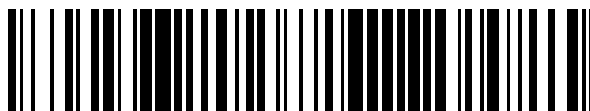


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 057**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30** (2006.01)

**B66B 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2003 PCT/US2003/06277**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2003 WO03082721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2003 E 03713816 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 1487730**

54 Título: **Procedimiento y aparato para aumentar el rendimiento del manejo del tráfico de un sistema de ascensor**

30 Prioridad:

**28.03.2002 US 113517**

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

**31.10.2017**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP ELEVATOR CORPORATION  
(100.0%)  
1995 N Park Place SE 370  
Atlanta GA 30339, US**

72 Inventor/es:

**SMITH, RORY, S. y  
PETERS, RICHARD, D.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 640 057 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**

Procedimiento y aparato para aumentar el rendimiento del manejo del tráfico de un sistema de ascensor

**Campo de la invención**

5 La presente invención está dirigida al campo de los ascensores y de los sistemas de control de ascensores. En particular, la presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para controlar un ascensor parcialmente cargado y utilizar la potencia sobrante del motor del ascensor para ese estado parcialmente cargado para proporcionar un perfil de velocidad optimizado para el ascensor y reducir los tiempos de viaje para llamadas particulares. El procedimiento y el aparato de la invención mejoran el rendimiento global del sistema de ascensor. La invención proporciona también un procedimiento para modelar una variedad de perfiles de velocidad basándose en el par disponible del motor y en la información particular sobre un viaje y para seleccionar un perfil que tiene el tiempo de viaje más corto pero que cumple con las limitaciones del sistema.

**Antecedentes de la invención**

15 Tradicionalmente, los ascensores de accionamiento de tracción en la industria se han preajustado para funcionar a una velocidad de diseño máxima para el funcionamiento sin ninguna variación. En los ascensores de accionamiento de tracción, una serie de cables conectados a una cabina de ascensor se extienden sobre una polea de accionamiento (y una o más poleas secundarias) hasta un contrapeso. Los cables pueden conectarse directamente a la cabina y al contrapeso o a las poleas acopladas a los mismos. La fuerza de elevación de los cables de elevación se transmite por fricción entre las ranuras de una polea de accionamiento y los cables de elevación. El peso del contrapeso y de la cabina hace que los cables de elevación se asienten correctamente en las ranuras de la polea de accionamiento.

20 Los ascensores de accionamiento de tracción se diseñan normalmente para funcionar a una velocidad máxima determinada, por ejemplo 500 fpm [152,4 m/min], basándose en la capacidad de carga máxima del ascensor. Sin embargo, los ascensores de accionamiento de tracción convencionales nunca exceden la velocidad máxima incluso si la carga en la cabina es menor que la capacidad. Los motores de accionamiento para ascensores de accionamiento de tracción están diseñados para proporcionar la potencia necesaria para obtener la máxima velocidad. Por ejemplo, la siguiente ecuación se puede utilizar para calcular la potencia de diseño de un motor de accionamiento en un sistema de ascensor:

$$P = \frac{g_n (1 - (cw \div 100)) \times CAPA \times VEL_{\text{diseño}}}{(EFF \div 100)}$$

30 P=potencia (vatios)  
 cw=contrapeso (como un % de la capacidad máxima de la cabina)  
 CAPA=capacidad máxima de la cabina (kg)  
 VEL<sub>diseño</sub>=velocidad de diseño preestablecida del ascensor (metros/segundo)  
 EFF=eficiencia del ascensor (%) que, por ejemplo, es del 50-85 % en los sistemas de engranajes y del 80-95 % en los sistemas sin engranajes.  
 35 g<sub>n</sub>=aceleración gravitatoria 9,81 m/s<sup>2</sup>

40 La práctica convencional para sistemas de accionamiento de tracción ha sido utilizar un contrapeso cuyo peso es igual al peso vacío de la cabina del ascensor más el 50 % de la capacidad de la cabina. Como un ejemplo, para un ascensor de 3000 lb. [1360,8 kg] de capacidad con un peso de cabina vacía de 4000 libras. [1814,4 kg], el contrapeso pesaría 5500 lbs [2494,8 kg]. En esta disposición, la potencia requerida para desplazar el ascensor es máxima cuando la cabina del ascensor está vacía o llena hasta su capacidad. Cuando el ascensor está lleno hasta la mitad de la capacidad (tal como a 1500 lbs. [680,4 kg] en el ejemplo dado anteriormente) la potencia requerida para desplazar el ascensor es mínima porque las fuerzas en los cables de cada lado de la polea de accionamiento son iguales.

45 Los ascensores de pasajeros deben estar diseñados para transportar mercancías y personas de diferentes pesos. La capacidad del ascensor de pasajeros siempre se calcula de manera conservadora. Los ascensores, cuando se llenan volumétricamente con personas, rara vez funcionan a plenas cargas incluso para los períodos de tráfico de punta. El peso de la gente en un ascensor de pasajeros completamente cargado rara vez si es igual al 80 % de la capacidad de diseño. En la mayoría de los casos, un ascensor que está tan lleno de gente que no acepta un pasajero adicional tiene una carga que es aproximadamente igual al 60 % de la capacidad de plena carga.

50 Los sistemas de ascensores de accionamiento de tracción modernos utilizan variadores de velocidad (VDV). Estos variadores están diseñados para suministrar una cantidad especificada de corriente al motor. Dado que la corriente está directamente relacionada con la potencia, el tamaño de estos variadores se clasifica generalmente por la corriente, por la potencia o por ambas. Además del software del sistema que limita la velocidad máxima de la cabina,

el VDV también limita la velocidad máxima.

Los sistemas de ascensores modernos ahora también utilizan dispositivos pesacargas que pueden medir con precisión la carga en la cabina. Se utilizan diversos procedimientos para medir la carga, incluyendo células de carga, dispositivos piezoeléctricos y monitores de desplazamiento. Todos estos sistemas pueden calcular constantemente la carga en una cabina de ascensor a un 1 % de su capacidad. Por ejemplo, en un ascensor con una capacidad máxima de 2000 lbs [907,2 kg], es posible medir la carga en la cabina con 20 lbs [9,1 kg].

En algunos casos, la técnica anterior ha utilizado variadores de velocidad para controlar el movimiento de las cabinas de ascensor en respuesta a la carga que lleva la cabina. Por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N.º 5.241.141, concedida el 31 de agosto de 1993 a Cominelli, muestra un sistema de ascensor que incluye un motor de velocidad variable controlado en respuesta a un perfil de movimiento seleccionado para efectuar el funcionamiento deseado de la cabina del ascensor. Se almacenan múltiples perfiles de movimiento del ascensor en la memoria del controlador. Dependiendo de si un ocupante está o no presente en la cabina del ascensor, el controlador selecciona un perfil de conducción confortable de alta calidad que tiene un tiempo de vuelo aumentado y tasas de aceleración y de sobreaceleración menores o un perfil de alto rendimiento que tiene un tiempo de vuelo disminuido y tasas de aceleración y de sobreaceleración más altas. Si no se detecta ningún pasajero en la cabina del ascensor al percibir el peso de la cabina del ascensor y de sus ocupantes, y al percibir la falta de llamadas de la cabina, entonces la cabina del ascensor es libre de ser despachada a un piso que tiene una llamada de una alta tasa de rendimiento para minimizar el tiempo de vuelo para llegar a ese piso.

La patente de Estados Unidos N.º 5.723.968, concedida el 3 de marzo de 1998, a Sakurai, divulga un sistema de accionamiento de ascensor de velocidad variable para discriminar automáticamente entre cargas grandes y pequeñas y para ajustar una velocidad de jaula máxima (frecuencia máxima de salida) de acuerdo con la carga. El sistema comprende circuitos de detección de tensión y de corriente y una UPC que discrimina entre cargas grandes y pequeñas de un valor obtenido promediando una corriente detectada. El sistema ajusta automáticamente la frecuencia máxima de salida determinando si el ascensor está funcionando en un estado regenerativo o en un estado de energía. De acuerdo con la patente, al hacer variable el intervalo de detección de corriente y el periodo, y usar una constante de tiempo de filtro de retardo de primer orden en el promedio de la corriente, puede seleccionarse una frecuencia máxima de salida óptima correspondiente a la carga para mejorar la eficiencia operativa incluso cuando las fluctuaciones en la carga son grandes.

La memoria descriptiva de la patente de Estados Unidos 4751984 describe un sistema de control de ascensor que produce un perfil de velocidad de tiempo mínimo sujeto a las limitaciones de la(s) velocidad(es) del contrato, confort de marcha, estabilidad de control, límites de par de accionamiento, detención de precisión, cumplimiento de la zona de puerta requerida de código y otros límites de velocidad de aterrizaje terminal, y recorridos cortos en los que no se alcanza la velocidad del contrato.

La memoria descriptiva de la patente de Estados Unidos 5780786 describe un sistema de control de elevación que selecciona una de dos o tres velocidades de elevación de acuerdo con si la carga de elevación es ligera, media o pesada.

Sin embargo, la técnica anterior no ha reconocido ni ha sugerido mejorar el rendimiento de un sistema de ascensor de accionamiento de tracción determinando si la cabina está en un estado parcialmente cargado para un viaje particular (es decir, un estado en el que la carga en el motor es menor que la máxima) y utilizando el exceso de potencia del motor de accionamiento para alterar el perfil de velocidad de la cabina en el viaje particular. El procedimiento y el aparato de la presente invención consiguen este objetivo y son capaces de alterar el perfil de velocidad aumentando la velocidad máxima de la cabina o acentuando las tasas de aceleración o de sobreaceleración para un viaje en particular para reducir el tiempo del viaje.

### **Sumario de la invención**

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona junto con un sistema de ascensor que comprende una cabina de ascensor y un motor de accionamiento, en el que el motor de accionamiento tiene una potencia que es la necesaria para accionar el ascensor de acuerdo con un perfil de velocidad de diseño cuando hay una plena carga en el motor de accionamiento, un procedimiento para aumentar el rendimiento de manejo de tráfico de un ascensor accionado por un motor de accionamiento, en el que el motor de accionamiento tiene una potencia que es la necesaria para accionar el ascensor de acuerdo con un perfil de velocidad de diseño cuando hay una plena carga en el accionamiento, comprendiendo el procedimiento:

medir la carga real en el ascensor para un viaje en particular;  
 determinar si la carga real representa una carga parcial en el motor de accionamiento;  
 calcular un perfil de velocidad optimizado para el viaje, siendo el perfil de velocidad optimizado una función de la potencia del motor de accionamiento y de la carga real y que tiene una velocidad máxima mayor que la velocidad máxima del perfil de velocidad de diseño;  
 comparar (i) la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado, (ii) una velocidad máxima alcanzable para la distancia del viaje, y (iii) una velocidad máxima alcanzable con el equipo mecánico del sistema;

elegir la velocidad más baja de la comparación; y

programar el motor de accionamiento para ejecutar el perfil de velocidad optimizado para el viaje, en el que el perfil de velocidad optimizado utiliza la velocidad más baja.

5 El ascensor sirve a una pluralidad de pisos en un edificio y se acciona preferentemente por un motor de accionamiento de velocidad variable, que preferentemente es programable sobre una base de viaje.

En el procedimiento de la invención, el perfil de velocidad optimizado puede tener una velocidad máxima mayor que la velocidad máxima del perfil de velocidad de diseño, o puede tener una tasa de aceleración o de sobreaceleración acentuadas en comparación con las del perfil de velocidad de diseño para el sistema.

10 En una realización preferida, el procedimiento incluye calcular una velocidad optimizada que tiene una velocidad máxima superior a la velocidad de diseño para el sistema en función de la potencia prediseñada del motor de accionamiento y de la carga real de acuerdo con el siguiente algoritmo:

$$VEL = \frac{P \times EFF}{|g_n((1 - cw) \times CAPA) - L_{real}|}$$

en el que,

- 15 VEL<sub>opt</sub>=velocidad optimizada alcanzable para la carga real (metros/segundo)
- P=potencia prediseñada del motor (en vatios)
- EFF=eficiencia del sistema (valor conocido),
- cw es el contrapeso (como % de la capacidad máxima de la cabina)
- CAPA es la capacidad máxima de la cabina (kg),
- 20 L<sub>real</sub>=carga real dentro de la cabina (kg)
- g<sub>n</sub>=aceleración gravitatoria 9,81 m/s<sup>2</sup>

25 En el caso en el que se genera un perfil de velocidad optimizado que tiene una velocidad máxima superior a la velocidad de diseño preestablecida, el procedimiento de la invención puede comprender además la etapa de comparar (i) la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado (tal como **VEL<sub>opt</sub>**), (ii) una velocidad máxima alcanzable para la distancia del viaje; y (iii) una velocidad máxima alcanzable con el equipo mecánico del sistema y, a continuación, elegir la velocidad más baja de la comparación para utilizarla en generar un perfil de velocidad para el viaje. La comparación representa el caso en el que simplemente no es posible alcanzar la velocidad máxima del perfil optimizado debido a las restricciones de viaje o de sistema.

30 Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un aparato para realizar el procedimiento del primer aspecto de la invención. En particular, el aparato incluye un medio para medir la carga real en el ascensor para un viaje particular; medios para determinar si la carga real representa una carga parcial en el motor de accionamiento; medios para calcular un perfil de velocidad optimizado para el viaje en función de la potencia prediseñada del motor de accionamiento y de la carga real; y medios para programar el motor de accionamiento para ejecutar el perfil de velocidad optimizado para el viaje.

35 En una realización preferida, el aparato incluye un componente pesacargas para medir la carga real en el ascensor para un viaje particular. El dispositivo pesacargas puede ser una célula de carga, un dispositivo piezoeléctrico o un monitor de desplazamiento.

40 El aparato también incluye un controlador que tiene una unidad de determinación de carga para recibir información del componente pesacargas y determinar si la carga real representa una carga parcial en el motor de accionamiento. El controlador también incluye una unidad de cálculo para generar un perfil de velocidad optimizado para el viaje, siendo el perfil de velocidad optimizado una función de la potencia prediseñada del motor de accionamiento y de la carga real; y una unidad de programación para programar el motor de accionamiento para ejecutar el perfil de velocidad optimizado para el viaje. En una realización, el aparato incluye además un comparador para comparar (i) la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado, (ii) una velocidad máxima alcanzable para la distancia del viaje; y (iii) una velocidad máxima alcanzable con el equipo mecánico del sistema que elige la velocidad más baja de dicha comparación.

50 Otra realización de la invención es un procedimiento para aumentar el rendimiento de manejo de tráfico de un ascensor accionado por un motor de accionamiento que tiene un par máximo disponible prediseñado. El procedimiento incluye medir la carga real dentro de la cabina para un viaje particular; modelar una gama de perfiles de velocidad con tasas de velocidad, aceleración y sobreaceleración variables basadas en la carga real y en información sobre el viaje en particular; calcular la demanda de par resultante y el tiempo de viaje para cada perfil; y seleccionar el perfil de velocidad con el tiempo de viaje más corto y con una demanda de par que no exceda el par máximo disponible del motor de accionamiento. La etapa de selección requiere preferentemente seleccionar un perfil

de velocidad que no imponga molestias indebidas a los pasajeros para el viaje y que no exceda las limitaciones mecánicas de seguridad del sistema.

**Descripción de las figuras**

5 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un sistema de ascensor de una realización de la invención reivindicada

**Descripción detallada de la invención**

10 Esta invención se basa en el concepto de utilización de la potencia no utilizada disponible en un ascensor que no está completamente cargado (es decir, no imparte una plena carga en el motor de accionamiento) para mejorar la capacidad de manejo de tráfico de un sistema de ascensor. La invención comprende un control de accionamiento y un algoritmo de determinación de velocidad.

15 La figura 1 muestra un sistema 1 de ascensor que emplea un controlador de acuerdo con la invención. El sistema incluye una cabina 3 de ascensor suspendida por un cable 6 de elevación que pasa sobre una polea 8 de accionamiento y está conectada en un extremo opuesto a un contrapeso 9. La polea 8 de accionamiento se acciona mediante un motor 11 de accionamiento, que preferentemente es un variador de velocidad. El motor 11 de accionamiento tiene una potencia prediseñada para conseguir una velocidad de diseño para el sistema.

El sistema también incluye un controlador 15 que contiene la electrónica de control del motor apropiada para enviar señales al accionamiento que hacen que el motor 11 de accionamiento haga girar la polea 8 de accionamiento de acuerdo con un patrón de velocidad especificado.

20 Un dispositivo pesacargas, tal como una célula 17 de carga, mide la carga real de pasajeros (o de mercancía) dentro de la cabina 3 de ascensor. Se envía una señal indicativa de la carga real desde la célula 17 de carga al controlador 15 a través de un cable de desplazamiento (no mostrado) que está unido a la cabina 3 o de otros medios.

25 El controlador 15 contiene una unidad 21 de determinación de carga que recibe la señal de la célula 17 de carga y determina si la carga real representa una carga parcial en el motor 11 de accionamiento tomando en consideración el peso de la carga real y si el viaje particular requerirá que el motor 11 de accionamiento funcione en un estado de potencia o en un estado regenerativo. El controlador 15 incluye también una unidad 25 de cálculo que genera un perfil de velocidad optimizado en el caso en el que la unidad 21 de determinación de carga identifica una carga parcial en el motor 11 de accionamiento. La unidad 25 de cálculo genera el perfil de velocidad optimizado como una función de la carga real y de la potencia prediseñada del motor 11 de accionamiento.

30 El controlador incluye una unidad 31 de programación que programa el motor 11 de accionamiento para ejecutar el patrón de velocidad optimizado para el viaje. La unidad 21 de determinación de carga, la unidad 25 de cálculo y la unidad 31 de programación pueden ser unidades independientes dentro del controlador o pueden ser parte de un único procesador del controlador que ejecuta estas funciones y posiblemente otras funciones.

35 La unidad 25 de cálculo utiliza preferentemente un algoritmo de determinación de velocidad para generar el patrón de velocidad optimizado. El algoritmo de determinación de velocidad se basa en una resolución de ecuación para la velocidad en función de la potencia prediseñada del motor y del peso relativo de los componentes en el sistema, incluyendo la carga real del ascensor para un viaje en particular. El algoritmo puede expresarse de la siguiente manera:

$$VEL_{opt} = \frac{(P \times EFF)}{g_n \left[ \left( (1 - (cw \div 100)) \times CAPA \right) - L_{real} \right]}$$

- 40 VEL<sub>opt</sub>=velocidad optimizada alcanzable para la carga real (metros/segundo)
- P=potencia prediseñada del motor (vatios)
- EFF=eficiencia del sistema
- cw=contrapeso (como % de la capacidad máxima de la cabina)
- CAPA=capacidad máxima de la cabina (kg)
- 45 L<sub>real</sub>=carga real dentro de la cabina (kg)
- g<sub>n</sub>=aceleración gravitatoria 9,81 m/s<sup>2</sup>

El algoritmo permite que un ascensor cargado entre carga cero y el 100 % de carga alcance velocidades superiores a la velocidad de diseño. La velocidad máxima para cualquier viaje entre dos pisos predefinidos es la menor de tres velocidades. Estas velocidades son las siguientes:

- 50 la velocidad máxima alcanzable de acuerdo con la ecuación N.º 2;
- la velocidad máxima alcanzable para la distancia entre los dos pisos.

Esta distancia se define por la tasa de aceleración y de sobreaceleración, las capacidades del motor y del accionamiento, y por factores de confort humano; y la velocidad máxima alcanzable con el equipo mecánico seleccionado para el ascensor.

- 5 En una realización preferida, el controlador 15 también incluye una característica de comparador que compara las tres velocidades anteriores. La unidad 25 de cálculo genera entonces un patrón de velocidad optimizado basado en la menor de las tres velocidades.

10 Como ejemplo, usando la ecuación N.º 1, se requeriría un motor con una potencia prediseñada de 28,41 caballos de potencia [28,82 caballos de potencia métricos] para accionar un ascensor de 30001 lb [1360,8 kg] a una velocidad de diseño 500 fpm [152,4 m/min] en un sistema que tiene un contrapeso que es del 50 % de la capacidad y que tiene un valor de eficiencia del 80 %. A partir de la ecuación N.º 2 es posible resolver la velocidad máxima de un perfil de velocidad optimizado para el mismo ascensor cuando el ascensor se carga al 60 % (es decir, 1800 lbs. [816,5 kg]) de la capacidad. El resultado es una velocidad máxima de 2500 fpm [762 m/min]. Así, el motor puede alcanzar esta velocidad en el ascensor cargado al 60 %. En la práctica, la distancia del viaje, los factores humanos o las limitaciones del equipo mecánico limitarán la velocidad máxima alcanzable. No obstante, la invención en muchos casos produciría velocidades superiores que la velocidad de diseño del sistema.

La invención depende de los variadores de velocidad modernos que pueden programarse por trayecto, de los dispositivos pesacargas de generación de corriente y de los sistemas de control de ascensores modernos que pueden dictar la velocidad en cada viaje. Si bien la velocidad máxima puede calcularse sobre la base de la potencia sobrante, también puede utilizarse el par sobrante para calcular la velocidad máxima.

- 20 Otro aspecto de la invención reconoce que más a menudo el factor limitador primario de un sistema de ascensor es el par máximo disponible que el motor de accionamiento puede producir para un viaje. La siguiente ecuación establece la relación entre la potencia prediseñada del motor de accionamiento y el par que el motor es capaz de suministrar:

$$P = T \times 2\pi \times \text{velocidad de giro}$$

- 25 P=potencia (vatios)  
T=par (Newton metro)  
Velocidad de giro=rotaciones por segundo del motor

- 30 En funcionamiento, la demanda de par en un motor de accionamiento es mayor para la fase de aceleración del período de "plena carga arriba", en la que se maximiza la carga en el motor de accionamiento (sistema que opera un desequilibrio máximo e inercia máxima). El motor debe estar diseñado para adaptarse a esta demanda de par.

35 El rendimiento del tráfico puede mejorarse incluso para el período de "plena carga arriba" a través de la elección apropiada de las tasas de aceleración y de sobreaceleración y de la velocidad punta para un viaje. Por ejemplo, en un viaje largo, el perfil de velocidad podría establecerse para acelerar a una tasa más lenta, pero para un período más largo ya una velocidad mayor. El tiempo de viaje resultante es menor, pero el perfil de velocidad nunca requiere una demanda de par superior al par máximo disponible. En otras ocasiones (no a plena carga arriba), también es posible mejorar el rendimiento del manejo del tráfico seleccionando un perfil de velocidad más adecuado para la llamada en particular.

40 En esta realización de la invención, el procedimiento comprende las siguientes etapas: (i) medir la carga real dentro de la cabina; (ii) modelar una gama de perfiles de velocidad con diferentes tasas de velocidad, aceleración y sobreaceleración basadas en la carga medida e información sobre el viaje en particular; (iii) calcular el perfil de demanda de par resultante y el tiempo de viaje para cada perfil; y (iv) seleccionar el perfil de velocidad que tiene el mejor tiempo de viaje para el viaje. La etapa de selección se rige por tres limitaciones: el par máximo disponible (y el par de frenado cuando se regenera en lugar de funcionando); el confort del pasajero para el viaje (gobernado por las tasas de aceleración/sobreaceleración); y las limitaciones mecánicas del sistema. La etapa de selección requiere elegir el viaje con el tiempo de viaje más corto que no requiere una demanda de par mayor de la que el motor puede suministrar. Además, el perfil de velocidad seleccionado debe tener tasas de aceleración/sobreaceleración que no impongan molestias indebidas a los pasajeros para el viaje, y el perfil debe estar dentro de las limitaciones mecánicas de seguridad del sistema.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para aumentar el rendimiento de manejo de tráfico de la cabina de ascensor en un sistema de ascensor que comprende una cabina de ascensor y un motor de accionamiento en el que el motor de accionamiento tiene una potencia que es la requerida para accionar el ascensor de acuerdo con un perfil de velocidad de diseño cuando hay una plena carga en el motor de accionamiento, el procedimiento **caracterizado por**:
- 5                   medir la carga real en el ascensor para un viaje en particular;  
determinar si la carga real representa una carga parcial en el motor de accionamiento;  
calcular un perfil de velocidad optimizado para el viaje, siendo el perfil de velocidad optimizado una función de la potencia del motor de accionamiento y de la carga real y que tiene una velocidad máxima mayor que la velocidad máxima del perfil de velocidad de diseño;
- 10                   comparar (i) la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado, (ii) una velocidad máxima alcanzable para la distancia del viaje, y (iii) una velocidad máxima alcanzable con el equipo mecánico del sistema;  
elegir la velocidad más baja de la comparación; y  
programar el motor de accionamiento para ejecutar el perfil de velocidad optimizado para el viaje, en el que el perfil de velocidad optimizado utiliza la velocidad más baja.
- 15                   2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el perfil de velocidad optimizado tiene una tasa de aceleración mayor que la tasa de aceleración del perfil de velocidad de diseño.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el perfil de velocidad optimizado tiene una tasa de sobreaceleración mayor que la tasa de sobreaceleración del perfil de velocidad de diseño.
- 20                   4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado se calcula de acuerdo con la siguiente relación:

$$VEL_{opt} = \frac{(P \times EFF)}{\left[ g_n \left[ \left( (1 - (cw \div 100)) \times CAPA \right) - L_{real} \right] \right]}$$

- 25                   VEL<sub>opt</sub>=velocidad optimizada alcanzable para la carga real (metros/segundo)  
P=potencia prediseñada del motor (vatios)  
EFF=eficiencia del sistema  
cw=contrapeso (como % de la capacidad máxima de la cabina)  
CAPA=capacidad máxima de la cabina (kg)  
L<sub>real</sub>=carga real dentro de la cabina (kg)
- 30                   g<sub>n</sub>=aceleración gravitatoria 9,81 m/s<sup>2</sup>.

5. Un aparato para aumentar el rendimiento de manejo de tráfico de un ascensor accionado por un motor de accionamiento en el que el motor tiene una potencia que es la requerida para accionar el ascensor de acuerdo con un perfil de velocidad de diseño cuando hay una plena carga en el motor de accionamiento, comprendiendo el aparato:
- 35                   medios para medir la carga real en el ascensor para un viaje particular;  
medios para determinar si la carga real representa una carga parcial en el motor de accionamiento;  
medios para calcular un perfil de velocidad optimizado para el viaje, siendo el perfil de velocidad optimizado una función de la potencia prediseñada del motor de accionamiento y de la carga real y que tiene una velocidad máxima mayor que la velocidad máxima del perfil de velocidad de diseño;
- 40                   medios para comparar (i) la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado (ii) una velocidad máxima alcanzable para la distancia del viaje, y (iii) una velocidad máxima alcanzable con el equipo mecánico del sistema;  
elegir la velocidad más baja de la comparación; y  
medios para programar el motor de accionamiento para ejecutar el perfil de velocidad optimizado para el viaje, en el que el perfil de velocidad optimizado utiliza la velocidad más baja.
- 45                   6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el perfil de velocidad optimizado tiene una tasa de aceleración mayor que la tasa de aceleración del perfil de velocidad de diseño.
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que el perfil de velocidad optimizado tiene una tasa de sobreaceleración mayor que la tasa de sobreaceleración del perfil de velocidad de diseño.
- 50                   8. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que la velocidad máxima del perfil de velocidad optimizado se calcula de acuerdo con la siguiente relación:

$$VEL_{opt} = \frac{(P \times EFF)}{\left[ g_n \left[ \left( (1 - (cw \div 100)) \times CAPA \right) - L_{real} \right] \right]}$$

VEL<sub>opt</sub>=velocidad optimizada alcanzable para la carga real (metros/segundo)

P=potencia prediseñada del motor (vatios)

5

EFF=eficiencia del sistema

cw=contrapeso (como % de la capacidad máxima de la cabina)

CAPA=capacidad máxima de la cabina (kg)

L<sub>real</sub>=carga real dentro de la cabina (kg)

g<sub>n</sub>=aceleración gravitatoria 9,81 m/s<sup>2</sup>.

10



Fig 1

