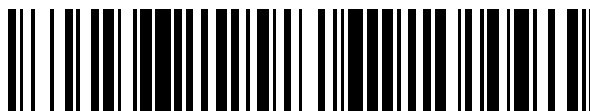


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 748**

51 Int. Cl.:

B66B 9/02 (2006.01)

B66B 1/30 (2006.01)

B66B 11/00 (2006.01)

B66B 11/04 (2006.01)

B66B 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2011** **PCT/SE2011/050359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012** **WO12134363**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2011** **E 11862820 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 2691333**

54 Título: **Método y dispositivo para el suministro de alimentación para ascensores de piñón y cremallera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.09.2019

73 Titular/es:

ALIMAK HEK AB (100.0%)
Box 720
931 27 Skellefteå, SE

72 Inventor/es:

CEDERBLAD, LARS y
ELIASSON, JONNY

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 724 748 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

Método y dispositivo para el suministro de alimentación para ascensores de piñón y cremallera

La presente invención se refiere a un método para el suministro de alimentación para ascensores de piñón y cremallera según la introducción a la reivindicación 1. La invención se refiere también a una disposición para el suministro de alimentación para ascensores de piñón y cremallera según la reivindicación 7.

La potencia 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 potencia se pueda reducir en la medida de lo posible, no solamente para reducir los costes de instalación y de operación del ascensor, sino también para reducir las dimensiones y el espacio requerido para el sistema de suministro de alimentación del ascensor. Un ascensor de piñón y cremallera 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 que se seleccionan son normalmente de tipo trifásico con una tensión nominal de 380-500 V y una frecuencia de 50 o 60 Hz. Los motores ofrecen un arranque y parada suaves de la cabina de ascensor en el aterrizaje seleccionado mediante el uso del control de frecuencia. En un ascensor de piñón y cremallera, no solamente se soporta inmediatamente por la cabina de ascensor el motor eléctrico para accionar el ascensor, sino también una unidad de control y monitorización para el control del ascensor

Los ascensores de piñón y cremallera difieren en una serie de formas de los ascensores convencionales, tales como ascensores por cable y ascensores hidráulicos. Una diferencia es, por ejemplo, que la cabina de ascensor soporta su propia unidad motriz, como también lo hace con una unidad de control y monitorización asociada para el control del motor eléctrico. La maquinaria de accionamiento normalmente está separada de la cabina de ascensor en ascensores convencionales, por ejemplo, dispuesta en una sala de máquinas y conectada con la cabina de ascensor de una manera que transfiere el movimiento a través de un cable o similar que se desplaza desde la sala de máquinas. Además, los ascensores de piñón y cremallera normalmente carecen de contrapeso y, de este modo, carecen de la posibilidad de equilibrar el peso muerto de la cabina de ascensor, y esto hace la fase de arranque y aceleración crítica, y que requieran cantidades de energía particularmente altas. Además, como consecuencia de que la cabina de ascensor soporta su propia unidad motriz, la distancia entre una unidad de suministro de alimentación a nivel del suelo y la maquinaria de accionamiento de la cabina de ascensor variará, a medida que la cabina de ascensor se mueve hacia arriba a lo largo del mástil. Esto impone demandas particulares sobre este tipo de ascensor. Los ascensores de piñón y cremallera se suministran por ello por medio de una línea de alimentación eléctrica que conduce desde el nivel del suelo hasta el motor eléctrico que se soporta por la cabina de ascensor. La línea de alimentación eléctrica consta de conductores eléctricos rodeados por material aislante. La línea de alimentación eléctrica está dispuesta, con la ayuda de un carrito de cable o similar guiado a lo largo del mástil, para seguir con una longitud adaptada la cabina de ascensor hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mástil, suspendido por debajo de la cabina de ascensor. Se debería entender que, en la medida que la cabina de ascensor transporta su propia unidad motriz, la línea de alimentación eléctrica se debe extender y acortar a medida que la cabina de ascensor se mueve a lo largo del mástil. 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 está formada de una serie de secciones que se pueden apilar y montar unas sobre otras, con el fin de poder ser capaz de variar la longitud del mástil. Una consecuencia de esto es, por supuesto, que también se le 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. Finalmente, se puede mencionar en este contexto que los ascensores de piñón y cremallera están destinados normalmente 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.

Por otra parte, los ascensores están llegando a ser cada vez más altos y se ha demostrado que es el caso que el peso de la línea de alimentación eléctrica, para alturas de elevación de hasta 500 m y más, 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 completa del cable, en particular, cuando el cable de alimentación ha de alimentar motores potentes con la corriente que requieren. En el caso en el que los ascensores que han de ser movidos 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, pesada de transportar y alojar.

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 hacia arriba del mástil, su energía potencial aumenta

según la ecuación: ($E_{\text{pot}} = mgh$; 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 el ascensor ha sido alimentado con cantidades considerables de energía a través del sistema de suministro de alimentación. Se debería tener en cuenta 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, también es, por supuesto, un problema que los motores de ascensor accionen el ascensor a plena potencia solamente durante ciertos períodos, mientras que el sistema de suministro de alimentación del ascensor se debe dimensionar en base a la potencia más crítica más alta que normalmente se requiere solamente durante períodos 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 potencia 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 por medio de un contrapeso. Los ascensores de piñón y cremallera normalmente carecen de esta posibilidad y la energía potencial debe ser superada continuamente por el sistema de suministro de alimentación, que, por supuesto, impone 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 se libera de este modo por la cabina de ascensor normalmente se convierte en energía térmica en resistencias separadas (resistencias de frenado) o se realimenta a la red eléctrica principal mediante un proceso conocido como "frenado regenerativo". Se debería tener en cuenta que un ascensor de piñón y cremallera produce una cantidad de energía considerablemente mayor durante su movimiento hacia abajo que producen los ascensores convencionales dotados con contrapesos, debido a la ausencia de un contrapeso. Intentos previos para equipar ascensores de piñón y cremallera con contrapesos han sido menos que exitosos, principalmente como resultado de los complicados diseños 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 alimentación y la planta de potencia asociada deben ser dimensionados para hacer frente a la potencia de salida más alta que se requiere durante períodos cortos, mientras que la aparición de la carga estándar impone requisitos considerablemente menores a la capacidad de la planta de potencia, la protección de sobrecarga, el sistema de conductor y otros equipos en el circuito de consumo no se usará completamente con respecto a la capacidad del equipo. Como parte de esto, los costes de inversión para el sistema de suministro de alimentación serán significativamente más altos y más extensos de lo necesario y serán ineficientes desde el punto de vista de costes.

Mientras que los ascensores de piñón y cremallera se usan a menudo durante la construcción de edificios en ubicaciones que carecen de energía eléctrica y la infraestructura de centrales eléctricas, por lo que se usan fuentes alternativas de energía como generador de potencia principal, tales como, por ejemplo, las unidades alimentadas con diesel, se debería entender que sería deseable desde una serie de aspectos ser capaz de reducir no solamente el tamaño, sino también el coste de los equipos externos de generación de potencia y del sistema generador que se requieren.

El documento US 2007/084672 A1 describe un sistema de suministro de alimentación para un ascensor de piñón y cremallera. El documento US2010/0187045 A1 describe un sistema de suministro de alimentación eléctrica para un ascensor de tipo autocontrolado.

La Figura 1 muestra cómo una red eléctrica general 101 que es parte de un generador de potencia principal 100 alimenta una corriente alterna trifásica a un transformador 102 con el fin de ser transformada descendientemente a un nivel adecuado de voltaje. Un bus de AC 105 y una línea de alimentación eléctrica trifásica 106 suministran energía eléctrica a un motor eléctrico trifásico 109 soportado por una cabina de ascensor 107. Como aclara más la Figura 1a, la cabina de ascensor 107 es una cabina de piñón y cremallera y se puede accionar a lo largo de un mástil 110 a través de la interacción entre una rueda dentada 111 accionada por el motor eléctrico 109 y una barra dentada 112 dispuesta en el mástil. La velocidad seleccionada durante la subida y bajada de la cabina de ascensor 107 se controla a través de conversión de frecuencia apropiada del motor eléctrico 109. Cuando la cabina de ascensor 107 se mueve hacia abajo a lo largo del mástil 110 durante el frenado, se genera un flujo invertido o inverso de corriente alterna AC en el motor eléctrico 109. El flujo inverso de corriente alterna AC se puede, a través de lo que se conoce como "frenado regenerativo", volver a conducir a la red eléctrica 101 (no mostrada en los dibujos).

La Figura 2 muestra un ejemplo en el que el generador de potencia principal 100 es parte de una unidad alimentada con diesel 113 destinada a ser usada como fuente de energía. La unidad alimentada con diesel 113 está acoplada mecánicamente a un generador de potencia de AC 114. El generador de potencia 114 suministra corriente alterna AC que alimenta el motor eléctrico 109 de la cabina de ascensor 107 a través de un bus de AC 105 y una línea de alimentación eléctrica trifásica 106 (véase la Figura 1). El sistema desde este punto en adelante es el mismo que el descrito en la Figura 1. Cuando la cabina de ascensor 107 se mueve hacia abajo a lo largo del mástil, se genera en el motor eléctrico un flujo invertido o inverso de corriente alterna AC. El flujo de corriente alterna AC inversa se

puede causar a través de un frenado regenerativo a ser disipado como calor en una resistencia de frenado, o se puede volver a conducir a la red eléctrica 101 (no mostrada en los dibujos).

Un primer objetivo de la presente invención es lograr, en base a la tecnología de la técnica anterior, un método para el suministro de alimentación de ascensores de piñón y cremallera que hace posible reducir la necesidad de alimentación externa y, de esta forma, reducir el coste del sistema de suministro de alimentación del ascensor como un todo. Un segundo objetivo es lograr un método para el suministro de alimentación que resuelva los problemas con la línea de alimentación eléctrica trifásica que se extiende desde la unidad a nivel del suelo hasta la cabina de ascensor. Un tercer objetivo de la invención es lograr una disposición para la ejecución de dicho método.

Estos objetivos de la invención se logran a través de un método que manifiesta los rasgos y las características distintivos que se especifican en la reivindicación 1, y una disposición que manifiesta los rasgos y las características distintivos que se especifican en la reivindicación 7.

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

la Figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un sistema de suministro de alimentación de la técnica anterior, conectado a la red eléctrica, para un ascensor de piñón y cremallera que se puede accionar a lo largo de un mástil,

la Figura 1a muestra una vista desde el frente y con mayor detalle del suministro de alimentación 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 alimentación según la Figura 1, pero ahora en un diseño con una unidad de generador alimentada por un motor diesel, conocido como "sistema generador",

la Figura 3 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de una disposición según la invención que tiene, para el suministro de alimentación a un ascensor de piñón y cremallera, un sistema de almacenamiento de energía que incluye un supercondensador, y cuyo sistema está conectado a un voltaje de alterna AC suministrado por el red eléctrica,

la Figura 3a muestra esquemáticamente y con más detalle un diagrama de bloques del supercondensador mostrado en la Figura 3 y sus circuitos eléctricos asociados,

la Figura 3b muestra esquemáticamente, en una vista en sección transversal, una disposición de carga en un diseño alternativo y que es parte de la invención, que incluye un carrito de extracción de corriente con extractores de corriente, y con cuya disposición un receptor de potencia dispuesto en la cabina de ascensor puede estar en conexión eléctrica continua con la red eléctrica principal,

la Figura 4 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de una disposición para el suministro de alimentación de un ascensor de piñón y cremallera según la Figura 3, pero en un diseño con un sistema de almacenamiento de energía que incluye un volante de inercia,

la Figura 5 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de una disposición según la Figura 3, pero con un sistema de almacenamiento de energía que incluye un paquete de baterías,

la Figura 5a muestra esquemáticamente un diagrama de bloques con más detalle del paquete de baterías y sus circuitos eléctricos asociados mostrados en la Figura 5,

la Figura 6 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

la Figura 7 muestra esquemáticamente en forma de un gráfico correspondiente a la Figura 6, el requisito de energía durante el uso de una disposición para el suministro de alimentación según la presente invención.

Con referencia a las Figuras 3-5, se muestra un sistema de ascensor con un ascensor de piñón y cremallera para el transporte de pasajeros o mercancías. El ascensor comprende un portador de carga en forma de una cabina de ascensor 107 que se puede accionar por medio de una unidad motriz, que comprende un motor eléctrico 109 y una transmisión que tiene un eje giratorio que interactúa con una rueda dentada 111, a lo largo de una pista en forma de mástil equipado con una barra dentada 112 (véase la Figura 1a). Dicho motor eléctrico 109 es de tipo trifásico, que tiene, por ejemplo, un voltaje nominal de 380-500 V y una frecuencia de 50 o 60 Hz. La presente disposición para el suministro de alimentación se muestra en las Figuras 3-5 incorporadas como parte de los dos diseños de la técnica anterior que se muestran en las Figuras 1 y 2, a los que también se hace referencia.

Un sistema de almacenamiento de energía es parte de la presente disposición de suministro de alimentación denotado de manera general mediante el número de referencia 10 y soportado por la cabina de ascensor 107, cuyo sistema de almacenamiento de energía está diseñado para recibir energía, almacenar energía y suministrar la

energía almacenada al motor eléctrico 109 de la cabina de ascensor 107 a través de un primer bus, un bus de DC 11. El bus de DC 11 tiene un lado positivo 13 y un lado negativo 14. Una red de alimentación principal 100 que produce suministros de alimentación de voltaje de alterna AC trifásico. Dicha red de alimentación principal 100 puede estar constituida por una red eléctrica, o por un sistema generador que comprende una unidad alimentada con diesel con su generador de potencia asociado de los tipos mostrados en las Figuras 1 y 2. El sistema de almacenamiento de energía 10 que está soportado por la cabina de ascensor 107 está diseñado para almacenar energía del tipo que se produce durante la operación regenerativa del motor eléctrico 109 de la cabina de ascensor, es decir, la energía que se libera cuando la cabina de ascensor 107 se retrasa durante su movimiento hacia abajo a lo largo del mástil 110. Además, el sistema de almacenamiento de energía 10 está diseñado para el almacenamiento de energía que se ha recogido directamente de la red de alimentación principal 100, o bien cuando la cabina de ascensor 107 está situada a nivel del suelo o bien cuando está situada en una ubicación predeterminada a lo largo del camino de la cabina de ascensor 107 a lo largo del mástil 110. Un segundo bus, un bus de AC 20, se extiende desde el nivel del suelo e incluye una línea de alimentación eléctrica trifásica desde la red de alimentación principal 100 y verticalmente hacia arriba en adelante a lo largo del mástil 110. La línea de alimentación eléctrica trifásica que funciona como un bus de AC está así unida y soportada en el mástil 110, que se puede considerar como estacionario con respecto a la cabina de ascensor 107 que se puede accionar hacia arriba y hacia abajo a lo largo del mástil. Las expresiones “bus de AC”, “bus de DC” y “bus” se usan a continuación de manera general para denotar un sistema de líneas, carriles de corriente o disposiciones similares de transferencia de corriente que unen varias unidades eléctricas entre sí.

El número de referencia 24 denota de manera general unos medios de transferencia de potencia que permite que la energía eléctrica sea transferida entre la red de alimentación principal 100 y el sistema de almacenamiento de energía 10 que se soporta por la cabina de ascensor 107. Se aclarará a continuación que los medios de transferencia de energía 24 se pueden diseñar de una serie de formas diferentes. Los medios de transferencia de potencia 24 se dividen a continuación en un número (n) estaciones de carga 24:1-24:n situadas a distancias adecuadas unas de otras a lo largo del mástil 110. Una disposición de carga 25 está presente en cada estación de carga que está en conexión eléctrica con la red de alimentación principal 100 a través de un cable de ramificación 26 y dicho bus de AC 20. La disposición de carga 25 comprende un repartidor de potencia 30 soportado por el mástil 110 y diseñado para interactuar con un receptor de potencia 31 dispuesto en la cabina de ascensor 107 con el fin de permitir que la energía eléctrica, por medio de los contactos 32 que son parte del dispositivo de carga 25, se transfiera como se muestra por las flechas 17 desde la red de alimentación principal 100 al sistema de almacenamiento de energía 10 cuando la cabina de ascensor 107 está situada en tal posición a lo largo de su pista a lo largo del mástil que los contactos 32 están en contacto de transferencia de corriente unos con otros. Con el fin de funcionar como cargador, la disposición de carga 25 comprende un convertidor de corriente continua 35 soportado por la cabina de ascensor 107 para convertir la corriente alterna AC de la red de alimentación principal a una corriente continua DC, que se puede transferir al almacén de energía 10 como una corriente de carga. Como aclaran los dibujos, los contactos interactivos 32 se soportan por el mástil 110 y por la cabina de ascensor 107, respectivamente.

La Figura 3b muestra el repartidor de potencia 30 y el receptor de potencia 31 de los medios de transferencia de potencia 24 en un diseño alternativo, mostrado en una sección transversal a través del mástil. Las estaciones de carga 24:1-24:n descritas anteriormente y el bus de AC se han sustituido en el diseño mostrado por una barra de pista 50 con pistas que conducen eléctricamente corriente que se extienden a lo largo del mástil 110. El suministro de corriente tiene lugar de esta forma por medio de un carrito de extracción de corriente 51 con sus extractores de corriente asociados que acompaña a la cabina de ascensor 107 y se desplaza sobre las guías de aislamiento a lo largo de la barra de pista 50. El carrito de extracción de corriente 51 se desplaza a lo largo y está soportado por cojinetes a través de ruedas 52 a lo largo de un carril de guía 53 en forma de una viga en T unida a lo largo del mástil. Aquí hay cuatro extractores de corriente, de los cuales 55a, 55b, 55c constituyen suministro trifásico y 55d el conector a tierra. Este diseño tiene la ventaja de que el receptor de potencia 31 de la cabina de ascensor 107 se puede colocar en conexión eléctrica con la red de alimentación principal 100 a través de los contactos 32 en cualquier lugar elegido libremente a lo largo de la pista, es decir, la carga puede tener lugar en cualquier lugar a lo largo del mástil independientemente del nivel en el que esté situada la cabina de ascensor. Es apropiado que la conexión y la desconexión tengan lugar por medio de un conmutador 55 de tipo de contacto trifásico, dispuesto en la ubicación y de la manera que se sugiere por la línea de puntos y trazos en la Figura 4.

Cuando la cabina de ascensor 107 se mueve hacia arriba a lo largo del mástil 110 bajo la influencia del suministro de alimentación y el motor eléctrico de corriente alterna AC 109 soportado por la cabina de ascensor 107, el motor eléctrico se acciona principalmente por la energía que está almacenada en el sistema de almacenamiento de energía 10. De este modo, la cabina de ascensor aumenta su energía potencial durante el movimiento de la cabina de ascensor 107 hacia arriba a lo largo del mástil a través de la energía que se obtiene del sistema de almacenamiento de energía 10. En el caso en el que la energía almacenada en el sistema de almacenamiento de energía 10 sea insuficiente para accionar la cabina de ascensor 107 hasta un nivel predeterminado del mástil 110, se puede recuperar energía adicional o suplementaria de la red de alimentación principal 100. Según la invención, la energía se recupera de la red de alimentación principal 100 por la cabina de ascensor 107 que se detiene temporalmente en asociación con una cualquiera de las estaciones de carga 24:1-24:n dispuestas a lo largo del mástil 110, por lo que se llena el almacén de energía 10, con los contactos 32 que están en una posición de

transferencia de corriente mutua. Alternativamente, la carga puede tener lugar en una posición arbitraria a lo largo del mástil 110 a través del uso de la tecnología descrita anteriormente que incluye el suministro de alimentación por medio del carrito de extracción de corriente 51 y sus extractores de corriente 55a-55d asociados. Se debería entender que el tiempo que se requiere para llenar el sistema de almacenamiento de energía 10, es decir, el tiempo de parada o el tiempo de carga, puede variar, dependiendo de la tecnología de almacenamiento de energía elegida. Esto, no obstante, se describirá con más detalle a continuación.

Durante el movimiento de la cabina de ascensor 107 hacia abajo a lo largo del mástil 110, se usa lo que se conoce como "frenado regenerativo" del motor eléctrico 109, por lo que la energía generada durante el frenado se recoge y almacena en el sistema de almacenamiento de energía 10 que está soportado por la cabina de ascensor. Esto significa que la energía potencial recogida que se libera gradualmente durante el movimiento de frenado de la cabina de ascensor 107 hacia abajo del mástil 110 se recoge y conduce al sistema de almacenamiento de energía 10. La energía recogida se puede usar más tarde para el accionamiento del motor eléctrico 109 de la cabina de ascensor durante su movimiento hacia arriba a lo largo del mástil 110. En particular, la energía almacenada de la cabina de ascensor 107 constituye una adición significativa durante la fase de aceleración de la cabina de ascensor, lo que significa que el requisito de alimentación externa suministrada desde la red eléctrica se puede reducir en comparación con la tecnología de la técnica anterior, y, de este modo, también el requisito de capacidad impuesto al sistema de suministro de alimentación externo del ascensor.

La alimentación hacia y desde las unidades relevantes que están conectadas al bus de DC 11 se controla y monitoriza por medio de un sistema de control 40, por ejemplo, un controlador lógico programable (PLC), u ordenador soportado por la cabina de ascensor 107. Para monitorización y vigilancia de los niveles de voltaje del almacén de energía 10, se puede usar lo que se conoce como circuito reductor-elevador o un circuito similar para monitorización de voltaje, dispuesto en una ubicación adecuada a lo largo del bus de DC 11 (no mostrado en los dibujos).

Como se ha expuesto anteriormente, el sistema de almacenamiento de energía 10 se puede diseñar de una serie de formas diferentes, por lo que el tiempo requerido para la carga del almacén no es el menor de los factores que se ven influenciados en gran medida por la tecnología de almacenamiento de energía seleccionada. Con referencia también a las Figuras 3a y 5a, se describirán con más detalle a continuación una serie de sistemas de almacenamiento de energía de diferentes diseños.

La Figura 3 muestra en una primera realización de una disposición según la invención por la que se usa un sistema de almacenamiento de energía 10 que incluye un almacén de energía 60 con un supercondensador 27 para el suministro de alimentación a una cabina de ascensor de piñón y cremallera 107. La cabina de ascensor 107 se frena regenerativamente durante su movimiento hacia abajo a lo largo del mástil 110, por lo que la energía potencial recuperada durante el frenado se conduce al supercondensador 27 que es un componente del almacén de energía 60 para su almacenamiento. Un convertidor de DC/AC 12 se conecta a través del bus de DC 11 al motor eléctrico de AC 109 de la cabina de ascensor para conversión de la corriente continua DC que se entrega por el supercondensador 27 en una corriente alterna AC adaptada para el accionamiento del motor eléctrico 109.

La Figura 3 muestra esquemáticamente en un diagrama de bloques cómo funciona el supercondensador 27 que es un componente del almacén de energía. Para ser precisos, un diodo 27a y un conmutador de carga 27b están dispuestos en una primera rama, por lo que la rama está conectada en paralelo a través del lado positivo 13 y del lado negativo 14 del bus de DC 11. Además, una segunda rama está presente con un conmutador 27c que, cuando se cierra, hace que el supercondensador 27 se descargue. El diodo 27a 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 27a. Cuando se cierra la primera rama, el voltaje del supercondensador 27 aumenta de manera que excede finalmente el voltaje a través de un condensador 27d que es parte del bus de DC 11. Dado que el voltaje a través del supercondensador 27 es más alto que el voltaje a través del condensador 27d del bus de DC 11, el supercondensador se puede conectar para la entrega de energía almacenada en forma de corriente al motor eléctrico 109 de la cabina de ascensor 107 a través del convertidor 12, que tiene lugar en la práctica a través de la segunda rama que se cierra por medio del conmutador 27c.

La Figura 4 muestra una segunda realización de una disposición según la invención por la cual un sistema de almacenamiento de energía 10 que incluye un almacén de energía 60 con un volante de inercia 23 se usa para el suministro de alimentación a una cabina de ascensor de piñón y cremallera 107. La cabina de ascensor 107 se frena regenerativamente durante su movimiento hacia abajo a lo largo del mástil 110, por lo que la energía potencial recuperada durante el frenado se conduce al volante de inercia 23 para su almacenamiento. Un convertidor de DC/AC 12 está conectado al motor de accionamiento de AC 109 de la cabina de ascensor 107 a través de un bus de DC 11 con un lado positivo 13 y un lado negativo 14. El sistema de almacenamiento de energía 10 comprende un convertidor de DC/AC 21, un motor de inducción de AC trifásico 22 y el citado volante de inercia 23. 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 la cabina de ascensor 107 se mueve hacia abajo a través de la influencia del motor eléctrico 109 asociado, la energía se almacena en el volante de inercia 23, y esto tiene lugar como consecuencia de que el motor eléctrico 109 que está soportado por la cabina de ascensor 107 se invierte y funciona en este caso como generador. De este modo, la corriente alterna AC que se genera desde el motor de ascensor 109 se convierte

en corriente continua DC mediante el convertidor 20, cuya corriente continua se conduce después del paso a través del bus de DC 11 al sistema de almacenamiento de energía 10. El citado sistema de almacenamiento de energía recibe y almacena la energía potencial como energía cinética en el volante de inercia 23 a través de este volante de inercia que se acelera por medio del motor 22. La energía cinética en el volante de inercia se puede convertir, cuando se necesita alimentación, a energía eléctrica, que se puede usar por el motor de accionamiento 109 del ascensor 107.

La Figura 5 muestra una tercera realización de una disposición según la invención por la cual un sistema de almacenamiento de energía 10 que incluye un almacén de energía 60 con un paquete de baterías 70 se usa para el suministro de alimentación a una cabina de ascensor de piñón y cremallera 107. La cabina de ascensor 107 se frena de manera regenerativa durante su movimiento hacia abajo a lo largo del mástil 110, por lo que la energía potencial recuperada durante el frenado se conduce al paquete de baterías para su almacenamiento. Un convertidor de DD/AC está conectado al motor de accionamiento de AC 109 de la cabina de ascensor 107 a través de un bus de DC 11 con un lado positivo 13 y un lado negativo 14.

La Figura 5a muestra esquemáticamente en un diagrama de bloques cómo funciona el almacén de energía 60 con el paquete de baterías 70. Para ser más precisos, el sistema de almacenamiento de energía 10 comprende en este caso un paquete de baterías que se controla por medio de un conmutador 71, para el almacenamiento de energía y el suministro de dicha energía en forma de corriente continua DC.

Se debería tener en cuenta que puede ser adecuado en ciertos casos de aplicaciones de ascensor del tipo descrito anteriormente combinar las tecnologías de almacenamiento de energía alternativas descritas anteriormente. Sería concebible, por ejemplo, combinar una cualquiera de las capacidades de almacenamiento relativamente grandes y permanentes del supercondensador 27 o del paquete de baterías 70 con la gestión de energía rápida y eficiente del volante de inercia 23.

Con referencia a la Figura 6, 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 que el bloque A corresponde a la electricidad consumida durante la aceleración de la cabina de ascensor 107 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 107 aumenta su energía potencial a través de 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 107. El bloque D representa la potencia inversa o el retorno de energía potencial para el almacenamiento durante la aceleración hacia abajo de la cabina de ascensor 107. El bloque E representa el consumo de energía inversa durante un 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 un movimiento hacia abajo.

La Figura 7 muestra gráficamente el consumo de potencia que se puede lograr según los principios de la presente invención, por lo cual el consumo de energía se ilustra como constante con el tiempo en el bloque rayado y se obtiene a través de la energía potencial almacenada de la operación del motor regenerativo que se recicla como potencia que se superpone sobre la potencia que se consume en la Figura 6. El gráfico se pretende que dé un ejemplo de cómo la potencia residual se recicla y almacena en el sistema de almacenamiento de energía 10 que se ha obtenido durante el frenado de la cabina de ascensor 107 durante su movimiento hacia abajo y que se almacena como energía potencial transferida, por ejemplo, en el sistema de almacenamiento de energía 10, se puede devolver a veces durante el ciclo de transporte del ascensor cuando la potencia que se requiere está en su mejor momento, por ejemplo, en el instante de arranque cuando se acelera la cabina de ascensor 107. Además, se debería entender que la energía recogida en el sistema de suministro de alimentación se puede considerar como constante, como se expresa por las leyes generales de la termodinámica, por lo que la única energía que se consume en un ascensor es la energía que se pierde debido a la aparición de pérdidas mecánicas y eléctricas.

Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención tiene la mayor ventaja de que los niveles de energía potencial de la cabina de ascensor 107 se pueden equilibrar durante la fase de aceleración y el movimiento hacia arriba a lo largo del mástil 110 por la energía potencial que se recicla a través de la operación regenerativa y el frenado de la cabina de ascensor durante su movimiento hacia abajo a lo largo del mástil y se almacena en un sistema de almacenamiento de energía que está soportado por la cabina de ascensor que se devuelve al motor eléctrico 109 de la cabina de ascensor para ser usada como potencia de accionamiento. La citada recirculación, es decir, el reciclado de energía potencial y el suministro de energía potencial reciclada que se ha almacenado en el almacén de energía 60 al motor eléctrico 109, de este modo, tiene lugar inmediatamente en asociación con la cabina de ascensor.

Este rasgo distintivo de la invención es interesante, dado que significa que la red de alimentación principal que produce potencia solamente necesita suministrar una parte limitada de la corriente que se requiere durante la fase de aceleración crítica de la cabina de ascensor (véanse también las Figuras 6-7).

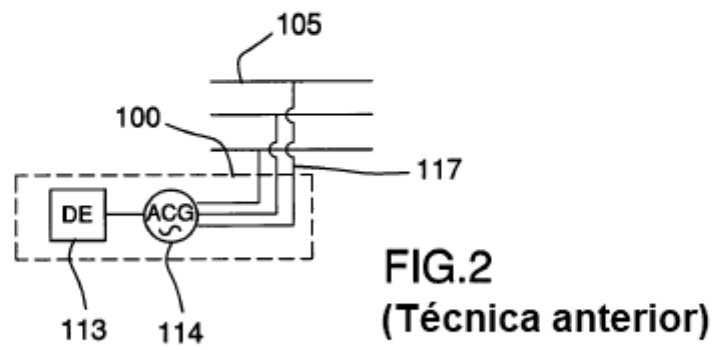
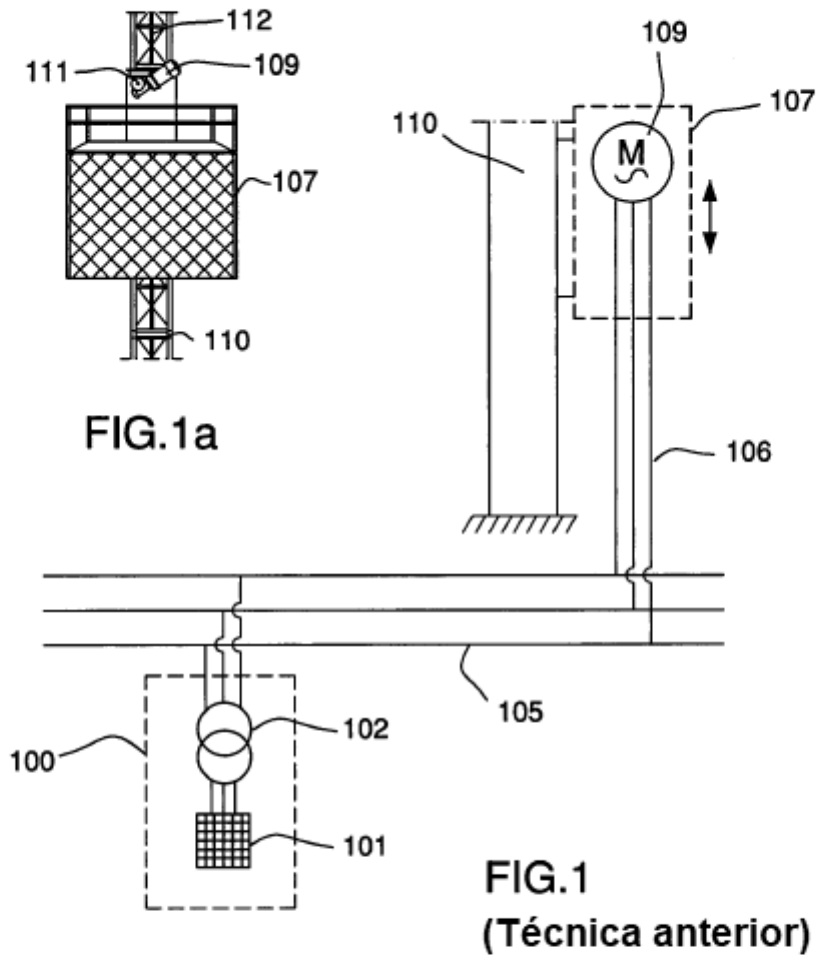
La invención no se limita a lo que se ha descrito anteriormente y mostrado en los dibujos: se puede cambiar y modificar de varias formas diferentes dentro del alcance del concepto innovador definido por las reivindicaciones de patente adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para lograr un sistema de suministro de alimentación para una ascensor del tipo en el que la maquinaria de accionamiento (109) está soportada por un portador de carga (107) y puede accionar el portador de carga en una primera y una segunda dirección a lo largo de un pista en un mástil (110) esencialmente vertical por medio de la interacción entre una rueda dentada (111) y una barra dentada (112), que comprende los pasos:
 - a) que un portador de carga (107) está dispuesto,
 - b) que el portador de carga (107) está dispuesto para soportar un motor eléctrico (109) operado eléctricamente que es un componente de la maquinaria de accionamiento, cuyo motor eléctrico se selecciona de manera que genere un flujo de energía durante la operación regenerativa,
 - c) que el motor eléctrico (109) está dispuesto de manera que puede accionar el portador de carga (107) en la primera dirección a lo largo de la pista y puede accionar el portador de carga durante la operación regenerativa para generar un flujo de energía durante el frenado y un movimiento en la segunda dirección a lo largo de la pista, caracterizado por los siguientes pasos;
 - d) que el portador de carga (107) está dispuesto para soportar un sistema de almacenamiento de energía (10) que incluye un almacén de energía (60) diseñado para almacenar, recibir y liberar energía eléctrica,
 - e) que el portador de carga (107) está dotado con un primer bus de transferencia de corriente (11) que permite que el flujo de energía que se emita desde el motor eléctrico (109) durante el frenado y que la operación regenerativa se transfiera desde el motor eléctrico al almacén de energía (60) que es parte del sistema de almacenamiento de energía (10) y, cuando sea necesario, se transfiera de manera inversa desde el almacén de energía al motor de accionamiento, y
 - f) que el portador de carga (107) aumenta su energía potencial durante la aceleración o el movimiento en la primera dirección a lo largo del mástil (110) a través de la influencia de la energía eléctrica que se ha obtenido del almacén de energía (60),
 - g) que el portador de carga (107) está equipado con un sistema de control y monitorización (40) que se soporta por el portador de carga y monitoriza y controla el flujo de corriente entre la maquinaria de accionamiento (109) del portador de carga y el almacén de energía (60),
 - h) que una red de alimentación principal (100) está dispuesta a nivel del suelo,
 - i) que un segundo bus de transferencia de corriente (20) está dispuesto extendiéndose desde la red de alimentación principal (100) a nivel del suelo y hacia arriba en adelante a lo largo del mástil (110),
 - j) que el segundo bus (20) está dispuesto para ser estacionario en relación con el portador de carga (107) que se puede accionar a lo largo del mástil (110),
 - k) que se disponen medios de transferencia de potencia (24) que incluyen un repartidor de potencia (30) y un receptor de potencia (31) que interactúa con él,
 - l) que el repartidor de potencia (30) está dispuesto soportado por el mástil (110) y que el receptor de potencia (31) está dispuesto soportado por el portador de carga (107) y que la energía eléctrica se puede transferir desde la red de alimentación principal (100) al almacén de energía (60) con el repartidor de potencia y el receptor de potencia colocados en su posición de interacción a lo largo de la pista del portador de carga (107) a lo largo del mástil (110),
 - m) que el portador de carga (107) se suministra con energía eléctrica de la red de alimentación principal (100) a través del almacén de energía (60) siendo, cuando sea necesario, cargado con energía eléctrica de la red de alimentación principal (100) transferida a través de los medios de transferencia de potencia (24), y
 - n) el primer bus está dispuesto como un bus DC para la conducción de corriente continua, y el segundo bus está dispuesto como un bus AC para la conducción de corriente alterna trifásica.
2. El método según la reivindicación 1, por el cual el sistema de control y monitorización (40) se selecciona entre uno cualquiera de los siguientes: un controlador de lógica programable (PLC) y un ordenador.
3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, por el cual los medios de transferencia de potencia (24) se seleccionan de manera que incluya una cualquiera de los siguientes: un número (n) de estaciones de carga (24:1-24:n) situadas en separaciones unas de otras a lo largo del mástil (110), donde cada estación de carga incluye un repartidor de potencia (30) destinado a interactuar con un receptor de potencia (31) soportado por el portador de carga (107), una barra de pista (50) con pistas que conducen eléctricamente corriente que se extienden a lo largo

del mástil (110) y donde ocurre la alimentación de corriente por medio de un carrito de extracción de corriente (51) y sus unidades de extracción de corriente (55a, 55b, 55c, 55d) asociadas que se desplazan a lo largo de la barra de pista guiadas por el mástil y que acompañan a la cabina de ascensor (107), y que la conexión y desconexión tiene lugar por medio de un conmutador (55).

- 5 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, por el cual el almacén de energía (60) se carga con energía de la red de alimentación principal (100) cuando el portador de carga (107) está situado a nivel del suelo.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, por el cual el segundo bus (20) está dispuesto estacionario con relación al portador de carga (107) soportado directamente sobre el mástil (110) o sobre un edificio situado en las inmediaciones.
- 10 6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, por el cual el almacén de energía (60) que es parte del sistema de almacenamiento de energía (10) se selecciona entre uno cualquiera de los siguientes: un supercondensador (27), un paquete de baterías (70), un volante de inercia (23), y una combinación de éstos.
- 15 7. Una disposición para el suministro de alimentación para un ascensor del tipo en el que la maquinaria de accionamiento (109) está soportada por un portador de carga (107) y puede accionar el portador de carga en una primera y una segunda dirección a lo largo de una pista en un mástil (110) esencialmente vertical por medio de la interacción entre una rueda dentada (111) y una barra dentada (112), cada portador de carga (107) del ascensor comprende:
 - a) un motor eléctrico (109) operado eléctricamente que es parte de la maquinaria de accionamiento y está dispuesto para accionar el portador de carga (107) hacia arriba a lo largo de la pista y para generar un flujo de
20 energía a través de una operación regenerativa durante la operación inversa y el frenado del portador de carga durante el movimiento en dicha segunda dirección hacia abajo a lo largo de la pista,
caracterizado por que la disposición comprende;
 - b) un sistema de almacenamiento de energía (10) con un almacén de energía (60) para el almacenamiento, la recepción y la entrega de energía eléctrica al motor eléctrico (109),
 - 25 c) un primer bus de transferencia de corriente (11) que permite que el flujo de energía que se emite desde el motor eléctrico (109) durante el frenado se transfiera desde el motor eléctrico al almacén de energía (60) que es parte del sistema de almacenamiento de energía (10) y, cuando sea necesario, se transfiera de manera inversa desde el almacén de energía al motor de accionamiento, y
 - 30 d) un sistema de control y monitorización (40) para la monitorización y control del flujo de corriente entre la maquinaria de accionamiento (109) del portador de carga y el almacén de energía (60), la disposición que comprende además,
 - e) una red de alimentación principal (100) dispuesta a nivel del suelo,
 - f) un segundo bus de transferencia de corriente (20) que se extiende desde la red de alimentación principal (100) y hacia arriba en adelante a lo largo del mástil (110) y que es estacionario con respecto al portador de carga
35 (107) que se puede accionar a lo largo del mástil (110),
 - g) un medio de transferencia de potencia (24) que incluye un repartidor de potencia (30) dispuesto en el mástil (110) diseñado para interactuar con un receptor de potencia (31) dispuesto en el portador de carga, y donde la energía eléctrica se transfiere desde la red de alimentación principal (100) al almacén de energía (60) del sistema de almacenamiento de energía (10) cuando dicho repartidor de potencia y receptor de potencia se sitúan
40 en sus posiciones interactivas, en donde
 - h) el primer bus está dispuesto como un bus DC para la conducción de corriente continua, y el segundo bus está dispuesto como un bus AC para la conducción de corriente alterna trifásica.
8. El uso de un supercondensador (27), un paquete de baterías (70), un volante de inercia (23) o una combinación de éstos para el almacenamiento de energía en un ascensor con un portador de carga (107) del tipo que se
45 especifica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



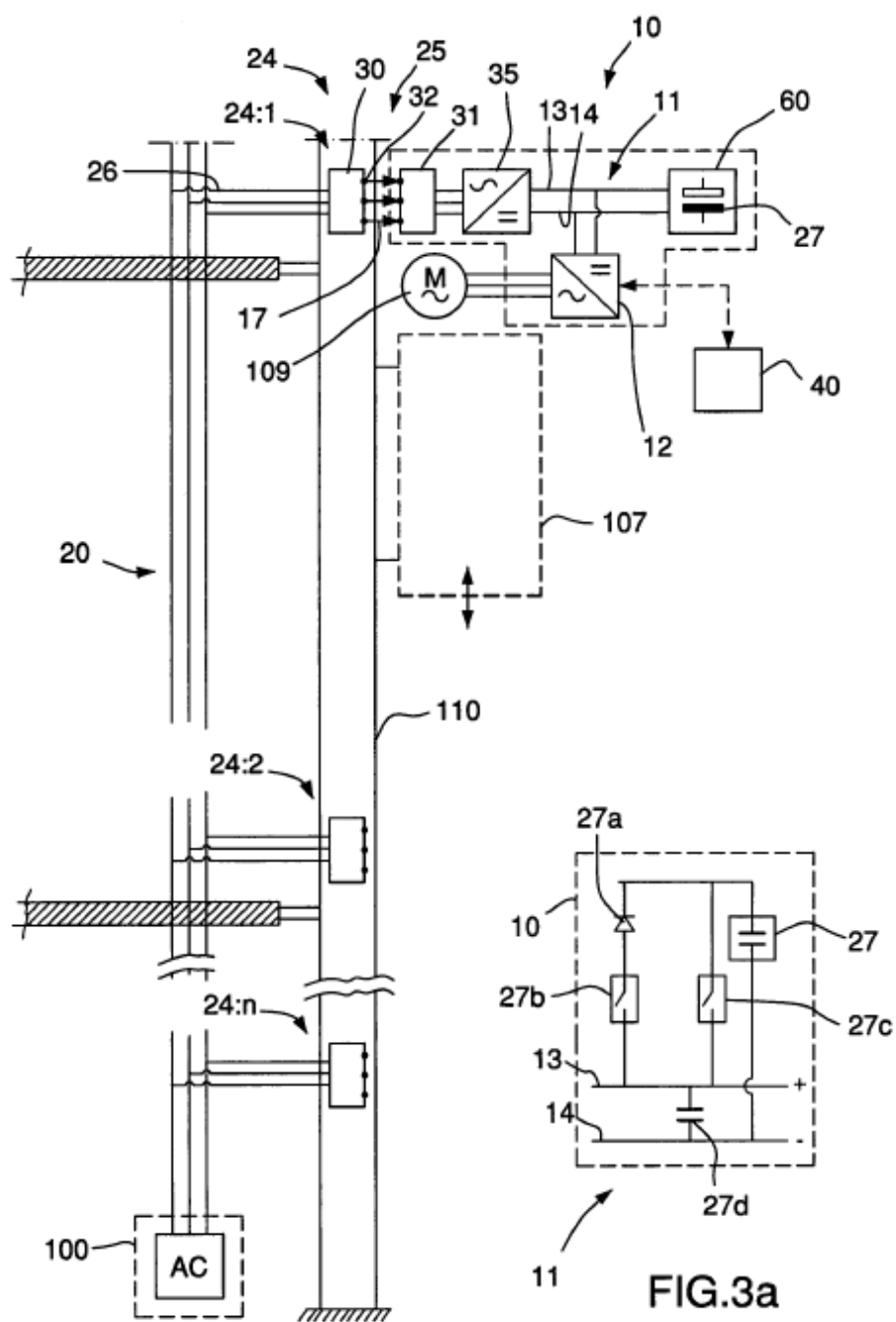


FIG.3

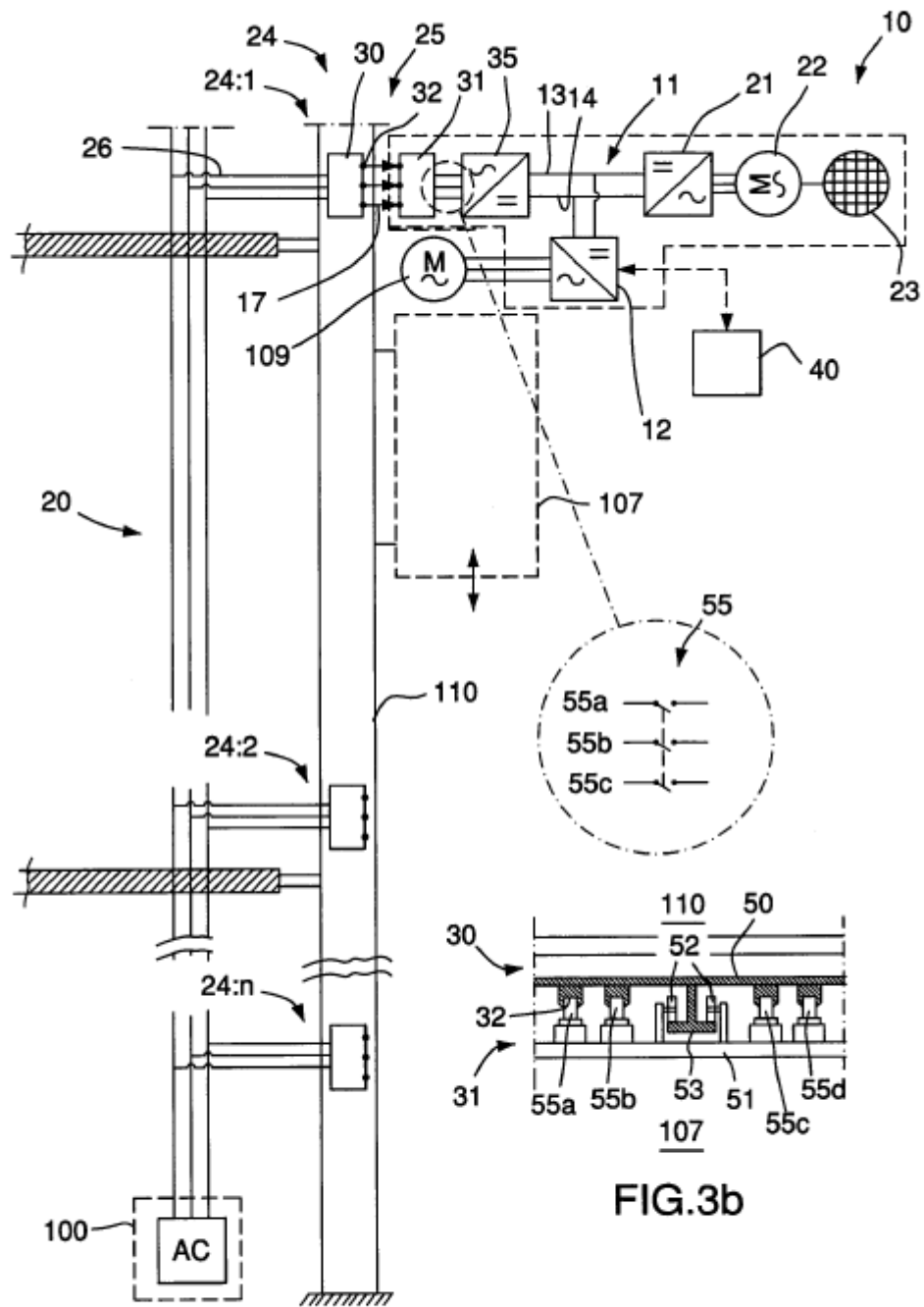


FIG.3b

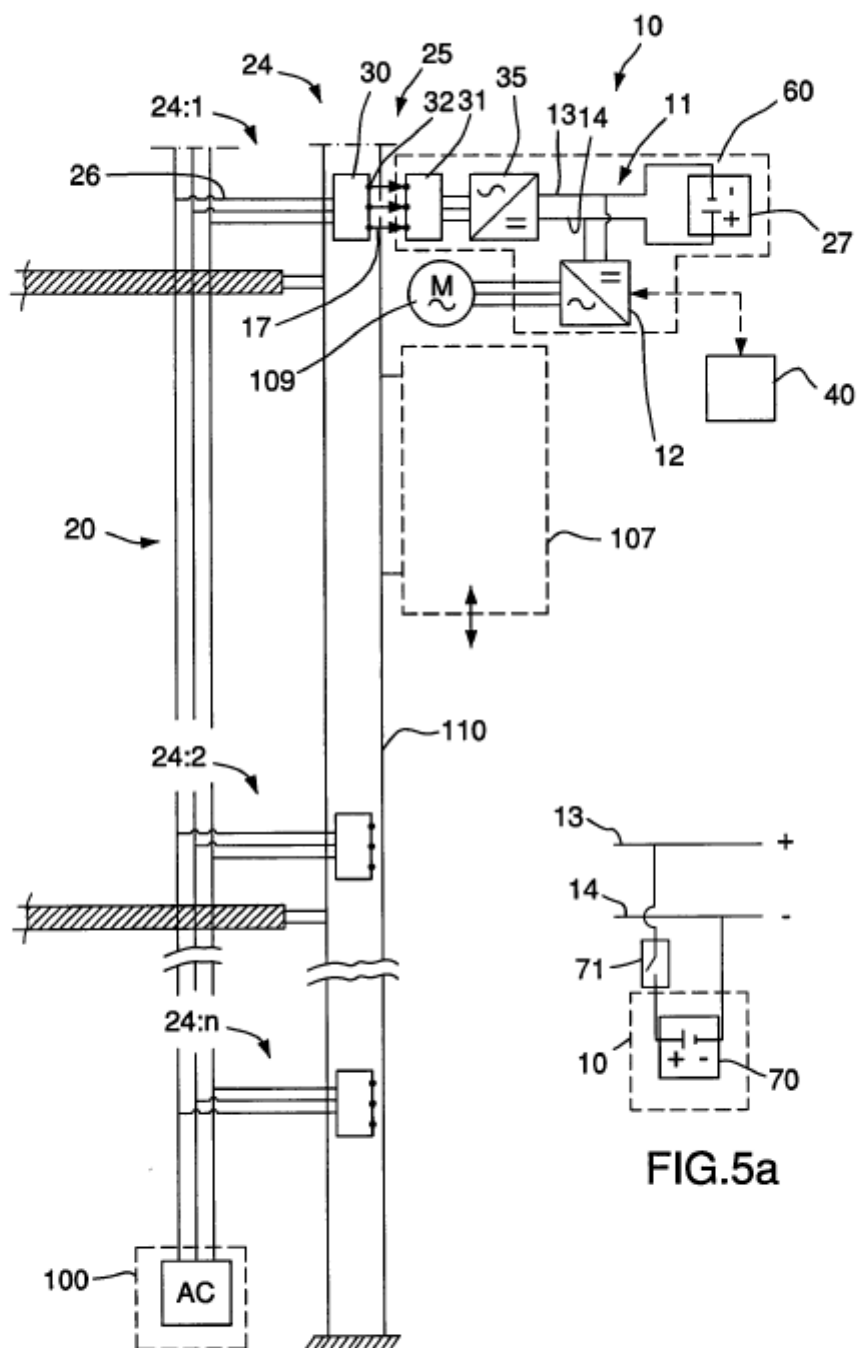


FIG.5a

FIG.5

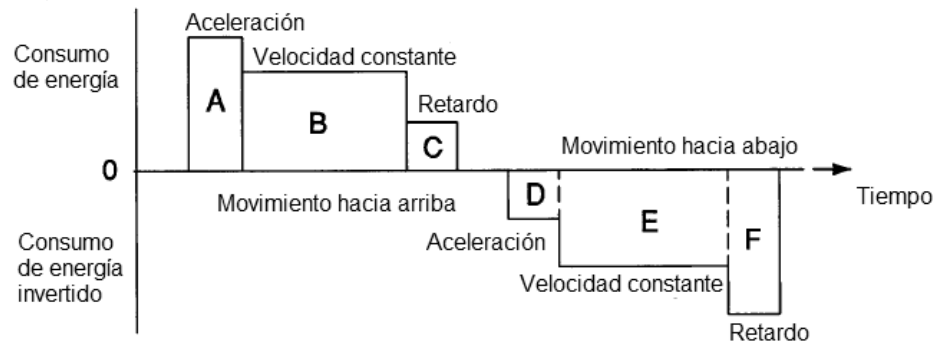


FIG.6

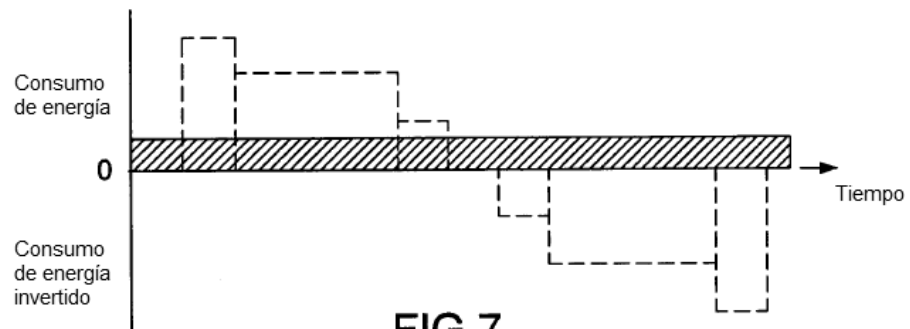


FIG.7