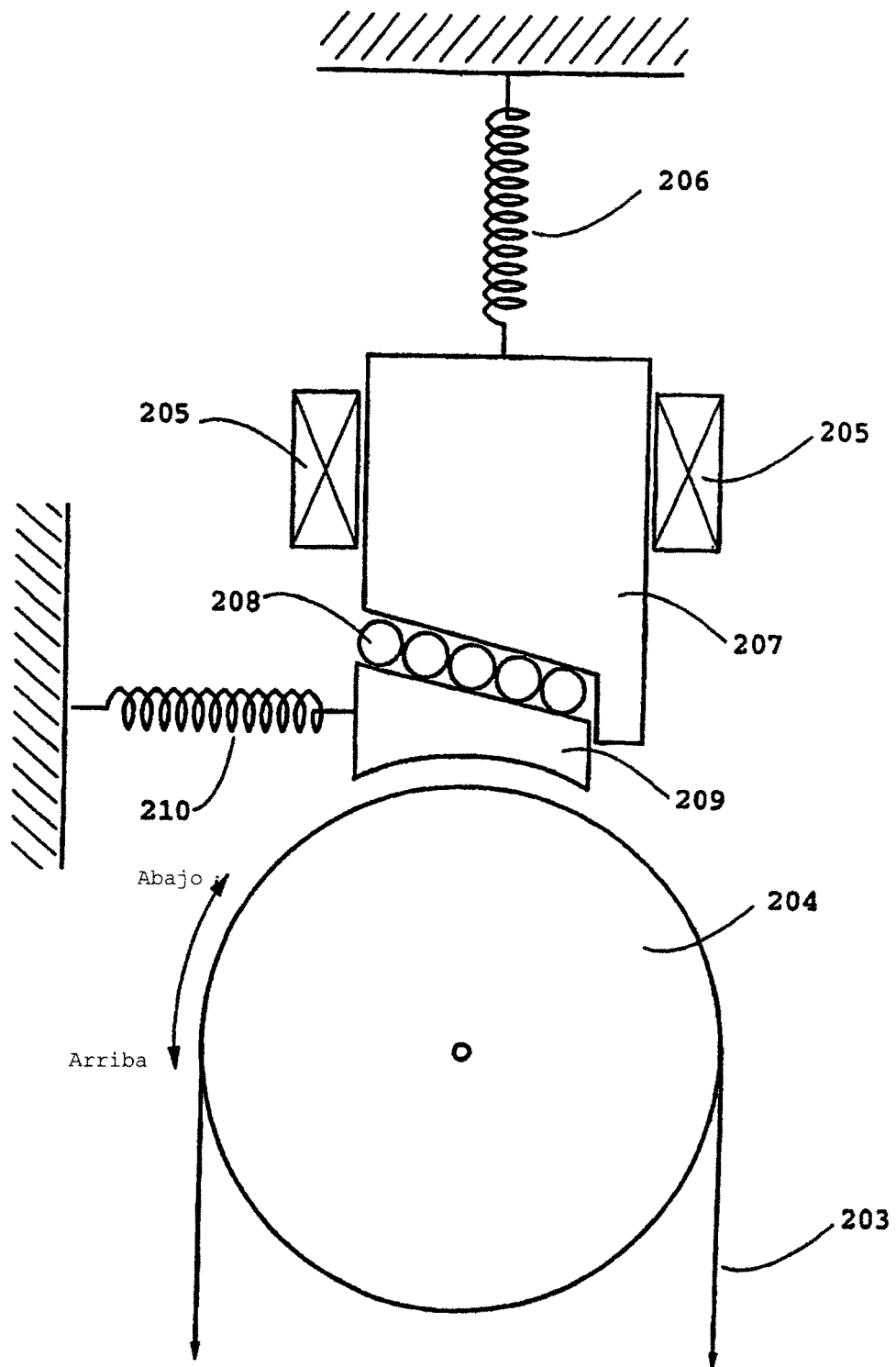


Fig 2

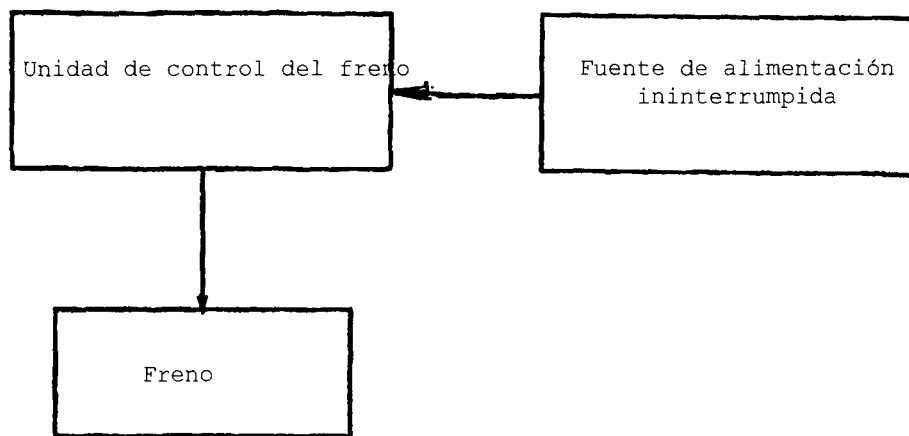


Fig 3

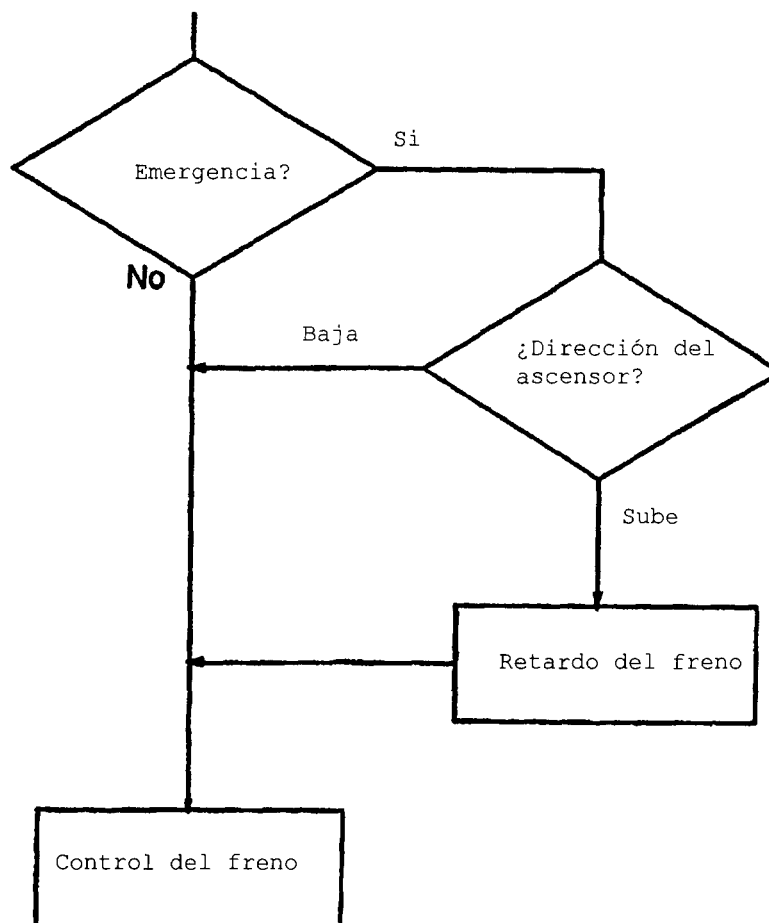


Fig 4