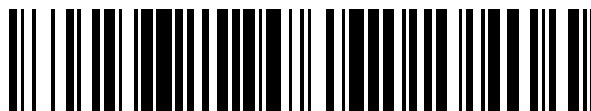


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 649**

51 Int. Cl.:

B66B 1/42

(2006.01)

B66B 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10014386 .6**

96 Fecha de presentación: **15.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2289831**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2011**

54 Título: **Sistema para volver a nivelar un ascensor**

30 Prioridad:
14.09.2007 US 972495 P
14.09.2007 US 972506 P
18.08.2008 US 89633

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.06.2012

73 Titular/es:
Thyssenkrupp Elevator Capital Corporation
3155 Big Beaver Road
Troy, MI 48084, US

72 Inventor/es:
Smith, Rory S.;
Kaczmarczyk, Stefan;
Nickerson, Jim y
Bass, Patrick

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 383 649 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema para volver a nivelar un ascensor.

Prioridad

- 5 La solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos con número de serie 60/972.495 titulada "Method and Apparatus To minimize Compensation Rope Sway in Elevators", presentada el 14 de septiembre de 2007, la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos con número de serie 60/972.506 titulada "Method and Apparatus to Minimize Compensation Rope Sway Through Tendon Control in Elevators", presentada el 14 de septiembre de 2007, y la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos con número de serie 61/089.633, titulada "Multi-Purpose Device for High Rise Elevators" presentada el 18 de agosto de 2008.

10 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a sistemas de ascensores y, en particular, al control activo de la frecuencia de miembros de tensión.

Antecedentes de la invención

- 15 Los miembros de tensión, tales como cuerdas o cables están sometidos a oscilaciones. Estos miembros pueden ser excitados por fuerzas externas, tales como el viento. Si la frecuencia de las fuerzas de excitación coincide con la frecuencia natural del miembro de tensión, entonces el miembro de tensión resonará.

- 20 Los vientos de alta velocidad hacen que los edificios se balanceen hacia delante y hacia atrás. La frecuencia del balanceo de edificios puede coincidir con la frecuencia natural del ascensor causando una resonancia. En la resonancia, la amplitud de las oscilaciones aumenta a menos limitada por alguna forma de amortiguación. Esta resonancia puede causar un daño significativo tanto al sistema de ascensores como a la estructura.

Breve descripción de los dibujos

- 25 Los dibujos incorporados y que forman parte de la memoria ilustran varios aspectos de la presente invención, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención; entendiéndose, sin embargo, que la presente invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas. En los dibujos, los números de referencia similares se refieren a elementos similares en varias vistas. En los dibujos:

La figura 1 ilustra un sistema de ascensor que tiene una polea de cable de compensación ajustable.

La figura 3 ilustra una versión de un procedimiento para formar parte de esta invención para volver a nivelar un sistema de ascensor para minimizar los efectos de estiramiento de cable.

Descripción detallada de la invención

- 30 Dos problemas importantes afectan a los ascensores de gran altura con cables de ascensor largos. Estos son el balanceo de los cables y la renivelación debida a la elongación de los cables. El balanceo de los cables, particularmente el balanceo del cable de compensación, es un problema importante en los edificios de gran altura. El documento US 6 065 569 muestra una solución de la técnica anterior para solucionar estos problemas.

- 35 Además, del balanceo de cables, el estiramiento de cables durante la carga y descarga puede causar problemas en los ascensores de gran altura. El estiramiento de cables se define con la siguiente ecuación:

$$S = \frac{P \times L}{A \times E \times n} \quad (2)$$

Donde S = estiramiento, P = carga, L = longitud del cable, A = área de sección transversal del cable, E = módulo de Young, y n = número de cables.

- 40 Los ascensores de gran altura tienen típicamente una o dos entradas en o próxima a la planta baja y entonces tienen una zona directa sin paradas hasta que se alcanza una zona local en la parte superior del edificio. En un edificio de 100 pisos, la zona local podría tener 10 paradas y la zona directa podría saltarse 80 o 90 plantas.

- 45 Otra aplicación de gran altura es el ascensor lanzadera. Por ejemplo, un ascensor lanzadera podría tener solo dos paradas, la planta baja y un nivel de observación en la planta 100. Tal ascensor podría viajar 450 metros entre plantas. En la planta superior tal estiramiento del cable del ascensor no es un problema importante porque la longitud del cable es corta. Sin embargo, el estiramiento del cable en las paradas inferiores es un problema debido a

la longitud de cable mucho mayor.

Con referencia de nuevo a la figura 1, en una versión, los servoactuadores (12) están configurados para controlar el estiramiento de cable llevando a cabo una renivelación de la cabina (18) del ascensor en las paradas inferiores. A medida que las personas entran y salen de la cabina (18) del ascensor se hace necesario renivelar la cabina (18).

- 5 Aunque es un procedimiento rutinario en todos los ascensores, es un problema especial en los ascensores de gran altura en los pisos inferiores porque hay un retardo entre el momento que la polea de compensación (14) vuelve y el momento en que se desplaza la cabina (18). Este retardo es debido al estiramiento del cable de compensación (16) y puede hacer que la cabina (18) oscile en la planta. Los sistemas anteriores han intentado minimizar el estiramiento del cable añadiendo cables de compensación adicionales, pero estos cables añaden un peso y un coste adicionales y generalmente no mejoran la seguridad del sistema, y funcionan casi exclusivamente para prevenir el estiramiento del cable. La versión del sistema de ascensor (10) mostrado en la figura 1 se puede configurar para renivelar la cabina (10) para reducir el estiramiento del cable.

Con referencia a la figura 3, se muestra una versión de un procedimiento (100) para renivelar una cabina de ascensor (18) con un servoactuador (12). Las etapas del procedimiento (100) comprenden:

- 15 La etapa (102) incluye una cabina (18) de ascensor que viaja de una planta superior a la planta más baja de un edificio. La etapa (104) comprende aplicar un freno de máquina para mantener la cabina de ascensor (18) al nivel de de la planta más baja. La etapa (106) comprende abrir la puerta del ascensor y permitir que entren y salgan pasajeros en la parada más baja. La etapa (108) comprende la cabina de ascensor (18) subiendo a medida que el peso de la cabina (18) se reduce debido a la salida de pasajeros. La etapa (110) comprende usar un sensor de nivelación para determinar hasta qué punto la cabina de ascensor se ha alejado de la posición de nivel. La etapa (112) comprende usar un servoactuador para ajustar la posición de la polea de compensación (14) para que la cabina de ascensor (18) permanezca sustancialmente nivelada durante el proceso de carga y descarga. Cabe resaltar que la renivelación se puede llevar a cabo en cualquier momento en cualquier planta.

- 25 El uso del sistema de ascensor (10) según el procedimiento (100) permite que la cabina (18) de ascensor se renivele sin añadir cables adicionales. Por ejemplo, en una instalación con cables de 22 metros, generalmente son necesarios siete cables para la elevación, pero se pueden proporcionar nueve para controlar el estiramiento de los cables. El procedimiento (100) puede eliminar la necesidad de dos cables adicionales necesarios para ayudar a controlar el estiramiento de los cables. Asimismo, el resto de los cables estará bajo mayor tensión y, de este modo, tendrán mayores frecuencias, lo cual puede ser ventajoso para evitar la resonancia.

- 30 Una ventaja adicional del procedimiento (100) puede ser la reducción de riesgo debido a un desplazamiento fortuito cuando las puertas se abren. Es posible, como consecuencia de un fallo de control, que la cabina se mueva rápidamente mientras los pasajeros están entrando o saliendo de la cabina porque se ha soldado el freno de máquina (desenganchado) y la máquina queda accionada. El resultado evidente de esto son graves daños o la muerte de los pasajeros. El procedimiento (100) puede reducir la probabilidad de daños porque la renivelación se lleva a cabo usando los actuadores cuyo intervalo de movimiento es limitado.

- 35 La posición del cable de compensación (16) respecto del edificio es también un factor que determina la producción de resonancia. Con referencia de nuevo a la figura 1, el cable de compensación (16) se puede fijar a unas conexiones en la parte inferior de la cabina de ascensor (18) y/o el contrapeso (20) asociado a un primer carro móvil (30) y un segundo carro móvil (32), respectivamente. En una versión, el primer y el segundo carros móviles son móviles tanto en la dirección hacia delante y hacia atrás (X) como en las dirección de lado a lado (Y). Fijado al carro se encuentra una pluralidad de servoactuadores (34), (36) que desplazan el primer y el segundo carros móviles en las direcciones X et Y. El movimiento de la localización de la conexión del cable de compensación (16) puede ayudar a evitar que los sistemas de ascensor (10) entren en resonancia con el edificio desplazando la frecuencia del cable de compensación (16).

- 45 SE puede mostrar que el desplazamiento u del tendón activo da como resultado una excitación paramétrica que facilita el control activo. Tratando el cable de compensación como una cuerda y teniendo en cuenta el efecto de estiramiento se puede representar un modelo monomodo mediante la siguiente ecuación:

$$m\ddot{y} + \frac{\pi^2}{L} [T + \alpha y^2 + \beta u(t)] y = 0 \quad (3)$$

- 50 en la que y representa el desplazamiento dinámico, α y β son coeficientes conocidos, y la tensión media se representa por la ecuación:

$$T = Mg + mg \frac{L}{2} \quad (4)$$

Los servoactuadores (34), (36) pueden ser cualquier servoactuador apropiado tal como, por ejemplo, los descritos en la presente memoria. Los servoactuadores se pueden asociar a un controlador (38) configurado para ajustar la posición del primer y el segundo carros móviles (30), (32) en respuesta a la posición y el balanceo del edificio. El controlador se puede configurar con un bucle de realimentación que tiene un umbral predeterminado para cuando el balanceo del edificio se aproxima muy cerca de la posición el balanceo de los cables de compensación (16). Cuando se cruza tal umbral, el controlador (38) se puede configurar para ajustar la posición del primer y el segundo carros móviles (30), (32). La estabilización se puede conseguir a través de realimentación de velocidad lateral negativa como se indica en la siguiente ecuación.

$$u(t) = -Kw_t(L, t) \quad (5)$$

en la que $u(t)$ = fuerza de entrada de control, K = constante de ganancia positiva, y $w_t(L, t)$ = velocidad lateral de los cables en el extremo $x = L$.

En una versión el carro móvil (30) posicionará el extremo fijo del cable de compensación (16) donde se posicionaría si el edificio no estuviese balanceándose. Por ejemplo, si el resultado del acelerómetro integrado dos veces indica que la parte superior del edificio se ha movido a una posición de +100 mm en el eje X y +200 mm en el eje Y, la determinación del cable de compensación (16) se desplazará a una posición -100 mm en la dirección X y -200 en la dirección Y. Los servoactuadores 34, 36 se pueden asociar con dispositivos de seguimiento que incluyen, por ejemplo, codificadores de posición. Sistemas digitales pueden incluir codificadores rotativos o codificadores lineales que son ópticos o magnéticos.

Las versiones presentadas en la presente divulgación se describen solo a título de ejemplo. De este modo, el alcance de la invención deberá estar determinado por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales, en lugar de por los ejemplos dados.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para volver a nivelar un ascensor que comprende las etapas de:

- 5 a) Proporcionar un sistema de ascensor que comprende
 - i. una cabina de ascensor
 - ii. un contrapeso
 - iii. un cable de compensación
 - iv. una polea de compensación móvil, estando el cable de compensación enrollado alrededor de la polea de compensación,
 - 10 v. un servoactuador, estando el servoactuador asociado a un controlador , en el que el servoactuador está configurado para ajustar la posición de la polea de compensación móvil, y
 - vi. un sensor de nivelación, estando el sensor de nivelación asociado a la cabina de ascensor, en el cual e sensor de nivelación está configurado para determinar la posición de la cabina de ascensor respecto de una planta deseada
 - 15
- b) llevar la cabina de ascensor que contiene al menos un pasajero a la planta deseada,
- c) aplicar un freno de máquina cuando la cabina de ascensor está en la planta deseada,
- d) permitir que al menos un pasajero salga del ascensor en la planta deseada
- e) calcular la posición del ascensor respecto de la planta deseada, y
- 20 f) ajustar la posición de la polea de compensación móvil con el servoactuador para nivelar la cabina de ascensor con la planta deseada.

2.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual el controlador comprende, además, medios para calcular la renivelación necesaria para alinear la cabina de ascensor con la planta deseada.

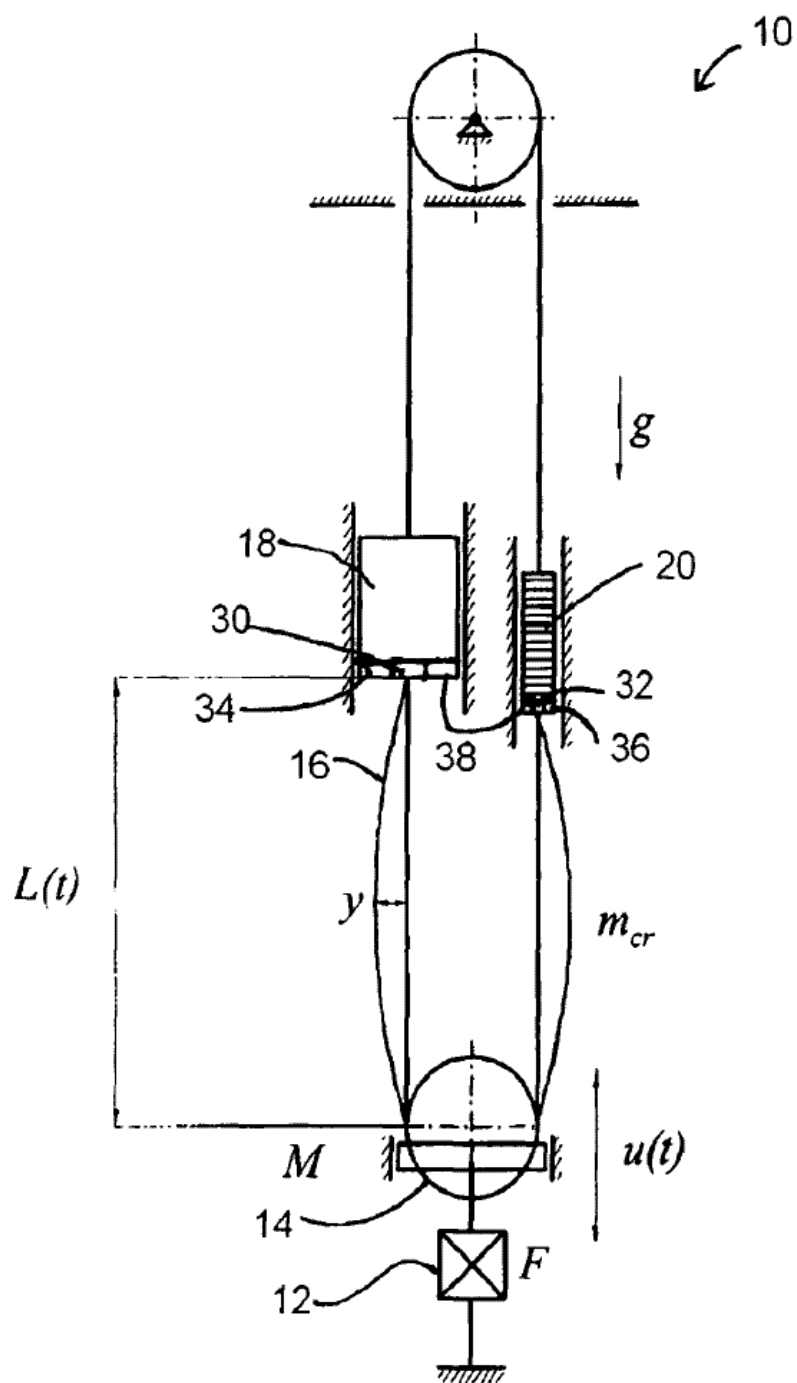


Figura 1

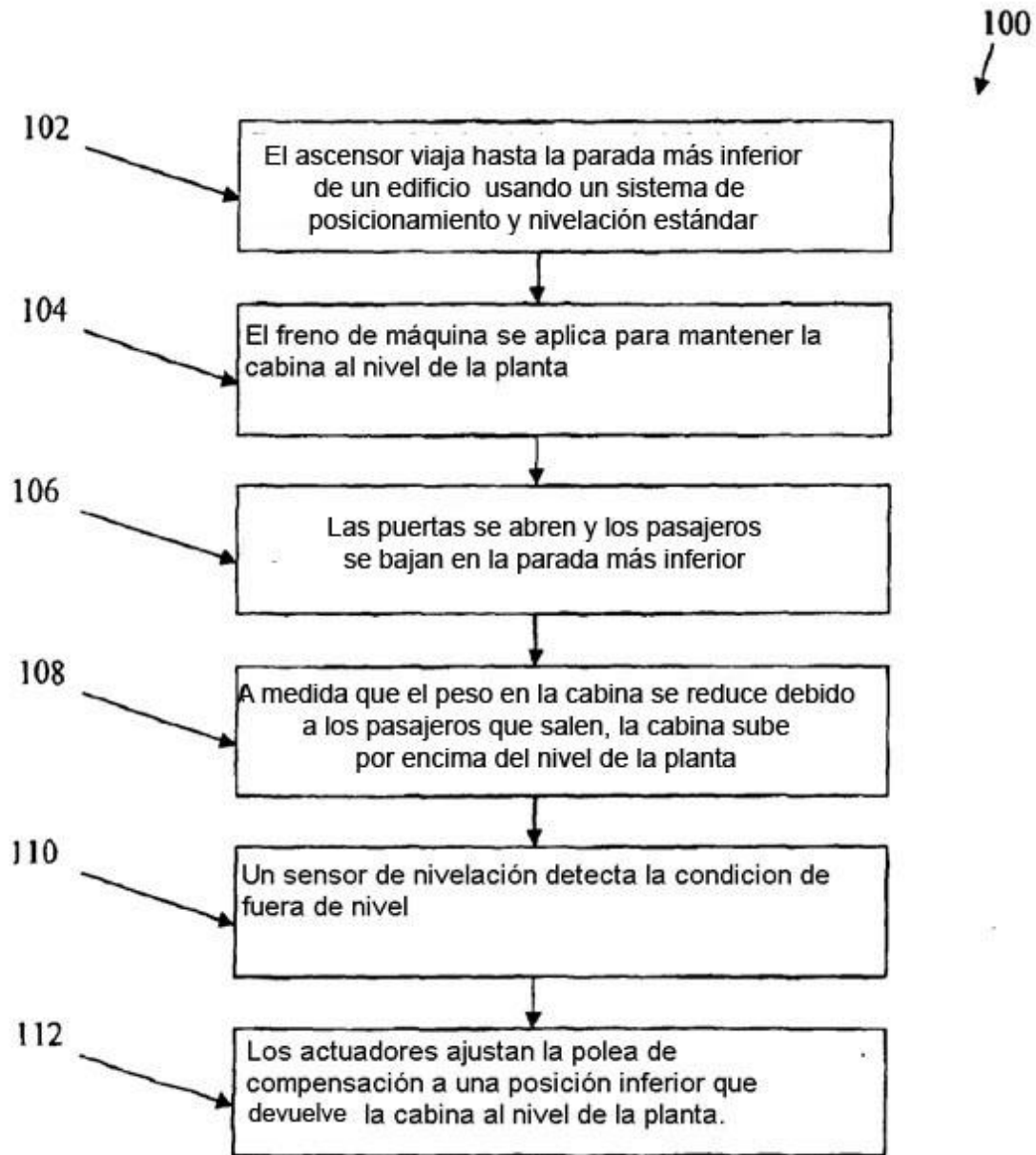


Figura 3