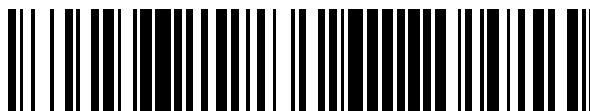


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 327**

51 Int. Cl.:

B66B 9/02 (2006.01)

B66B 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2011 PCT/SE2011/050213**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2011 WO11105959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2011 E 11747796 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2539266**

54 Título: **Sistema de suministro de energía para ascensores de piñón y cremallera y método para alimentar estos**

30 Prioridad:

26.02.2010 SE 1050181

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

19.05.2020

73 Titular/es:

ALIMAK GROUP SWEDEN AB (100.0%)

Box 720

931 27 Skellefteå , SE

72 Inventor/es:

ELIASSON, JONNY y

CEDERBLAD, LARS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 761 327 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 suministro de energía para ascensores de piñón y cremallera y método para alimentar estos

5 La presente invención concierne a un sistema de suministro de energía para ascensores de piñón y cremallera según la introducción de la reivindicación 1. La presente invención concierne también a un método para el suministro de energía para ascensores de piñón y cremallera según la introducción de la reivindicación 12. La invención incluye también el uso de un sistema de suministro de energía según la reivindicación 1, como se especifica en la reivindicación 20.

10 La energía que se requiere para accionar medios de transporte, tales como ascensores, para personas o mercancías entre pisos en edificios varía, dependiendo de una serie de factores tales como, por ejemplo, la carga instantánea en el ascensor, su velocidad, la dirección de desplazamiento y en qué parte del ciclo de transporte está operando actualmente el ascensor. Es importante que el requisito de energía se reduzca tanto como sea posible no solamente para reducir los costes de instalación y operación del ascensor, sino también para reducir las dimensiones y el espacio requeridos para el sistema de suministro de energía del ascensor.

15 Un ascensor de piñón y cremallera como se conoce a partir del documento JP 2003238051 comprende en general un portador de carga, tal como una cabina de ascensor que se puede accionar a lo largo de una pista por medio de motores eléctricos y ruedas dentadas, cuya pista normalmente tiene la forma de un mástil dotado con una barra dentada. Los motores eléctricos a los que se hace referencia son normalmente de tipo trifásico con un voltaje nominal de 380-500 V y una frecuencia de 50 o 60 Hz. Los motores ofrecen arranque y parada suaves mediante el uso de control de frecuencia. El motor eléctrico para un ascensor de piñón y cremallera se soporta inmediatamente por la cabina de ascensor, como también lo es la unidad de control y operación para controlar el ascensor. Esto significa que los ascensores de piñón y cremallera difieren de los ascensores convencionales en que la cabina de ascensor transporta su propia unidad de accionamiento y la unidad de control y operación asociada para el control del motor eléctrico. Como consecuencia de esto, la distancia entre el sistema de suministro de energía y la maquinaria de accionamiento del ascensor variará a medida que la cabina de ascensor se mueva hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mástil. Una línea de energía eléctrica, tal como conductores eléctricos rodeados de material aislante, pasa desde una unidad a nivel del suelo hasta la cabina de ascensor para suministrar energía a los motores eléctricos. La línea de alimentación eléctrica se dispone, con la ayuda de un carro de cable o similar guiado a lo largo del mástil, para seguir con una longitud adaptada a la cabina de ascensor hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mástil, suspendida debajo de la cabina de ascensor. Se debería entender que, como la cabina de ascensor transporta su propio suministro de unidad de transmisión, la línea de alimentación eléctrica se debe extender y acortar a medida que la cabina de ascensor se mueve a lo largo del mástil.

35 Los ascensores, por otra parte, están llegando a ser cada vez más altos y ha demostrado ser el caso que el peso de la línea de alimentación eléctrica, para alturas de elevación de hasta 400-500 m y, en ciertos casos incluso mayor, llega a ser tan grande que influye en la capacidad de carga del ascensor. La extensión de la línea de alimentación eléctrica a medida que la cabina de ascensor se mueve a lo largo del mástil también crea dificultades con el alojamiento de la longitud del cable completa, en particular, cuando el cable de alimentación ha de alimentar motores potentes con la corriente que requieren. En particular, en el caso en que los ascensores hayan de moverse entre pisos en edificios muy altos, la longitud, la rigidez y el peso muerto de la línea de alimentación eléctrica constituyen problemas, por lo que la línea de alimentación eléctrica relativamente pesada que acompaña a la cabina de ascensor llega a ser difícil de controlar y transportar. Se debería entender que las posibilidades limitadas del ascensor de piñón y cremallera para equilibrar la energía potencial de la cabina de ascensor con un contrapeso conduce a una demanda no solamente de motores eléctricos potentes, sino también de líneas de alimentación eléctrica con un área de sección transversal relativamente grande con el fin de ser capaz de suministrar la corriente requerida por los motores de accionamiento del ascensor.

45 Se requiere la mayor fuerza instantánea en el instante del arranque, es decir, durante la parte inicial del ciclo de transporte cuando se acelera la cabina de ascensor. El requisito de energía cae cuando la cabina de ascensor ha alcanzado una velocidad constante. La energía potencial de la cabina de ascensor de un ascensor convencional dotado con un contrapeso se equilibra mediante un contrapeso durante el movimiento. Los ascensores de piñón y cremallera normalmente carecen de esta posibilidad y la energía potencial se debe superar continuamente por el sistema de suministro de energía, que, por supuesto, pone fuertes demandas en este sistema. La energía o fuerza que se genera cuando la cabina de ascensor se mueve con dicha velocidad constante hacia abajo y se frena (retarda) se produce normalmente para ser disipada como calor en resistencias separadas (resistencias de frenado) o se realimenta a la red de energía eléctrica mediante el uso de lo que se conoce como "frenado generativo" y retorno de red. En comparación con un ascensor convencional dotado con un contrapeso, un ascensor de piñón y cremallera produce de una manera correspondiente, cuando la cabina de ascensor se mueve hacia abajo, considerablemente más energía que un ascensor convencional dotado con un contrapeso.

60 No es inusual que los ascensores de piñón y cremallera se usen durante la construcción de edificios en ubicaciones que carecen de suministro de energía eléctrica y la infraestructura de centrales de energía, y esto significa que las fuentes alternativas de energía, como unidades alimentadas con diésel, se usan como generadores de energía eléctrica. Se debería entender que sería deseable desde una serie de puntos de vista ser capaces de reducir no

solamente el tamaño sino también el coste del equipo usado para generar energía. También se puede mencionar, además de esto, que la longitud del mástil que se usa en el tipo de ascensor de piñón y cremallera usado actualmente se forma a partir de una serie de secciones que se pueden apilar y montar una sobre otra, con el fin de ser capaces de variar la longitud del mástil. Una consecuencia de esto es, por supuesto, que también se da a la línea de alimentación eléctrica una longitud que se adapta de manera que pueda acompañar a la cabina de ascensor a lo largo de la altura completa del mástil. En este contexto, se puede mencionar que los ascensores de piñón y cremallera normalmente se destinan a ser usados para uso no permanente dentro de la industria de la construcción, es decir, el ascensor se desmonta cuando se ha completado la construcción del edificio.

Se debería entender que las posibilidades limitadas de los ascensores de piñón y cremallera para equilibrar la energía potencial de la cabina de ascensor a través de su falta de contrapeso conduce a un requisito de motores eléctricos muy potentes y equipos eléctricos asociados, tales como líneas de alimentación eléctrica con áreas de sección transversal relativamente grandes con el fin de ser capaces de entregar la corriente requerida por los motores de accionamiento del ascensor, en particular con respecto al instante de arranque, o la "fase de aceleración". Cuando la cabina de ascensor se acciona a un cierto nivel arriba del mástil, su energía potencial aumenta según la ecuación: ($E_{pot} = mgh$; donde m = masa, h = altura y g = aceleración debida a la gravedad). En ausencia de un contrapeso, la energía potencial de una cabina de ascensor que se ha elevado a una cierta altura ha aumentado considerablemente, por lo que se ha suministrado al ascensor grandes cantidades de energía a través del sistema de suministro de energía. Se debería entender que la energía que se ha suministrado se recoge en la cabina de ascensor como energía potencial, cuando la cabina de ascensor está en su posición elevada.

Además de dichas elevaciones altas del ascensor, por supuesto, también es un problema que los motores de ascensor accionen el ascensor a plena energía solamente durante ciertos periodos, mientras que el sistema de suministro de energía del ascensor se debe dimensionar en base a la energía más crítica más alta que normalmente se requiere solamente durante periodos cortos de la operación, en particular durante el instante de arranque y también durante el movimiento del ascensor hacia arriba a lo largo del mástil. No obstante, la mayor fuerza instantánea se requiere en el instante de arranque, es decir, durante la parte inicial del ciclo de transporte cuando se acelera la cabina de ascensor. El requisito de energía cae considerablemente cuando la cabina de ascensor ha alcanzado una velocidad constante. Los cambios en la energía potencial de la cabina de ascensor de un ascensor convencional dotado con un contrapeso se equilibran durante el movimiento mediante un contrapeso. Los ascensores de piñón y cremallera normalmente carecen de esta posibilidad y la energía potencial se debe superar continuamente por el sistema de suministro de energía, que, por supuesto, pone demandas considerables en este sistema. Se generan enormes cantidades de energía cuando una cabina de ascensor de piñón y cremallera se mueve hacia abajo a lo largo del mástil durante el frenado (retardo). La energía potencial que de esta forma se libera por la cabina de ascensor normalmente se convierte en energía térmica en resistencias separadas (resistencias de frenado) o se realimenta a la red de energía eléctrica mediante un proceso conocido como "frenado regenerativo". Se debería entender que un ascensor de piñón y cremallera produce una cantidad considerablemente mayor de energía durante su movimiento hacia abajo que producen los ascensores convencionales dotados con contrapesos, debido a la ausencia de un contrapeso. Los intentos anteriores para equipar los ascensores de piñón y cremallera con contrapesos han sido menos que exitosos, principalmente como resultado de diseños complicados y el trabajo adicional que la disposición de contrapeso introduce durante las tareas de montaje y desmontaje del ascensor.

Dado que el sistema de suministro de energía y la central eléctrica asociada se deben dimensionar para hacer frente a la potencia de salida más alta que se requiere durante periodos cortos, mientras que la aparición de la carga estándar pone requisitos considerablemente menores a la capacidad de la central de energía, la protección contra sobrecarga, el sistema de conductores y otros equipos en el circuito consumidor no se usarán completamente con respecto a la capacidad del equipo. Como consecuencia de esto, los costes de inversión para el sistema de suministro de energía serán significativos y más extensos de lo necesario y serán ineficientes desde el punto de vista de los costes.

Se muestran ejemplos en las Figuras 1, 1a y 2 de la tecnología de la técnica anterior por lo que por razones de claridad, se usan los mismos números de referencia que los mostrados en las Figuras 3-6 posteriores pero con un aumento por adición de la figura 100 con el fin de dejar claro que es un caso de los mismos elementos o similares que se describen en la invención.

Las Figuras 1 y 1a muestran cómo se alimenta corriente alterna trifásica a un transformador 116 en un generador de energía eléctrica 120 que es parte de la red de energía eléctrica pública 115, con el fin de ser transformada descendientemente a un nivel de voltaje adecuado. A través de un bus AC 113 y una línea de alimentación eléctrica trifásica 113', un motor eléctrico trifásico 103, 104 soportado por una primera y una segunda cabina de ascensor 101, 102 se alimenta con energía eléctrica. Las cabinas de ascensor 101, 102 son cabinas de piñón y cremallera y se pueden accionar a lo largo de un mástil 105 a través de la interacción entre una rueda dentada 111 accionada por el motor eléctrico 103, 104 pertinente y una barra dentada 112 dispuesta en el mástil. La velocidad seleccionada durante la subida y bajada se controla a través de una conversión de frecuencia apropiada del motor eléctrico 103, 104. Cuando una cabina de ascensor 101, 102 se mueve hacia abajo a lo largo del mástil 105 durante el frenado, se genera un flujo invertido de corriente alterna AC en el motor eléctrico 103, 104. El flujo de corriente AC invertida durante el "frenado generador" se conduce de vuelta a la red de energía eléctrica 120.

La Figura 2 muestra un ejemplo en el que una unidad de motor alimentada con diésel 125 destinada a ser usada como fuente de energía es un componente del generador de energía eléctrica 120. La unidad alimentada con diésel 125 se acopla mecánicamente a un generador de energía de AC 126. La corriente alterna AC que se produce por el generador de energía 126 alimenta los motores eléctricos 103, 104 de la cabina de ascensor pertinente con corriente alterna AC a través de una línea de alimentación eléctrica 113' y desde este punto el sistema es el mismo que el descrito en la Figura 1. Cuando una de las cabinas de ascensor 101, 102 se mueve hacia abajo a lo largo del mástil 105, se genera en el motor un flujo invertido de corriente alterna AC.

Un primer objetivo principal de la presente invención es lograr un sistema de suministro de energía más eficiente para ascensores de piñón y cremallera no menos importante con el objetivo de reducir el consumo de energía y el requisito de potencia nominal para el sistema generador. Un segundo objetivo es lograr un sistema que facilite el alojamiento y el peso de la línea de alimentación eléctrica que alimenta los motores eléctricos con energía y se extiende desde la unidad a nivel del suelo hasta la cabina de ascensor. Un tercer objetivo de la invención es lograr un sistema de suministro de energía para ascensores de piñón y cremallera que sea sencillo de usar junto con un tipo de generador de energía eléctrica elegido libremente, que pueda recuperar y almacenar una cantidad considerable de energía a través del frenado generativo cuando la cabina de ascensor se mueve hacia abajo que se puede usar más tarde, y en particular durante el instante de arranque, es decir, durante la parte inicial del ciclo de transporte cuando se acelera la cabina de ascensor. Un objetivo adicional de la invención es lograr un método que permita un suministro de energía más eficiente de ascensores de piñón y cremallera y que se puedan reducir los requisitos impuestos en el sistema generador que se usa.

Estos objetivos de la invención se logran a través de un sistema de suministro de energía que muestra los rasgos y las características distintivos que se exponen en la reivindicación 1, un método que muestra los rasgos y las características distintivos que se exponen en la reivindicación 12 y el uso de un bus de DC como cable de alimentación para el suministro de energía de ascensores de piñón y cremallera como se especifica en la reivindicación 20.

Entre las ventajas de usar un bus de DC como componente de un cable de alimentación para el suministro de energía de la maquinaria de accionamiento desde el nivel del suelo se pueden mencionar que hace posible transportar energía con pérdidas de resistencia y pérdidas dieléctricas más bajas que las experimentadas usando corriente alterna a las potencias correspondientes. Las ventajas llegan a ser particularmente grandes si la corriente de accionamiento en este caso está constituida por una corriente DC de alto voltaje. Un cable de transmisión de DC típico incluye conductores y una capa aislante. Un voltaje de AC también da lugar a pérdidas de capacitancia, que se pueden evitar con una corriente continua DC como la corriente de accionamiento. Como resultado del uso de un bus de DC como cable de alimentación, se puede mencionar que las dimensiones del cable se pueden mantener bajas, y esto reduce no solamente el peso del cable, sino también los problemas de alojamiento de la longitud completa del cable de alimentación cuando se alimentan motores eléctricos potentes con corriente de accionamiento. Una ventaja adicional del uso de una arquitectura de bus de DC con un lado positivo y uno negativo es que hace posible conectar diferentes tipos de equipos eléctricos en paralelo directamente al sistema de suministro de energía de una manera elegida libremente, tal como un sistema de almacenamiento de energía, redes de energía eléctrica alternativas que generan energía, y una resistencia de frenado directamente a la red de energía eléctrica.

Los motores de accionamiento eléctrico 3, 4 de las cabinas de ascensor 1, 2 se pueden seleccionar en un diseño a partir de un grupo que consiste en motores controlados por frecuencia, motores de corriente AC y motores de corriente DC.

La red eléctrica que genera energía 12 puede, en un diseño alternativo, comprender una fuente de energía 15, 25 seleccionada a partir de uno cualquiera de los siguientes: motores diésel, motores de turbina, motores Stirling, motores Otto, celdas de combustible, células solares, redes eléctricas de AC, aerogeneradores y combinaciones de estos.

La unidad de control, en un diseño alternativo, se puede seleccionar a partir de uno cualquiera de los siguientes: una unidad analógica, un controlador lógico programable (PLC) y un ordenador.

A continuación se describirá con más detalle una realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La Figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un sistema de suministro de energía de la técnica anterior, conectado a la red de energía eléctrica, para ascensores de piñón y cremallera dispuestos en pares que se pueden accionar a lo largo de un mástil común, conocido como "cabina doble".

La Figura 1a muestra una vista desde el frente y en mayor detalle de la unidad de accionamiento que es un componente de un ascensor de piñón y cremallera del tipo mostrado en la Figura 1,

La Figura 2 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques del sistema de suministro de energía según la Figura 1, pero ahora en un diseño con una unidad generadora alimentada por un motor diésel, también conocido como un "sistema generador",

La Figura 3 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un sistema de suministro de energía según la invención que está conectado a una red de energía eléctrica para el suministro de energía de ascensores de piñón y cremallera que se disponen en pares y que se pueden accionar a lo largo de un mástil común (conocido como "cabina doble"),

5 La Figura 4 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques del sistema de suministro de energía según la Figura 3, pero ahora en un diseño con una unidad generadora accionada por un motor diésel, también conocido como "sistema generador",

La Figura 5 muestra en forma esquemática un diagrama de bloques de un sistema de suministro de energía según la Figura 3, pero con un sistema de almacenamiento de energía en forma de supercondensador,

10 La Figura 6 muestra en forma esquemática un diagrama de bloques de un sistema de suministro de energía según la Figura 3, pero con un sistema de almacenamiento de energía en forma de batería,

La Figura 7 muestra esquemáticamente en forma de gráfico el requisito de energía de un ascensor de piñón y cremallera de la técnica anterior en diversas etapas A-F de un ciclo de transporte, y

15 La Figura 8 muestra esquemáticamente en forma de un gráfico equivalente a la Figura 7 el requisito de energía durante el uso de un sistema de suministro de energía según la presente invención.

Con referencia a las Figuras 3-6, se muestra esquemáticamente un sistema de ascensor que comprende dos ascensores de piñón y cremallera 1 y 2 para el transporte de personas o mercancías, por lo que cada ascensor comprende un portador de carga en forma de cabina de ascensor que se puede accionar, por medio de un motor eléctrico 3, 4 soportado por esta cabina de ascensor y una transmisión con un eje que se puede girar y que interactúa con una rueda dentada, a lo largo de una pista en forma de mástil 5 dotada con una barra dentada (véase la Figura 1a). Cada cabina de ascensor 1, 2 soporta un convertidor 6, 7 para la conversión de DC a AC adaptado para accionar el motor eléctrico. Es apropiado que dicho motor eléctrico pertinente sea de tipo trifásico, que tenga, por ejemplo, un voltaje nominal de 380-500 V y una frecuencia de 50 o 60 Hz. El presente sistema de suministro de energía se muestra en las Figuras 3-5 incorporado como un componente de los dos diseños de la técnica anterior que se muestran en las Figuras 1, 1a y 2.

Un sistema de almacenamiento de energía denotado generalmente por el número de referencia 10 es un componente del sistema de suministro de energía, que, con un almacén de energía 11 situado a nivel del suelo, puede absorber y almacenar la energía que se produce a través de la operación regenerativa cuando una de las cabinas de ascensor 1, 2 se retrasa durante el movimiento hacia abajo a lo largo del mástil 5, es decir, cuando la energía potencial se reduce y se convierte en energía eléctrica en el motor eléctrico. Cuando una de las cabinas de ascensor 1, 2 se mueve hacia arriba a lo largo del mástil 5 a través de la influencia del suministro de energía con el motor de accionamiento de AC 3 o 4, respectivamente, que se soporta por la cabina de ascensor, el motor eléctrico se alimenta con la energía almacenada en el almacén de energía 11 con el fin de lograr un aumento en la energía potencial de la cabina de ascensor. Además de la energía almacenada en el almacén de energía 11, cualquier energía adicional que se requiera se toma, o bien de una red de alimentación principal que genera energía y que se denota generalmente por el número de referencia 12, que puede estar constituida, por ejemplo, por una red de energía eléctrica situada a nivel del suelo o desde la unidad alimentada con diésel y el generador de energía asociado mostrado en la Figura 2. Se suministra energía eléctrica a los motores eléctricos 3, 4 durante el movimiento de las cabinas de ascensor 1, 2 hacia arriba a lo largo del mástil 5, por lo que aumenta la energía potencial de las cabinas de ascensor, y la energía eléctrica se produce a través del frenado regenerativo del motor eléctrico durante el movimiento de las cabinas de ascensor 1, 2 hacia abajo a lo largo del mástil, por lo que se reduce la energía potencial. La energía eléctrica que se ha obtenido a través de la operación regenerativa durante el movimiento de frenado de las cabinas de ascensor 1, 2 hacia abajo a lo largo del mástil 5 se recicla y se recoge en el almacén de energía 11 situado a nivel del suelo. El término "nivel del suelo" se usa aquí para denotar generalmente el nivel más bajo situado a lo largo de una pista en la que normalmente se sitúa una cabina de ascensor o el nivel más bajo desde el cual se conduce la energía eléctrica hasta la maquinaria de accionamiento de la cabina de ascensor.

El sistema de almacenamiento de energía 10 se muestra en las Figuras 3 y 4 rodeado por una línea discontinua y conectado en paralelo a un bus de DC con un lado positivo 13 y un lado negativo 13'. La red de alimentación principal 12 que produce energía también se conecta a los lados positivo y negativo 13, 13' del bus de DC. La citada red de alimentación principal 12 que produce energía incluye generalmente una red de energía eléctrica 15 desde la cual se alimenta corriente alterna trifásica a un transformador 16, para ser transformada descendientemente a un nivel de voltaje adecuado. La corriente alterna se convierte en un voltaje continuo de DC mediante un convertidor 16 que se conecta al bus de DC 13, 13' mencionado anteriormente. Los motores de accionamiento de AC trifásicos 3, 4 de las cabinas de ascensor 1, 2 pertinentes se conectan al bus de DC 13, 13' a través de los convertidores 6, 7 y a través de un cable de alimentación de DC o un cable de transmisión 14 que se extiende entre los citados convertidores y el bus de DC. Sería posible, como alternativa, que el cable de alimentación de DC o el cable de transmisión 14 estén constituidos por un carril de corriente o similar unido al mástil 5 y que discurre a lo largo de él. Como deja claro la Figura 1, se puede seleccionar que los motores de accionamiento 3, 4 obtengan corriente o bien

del sistema de almacenamiento de energía 10 o bien de la red de alimentación principal 12 que produce energía, o como combinación de energía de los citados dos suministros de energía.

La energía hacia y desde las unidades pertinentes que se conectan al bus de DC 13, 13' se controla y monitoriza por medio de un sistema de control 34, por ejemplo, un controlador lógico programable, un PLC, o un ordenador que se coloca en conexión con los convertidores 6, 7, 17, 20 pertinentes por los canales 35, 36, 37, 38] en forma de, por ejemplo, un enlace de radio 35 o una conexión cableada. El sistema de alimentación descrito y mostrado aquí también contiene una resistencia de frenado dinámica 18 que se puede conectar por medio de un conmutador 19 de manera que la energía que se haya producido mediante el frenado generativo se devolverá al bus de DC cuando uno de los ascensores 1, 2 se mueva hacia abajo a lo largo del mástil 5 y se reduzca su energía potencial, y luego se puede seleccionar si esta energía se ha de conducir a la resistencia de frenado con el fin de ser disipada como calor o bien al sistema de almacenamiento de energía 10 para ser almacenada y usada más tarde. Sería apropiado la monitorización y vigilancia de los niveles de voltaje del bus de DC que debería ser posible disponer en lo que se conoce como un circuito "reductor-elevador" o similar entre el bus de DC 13, 13' y el sistema de almacenamiento de energía 10.

El sistema de almacenamiento de energía 10 comprende un convertidor 20, un motor de inducción trifásico 21 y un almacenamiento de energía 11 en forma de un volante de inercia 22. El motor de inducción 22 puede estar constituido, por ejemplo, por un motor de tracción, es decir, un motor síncrono trifásico con imanes permanentes. Cuando una de las cabinas de ascensor 1, 2 se mueve hacia abajo a través de la influencia del motor eléctrico 3, 4 asociado, la energía se almacena en el volante de inercia 22, y esto tiene lugar como consecuencia del motor eléctrico 3, 4 que se soporta por la cabina de ascensor 1, 2 que se invierte y que funciona en este caso como generador. La corriente alterna AC que se genera desde el motor de ascensor se convierte por ello en corriente continua DC a través del convertidor 6, 7, cuya corriente continua se conduce después de pasar a través del bus de DC al sistema de almacenamiento de energía 10, que recibe y almacena la energía potencial que se ha recibido como energía cinética en el volante de inercia 22 que se usa en el almacén de energía 11, a través del volante de inercia que se acelera por medio del motor 21. La energía cinética en el volante de inercia 22, cuando se necesita energía, se puede convertir posteriormente en energía eléctrica, que puede ser usada por uno de los dos ascensores 1 y 2.

Se debería entender que para aplicaciones de ascensor del tipo que se describen aquí, por las que los ascensores de piñón y cremallera se disponen en pares de manera que se puedan accionar a lo largo de un mástil común, conocido como aplicaciones de "cabina doble", se obtiene la ventaja de que la energía de frenado regenerativo (la energía potencial recogida en una posición elevada) que se recicla cuando los motores de accionamiento de un ascensor 1 cuando se mueve hacia abajo se puede almacenar en el sistema de almacenamiento de energía 10, para ser usada por los motores de accionamiento de la segunda cabina 2 cuando se mueve hacia arriba. De esta forma, las cabinas de ascensor en una aplicación de cabina doble del tipo descrito aquí funcionarán aproximadamente de la misma forma que el contrapeso en los ascensores convencionales, donde la energía potencial recogida y reciclada desde una cabina de ascensor 1 se usa durante la aceleración y el accionamiento hacia arriba a lo largo del mástil de la segunda cabina de ascensor 2, y viceversa. Los niveles de energía potencial de las dos cabinas de ascensor 1, 2 se pueden equilibrar de esta forma a través de transferencia de energía mutua. Esto es muy interesante, en particular durante la fase de aceleración, dado que significa que la red principal 12 que produce energía debe suministrar solamente una parte limitada de la corriente que normalmente se requería durante la fase de aceleración crítica de la cabina de ascensor (véanse también las Figuras 7 y 8). La ventaja de que la unidad de energía principal 12 necesite entregar solamente una fracción de la energía que normalmente se requiere durante la fase de aceleración significa que es posible reducir significativamente las dimensiones del sistema de energía de esfuerzo.

La Figura 4 muestra la red de alimentación principal 12 que produce energía en un diseño alternativo donde se usa una unidad alimentada con diésel 25 como fuente de energía. La unidad alimentada con diésel 25 se acopla mecánicamente a un generador de energía de AC 26. La corriente alterna AC que se suministra por el generador de energía 26 se convierte en corriente continua DC por medio de un convertidor 27 y se conduce al bus de DC a través del lado positivo 13 y del lado negativo 13'.

La Figura 5 muestra el sistema de almacenamiento de energía 10 en un diseño alternativo que comprende un almacén de energía 11 en forma de supercondensador 27 en el que se puede almacenar la energía potencial que se obtiene durante el movimiento hacia abajo de una de las cabinas de ascensor 1, 2 a lo largo del mástil 5 y el frenado generativo. Además de dicho supercondensador 27, un diodo 28 y un conmutador de carga 29 están presentes en una primera rama por lo cual la rama se conecta en paralelo a través del lado positivo 13 y el lado negativo 13' del bus de DC. Además, una segunda rama está presente con un conmutador 30 que hace que, cuando se cierre, el supercondensador 27 se descargue. El diodo 28 permite que la corriente pase solamente en una dirección que conduce a la carga del supercondensador 27, por lo que la descarga no puede tener lugar a través de dicha primera rama, que contiene el diodo 28. Cuando la primera rama se cierra, el voltaje del supercondensador 27 aumenta de manera que finalmente exceda el voltaje a través de un condensador 31 que es un componente del bus de DC. Dado que el voltaje a través del supercondensador 27 es mayor que el voltaje a través del condensador 31 del bus de DC, el supercondensador se puede conectar para la entrega de energía a uno de los motores de accionamiento

3, 4 de los ascensores 1, 2 a través del convertidor 6, 7 pertinente, que tiene lugar en la práctica a través de la segunda rama que se cierra por medio del conmutador 30.

5 La Figura 6 muestra el sistema de almacenamiento de energía 10 en un diseño alternativo que comprende un almacén de energía 11 en forma de una batería 32 que se controla por medio de un conmutador 33 para el almacenamiento de energía y la entrega de la mencionada energía en forma de corriente continua DC.

10 Con referencia a la Figura 7, se muestra esquemáticamente en forma de gráfico el requisito de energía para un ascensor de piñón y cremallera en diversas etapas A-F de un ciclo de transporte, por el cual el bloque A corresponde a la electricidad consumida durante la aceleración de la cabina 1, 2 a una velocidad predeterminada en una dirección de movimiento hacia arriba a lo largo del mástil 5. El bloque B corresponde al consumo de energía cuando la cabina de ascensor 1, 2 aumenta su energía potencial a través del movimiento a una velocidad constante hacia arriba a lo largo del mástil. El bloque C corresponde al consumo de energía durante el retardo y la parada de la cabina de ascensor 1, 2. El bloque D representa la energía inversa o el retorno de la energía potencial para el almacenamiento durante la aceleración hacia abajo de la cabina de ascensor 1, 2. El bloque E representa el consumo de energía inversa durante el movimiento a velocidad constante hacia abajo y el bloque F representa la energía inversa durante el retardo y la parada de la cabina de ascensor 1, 2 durante el movimiento hacia abajo.

15 La Figura 8 muestra gráficamente el consumo de energía que se puede lograr según los principios de la presente invención, por lo que el consumo de energía se ilustra como constante con el tiempo en el bloque sombreado y se obtiene a través de la energía potencial almacenada desde la operación de motor regenerativo que se recicla como energía que se superpone a la energía que se consume en la Figura 7. El gráfico está destinado a dar un ejemplo de cómo la energía residual que se recicla y almacena en el sistema de almacenamiento de energía 10 que se ha obtenido durante el frenado de la cabina de ascensor durante su movimiento hacia abajo y que se almacena como energía potencial transferida, por ejemplo, como energía cinética del volante de inercia 22 del sistema de almacenamiento de energía, se puede devolver a veces durante el ciclo de transporte de los ascensores 1, 2 cuando la energía que se requiere está en su máximo, por ejemplo, en el instante de arranque cuando se acelera la cabina de ascensor. Además, se debería entender que la energía recogida en el sistema de suministro de energía se puede considerar como una constante, como se expresa por las leyes generales de la termodinámica, por las cuales la única energía que se consume es la energía que se pierde debido a la aparición de pérdidas mecánicas y eléctricas.

20 La invención no se limita a lo que se ha descrito anteriormente y mostrado en los dibujos: se puede cambiar y modificar de varias formas diferentes dentro del alcance de las reivindicaciones de patente adjuntas.

30

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de suministro de energía para un ascensor del tipo en el que la maquinaria de accionamiento se soporta por un portador de carga (1, 2) y se acciona por medio de una rueda dentada (111) y una barra dentada (112) el portador de carga a lo largo de una pista en un mástil (5) en una primera y segunda direcciones, y un motor eléctrico (3, 4) que es un componente de la maquinaria de accionamiento del portador de carga se alimenta con energía de una unidad a nivel del suelo, que comprende;
- 5
- a) un motor eléctrico operado eléctricamente (3, 4) que es un componente de la maquinaria de accionamiento dispuesta para accionar el portador de carga (1, 2) en una primera y segunda direcciones a lo largo del mástil (5) y para generar energía eléctrica a través de una operación regenerativa del motor eléctrico durante el accionamiento del portador de carga en una segunda dirección opuesta,
 - 10
 - b) un sistema de almacenamiento de energía (10) que es un componente de la unidad a nivel del suelo y que incluye un almacén de energía (11) para el almacenamiento de energía,
 - c) una red de alimentación principal (12) dispuesta a nivel del suelo, de la cual se puede extraer energía eléctrica,
 - 15
- caracterizado porque comprende:
- d) un bus de DC de transferencia de energía (13, 13'), y una línea de alimentación de DC (14) para seguir con una longitud adaptada el portador de carga hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mástil para transferir energía eléctrica entre la maquinaria de accionamiento del portador de carga (1, 2), el sistema de almacenamiento de energía (10) y la red de alimentación principal (12) que produce energía, en donde cada uno de dicho sistema de almacenamiento (10) y dicha red de alimentación principal (12) se conecta en paralelo al bus de DC,
 - 20
 - e) un sistema de control y monitorización (17) para la monitorización y control de los flujos de energía eléctrica entre el motor eléctrico (3, 4) del portador de carga, el almacén de energía (11) a nivel del suelo y la red de alimentación principal (12).
2. El sistema de suministro de energía según la reivindicación 1, en donde la línea de alimentación de DC eléctrica (14) se dispone a ser suspendida en el portador de carga (1, 2) para la transferencia de energía entre los motores eléctricos del portador de carga (1, 2), el sistema de almacenamiento de energía (10) y la red de alimentación principal (12) que produce energía.
- 25
3. El sistema de suministro de energía según la reivindicación 2, por el cual la línea de alimentación eléctrica (14) incluye un cable de transmisión de DC con conductores y capa aislante.
- 30
4. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, por el cual el motor eléctrico (3, 4) comprende uno de los siguientes: motores controlados por frecuencia, motores de corriente alterna AC y motores de corriente continua DC.
- 35
5. El sistema de suministro de energía según la reivindicación 3 o 4, por el cual el motor eléctrico (3, 4) es del tipo trifásico inductivo de AC con un convertidor (6, 7) asociado suspendido de la misma forma en el portador de carga (1, 2) para la conversión de la corriente continua entregada desde el bus de DC.
6. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 3-5, que comprende una resistencia de frenado de operación de manera dinámica (18) que se puede conectar entre las conexiones positivas (13) y negativas (13') del bus de DC por medio de un conmutador (19), por el cual la energía eléctrica producida durante la operación regenerativa se puede hacer que se disipe como calor en la resistencia de frenado.
- 40
7. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 3-6, por el cual el bus de DC transfiere la corriente continua DC que se produce durante la operación regenerativa al sistema de almacenamiento de energía (10) con el fin de aumentar la energía que se almacena en el almacén de energía (11) cuando el portador de carga (1, 2) reduce su energía potencial mediante movimiento hacia abajo a lo largo de la pista (5).
- 45
8. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, por el cual la red de alimentación principal (12) comprende una fuente de energía (15, 25) seleccionada como una de las siguientes a partir de un grupo: motores alimentados con diésel, celdas de combustible, células solares, redes eléctricas de AC, aerogeneradores y combinaciones de estos.
- 50
9. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, por el cual el sistema de almacenamiento de energía (10) comprende un almacén de energía (11) seleccionado como uno de los siguientes a partir de un grupo: una batería (32), un supercondensador (27), un volante de inercia (22) y combinaciones de estos.
10. El sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, por el cual el sistema de control y monitorización (17) comprende una unidad de control seleccionada como una de las siguientes a partir de un grupo: una unidad analógica, un controlador lógico programable y un ordenador.

- 5 11. Un ascensor del tipo en que los portadores de carga (1, 2) están constituidos por un sistema con el que se conoce como "cabinas dobles" que se pueden accionar a lo largo de pistas que discurren paralelas entre sí en un mástil (5) común que comprende un sistema de suministro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde la energía que se obtiene de uno de los motores de accionamiento (3) del portador de carga (1) durante el frenado regenerativo se almacena en el almacén de energía (11) y se devuelve y usa por el motor de accionamiento (4) del segundo portador de carga (2) cuando se acelera en dirección hacia arriba a lo largo de la pista.
- 10 12. Un método para el suministro de energía de ascensores del tipo en el que la maquinaria de accionamiento se soporta por un portador de carga (1, 2) y acciona por medio de una rueda dentada (111) y una barra dentada (112) el portador de carga a lo largo de una pista en un mástil (5) en una primera y segunda direcciones, y un motor eléctrico (3, 4) que es un componente de la maquinaria de accionamiento del portador de carga se alimenta con energía desde una unidad a nivel del suelo, que comprende los siguientes pasos operativos:
- 15 a) que se dispone un soporte de carga (1, 2),
- b) que la maquinaria de accionamiento del portador de carga (1, 2) se asigna a un motor eléctrico (3, 4) que permite que el portador de carga sea conducido en una primera y segunda direcciones a lo largo del mástil (5) y produzca energía eléctrica a través de una operación regenerativa del motor eléctrico durante el accionamiento del portador de carga en dicha segunda dirección hacia abajo,
- 20 c) que una red de alimentación principal (12) para el suministro de energía eléctrica se dispone a nivel del suelo,
- d) que un sistema de almacenamiento de energía (10) que comprende un almacén de energía (11) para el almacenamiento de energía se dispone a nivel del suelo,
- 25 caracterizado por los siguientes pasos operativos;
- e) que un bus de DC (13, 13) y una línea de alimentación de DC (14) para seguir con una longitud adaptada el portador de carga hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mástil se dispone para la transferencia de energía eléctrica entre el motor eléctrico (3, 4) que se soporta por el portador de carga (1, 2), el almacén de energía (11) dispuesto a nivel del suelo y la red de alimentación principal (12) situada a nivel del suelo, en donde cada uno de dicho sistema de almacenamiento (10) y dicha red de alimentación principal (12) se conecta en paralelo al bus de DC,
- 30 f) que un sistema de control y monitorización (17) se dispone para la monitorización y control de los flujos de energía eléctrica entre el motor eléctrico (3, 4) del portador de carga, el almacén de energía (11) a nivel del suelo y la red de alimentación principal (12) que produce energía,
- 35 g) que la operación del portador de carga (1, 2) se dispone para alimentar a través de energía potencial de operación regenerativa durante el accionamiento hacia abajo a lo largo del mástil (5) y que la energía eléctrica obtenida de esta manera se conduce por el bus al almacén de energía (11) para ser almacenada, y
- h) que el portador de carga (1, 2) se dispone para aumentar su energía potencial durante la aceleración o el movimiento hacia arriba a lo largo del mástil (5) a través de la influencia de la energía eléctrica que se ha obtenido desde el almacén de energía (11).
13. El método según la reivindicación 12, por el cual la energía eléctrica se transfiere como una corriente continua DC entre el motor eléctrico (3, 4) y el almacén de energía (11) dispuesto a nivel del suelo.
- 40 14. El método según la reivindicación 12, por el cual la corriente continua DC se transfiere sobre un cable de alimentación de DC o un cable de transmisión (14) dispuesto suspendido en el portador de carga (1, 2) y que se extiende hacia abajo, o alternativamente por medio de un carril de corriente unido al mástil (5) y que discurre a lo largo de él.
- 45 15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 13-14, por el cual como el motor eléctrico (3, 4) se selecciona un motor eléctrico de AC inductivo accionado por corriente alterna y que la cabina de ascensor (1, 2) se dispone soportando un convertidor (6, 7) para la conversión de corriente continua DC a corriente alterna AC adaptada para la operación del motor eléctrico de AC.
- 50 16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 12-15, por el cual el ascensor se dispone como una cabina doble con portadores de carga que discurren en pares en un mástil (5) común y que la energía eléctrica que se obtiene durante el frenado regenerativo desde el motor de accionamiento (3) de uno de los portadores de carga (1) cuando el portador de carga se mueve hacia abajo se almacena en el sistema de energía (10) y se devuelve y usa por el motor de accionamiento (4) del segundo de los portadores de carga (2) cuando este portador de carga se acelera hacia arriba a lo largo del mástil.

17. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 12-16, por el cual el almacén de energía (11) se selecciona como uno de los siguientes a partir de un grupo: una batería (32), un supercondensador (27), un volante de inercia (22) y combinaciones de estos.
- 5 18. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 12-17, por el cual la red de alimentación principal (12) se selecciona como uno de los siguientes a partir de un grupo: motores diésel, motores de turbina, motores Stirling, motores Otto, celdas de combustible, células solares, redes eléctricas de AC, aerogeneradores y combinaciones de estos.
- 10 19. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 12-18, por el cual el sistema de control y monitorización (17) se selecciona como uno de los siguientes a partir de un grupo: una unidad analógica, un controlador lógico programable y un ordenador.
20. El uso de un sistema de suministro de energía según la reivindicación 1 con una combinación de un bus de DC y un cable de transmisión de DC (14) para la transferencia de energía al motor eléctrico (3, 4) de un portador de carga (1, 2) del tipo que se especifica en la introducción de la reivindicación 1.

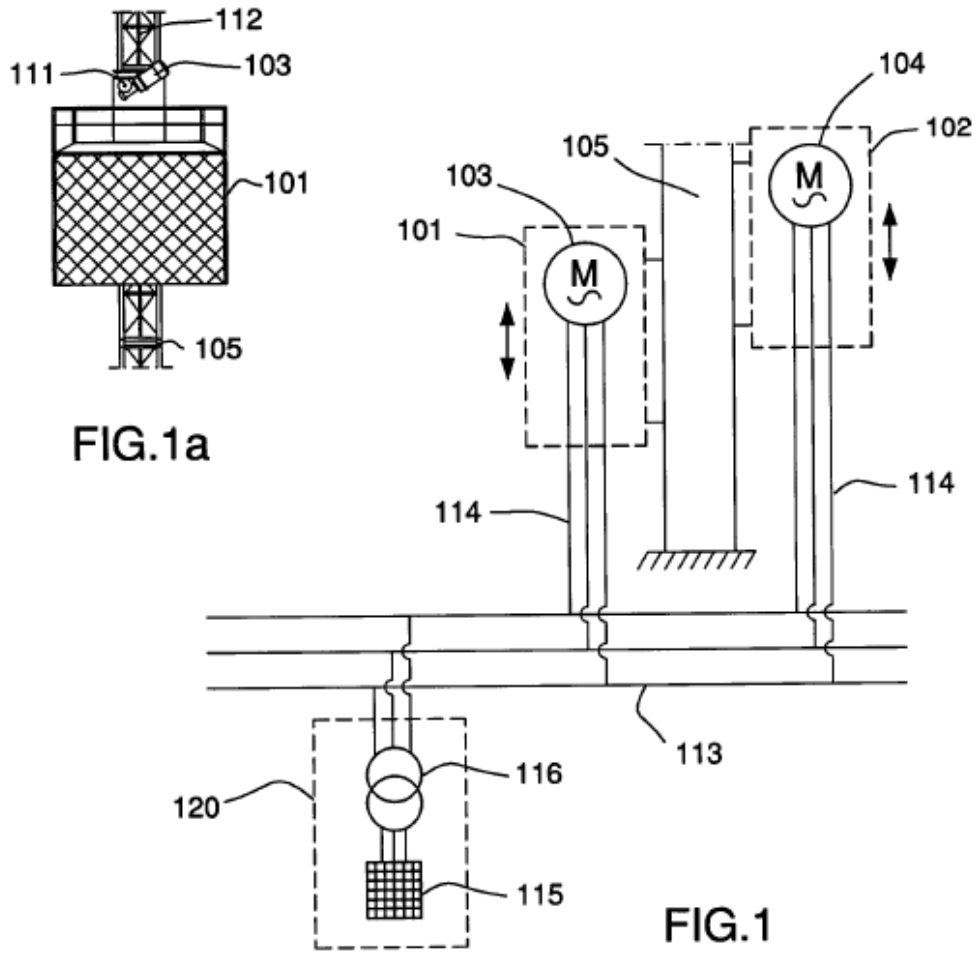


FIG.1a

FIG.1
(Técnica anterior)

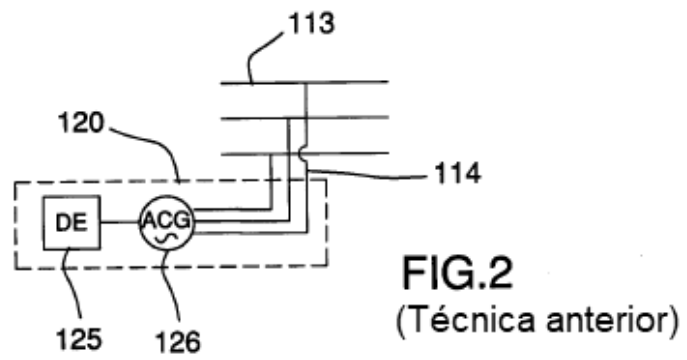


FIG.2
(Técnica anterior)

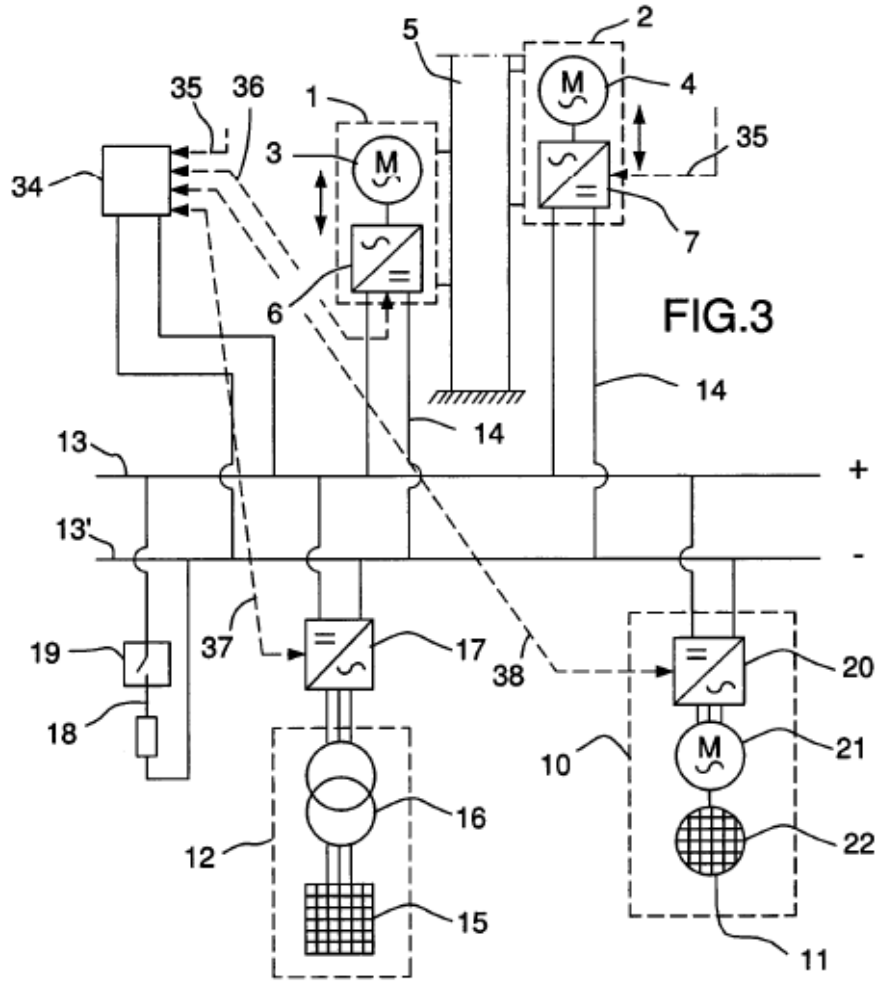


FIG. 3

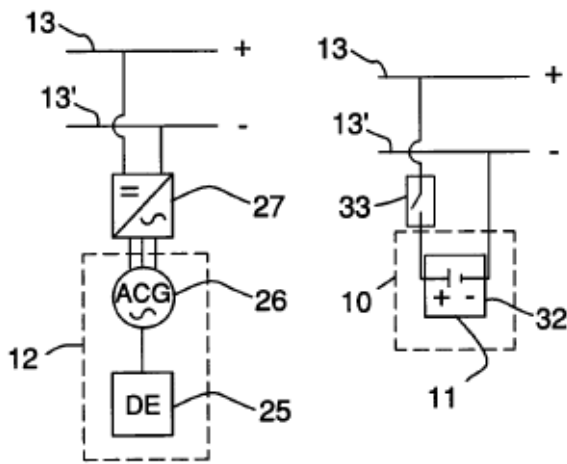


FIG. 4

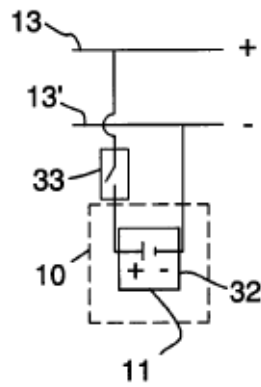


FIG. 6

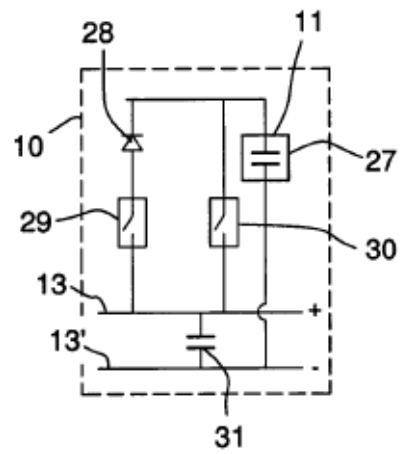


FIG. 5

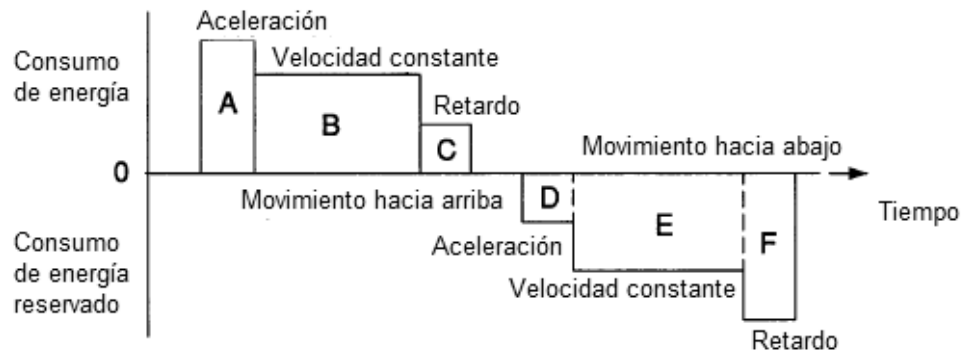


FIG.7

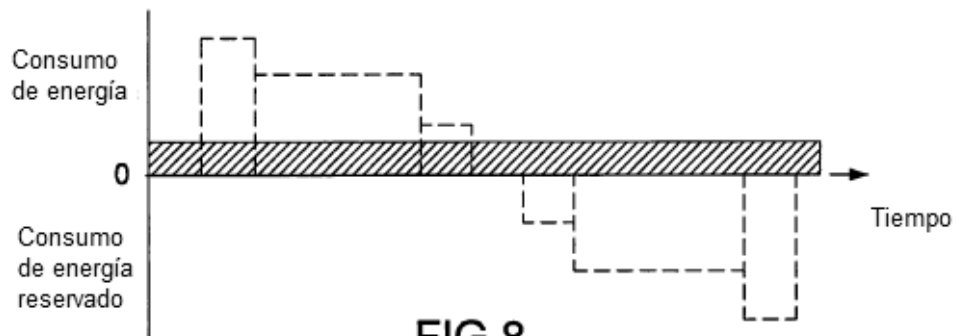


FIG.8