

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 388 565**

(51) Int. Cl.:

**B66B 11/02** (2006.01)

**F16F 15/03** (2006.01)

**F16F 6/00** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07862367 .5**

(96) Fecha de presentación: **30.11.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2227430**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2010**

(54)

Título: **Estabilizador magnético pasivo de cabina de ascensor**

(45)

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2012**

(73) Titular/es:

**OTIS ELEVATOR COMPANY  
10 FARM SPRINGS  
FARMINGTON, CT 06032, US**

(45)

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2012**

(72) Inventor/es:

**MILLER, Robin Mihekun y  
ERICSON, Richard J.**

(74) Agente/Representante:

**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 388 565 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

Estabilizador magnético pasivo de cabina de ascensor.

5 ANTECEDENTES

La presente invención está relacionada con la amortiguación de vibraciones entre un primer y un segundo componente. Más en particular, la invención está relacionada con un amortiguador de imán permanente configurado para amortiguar las vibraciones transmitidas a la cabina de un ascensor desde los carriles guía sobre los cuales viaja el ascensor.

10 Un sistema típico de ascensor incluye una cabina del ascensor y un contrapeso, cada uno de ellos suspendido en puntos distales sobre cuerdas elevadoras en el hueco del ascensor. En algunos sistemas, la cabina del ascensor está unida al armazón de la cabina, al cual están unidas las cuerdas elevadoras. El sistema de ascensor incluye también unos carriles guía que se extienden por la longitud del hueco del ascensor y están unidos a lados opuestos del hueco. A la cabina del ascensor o al armazón de la cabina, hay unido un grupo de guías para ruedas, y guían la cabina o el armazón hacia arriba y hacia abajo del hueco, a lo largo de los carriles guía.

15 Hay varios factores que impactan la calidad del recorrido de la cabina del ascensor en los sistemas de ascensores. Uno de tales factores es la longitud total del hueco. Los huecos más largos requieren un mayor número de 20 segmentos de carriles guía apilados dentro del hueco y un mayor número de uniones entre los segmentos de los carriles guía. Un número mayor de segmentos de carriles guía da como resultado un mayor peso total de los carriles guía. El aumento de peso de los segmentos de carriles guía hace que los carriles se doblen en el hueco. Además, las uniones entre los segmentos de carriles guía da como resultado unas discontinuidades en las uniones. Incluso 25 unos carriles ligeramente doblados y una mínima discontinuidad en las uniones hacen que una cabina de ascensor que asciende o desciende vibre y se mueva lateralmente.

30 Para minimizar el adverso impacto de las imperfecciones de los carriles sobre la calidad del recorrido de la cabina del ascensor, los conjuntos de guías para ruedas incluyen comúnmente un sistema de suspensión y un sistema de amortiguación. Sin embargo, los conjuntos de guías para ruedas anteriores, se han esforzado por equilibrar la rigidez requerida para la amortiguación y suavización requeridas para la suspensión. Además de la suspensión de 35 guías para ruedas y de la amortiguación, los sistemas de ascensores anteriores han empleado comúnmente amortiguadores de caucho en bruto dispuestos, por ejemplo, entre el armazón y la cabina, para estabilizar la cabina durante el funcionamiento. Estos amortiguadores están a menudo montados y ajustados incorrectamente, conduciendo a un aumento de la vibración en la cabina del ascensor. Las propiedades del material de los amortiguadores se degradan con el tiempo y por tanto necesitan una sustitución relativamente frecuente. Finalmente, los amortiguadores transmiten vibraciones, por ejemplo desde el armazón de la cabina a la cabina, lo 40 cual excita a otros componentes, generando con ello ruido adicional en el sistema.

45 Los sistemas elevadores anteriores han empleado también acopladores electromagnéticos para reducir el impacto de las imperfecciones de los carriles guía sobre la calidad del recorrido de la cabina del ascensor. Sin embargo, los acopladores electromagnéticos tienen varias desventajas. Los acopladores electromagnéticos son objeto de fallos cuando falla la fuente de alimentación que alimenta los electroimanes incluidos en tales acopladores. Los acopladores electromagnéticos consumen una energía eléctrica adicional durante el funcionamiento y aumentan la masa añadida a los sistemas de ascensor que emplean tales acopladores. Además, los acopladores 50 electromagnéticos son muy costosos, prohibiendo prácticamente su uso en las aplicaciones comerciales de los sistemas de ascensor.

55 Además de soluciones activas tales como el acoplador electromagnético, se han propuesto sistemas de ascensor que incluyen acopladores pasivos de imanes permanentes sin contacto. Uno de tales acopladores está descrito en la Solicitud Internacional PCT Núm. US2007/002433, titulada "Aislador de ruido de imán permanente". Los acopladores magnéticos sin contacto, tal como el descrito en la PCT US2007/002433, pueden ser empleados para aislar físicamente la cabina del ascensor de las vibraciones originadas por las imperfecciones de los carriles guía. Los acopladores magnéticos incluyen grupos de parejas de imanes repelentes dispuestos para formar un acoplamiento, por ejemplo entre la cabina del ascensor y el armazón de la cabina o entre el armazón de la cabina y las guías para ruedas.

60 El documento JP 2007217083A divulga un dispositivo de amortiguación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En vista de lo anterior, la presente invención tiene como objetivo resolver uno o más de los problemas antes mencionados que aquejan a los sistemas de ascensores.

**SUMARIO**

Un dispositivo para amortiguar vibraciones entre un primer componente y un segundo componente, incluye un miembro receptor configurado para conectarse al primer componente, un primer imán permanente dispuesto dentro del miembro receptor, un segundo imán permanente dispuesto dentro del miembro receptor en serie con el primer imán, y un miembro de acoplamiento deslizantemente conectado con el miembro receptor y que incluye un primer extremo configurado para acoplarse con el segundo componente, y un segundo extremo dentro del miembro receptor, contiguo al primer imán. El segundo imán incluye un polo que repele a un polo enfrentado del primer imán.

5 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son solamente 10 ejemplos y con fines explicativos, y no son restrictivos de la invención según está reivindicada.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Éstas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención quedarán claras a partir de la descripción 15 siguiente, de las reivindicaciones anexas y de los ejemplos de modos de realización que se acompañan ilustrados en los dibujos, que se describen brevemente a continuación.

La figura 1 muestra un sistema de ascensor.

20 La figura 2 muestra un sistema de ascensor que incluye un modo de realización de un amortiguador de imán permanente, de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de los amortiguadores ilustrados en la figura 2, dispuestos en la unión entre el armazón de la cabina y la parte superior de la cabina.

25 La figura 4 es una vista en sección de un modo de realización del amortiguador de imán permanente ilustrado en las figuras 2 y 3.

La figura 5 es un gráfico de la fuerza repulsiva de los imanes permanentes de un amortiguador similar al amortiguador de imán permanente de las figuras 2 – 4, en función de la distancia entre los imanes.

30 La figura 6 es una vista superior en detalle de una alternativa, que no es parte de la presente invención, en la cual se ha modificado el número y la configuración de los amortiguadores de imanes permanentes del sistema de ascensor.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

A través de los dibujos, se han hecho esfuerzos para utilizar las mismas referencias numéricas o similares para los mismos componentes o similares.

35 La figura 1 muestra un sistema 10 de ascensor que incluye miembros 12 de tracción (por ejemplo, cables, como se ha ilustrado, o alternativamente correas), un armazón 14 de la cabina, una cabina 16, unas guías 18 para ruedas, y unos carriles guía 20. Los cables 12 están conectados al armazón 14 de la cabina y a un contrapeso (no ilustrado) dentro del hueco del ascensor. La cabina 16, que está unida al armazón 14 de la cabina, se desplaza hacia arriba y hacia abajo en el hueco, mediante una fuerza transmitida a través de los cables 12 al armazón 14 de la cabina. Las guías 18 para ruedas están unidas al armazón 14 de la cabina y guían el armazón 14 de la cabina y la cabina 16 hacia arriba y hacia abajo del hueco, a lo largo de los carriles guía 20.

40 Las imperfecciones en los carriles guía 20 pueden afectar a la calidad del recorrido, haciendo que el armazón 14 de la cabina, y por ello a la cabina 16, vibren y se muevan dentro del hueco. Hay varios factores que impactan la calidad del recorrido de la cabina 16. Como se ha establecido anteriormente, dos de los factores son: (a) la longitud total de hueco del ascensor, que tiene una correlación directa con la potencial flexión de los segmentos de los carriles guía 20; y (b) las potenciales discontinuidades de las uniones entre los segmentos de los carriles guía 20. Incluso los carriles guía 20 ligeramente doblados y discontinuos originan vibraciones o ruido, lo cual puede ser transmitido a través de las guías 18 para ruedas y del armazón 14 de la cabina a la cabina 16.

45 50 La figura 2 muestra un sistema 10 de ascensor que incluye un modo de realización de amortiguador 22 de imanes permanentes, de acuerdo con la presente invención. En la figura 2, el sistema 10 de ascensor incluye el armazón 14 de la cabina, la cabina 16, las guías 18 para ruedas, los carriles guía 20, y doce amortiguadores 22 de imanes permanentes (ocho de los cuales están ilustrados en la figura 2). Los amortiguadores 22 pueden estar conectados a la parte superior e inferior de la cabina 16, contiguamente al armazón 14 de la cabina. Los amortiguadores 22 conectados a la parte superior de la cabina 16 pueden incluir, por ejemplo, dos conjuntos de tres amortiguadores 22 situados en las dos uniones entre la armazón 14 de la cabina y la parte superior de la cabina 16. Cada amortiguador 22 está posicionado de manera que actúa en contra de otro amortiguador 22 con el cual está alineado, definiendo con ello una pareja amortiguadora. En el modo de realización ilustrado, para los amortiguadores 22 dispuestos en la parte superior de la cabina 16, se dispone una primera pareja de amortiguadores en un primer conjunto de los dos conjuntos de tres amortiguadores 22, se dispone una segunda pareja de amortiguadores en el segundo conjunto de los dos conjuntos de tres amortiguadores 22, y hay definida una tercera pareja de amortiguadores por medio de un amortiguador 22 dispuesto en el primer conjunto de tres amortiguadores 22 y un amortiguador 22 dispuesto en el

segundo conjunto de tres amortiguadores 22.

La figura 3 es una vista en perspectiva detallada de un conjunto de tres amortiguadores 22 dispuestos en la unión entre la parte superior del armazón 14 de la cabina y la parte superior de la cabina 16. Este conjunto de

5 amortiguadores 22 incluye una pareja de amortiguadores 22a, 22b; el otro amortiguador 22c está emparejado con un amortiguador del otro conjunto de amortiguadores 22. Cada pareja de amortiguadores 22, por ejemplo los amortiguadores 22a y 22b ilustrados en la figura 3, pueden disponerse en oposición para amortiguar las vibraciones entre, por ejemplo, el armazón 14 de la cabina y la cabina 16 en dos direcciones de una dimensión (por ejemplo, las direcciones de avance/retroceso, las direcciones de lado a lado, y/o las direcciones de arriba y abajo). Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, los amortiguadores 22 pueden configurarse para amortiguar las vibraciones originadas por imperfecciones de los carriles guía 20 y transmitidas desde las guías 18 para ruedas al armazón 14 de la cabina, y desde el armazón 14 de la cabina a la cabina 16. Al disponer los amortiguadores 22 entre la cabina 16 y los carriles guía 20, en este modo de realización en las cuatro conexiones entre el armazón 14 de la cabina y la cabina 16, la cabina 16 puede quedar sustancialmente aislada de perturbaciones originadas por los carriles guía 20.

10 15 Por ejemplo, en el sistema 10 de ascensor ilustrado en la figura 2, las imperfecciones de los carriles guía 20 originadas por ligeras deflexiones o discontinuidades, hacen que las guías 18 para ruedas, y por ello el armazón 14, se flexionen o vibren a medida que las guías 18, el armazón 14 y la cabina 16 discurren a lo largo de los carriles guía 20. Sin embargo, la cabina 16 puede quedar sustancialmente sin ser afectada por tales imperfecciones de los carriles guía 20, porque los amortiguadores 22 entre el armazón 14 y la cabina 16 pueden actuar para absorber sustancialmente las vibraciones causadas por los carriles guía 20 antes de alcanzar la cabina 16.

20

La figura 4 es una vista en sección de un modo de realización del amortiguador 22 de imanes permanentes, que incluye un miembro receptor en forma de manguito 24, un primer imán 26, un segundo imán 28, un miembro de

25 acoplamiento tal como un émbolo 30 articulado en el manguito 24, un miembro roscado tal como el tornillo 32 y un tope tal como la junta tórica 34. El amortiguador 22 está sujeto a la base 40, o bien formado integradamente junto con la base 40. Como se ilustra en la figura 3, la base 40 y, por tanto, el amortiguador 22, pueden estar conectados (mediante sujeteciones 42 tales como tornillos) a un primer componente, por ejemplo la cabina 16, contiguamente a un segundo componente, por ejemplo el armazón 14 de la cabina, y pueden configurarse de manera que amortigüen las vibraciones entre la cabina 16 y el armazón 14 de la cabina. El primer imán 26 puede estar dispuesto dentro del 30 manguito 24 con un extremo contiguo al émbolo 30 y el otro extremo frente al segundo imán 28. El segundo imán 28 puede estar dispuesto dentro del manguito 24 en serie con el primer imán 26, con un extremo contiguo al tornillo 32 y el otro extremo frente al primer imán 26. El tornillo 32 puede ser sustituido, por ejemplo, por un tornillo de fijación en modos de realización alternativos de la presente invención. El primer y segundo imanes 26, 28 pueden ser, por ejemplo, generalmente cilíndricos. Los extremos enfrentados del primer y segundo imanes 26, 28 incluyen polos 35 magnéticos repelentes. En la figura 4, por ejemplo, el polo norte ("N") del primer imán 26 está frente al polo norte ("N") del segundo imán 28. En otro modo de realización del amortiguador 22, el polo sur ("S") del primer imán 26 puede estar dispuesto frente al polo sur ("S") del segundo imán 28. El émbolo 30 está conectado deslizantemente al manguito 24, contiguamente al primer imán 26. En algunos modos de realización de la presente invención, el émbolo 40 45 30 puede estar hecho a partir de un plástico de ingeniería. Por ejemplo, el émbolo 30 puede estar hecho a partir de una composición de nylon y disulfuro de molibdeno (MoS<sub>2</sub>), como el Nylatrón producido por Quadrant Engineering Plastic Products, situada en Reading, PA o de una resina de acetal como la Delrin producida por E.I. du Pont de Nemours and Company, situada en Wilmington, DE. El tornillo 32 está ajustablemente conectado al manguito 24, contiguamente al segundo imán 28. El tornillo 32 puede estar configurado para ajustar fácilmente la separación entre el primer y segundo imanes 26, 28. Más aún, aunque no está ilustrado, se puede disponer un mecanismo de bloqueo para impedir que el tornillo 32 se salga hacia atrás del manguito 24, debido a la fuerza repulsiva entre el primer y segundo imanes 26, 28.

En funcionamiento, las vibraciones y deflexiones del armazón 14 de la cabina hacen que el armazón 14 de la cabina se acople con el émbolo 30 del amortiguador 22. El amortiguador 22 amortigua las vibraciones y deflexiones a medida que el movimiento del émbolo 30 en el manguito 24 es resistido por los campos magnéticos repelentes del primer y segundo imanes 26, 28. La fuerza repulsiva de los campos magnéticos del primer y segundo imanes 26, 28 es proporcional a la distancia entre los imanes, aumentando con ello el efecto amortiguador del amortiguador 22 a medida que el émbolo 30 es empujado aún más en el manguito 24.

55 Además, en modos de realización en los cuales el manguito 24 es eléctricamente conductor, el movimiento del primer imán 26 puede actuar de manera que induce una corriente eléctrica inducida en el 24 eléctricamente conductor. La corriente eléctrica inducida en el manguito 24 puede generar a su vez su propio campo magnético que 60 puede combinarse con el campo magnético del primer imán 26, aumentando con ello el efecto amortiguador del amortiguador 22 a medida que el émbolo 30 continúa empujando al primer imán 26 hacia el segundo imán 28. Por tanto, la fuerza repulsiva del amortiguador 22 puede aumentar exponencialmente a medida que el primer imán 26 es empujado por el émbolo 30 hacia el segundo imán 28 dentro del manguito 24. La figura 5 ilustra el efecto acumulativo de los campos magnéticos producidos en el manguito 24. Específicamente, la figura 5 representa un

gráfico de la fuerza repulsiva del primer y segundo imanes 26, 28 (eje y) en función de la distancia entre el primer y segundo imanes 26, 28 dentro del manguito 24 (eje x).

5 En la figura 4, el primer imán 26, el segundo imán 28 y el émbolo 30 pueden tener una barrera 38 de aire entre ellos y rodeándolos dentro del manguito 24, que contribuye a la fuerza de amortiguación del amortiguador 22. La amortiguación neumática creada por la barrera 38 de aire dentro del manguito 24, puede ser ajustada cambiando el tamaño del alojamiento de la cavidad del primer y segundo imanes 26, 28 y/o añadiendo uno o más orificios entre el exterior y el interior del manguito 24. Por ejemplo, en la figura 4, el manguito 24 incluye un orificio 36 con una primera abertura sobre la superficie interna del manguito 24 y una segunda abertura sobre la superficie exterior del manguito 24. El amortiguador 22 puede incluir también una junta tórica 34 configurada para limitar físicamente el recorrido del émbolo 30. La junta tórica 34 puede estar dispuesta, como se ilustra en la figura 4, alrededor del vástago del émbolo 30, entre la cabeza del émbolo 30 y un extremo del manguito 24. Alternativamente o adicionalmente, la junta tórica puede quedar dispuesta dentro del manguito 24, entre el primer y segundo imanes 26, 28.

10 15 Aunque la figura 4 muestra un modo de realización del amortiguador 22 que incluye dos imanes permanentes (26, 28), los modos de realización del amortiguador 22 pueden incluir uno o más imanes permanentes adicionales dispuestos en serie con el primer y segundo imanes 26, 28 y adaptados para ajustar la fuerza de amortiguación del amortiguador 22 de imanes permanentes. En los modos de realización que incluyen más de dos imanes permanentes (26, 28) en serie dentro del manguito 24, los imanes pueden quedar dispuestos de tal manera que los extremos enfrentados de cada pareja de imanes tiene polos magnéticos repelentes. Por ejemplo, un modo de realización del amortiguador 22 puede incluir tres imanes permanentes dispuestos en serie con el polo norte del primer imán mirando al polo norte del segundo imán, y el polo sur del segundo imán mirando al polo sur del tercer imán, quedando dispuestos por tanto los tres imanes con una configuración de polos repelentes (S - N) (N - S) (S - N). De forma similar, otro modo de realización del amortiguador 22 puede incluir tres imanes permanentes dispuestos en serie con el polo sur del primer imán mirando al polo sur del segundo imán y el polo norte del segundo imán mirando al polo norte del tercer imán, quedando dispuestos por tanto los tres imanes con una configuración de polos repelentes (N - S) (S - N) (N - S).

20 25 30 35 40 45 50 55 60 Hay una diversidad de imanes permanentes que pueden ser apropiados para uso en amortiguadores de imanes permanentes, de acuerdo con la presente invención. Los imanes permanentes están fácilmente disponibles y vienen en una diversidad de formas, tamaños y fuerzas. Por ejemplo, un imán de tierras raras tal como un imán de neodimio es apropiado para el uso en modos de realización de la presente invención. Los imanes de neodimio están hechos con una combinación de neodimio, hierro y boro (NdFeB) y están disponibles comercialmente en forma de cilindro, pastilla, anillo, bola y tubo, así como en muchas otras formas. Donde sea apropiado y dependiendo de la aplicación pretendida, se puede usar una diversidad de otros tipos de imanes permanentes, incluyendo el samario-cobalto, en los amortiguadores de imanes permanentes de acuerdo con la presente invención.

Los amortiguadores de imanes permanentes de acuerdo con la presente invención, pueden ser adaptados a aplicaciones distintas a la industria de ascensores. Por ejemplo, los modos de realización de la presente invención pueden ser adaptados para amortiguar vibraciones entre dos componentes de un automóvil. Además, los modos de realización de la presente invención similares al amortiguador 22 ilustrado en las figuras 2 - 4, pueden funcionar como absorbentes de choques al ser configurados para absorber vibraciones de baja frecuencia y alta amplitud entre dos componentes.

La figura 6 es una vista superior en detalle de una alternativa que no es parte de la presente invención, en la cual el número y disposición de los amortiguadores 22 en el sistema 10 de ascensor se ha modificado. En el modo de realización de la figura 6, el sistema 10 de ascensor incluye el armazón 14, la cabina 16 y ocho amortiguadores 22 conectados entre la cabina 16 y el armazón 14. En comparación con el modo de realización de las figuras 2 - 4, cada una de las cuatro uniones (una de las cuales está ilustrada en la figura 6) incluye dos en lugar de tres amortiguadores 22. Además, el émbolo 30 de cada amortiguador 22 está conectado, en lugar de estar dispuesto contiguamente y acoplado, con el armazón 14. Específicamente, los dos amortiguadores 22 de cada unión están dispuestos entre el armazón 14 y la cabina 16 con una conexión giratoria común A entre los émbolos 30 y el armazón 14, y unas conexiones giratorias independientes B, C entre la cabina 16 y los extremos de los manguitos 24 opuestos a la conexión giratoria común A. La conexión giratoria común A entre el armazón 14 y los émbolos 30 de los dos amortiguadores 22 pueden ser, por ejemplo, unos grilletes conectados al armazón 14 y un pasador de bloqueo que conecte giratoriamente los dos amortiguadores 22 a los grilletes.

Los modos de realización de los amortiguadores de imanes permanentes, de acuerdo con la presente invención, y los sistemas de ascensor que incluyen tales amortiguadores, proporcionan varias ventajas sobre los métodos de la técnica anterior y sobre los dispositivos para mejorar la calidad del recorrido en las cabinas de ascensores. Los modos de realización de amortiguadores de imanes permanentes de acuerdo con la presente invención, pueden

estar dispuestos entre dos componentes para absorber sustancialmente las vibraciones entre los dos componentes. Por ejemplo, los amortiguadores pueden estar dispuestos entre dos componentes del sistema de ascensor, entre la cabina del ascensor y los carriles guía, y pueden ser configurados para amortiguar las vibraciones causadas por los carriles guía antes de que las vibraciones alcancen la cabina del ascensor. Además, en modos de realización en los

5 cuales los imanes permanentes están dispuestos en serie, el sistema no es sólo totalmente pasivo, sino que actúa también directamente e instantáneamente sobre una carga aplicada, es decir, si un elemento (por ejemplo, el armazón de la cabina) está expuesto a una gran vibración momentánea, el sistema de imanes permanentes impide considerablemente que la vibración pase a un segundo elemento (por ejemplo, la cabina) generando un nivel correspondientemente grande de amortiguación.

10 Los modos de realización de la presente invención que incluyen imanes permanentes cilíndricos dispuestos en serie, son menos complejos y costosos que las soluciones activas tales como los dispositivos electromagnéticos de la técnica anterior, y en algunas aplicaciones presentan una mayor estabilidad que las configuraciones magnéticas pasivas de la técnica anterior. Además, en las aplicaciones de sistemas de ascensor, se puede mejorar la instalación de la cabina y los amortiguadores. La cabina puede montarse primero sobre sus dispositivos de pesaje de la carga, y después se pueden disponer los amortiguadores magnéticos y ser ajustados para una separación apropiada entre la cabina y el armazón. El desajuste de la cabina o el desequilibrio de la carga dan como resultado una clara indicación visual. La posición de la cabina con respecto al armazón puede ser ajustada rápidamente, por ejemplo, ajustando los tornillos incluidos en los amortiguadores.

15 20 25 30 La discusión antes mencionada pretende ser meramente ilustrativa de la presente invención y no debe ser interpretada como limitativa de las reivindicaciones anexas a un modo de realización particular o grupo de modos de realización. Por ejemplo, los modos de realización de los amortiguadores de imanes permanentes de acuerdo con la presente invención incluyen modificaciones adaptadas para cambiar las características del amortiguador, tal como cambiar la conductividad del material del manguito, variar el espesor del manguito o el tamaño de la cavidad en la cual están alojados los imanes, cambiar el tamaño, la forma y el número de imanes, cambiar el tamaño de la barrera de aire y del orificio en el manguito, y cambiar la forma del tope pasando de una junta tórica a un miembro elástico sustancialmente cilíndrico. Así, aunque la presente invención ha sido descrita en particular detalle con referencia a ejemplos específicos de modos de realización de la misma, debe apreciarse también que pueden hacerse numerosas modificaciones y cambios a la misma sin apartarse del más amplio y pretendido alcance de la invención, como se establece en las reivindicaciones que siguen.

35 40 La memoria y los dibujos han sido considerados consecuentemente de una manera ilustrativa y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones anexas. A la vista de la precedente divulgación de la presente invención, una persona versada en la técnica apreciaría que puede haber otros modos de realización y modificaciones dentro del alcance de la presente invención. Consecuentemente, todas las modificaciones que pueden lograrse por una persona versada en la técnica a partir de la presente divulgación dentro del alcance de la presente invención, han de ser incluidas como modos de realización adicionales de la presente invención. El alcance de la presente invención ha de ser definido como se establece en las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de ascensor, comprendiendo el sistema:

5        una cabina (16);  
       un armazón (14) de cabina conectado a la cabina (16); y  
       una pluralidad de amortiguadores (22) de imanes permanentes dispuestos para amortiguar el movimiento de  
       la cabina (16) con respecto al armazón (14) de la cabina, donde cada uno de los amortiguadores (22) de  
       imanes comprende:  
 10        un miembro receptor (24) conectado a un primer componente;  
           un primer imán permanente (26) dispuesto dentro del miembro receptor (24);  
           un segundo imán permanente (28) dispuesto dentro del miembro receptor (24) en serie con el primer  
           imán (26), donde el segundo imán (28) incluye un polo que repele un polo enfrentado del primer imán  
           (26); y  
 15        un miembro (30) de acoplamiento deslizantemente conectado al miembro receptor (24) y que comprende:  
 20        un primer extremo configurado para acoplarse con un segundo componente; y  
           un segundo extremo dentro del miembro receptor contiguo al primer imán (26);  
 25        caracterizado porque el primer componente es uno entre la cabina (16) y el armazón (14) de la cabina, y el  
       segundo componente es el otro de esa cabina (16) y el armazón (14) de la cabina;  
       donde la pluralidad de amortiguadores (22) de imanes permanentes comprende:  
 30        tres pares de amortiguadores (22) de imanes permanentes conectados a la parte superior de la cabina  
           (16) contiguamente al armazón (14); y  
       tres pares de amortiguadores (22) de imanes permanentes conectados a la parte inferior de la cabina  
           (16) contiguamente al armazón (14); y  
 35        donde los dos amortiguadores de imanes de cada una de las parejas de amortiguadores (22) de  
       imanes están configurados para amortiguar la vibración entre la cabina (16) y el armazón (14) en dos  
       direcciones opuestas.

2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:

35        al menos una guía (20) conectada al armazón (14) de la cabina,  
       donde los amortiguadores (22) de imanes están configurados para amortiguar las vibraciones entre la cabina  
       (16) y al menos una guía (20).

40        3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que el miembro receptor (24) es un manguito y el miembro de  
       acoplamiento es un émbolo (30) articulado con el manguito (24).

45        4. El sistema de la reivindicación 3, en el que cada uno de la pluralidad de amortiguadores (22) de imanes  
       permanentes comprende además un miembro roscado (32) ajustablemente conectado al manguito (24) en oposición  
       al émbolo (30) e incluyendo un extremo dentro del manguito (24) contiguo al segundo imán (28).

50        5. El sistema de la reivindicación 4, en el que el extremo del miembro roscado (32) está conectado al segundo imán  
       (28).

55        6. El sistema de la reivindicación 3, 4 o 5,  
       en el que cada uno de los amortiguadores (22) de imanes permanentes comprende además una junta tórica (34)  
       configurada para limitar el movimiento del émbolo (30) con respecto al manguito (24), y  
       donde la junta tórica (34) está dispuesta alrededor del vástago del émbolo (30) entre la cabeza del émbolo (30) y un  
       extremo del manguito (24) al cual está conectado deslizantemente el émbolo (30).

60        7. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que el manguito (24) comprende al menos un orificio  
       con una primera abertura en una superficie interna del manguito (24), y una segunda abertura sobre una superficie  
       externa del manguito (24).

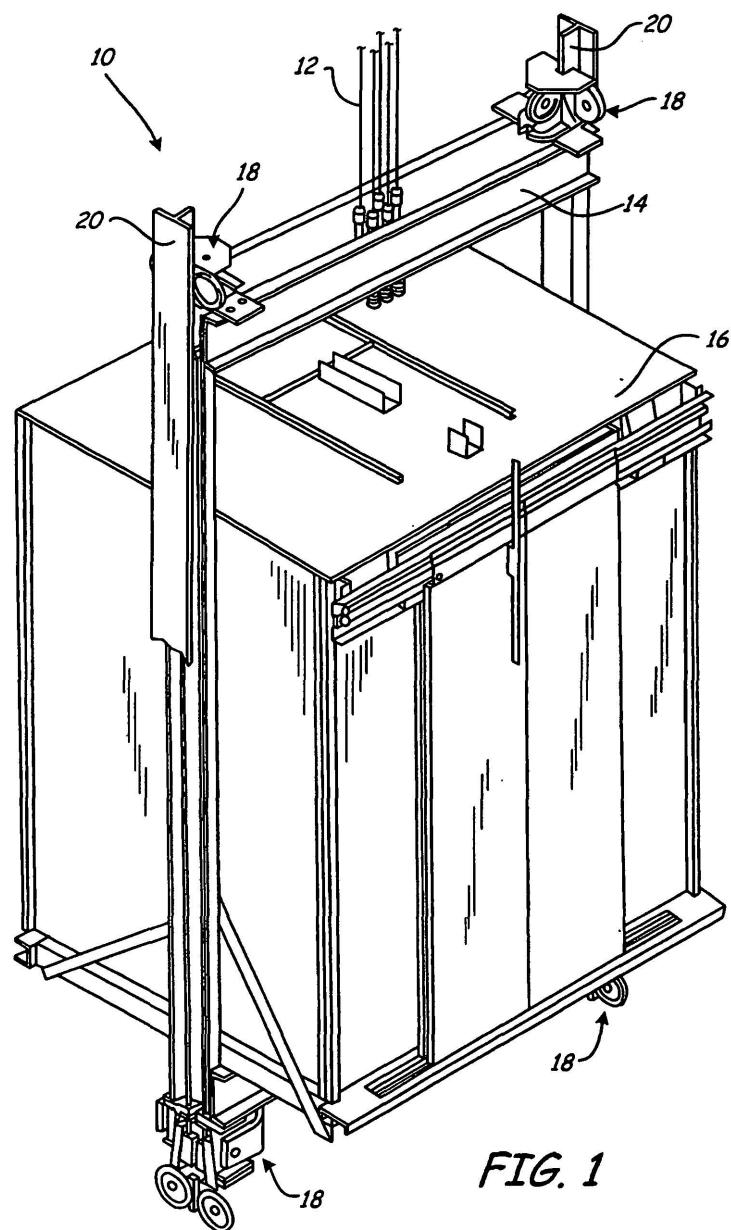
65        8. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que cada uno de la pluralidad de amortiguadores (22) de  
       imanes permanentes comprende además uno o más imanes permanentes adicionales dispuestos en serie con el  
       primer y segundo imanes (26, 28), dentro del miembro receptor (24).

9. El sistema de la reivindicación 1, en el que cada uno de la pluralidad de amortiguadores (22) de imanes permanentes comprende además un tope (34) configurado para limitar el movimiento del miembro (30) de acoplamiento con respecto al miembro receptor (24).

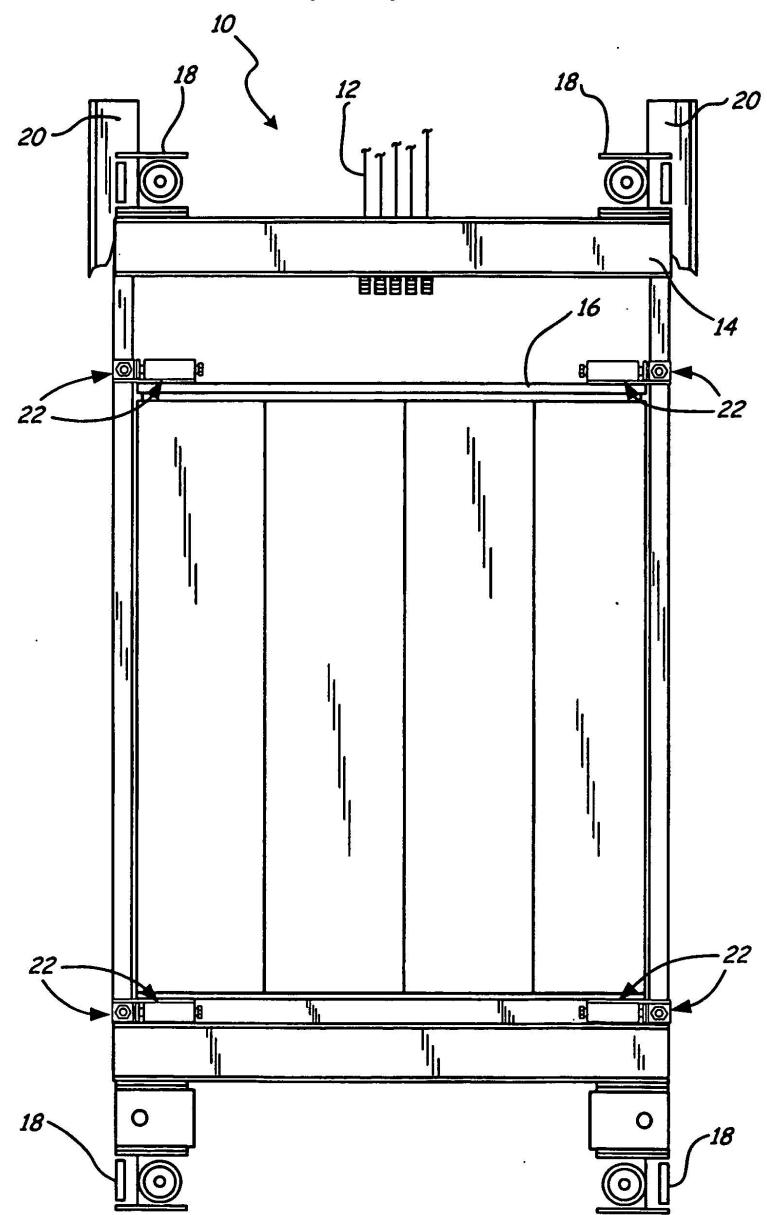
5 10. El sistema de la reivindicación 9, en el que el tope (34) es una junta tórica.

11. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que el miembro receptor (24) está formado por un material eléctricamente conductor tal que, cuando uno de ellos o ambos imanes (26, 28) se desplazan dentro del miembro receptor (24), se genera una corriente eléctrica inducida.

10 12. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que al menos uno entre el primer y el segundo imanes (26, 28) es generalmente cilíndrico.



*FIG. 2*



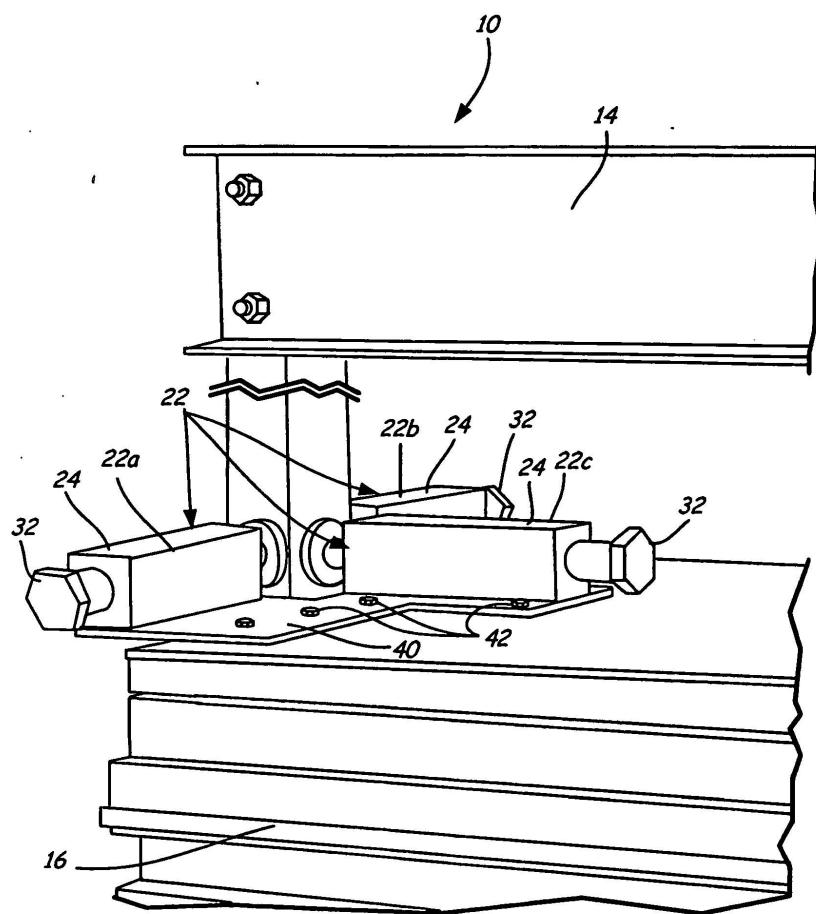
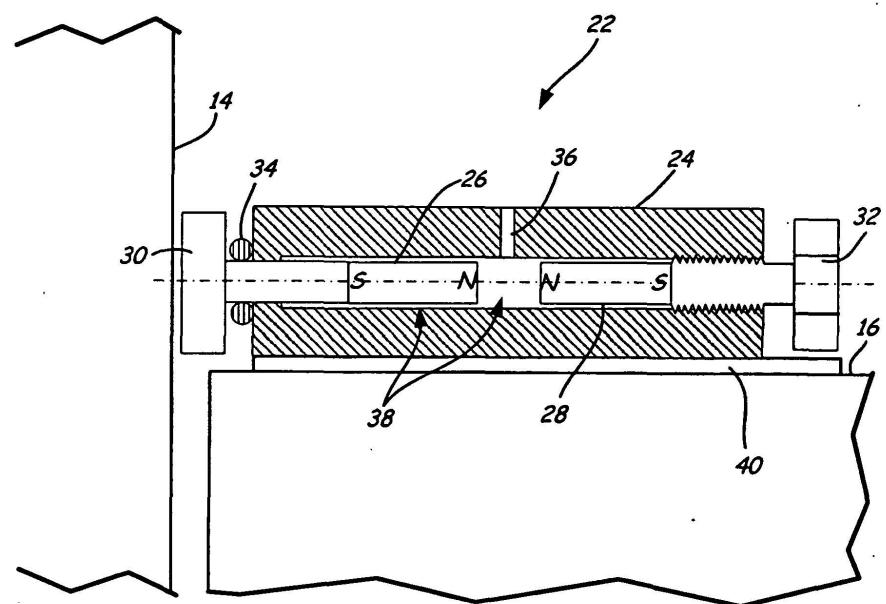
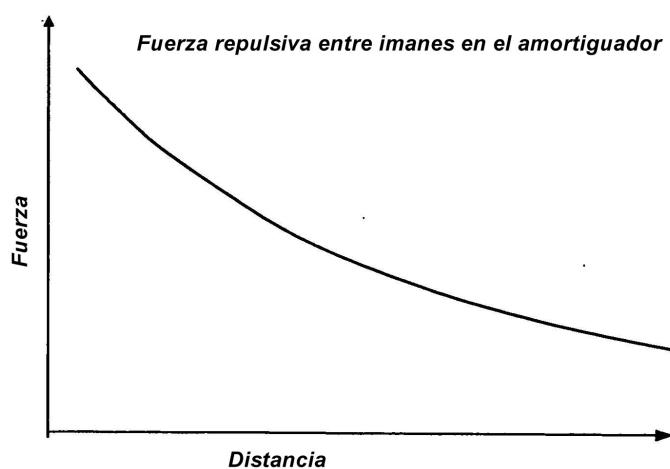


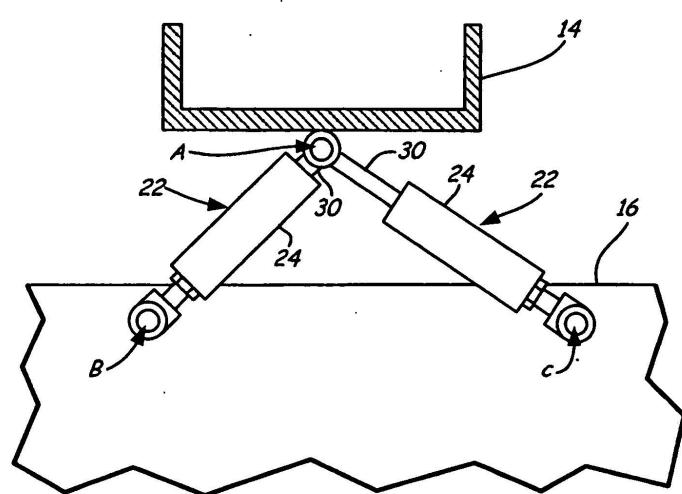
FIG. 3

*FIG 4*





*FIG. 5*



*FIG. 6*