

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 979**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2012 PCT/IT2012/000167**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13179324**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2012 E 12737892 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2855321**

54 Título: **Sistema de ascensor con un dispositivo de almacenamiento de energía**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.04.2018**

73 Titular/es:  
**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington CT 06032, US**

72 Inventor/es:  
**MEZZADRI, CARLO;**  
**FOSCHINI, GIANLUCA y**  
**COLOMBARI, CARLO**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 665 979 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

Sistema de ascensor con un dispositivo de almacenamiento de energía

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

#### 1. Campo técnico

La presente invención se refiere al suministro de energía a un sistema de ascensor en general, y a dispositivos  
10 capaces de almacenar energía para un ascensor en particular.

Información de los antecedentes

En algunas aplicaciones, de acuerdo con el mercado de energía local y la calidad de la alimentación de la red  
15 eléctrica, es deseable dotar a un ascensor alimentado desde la red eléctrica de un dispositivo de acumulación de energía al que pueda accederse durante periodos de máxima demanda de alimentación eléctrica o periodos en los que no pueda disponerse de alimentación de la red eléctrica (es decir, en modo de corte del suministro eléctrico). Este dispositivo de acumulación puede usarse también para recuperar energía de forma regeneradora cuando el ascensor funciona en una fase de frenado con el fin de conseguir un mejor rendimiento en términos de eficiencia  
20 energética, y también mayor duración cuando funciona en modo de corte del suministro eléctrico.

A veces se usan baterías de plomo-ácido como fuente de alimentación de reserva en ascensores debido al bajo coste relativo de un conjunto de baterías que puede cubrir la demanda de energía de todo el sistema de ascensor para más de un día. Por desgracia, las baterías de plomo-ácido tienen en general una vida de servicio relativamente  
25 corta, y son ineficientes en la recuperación regeneradora de altos picos de alimentación eléctrica que están disponibles cuando un ascensor funciona en una fase de frenado. Estos dos factores hacen difícil aprovechar la alimentación eléctrica regenerada por un sistema de ascensor.

Mediante el uso de otras clases de baterías químicas (por ejemplo, ion litio, níquel-cadmio, etc.), podría mejorarse la  
30 duración y la eficiencia de las baterías. Sin embargo, estos tipos de baterías pueden ser prohibitivamente caros cuando se configuran para cubrir periodos significativos de modo de funcionamiento con corte del suministro eléctrico en una aplicación residencial de baja altura. Además, en muchos países existen medidas de seguridad obligatorias relacionadas con la implementación de baterías de alta densidad energética para el transporte y el almacenamiento.

35 Por desgracia, el mercado actual de baterías no ofrece un único dispositivo que sea capaz de almacenar energía suficiente para cubrir todos los requisitos expuestos anteriormente, a un precio que sea competitivo en el mercado residencial de baja altura. Lo que se necesita es un sistema de ascensor con un sistema de accionamiento con la capacidad de cubrir las demandas de alimentación eléctrica máxima de un ascensor que funciona con una demanda  
40 de alimentación eléctrica muy baja de una red eléctrica, con características de regeneración excelentes (como eficiencia de accionamiento regenerador de la red eléctrica), donde este sistema puede usarse durante interrupciones del suministro eléctrico (por ejemplo, cortes de electricidad que duran de unos segundos a más de un día) para cubrir, por ejemplo, necesidades específicas de los clientes en términos de duración de la interrupción del suministro eléctrico basándose en la calidad de la red eléctrica local, y este sistema tiene la fiabilidad de un  
45 ascensor que funciona normalmente con toda la alimentación de la red eléctrica.

El documento EP-2.336.068-A1 muestra un procedimiento y un sistema de administración de energía para un motor eléctrico, preferentemente un motor de tracción de un sistema de ascensor, donde un administrador de energía controla el flujo de energía entre una red eléctrica, un medio de almacenamiento de energía y el motor eléctrico, de  
50 manera que proporciona energía al motor cuando lo necesita; almacena energía desde el motor en los medios de almacenamiento cuando funciona de acuerdo con un modo de funcionamiento en el que genera energía.

El documento US-2009/014.252-A1 muestra un conjunto de accionador del ascensor que incluye un motor, un accionador y un dispositivo de almacenamiento de energía de tipo capacitivo.

55 El documento WO-98/25.849-A1 muestra un ascensor adaptado para ser accionado por un convertidor conectado con una fuente de alimentación del sistema, un condensador de alisado para alisar la salida del convertidor, un inversor PWN para convertir la tensión del condensador de alisado en una corriente alterna de frecuencia variable y tensión variable, y un motor al que el inversor suministra alimentación eléctrica, un dispositivo de control del

ascensor comprende una batería solar, un condensador de gran capacidad de al menos varios faradios capaz de acumular una potencia de salida instantánea generada por la batería solar y medios de regulación de la tensión de salida para regular una tensión de salida del condensador, y el dispositivo de control del ascensor actúa para suministrar la alimentación eléctrica generada de la batería solar en el condensador de alisado y permite que un sistema de control de tensión del convertidor use la energía generada por la batería solar como energía para el funcionamiento del ascensor y devuelve automáticamente el excedente de energía a una fuente de alimentación comercial.

El documento US-2003/089.556-A1 muestra un equipo de suministro de corriente de emergencia para instalaciones de elevador donde los accionadores del motor eléctrico tienen la tarea de actuar como puente en caso de caídas o interrupciones temporales en la tensión principal y, en caso de fallo del suministro eléctrico durante un recorrido del elevador, de suministrar energía a todos los componentes de la instalación del elevador necesarios para un recorrido de evacuación hasta el momento en que la cabina del elevador haya alcanzado el nivel de un piso. La unidad de almacenamiento de energía usada para este fin comprende como medio de almacenamiento exclusivamente condensadores en forma de supercondensadores o una combinación de supercondensadores y baterías de acción electroquímica.

#### RESUMEN DE LA INVENCIÓN

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de ascensor. El sistema de ascensor incluye una cabina de ascensor, un contrapeso, un elemento flexible de soporte de carga, un motor que tiene un accionador y un sistema de control del ascensor. La cabina y el contrapeso pueden ser desplazados en traslación en el interior de un foso. El elemento flexible de soporte de carga se extiende entre la cabina de ascensor y el contrapeso. El motor puede desplazar el elemento de soporte de carga y con ello el accionador de la cabina de ascensor y el contrapeso en el interior del foso. El motor del ascensor y el accionador están configurados para producir selectivamente una energía regeneradora. El sistema de control del ascensor incluye una unidad de administrador de energía y un dispositivo de almacenamiento de energía. El dispositivo de almacenamiento de energía incluye una unidad de supercondensador y una unidad de batería. La unidad de administrador de energía puede administrar selectivamente el flujo de alimentación eléctrica entre el dispositivo de almacenamiento de energía y el accionador del motor, y el flujo de energía regeneradora desde el accionador del motor al dispositivo de almacenamiento de energía.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de control para un sistema de ascensor. El sistema de ascensor incluye una cabina de ascensor y un contrapeso que pueden ser desplazados en traslación en el interior de un foso, un elemento flexible de soporte de carga que se extiende entre la cabina de ascensor y el contrapeso, y un motor que tiene un accionador. El motor del ascensor y el accionador están configurados para producir selectivamente energía regeneradora. El sistema de control incluye un dispositivo de almacenamiento de energía y una unidad de administrador de energía. El dispositivo de almacenamiento de energía incluye una unidad de supercondensador y una unidad de batería. La unidad de administrador de energía puede administrar selectivamente el flujo de alimentación eléctrica entre el dispositivo de almacenamiento de energía y el accionador del motor, y el flujo de energía regeneradora desde el accionador del motor al dispositivo de almacenamiento de energía.

El sistema de ascensor de la presente invención puede implementarse en forma de "equipo nuevo" o en forma de modernización/mejora. En la forma de equipo nuevo, el sistema de ascensor está diseñado específicamente e implementado para un nuevo edificio. En la forma de modernización/mejora, un sistema de ascensor existente se modifica de acuerdo con la presente invención, o se usa el sistema de ascensor de la presente invención en un edificio existente, respectivamente. En cualquiera de estas realizaciones, el sistema de la presente invención puede añadir características nuevas y valiosas en modo de funcionamiento con corte del suministro eléctrico, y ofrecer ahorros importantes de energía a un coste competitivo y con un tiempo de instalación breve.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema de ascensor.

FIG. 2 es un diagrama de bloques de una realización de equipo nuevo del presente sistema de control del ascensor, que incluye un dispositivo de almacenamiento de energía y una unidad de administrador de energía.

FIG. 3 es un diagrama de bloques de una realización de modernización/mejora del presente sistema de ascensor,

que incluye un dispositivo de almacenamiento de energía y una unidad de administrador de energía.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 En referencia a la FIG. 1, se muestra esquemáticamente un sistema de ascensor (10) que incluye una cabina de ascensor (12), un motor del ascensor (14) y un accionador (16), un contrapeso (18) y un sistema de control del ascensor (22), para su funcionamiento en el interior de un foso (23). El sistema de control (22) incluye circuitos accionables para proporcionar alimentación eléctrica a los componentes eléctricos del sistema de ascensor (10), e incluye una unidad de administrador de energía (24) y un dispositivo de almacenamiento de energía (26). En algunas realizaciones, el sistema de control del ascensor (22) incluye también hardware (28) (véase FIG. 2) para conectar una o más fuentes de alimentación alternativas (30).

En referencia a las FIG. 1-3, el motor del ascensor (14) y el accionador (16) están configurados para producir selectivamente energía regeneradora, por ejemplo, durante un modo de frenado tal como se conoce en la técnica.

15 En la mayoría de los sistemas de ascensor, el contrapeso (18) está provisto de un peso que es aproximadamente igual al peso de la cabina de ascensor (12) con una carga moderada (por ejemplo, la mitad de la carga nominal). Por consiguiente, cuando se desplaza en el foso hacia abajo una cabina de ascensor (12) con carga moderada, el sistema de ascensor (10) debe actuar para arrastrar el contrapeso (18) más pesado hacia arriba. De forma semejante, cuando una cabina de ascensor (12) con carga pesada se desplaza hacia arriba en el interior del foso, el sistema de ascensor (10) debe actuar para arrastrar la cabina de ascensor (12) más pesada hacia arriba. Sin embargo, en un modo regenerador la energía potencial (por ejemplo, cuando una cabina con carga pesada está situada verticalmente por encima del contrapeso (18), o cuando un contrapeso (18) más pesado está situado por encima de una cabina vacía) disponible a partir del trabajo realizado anteriormente puede convertirse en alimentación eléctrica usando el motor (14) y el accionador (16) de un modo regenerador. En la presente invención, la unidad de administrador de energía (24) incluye circuitos accionables para transferir alimentación eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía (26) desde el motor (14) y el accionador (16) cuando la energía regeneradora proporciona un exceso de alimentación eléctrica con respecto a las demandas de alimentación eléctrica de ese momento. Los circuitos pueden actuar también para recuperar alimentación eléctrica energía del dispositivo de almacenamiento de energía (26), que puede administrar (por ejemplo, limitar) la demanda de alimentación de la red eléctrica externa, y/o permitir un servicio normal del ascensor en caso de interrupción externa del suministro eléctrico.

El dispositivo de almacenamiento de energía (26) incluye una unidad de supercondensador (32) y una unidad de batería (34). La unidad de supercondensador (32) incluye una pluralidad de supercondensadores aceptables que pueden conectarse en serie y/o en paralelo entre sí. Un ejemplo de un tipo de supercondensador aceptable es un condensador eléctrico de tipo doble capa ("EDLC"). En particular, una pluralidad de EDLC combinados en serie y/o en paralelo puede proporcionar colectivamente una fuente de energía capacitiva con una tensión nominal que es aceptable para su uso en un sistema de ascensor (10). La unidad de batería (34) puede incluir una única batería, o una pluralidad de baterías; por ejemplo, conectadas entre sí en serie y/o en paralelo. Los ejemplos de tipos de baterías aceptables incluyen baterías de tipo plomo-ácido reguladas por válvulas, baterías químicas híbridas, baterías de ion Li, etc. El presente sistema de ascensor (10) no se limita a ningún tipo de batería en particular. El dispositivo de almacenamiento de energía (26) está configurado en el sistema de control del ascensor (22) de una manera que permite que una o las dos de entre la unidad de supercondensador (32) y una unidad de batería (34) se carguen/recarguen usando energía regeneradora y/o alimentación de la red eléctrica como se explicará más adelante.

El dispositivo de almacenamiento de energía (26) no se limita a ninguna configuración en particular de la unidad de supercondensador (32) y la unidad de batería (34). Por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía (26) puede estar configurado de manera que la unidad de supercondensador (32) se descargue antes que la unidad de batería (34), o a la inversa. El dispositivo de almacenamiento de energía (26) puede estar configurado también de manera que la unidad de supercondensador (32) se recargue antes que la unidad de batería (34), o a la inversa. Los supercondensadores, y en particular los EDLC, tienen una densidad de energía muy superior que la mayoría de las baterías convencionales (por ejemplo, una densidad de energía de 10 a 100 veces mayor), pero tienen también una densidad de energía relativamente baja con respecto a las baterías convencionales (por ejemplo, 1/10 de la densidad de energía). Las baterías convencionales (por ejemplo, baterías de plomo-ácido) tienen unos tiempos de carga y descarga relativamente lentos. Por otra parte, los supercondensadores pueden cargarse o descargarse a una velocidad muy rápida con respecto a la batería convencional. El dispositivo de almacenamiento de energía (26) está configurado para obtener provecho de las características antes mencionadas de la unidad de supercondensador (32) y la unidad de batería (34). En consecuencia, el presente dispositivo de almacenamiento de

energía (26) puede proporcionar una alimentación adecuada para suplementar el suministro de la red eléctrica, o proporcionar exclusivamente alimentación eléctrica cuando el suministro de la red eléctrica y la alimentación auxiliar no están disponibles (por ejemplo, durante un modo con corte del suministro eléctrico), con baterías normalmente de menor tamaño de lo que se necesitaría en una unidad de batería (34) convencional para un ascensor. Las baterías en una unidad de batería convencional para un ascensor, por ejemplo, están normalmente sobredimensionadas para reducir las velocidades de carga y/o descarga con el fin de compensar su eficiencia relativamente baja y/o su relativamente alta tasa de degradación de la duración de la batería.

En el diagrama de bloques de la FIG. 2, se muestra una realización de equipo nuevo del presente sistema de ascensor (10). El sistema de ascensor (10) incluye un sistema de control del ascensor (22) que tiene una unidad de administrador de energía (24) adaptada para administrar el flujo de alimentación eléctrica entre diferentes fuentes de alimentación. Las fuentes de alimentación incluyen alimentación de la red eléctrica, energía regeneradora, el dispositivo de almacenamiento de energía (26), y pueden incluir fuentes de alimentación (30) generadas que son alternativas a la alimentación de la red eléctrica; por ejemplo, la alimentación eléctrica producida a partir de paneles fotovoltaicos, aerogeneradores.

En algunas realizaciones, la unidad de administrador de energía (24) incluye un convertidor de conmutación electrónico multietapa. La unidad (24) puede incluir una capacidad de conmutación ca-cc que permite la administración de alimentación eléctrica desde la red eléctrica externa al dispositivo de almacenamiento de energía (26), el accionador del ascensor (16) y los componentes de carga auxiliar (por ejemplo, placas de circuito lógicas, luces de cabina, un operador de puertas, un dispositivo de ponderación de carga "LWD" que determina una carga, por ejemplo, peso, en/de la cabina de ascensor, una alarma remota, etc.). La unidad de administrador de energía (24) puede incluir también capacidad de conmutación cc-cc, que incluye uno o más circuitos elevadores y circuitos reductores para suministrar y recuperar energía del dispositivo de almacenamiento de energía (26) (por ejemplo, de los supercondensadores en el dispositivo de almacenamiento de energía (26)). La unidad de administrador de energía (24), que puede ajustar en tiempo real la tensión del flujo de alimentación eléctrica, permite dimensionar los supercondensadores de manera que pueda usarse una cantidad sustancial de su capacidad, lo que hace posible a su vez usar supercondensadores más pequeños, y por tanto más rentables económicamente.

En funcionamiento normal, en la realización de equipo nuevo la unidad de administrador de energía (24) recibe una corriente ca monofásica (por ejemplo, ca monofásica de 220 V) que procede de una red eléctrica externa. La unidad de administrador de energía (24) puede administrar selectivamente el flujo de alimentación eléctrica entre, por ejemplo:

- a) cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) y el accionador del motor (16) (en los dos sentidos), ajustando la proporción del flujo de alimentación eléctrica entre el supercondensador (32) y la unidad de batería (34) (por ejemplo el 90% para el supercondensador y el 10% para la unidad de batería, o el 100% para el supercondensador y el 0% para la unidad de batería);
- b) una o más unidades del dispositivo de almacenamiento de energía (26) (por ejemplo, entre el supercondensador (32) y la unidad de batería (34), en los dos sentidos);
- c) la red eléctrica externa y el accionador del motor (16);
- d) la red eléctrica externa y cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) (por ejemplo el 10% para el supercondensador y el 90% para la unidad de batería, o el 0% para el supercondensador y el 100% para la unidad de batería);
- e) las fuentes de alimentación alternativas (30) y el accionador del motor (16);
- f) las fuentes de alimentación alternativas (30) y cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) (por ejemplo el 10% para el supercondensador y el 90% para la unidad de batería, o el 0% para el supercondensador y el 100% para la unidad de batería); y/o
- g) las cargas auxiliares del ascensor (36) y cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) (por ejemplo el 10% para el supercondensador y el 90% para la unidad de batería, o el 0% para el supercondensador y el 100% para la unidad de batería).

En algunas realizaciones donde la fuente de alimentación (por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía (26) y/o las fuentes de alimentación alternativas (30)) produce alimentación eléctrica cc directamente, y después la unidad de administrador de energía (24) puede configurarse para proporcionar corriente continua al accionador del ascensor (16) sin conversión (por ejemplo, de cc a ca, y a la inversa).

En el diagrama de bloques de la FIG. 3, se muestra una realización de modernización (a veces llamada mejora) del sistema de ascensor (10) de la presente invención. En esta realización, la unidad de administrador de energía (24)

está configurada para recibir, durante un funcionamiento normal, una corriente ca monofásica (por ejemplo, monofásica ca de 220 V) que procede de una red eléctrica externa. En el caso en que el accionador del ascensor (16) original funcionara fuera de una alimentación eléctrica multifásica (por ejemplo, una alimentación trifásica de 380 V ca), dicha fuente de alimentación puede desconectarse. La unidad de administrador de energía (24) en esta  
5 realización puede administrar selectivamente flujo de alimentación eléctrica entre, por ejemplo:

- a) cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) y el accionador del motor (16) (en los dos sentidos), ajustando la proporción del flujo de alimentación eléctrica entre el supercondensador (32) y la unidad de batería (34) (por ejemplo el 90% para el supercondensador y el 10% para la unidad de batería, o el 100% para el  
10 supercondensador y el 0% para la unidad de batería);
  - b) una o más unidades del dispositivo de almacenamiento de energía (26) (por ejemplo entre el supercondensador (32) y la unidad de batería (34), en los dos sentidos);
  - c) la red eléctrica externa y el accionador del motor (16);
  - d) la red eléctrica externa y cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) (por ejemplo el 10% para el  
15 supercondensador y el 90% para la unidad de batería, o el 0% para el supercondensador y el 100% para la unidad de batería);
  - e) las fuentes de alimentación alternativas (30) y el accionador del motor (16);
  - f) las fuentes de alimentación alternativas (30) y cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) (por ejemplo el 10% para el supercondensador y el 90% para la unidad de batería, o el 0% para el supercondensador y el 100%  
20 para la unidad de batería); y/o
  - g) las cargas auxiliares del ascensor (38, 40) y cada unidad del dispositivo de almacenamiento (26) (por ejemplo el 10% para el supercondensador y el 90% para la unidad de batería, o el 0% para el supercondensador y el 100% para la unidad de batería).
- 25 En algunas realizaciones donde la fuente de alimentación (por ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía (26) y/o las fuentes de alimentación alternativas (30)) produce alimentación eléctrica cc directamente, entonces la unidad de administrador de energía (24) puede configurarse para proporcionar corriente continua al accionador del ascensor (16) sin conversión (por ejemplo, de cc a ca, y a la inversa). Cuando el accionador (16) existente incluye un rectificador, puede ser necesario sortear el rectificador a la vista de los convertidores dentro de la unidad de  
30 administrador de energía (24).

Durante uno o más de los modos operativos del sistema de ascensor (por ejemplo modo de funcionamiento del motor, modo de funcionamiento de frenado y modo de parada en espera o reposo), la unidad de administrador de energía (24) usada en la realización mostrada en las FIG. 2 y 3 está configurada para coordinar de forma pasiva y/o  
35 activa (por ejemplo, en tiempo real) las contribuciones relativas de la alimentación eléctrica desde la red eléctrica principal y desde las otras fuentes de alimentación; por ejemplo, los supercondensadores y las baterías del dispositivo de almacenamiento de energía (26), energía regeneradora, fuentes de alimentación alternativas, etc. Al coordinar de forma apropiada las contribuciones desde y/o entre las diferentes fuentes de alimentación, la unidad de administrador de energía (24) puede proporcionar varias ventajas; por ejemplo, la unidad de administrador de  
40 energía (24) puede:

- a) aumentar la eficiencia energética seleccionando un dispositivo de almacenamiento relativamente más eficiente para proporcionar o recuperar alimentación eléctrica basándose en las condiciones de funcionamiento actuales; por ejemplo, los supercondensadores pueden usarse para cubrir necesidades de energía de corta duración durante una  
45 fase de funcionamiento del ascensor, y las baterías pueden usarse para cubrir necesidades de energía de larga duración, por ejemplo durante un modo de corte del suministro eléctrico;
- b) aumentar la duración de la energía almacenada disponible para el ascensor durante el modo de corte del suministro eléctrico mediante una administración eficiente del flujo de alimentación eléctrica; por ejemplo, la administración eficiente de las baterías de plomo-ácido de bajo coste proporciona una mayor duración a un coste  
50 competitivo debido a la gran capacidad de las baterías químicas;
- c) aumentar la duración de la batería usando una velocidad de carga o descarga relativamente baja de manera que el tamaño y el tipo de batería se configuran basándose en los requisitos del cliente en términos de funcionamiento con corte del suministro eléctrico, y donde la baja velocidad de carga y descarga puede además reducir o impedir el desperdicio de alimentación eléctrica por medio de un resistor de frenado para mitigar la degradación del estado de  
55 la batería;
- d) proporcionar un amortiguador en términos del estado de carga de los supercondensadores, de manera que los supercondensadores puedan aceptar la energía regeneradora producida durante el frenado del ascensor; por ejemplo, la energía regeneradora que se produciría mediante frenado de una cabina de ascensor para un ascenso completo, con una cantidad máxima de desequilibrio de carga;

- e) proporcionar un amortiguador en términos de un estado de carga de una batería química (10-40% de estado de carga, "SoC") para evitar la necesidad de disipar la energía regeneradora desarrollada en un resistor de frenado durante el frenado del ascensor, y/o para impulsar la eficiencia de la carga de la batería casi hasta la unidad ("1") cargando la batería lejos del SoC superior (por ejemplo, el 70% del SoC nominal con un amortiguador del 30% del SoC nominal);
- 5 g) extender la demanda de alimentación desde la red eléctrica dentro del edificio durante la fase de espera del ascensor, y reducir de este modo la demanda nominal de alimentación de la red eléctrica; en consecuencia, es posible simplemente usar un suministro eléctrico monofásico infradimensionado para reducir las tarifas contratadas que se asocian a la conexión con la red eléctrica principal externa;
- 10 h) permitir el acceso a la alimentación desde la red eléctrica principal para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía (26) en ciertos momentos del día (por ejemplo, en baja demanda), lo que permite comprar el suministro eléctrico a tasas reducidas;
- i) administrar la comunicación con otros sistemas de ascensores dispuestos en una configuración en grupo (dúplex, triple), mejorando así la compartición de fuentes de alimentación entre los ascensores con el fin de alcanzar una
- 15 mejor eficiencia;
- j) permitir la recuperación y/o el volcado de la alimentación eléctrica procedente de una fuente de alimentación alternativa; y/o
- k) proporcionar alimentación eléctrica a un dispositivo de comunicación bidireccional durante modo de funcionamiento de emergencia con corte del suministro eléctrico por medio de los supercondensadores con el fin de
- 20 evitar tener que verificar periódicamente las baterías como podría exigir actualmente la normativa local.

La presente realización de modernización también puede incluir un convertidor cc-ca para alimentación eléctrica de elementos de carga auxiliar existentes; por ejemplo, luces de cabina, operador de puertas, etc.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de control (22) para un sistema de ascensor (10), donde el sistema de ascensor (10) incluye una cabina de ascensor (12) y un contrapeso (18) que pueden ser desplazados en traslación en el interior de un foso, un elemento flexible de soporte de carga que se extiende entre la cabina de ascensor (12) y el contrapeso (18), y un motor (14) que tiene un accionador (16), donde el motor del ascensor (14) y el accionador (16) están configurados para producir selectivamente energía regeneradora, y el motor (14) está acoplado con el elemento flexible de soporte de carga para desplazar la cabina de ascensor (12) y el contrapeso (18) en el interior del foso, comprendiendo el sistema de control (22):
- 10 un dispositivo de almacenamiento de energía (26) que incluye una unidad de supercondensador (32) y una unidad de batería (34); y
- una unidad de administrador de energía (24) apta para administrar selectivamente un flujo de alimentación eléctrica entre el dispositivo de almacenamiento de energía (26) y el accionador del motor (16), y un flujo de energía regeneradora desde el accionador del motor (16) al dispositivo de almacenamiento de energía (26);
- 15 caracterizado porque
- 20 la unidad de administrador de energía (24) es apta además para administrar selectivamente el flujo de alimentación eléctrica entre la unidad de supercondensador (32) y la unidad de batería (34), en los dos sentidos.
2. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) está configurada para recibir alimentación de una red eléctrica, y al menos una de entre administración activa y pasiva del sistema de ascensor (10) que obtiene alimentación eléctrica de uno o los dos de entre la red eléctrica y el dispositivo de almacenamiento de energía (26).
- 25 3. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 2, donde la unidad de administrador de energía (24) está configurada para suministrar selectivamente alimentación de la red eléctrica al dispositivo de almacenamiento de energía (26).
- 30 4. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 2, donde la unidad de administrador de energía (24) está configurada para recibir alimentación eléctrica de una fuente de alimentación alternativa a la red eléctrica y el dispositivo de almacenamiento de energía (26).
- 35 5. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de supercondensador (32) incluye una pluralidad de supercondensadores.
6. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 5, donde los supercondensadores son condensadores eléctricos de tipo doble capa.
- 40 7. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de batería (34) incluye una o más baterías de tipo plomo-ácido.
- 45 8. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) incluye un convertidor de conmutación electrónico multietapa.
9. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) está configurada para proporcionar un estado de amortiguador de carga a al menos uno de los supercondensadores y la batería, y para recibir energía regeneradora producida durante el frenado del ascensor.
- 50 10. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) está adaptada para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía (26) en momentos predeterminados dentro de un periodo de tiempo.
- 55 11. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) está configurada para proporcionar alimentación eléctrica a un dispositivo de comunicación bidireccional durante un modo de funcionamiento de emergencia por corte del suministro eléctrico a través de los supercondensadores.
- 60

12. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) incluye una unidad de conmutación cc-cc configurada para recibir corriente continua y proporcionar corriente continua al accionador del ascensor.

5

13. El sistema de control (22) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la unidad de administrador de energía (24) está configurada para proporcionar alimentación eléctrica desde el dispositivo de almacenamiento de energía (26) a otro sistema de ascensor (10).

10 14. Un sistema de ascensor (10), que comprende:

una cabina de ascensor (12) y un contrapeso (18) que pueden ser desplazados en traslación en el interior de un foso;

15 un elemento flexible de soporte de carga que se extiende entre la cabina de ascensor (12) y el contrapeso (18);

un motor (14) que tiene un accionador (16), donde el motor (14) puede desplazar el elemento de soporte de carga y con ello arrastrar la cabina de ascensor (12) y el contrapeso (18) en el interior del foso, y donde el motor del ascensor (14) y el accionador (16) están configurados para producir selectivamente energía regeneradora; y

20

un sistema de control (22) para un sistema de ascensor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

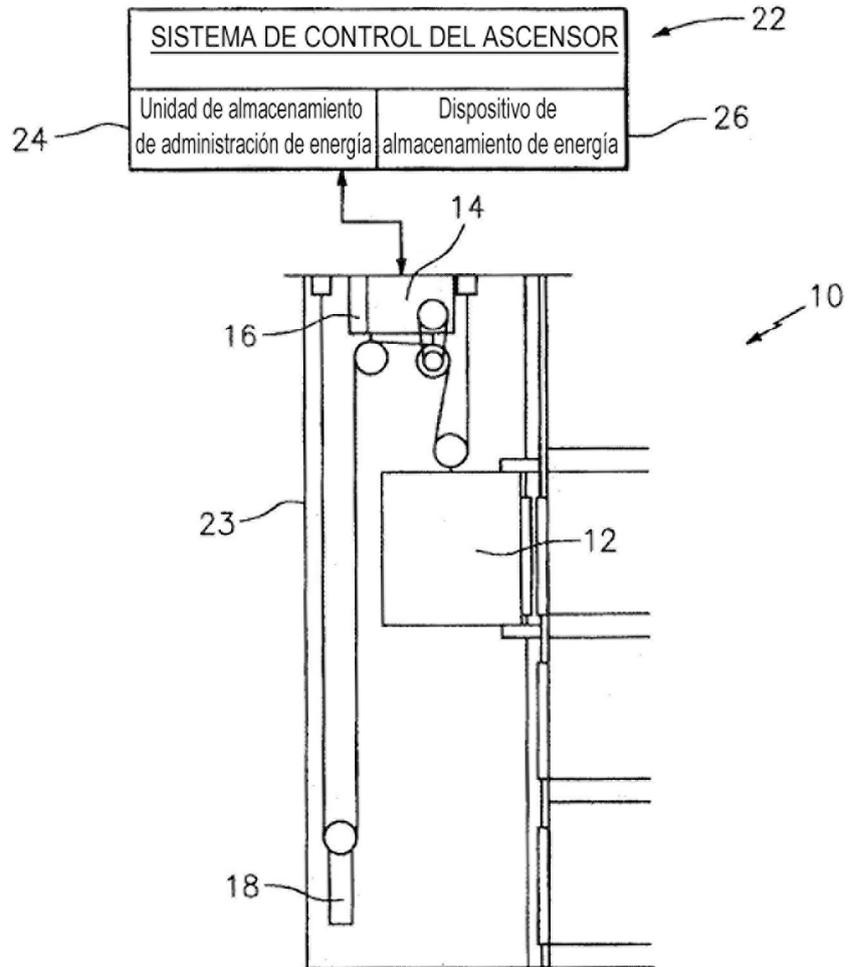


FIG. 1

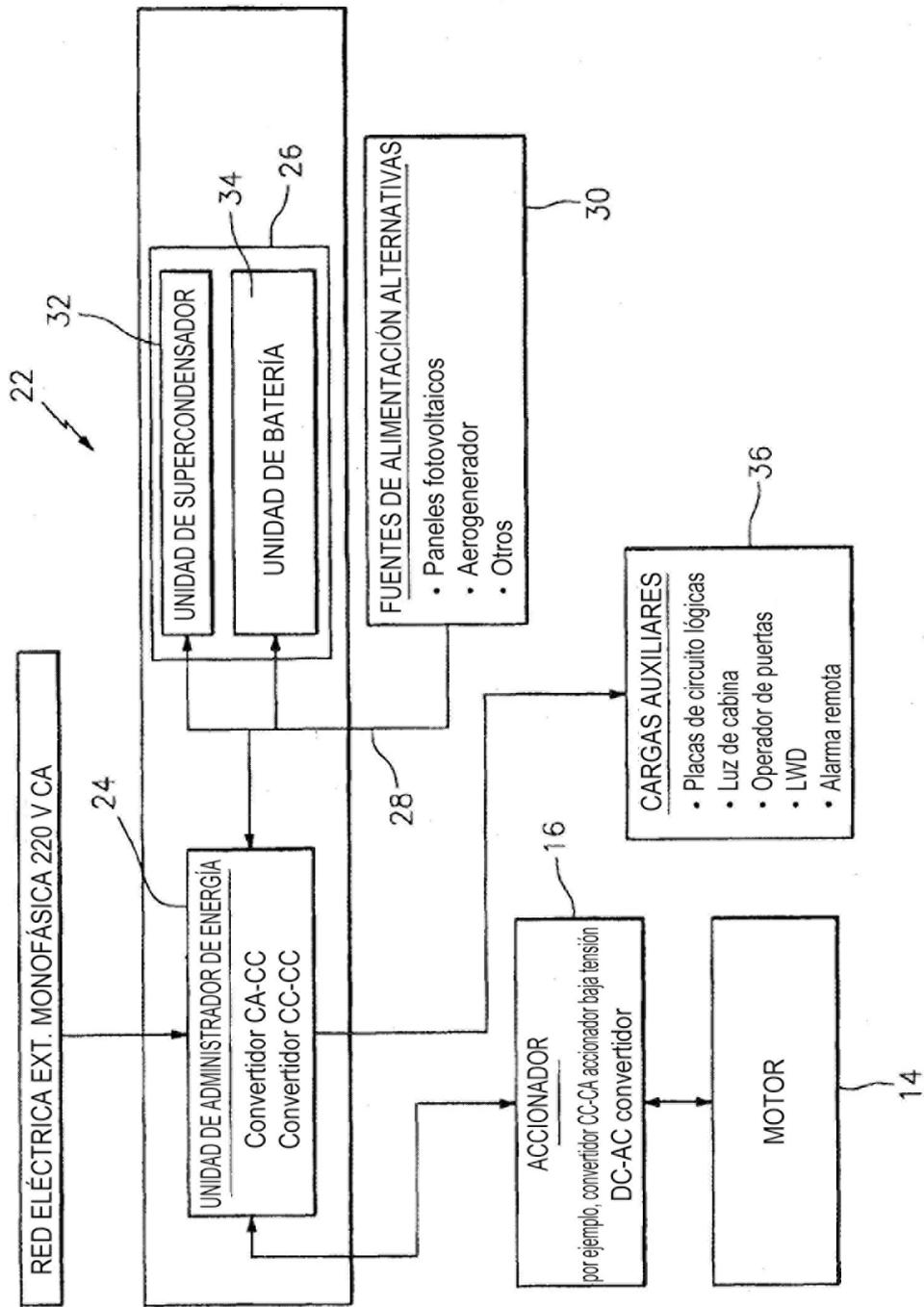


FIG. 2

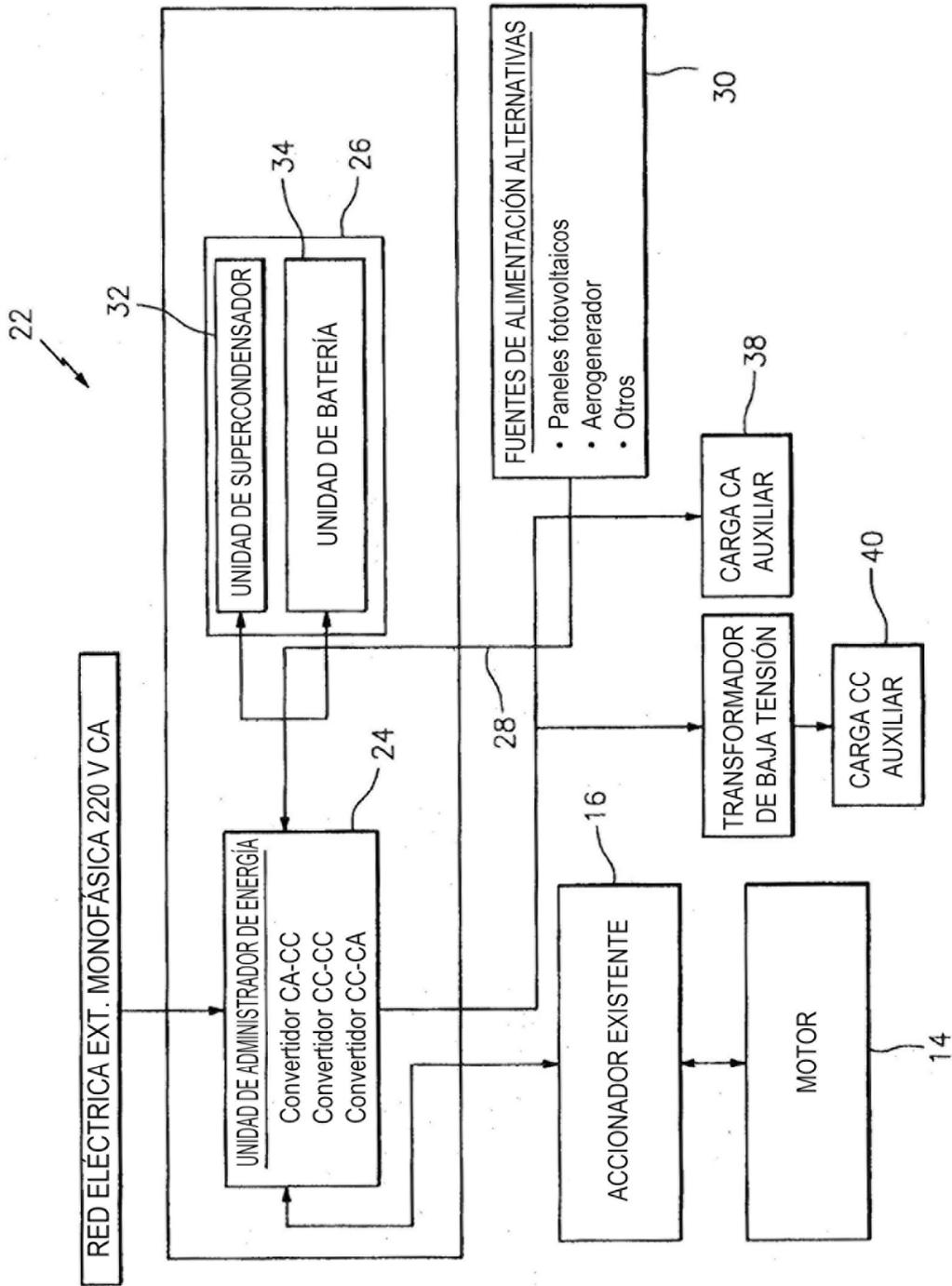


FIG. 3