

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 823**

51 Int. Cl.:

B66B 1/30 (2006.01)

H02P 27/08 (2006.01)

H02M 5/45 (2006.01)

B66B 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2012 PCT/FI2012/050739**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13014334**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2012 E 12817442 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2736827**

54 Título: **Dispositivo de alimentación de electricidad y sistema de ascensor**

30 Prioridad:

28.07.2011 FI 20115771

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

06.11.2017

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)
Kartanontie 1
00330 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**KALLIONIEMI, ANTTI y
STOLT, LAURI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 640 823 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

Dispositivo de alimentación de electricidad y sistema de ascensor

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a aparatos de alimentación de electricidad para ascensores.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En un sistema de ascensor distintos dispositivos de accionamiento, tales como la máquina de izado y también los frenos de maquinaria, son controlados ajustando la circulación de corriente eléctrica que tiene lugar en el dispositivo de accionamiento. Controlando la alimentación de corriente del motor eléctrico de una máquina de izado, puede ajustarse de manera escalonada la velocidad de una cabina de ascensor. El freno de maquinaria, por otro lado, es abierto mediante la alimentación de corriente a la bobina de magnetización del electroimán del freno de maquinaria, y el freno de maquinaria es activado desconectando la alimentación de corriente de la bobina de magnetización del electroimán.

La alimentación de corriente a los diferentes dispositivos de accionamiento de un sistema de ascensor es controlada con dispositivos de alimentación de electricidad, cuyas etapas de salida de potencia comprenden conmutadores de estado sólido electrónicos controlables. Por ejemplo, la alimentación de corriente de un motor de corriente alterna de una máquina de izado es usualmente controlada con un convertidor de frecuencia, cuya etapa de salida de potencia está formada a partir de transistores de IGBT configurados en un circuito puente. Los transistores de IGBT están conectados, por ejemplo con modulación de PWM, de tal modo que una tensión modulada se forma en las fases del motor eléctrico, la frecuencia y amplitud de cuya frecuencia fundamental pueden ser ajustadas cambiando el índice de modulación. La frecuencia de conmutación de los transistores de IGBT puede en este caso ser por ejemplo de aproximadamente 3 - 5 kHz. Tal tecnología de la técnica anterior está por ejemplo descrita en los documentos WO 2010/056226 A1 o WO 2010/089450 A1. Además, se conocía a partir del documento DE 10 2005 062 580 A1 el uso de transistores de IGB de carburo de silicio para evitar el ruido que podría de otro modo ser percibido por los pasajeros.

Una frecuencia de conmutación de 3 - 5 kHz produce un ruido elevado en el motor de corriente alterna de la máquina de izado que podría molestar a los pasajeros del ascensor y a las personas en el edificio en la proximidad inmediata del ascensor.

PROPÓSITO DE LA INVENCION

La invención ha establecido que elevar la frecuencia de conmutación reduce el problema de ruido. Por otro lado, la corriente de carga que circula a través de los transistores de IGBT de un convertidor de frecuencia provoca pérdidas de potencia en los transistores de IGBT. Las pérdidas de potencia se forman a partir de las pérdidas en línea y a partir de las pérdidas de conmutación. Las pérdidas de conmutación aumentan cuando aumenta la frecuencia de conmutación, en cuyo caso un incremento en las pérdidas de conmutación causa en último término la destrucción del transistor debido a un sobrecalentamiento. Las pérdidas de potencia causan también una fluctuación cíclica en la temperatura de los semiconductores de potencia. La fluctuación de temperatura reduce a su vez la vida útil de los semiconductores. Consecuentemente, aumentar la frecuencia de conmutación para reducir los problemas de ruido acorta de manera significativa la vida en servicio de un convertidor de frecuencia, que a su vez aumenta la necesidad de mantenimiento del ascensor y provoca, entre otras cosas, que el ascensor esté fuera de servicio innecesariamente a menudo.

Una opción de solución sería dimensionar los transistores de IGBT y/o el aparato de refrigeración del convertidor de frecuencia para una resistencia a la potencia significativamente mayor que la nominal, en cuyo caso el convertidor de frecuencia sobredimensionado permitiría un incremento en la frecuencia de conmutación de los transistores de IGBT. La solución no sería sin embargo, competitiva en términos de coste; además, el tamaño del convertidor de frecuencia aumentaría hasta ser demasiado grande desde el punto de vista de los requisitos de eficiencia de espacio. El propósito es normalmente utilizar el espacio construido de manera tan eficiente como sea posible, de forma que el gran tamaño del convertidor de frecuencia sobredimensionado sería un problema, por ejemplo, en sistema de ascensor sin salas de máquinas, en los que el convertidor de frecuencia está dispuesto en el hueco del ascensor.

Se ha intentado también diseñar los otros dispositivos de alimentación de electricidad del sistema de ascensor para que sean tan eficientes en espacio como sea posible; por ejemplo el dispositivo de alimentación de electricidad de los frenos de maquinaria está normalmente dispuesto en el cubículo de control de electrificación del ascensor, en cuyo caso cuando se minimiza el tamaño del cubículo de control tendría también que ser posible reducir el tamaño del dispositivo de alimentación de electricidad de los frenos de maquinaria.

Consecuentemente, el propósito de la invención es proporcionar una solución a uno o más de los inconvenientes antes mencionados y/o a los inconvenientes descritos en la descripción de la invención a continuación. Para conseguir este propósito la invención describe un dispositivo de alimentación de electricidad según la reivindicación 1 y también un sistema de ascensor según la reivindicación 9. Las realizaciones preferidas de la invención están descritas en las reivindicaciones dependientes. Algunas realizaciones de la invención y combinaciones inventivas de las distintas realizaciones están también presentadas en la sección descriptiva y en los dibujos de la presente solicitud.

RESUMEN DE LA INVENCION

El dispositivo de alimentación de electricidad según la invención para alimentar corriente eléctrica en un sistema de ascensor comprende una etapa de salida de potencia controlable, que comprende una conexión a la carga del sistema de ascensor que ha de ser alimentado. La etapa de salida de potencia antes mencionada comprende uno o más conmutadores de estado sólido controlables en forma de conmutadores de estado sólido de carburo de silicio (SiC). Por medio de conmutadores de estado sólido de carburo de silicio controlables, tales como transistores bipolares de carburo de silicio, transistores de IGBT de carburo de silicio y también transistores MOSFET de carburo de silicio, la frecuencia de conmutación de la etapa de salida de potencia que suministra la carga en el sistema de ascensor puede ser incrementada sin que las pérdidas de conmutación resulten demasiado grandes. Esto es un resultado de la propiedad material de los semiconductores de carburo de silicio, de acuerdo con la cual la velocidad de desplazamiento de los electrones en un semiconductor de carburo de silicio es mayor que en semiconductores de potencia convencionales, lo que reduce las pérdidas de conmutación del semiconductor de potencia de carburo de silicio. Por otro lado, el ancho de banda de energía de un semiconductor de carburo de silicio, es decir, la cantidad de energía que consigue una circulación de corriente en el semiconductor de carburo de silicio, es menor que en los semiconductores convencionales - sólo de aproximadamente, 3 - 3,2 electrón-voltios - debido a que el calentamiento de un semiconductor de carburo de silicio no tiene el mismo tipo de efecto sobre el funcionamiento del semiconductor de potencia que el efecto del calentamiento tiene sobre semiconductores de potencia convencionales. Por esta razón, los semiconductores de carburo de silicio pueden, en algunas realizaciones, ser utilizados a temperaturas significativamente más elevadas que los semiconductores de potencia convencionales, en cuyo caso las dimensiones del aparato de refrigeración de la etapa de salida de potencia que comprende un semiconductor de carburo de silicio/semiconductores de carburo de silicio pueden ser reducidas. Las dimensiones del aparato de refrigeración de la etapa de salida de potencia pueden, en algunas realizaciones, ser también reducidas debido a que los semiconductores de carburo de silicio tienen mejor conductividad térmica así como menores pérdidas, y especialmente menores pérdidas de conmutación, que los semiconductores convencionales. Cuando se reducen las dimensiones de un aparato de refrigeración de una etapa de salida de potencia, el tamaño del dispositivo de alimentación de electricidad del ascensor que comprende la etapa de salida de potencia también disminuye, lo que mejora la eficiencia de espacio del dispositivo de alimentación de electricidad.

En la invención, el término etapa de salida de potencia se refiere al circuito principal formado por los semiconductores de potencia y otros componentes de corriente (componente de filtrado, conectores, conductores de corriente, etc.), mediante los cuales tiene lugar la circulación de corriente en el dispositivo de alimentación de electricidad. Además, la etapa de salida de potencia puede comprender, entre otras cosas, un aparato de refrigeración, tal como un dissipador de calor u otro elemento que conduzca bien el calor para enfriar uno o más componentes de corriente del circuito principal.

De acuerdo con la invención la carga antes mencionadas del sistema de ascensor que ha de ser alimentada es un dispositivo de accionamiento de un ascensor, y el dispositivo de alimentación de electricidad es un dispositivo de control, que es configurado, ajustando la circulación de corriente eléctrica, para controlar el dispositivo de accionamiento del ascensor para conseguir la función deseada en el sistema de ascensor.

Además, según la invención el dispositivo de accionamiento es una máquina de izado de un ascensor, que está configurada en una primera situación operativa para recibir corriente eléctrica y en una segunda situación operativa para generar corriente eléctrica frenando el movimiento de la cabina del ascensor. La etapa de salida de potencia comprende conmutadores de estado sólido de carburo de silicio controlables, que están configurados como un puente de red para conseguir corriente de alimentación de amplitud variable, de frecuencia variable para la máquina de izado del ascensor. Por medio de la solución del dimensionamiento antes mencionado se consiguen ventajas en las etapas de salida de potencia que alimentan la máquina de izado del ascensor, la capacidad de alimentación de corriente de cuyas etapas de salida de potencia puede variar desde unos pocos kilovatios hasta algunas decenas de kilovatios e incluso a etapas de salida de potencia mayores que ésta.

Según la invención la etapa de salida de potencia comprende conmutadores de estado sólido de carburo de silicio controlables configurados como un puente de red, y la etapa de salida de potencia comprende una bobina (inductor) de red en conexión con el puente de red, cuya bobina de red comprende una conexión a la red de electricidad para devolver corriente eléctrica generada por la máquina de izado. Cuando se utilizan conmutadores de estado sólido de carburo de silicio la frecuencia de conmutación de los conmutadores de estado sólido del puente de red puede ser elevada a un valor mayor que el de la técnica anterior, en cuyo caso el ruido perturbador producido en una bobina de red por la frecuencia de conmutación del puente de red es esencialmente reducido. La frecuencia de conmutación del puente de red puede ser por ejemplo de 20 kHz o mayor, o incluso de 50 kHz. En este caso también la inductancia de la bobina de red puede ser reducida, debido a lo cual el material de núcleo de la bobina de red y/o la magnitud del entrehierro puede ser seleccionado de diferentes formas; la bobina de red puede en este caso por ejemplo ser fabricada sin un núcleo de arrollamiento convencional fabricado a partir de chapa de dínamo fuertemente magnetizable. Todo esto reduce las pérdidas de la bobina, simplifica la estructura de la bobina y disminuye el nivel de ruido de la bobina. En algunas realizaciones de la invención la bobina de red es una bobina de núcleo al aire. Según la invención, la inductancia de la bobina de red está por debajo de 10 miliHenrios. En algunas realizaciones de la invención la inductancia de la bobina de red es de aproximadamente 1 miliHenrio o incluso menos.

En una realización preferida de la invención del dispositivo de accionamiento es un freno de maquinaria de un ascensor,

5 y los uno o más conmutadores de estado sólido de carburo de silicio antes mencionados de la etapa de salida de potencia están dispuestos para ser conectados con una referencia de conmutación de alta frecuencia para controlar la alimentación de electricidad del electroimán del freno de maquinaria. Esto permite que la corriente del arrollamiento de excitación del electroimán del freno de maquinaria sea ajustada rápida y exactamente; a su vez, por medio de un ajuste de corriente más rápido y más preciso el freno de maquinaria puede ser controlado mejor por ejemplo para reducir el ruido producido por el funcionamiento del freno.

10 En una realización preferida de la invención la etapa de salida de potencia comprende un circuito intermedio de corriente continua. Un condensador del circuito intermedio está conectado preferiblemente en paralelo con el circuito intermedio de corriente continua. Por medio del condensador la fluctuación de tensión producida en el circuito intermedio de corriente continua por la circulación de corriente puede ser reducida. Como los semiconductores de carburo de silicio soportan mayores fluctuaciones de tensión que los semiconductores convencionales, el tamaño del condensador del circuito intermedio puede también ser hecho menor que uno convencional; consecuentemente pueden utilizarse condensadores de menor capacitancia, por ejemplo condensadores de plástico o condensadores de aluminio, como un condensador de circuito intermedio en lugar de los condensadores electrolíticos convencionalmente utilizados.

15 El dispositivo de alimentación de electricidad puede comprender medios de fijación para fijar el dispositivo de alimentación de electricidad sobre una estructura de soporte esencialmente vertical en el sistema de ascensor. Un conducto de refrigeración está formado preferiblemente en conexión con la etapa de salida de potencia de tal modo que la sustancia de refrigeración fluye en el conducto esencialmente en la dirección de la superficie de la estructura de soporte cuando el dispositivo de alimentación de electricidad es fijado en posición sobre la estructura de soporte vertical.
20 En este caso el dispositivo de alimentación de electricidad puede estar hecho para ser extremadamente plano en la dirección normal de la superficie de la estructura de soporte, y puede ser dispuesto por ejemplo en el espacio estrecho que queda entre el trayecto del movimiento de la cabina del ascensor y una parte de pared del hueco del ascensor, lo que mejora la eficiencia de espacio del sistema de ascensor.

25 En una realización preferida de la invención el dispositivo de alimentación de electricidad comprende un circuito de control para controlar un dispositivo de accionamiento de un ascensor. En una realización preferida se forma una barrera térmica entre los conmutadores de estado sólido de carburo de silicio de la etapa de salida de potencia y el circuito de control para reducir el flujo térmico que ocurre desde los conmutadores de estado sólido de carburo de silicio al circuito de control.

30 En algunas realizaciones el circuito de control está configurado para formar una referencia de conmutación para controlar los uno o más semiconductores de carburo de silicio antes mencionados de la etapa de salida de potencia.

35 En una realización preferida de la invención la frecuencia de conmutación de los uno o más semiconductores de carburo de silicio antes mencionados es elevada para que sea tan alta que el ruido causado en un dispositivo de accionamiento del ascensor por la frecuencia de conmutación respete de manera esencial el rango de audición humano exterior. La frecuencia de conmutación puede ser por ejemplo de 20 kHz o superior, o incluso de 50 kHz o superior. Cuando se utilizan conmutadores de estado sólido de carburo de silicio, la interferencia de EMC producida por el funcionamiento del conmutador es también menor que en conexión con los conmutadores de estado sólido convencionales, lo que por su parte permite un aumento en la frecuencia de conmutación. Como resultado de la reducción en la interferencia de EMC, la cantidad de apantallamiento de EMC, tal como recintos protectores, ferritas y otros de tales componentes de apantallamiento y componentes de filtrado, puede ser reducida.

40 El sistema de ascensor según la invención comprende un dispositivo de alimentación de electricidad según la invención para suministrar corriente eléctrica en el sistema de ascensor.

El dispositivo de alimentación de electricidad antes mencionado puede ser fijado en conexión con una parte de pared del hueco del ascensor.

45 El dispositivo de alimentación de electricidad y la máquina de izado del ascensor pueden estar dispuestos en el mismo lugar en el hueco del ascensor, y la etapa de salida de potencia está aislada del circuito de control y también de la máquina de izado con una barrera térmica para reducir el flujo térmico que ocurre desde la etapa de salida de potencia al circuito de control y a la máquina de izado.

El dispositivo de alimentación de electricidad según la invención es también adecuado para utilizar por ejemplo en conexión con una escalera mecánica, una cinta móvil o una rampa deslizante.

50 El resumen precedente, así como las características adicionales y ventajas adicionales de la invención presentadas a continuación, será mejor comprendidos con ayuda de la siguiente descripción de algunas realizaciones, no limitando dicha descripción el marco de aplicación de la invención.

BREVE EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

La fig. 1 presenta como un diagrama de bloques un sistema de ascensor según la invención.

Las figs. 2a, 2b presentan las etapas de salida de potencia de algunos dispositivos de alimentación de electricidad según la invención.

La fig. 3 presenta la colocación de un dispositivo de alimentación de corriente en un sistema de ascensor, no teniendo dicho sistema de ascensor sala de máquinas.

5 Las figs. 4a, 4b ilustran la situación de componentes en algunos convertidores de frecuencia.

La fig. 5 ilustra un accionamiento eléctrico de un ascensor.

DESCRIPCIÓN MÁS DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

10 En el sistema de ascensor de la fig. 1, que no tiene sala de máquinas, la cabina 10 del ascensor y el contrapeso 21 están suspendidos en el hueco 22 del ascensor con medios de suspensión 23, tales como con cables o una correa, que pasa a través de la polea de tracción de la máquina 7 de izado. La polea de tracción de la máquina 7 de izado se aplica mediante tracción por fricción con el medio de suspensión 23, en cuyo caso la cabina 10 del ascensor puede ser accionada en el hueco 22 del ascensor con la máquina 7 de izado a lo largo del trayecto del movimiento determinado por los carriles de guía (no mostrados en la figura) de la cabina del ascensor, transmitiendo la potencia necesaria para accionar la cabina 10 del ascensor desde la polea de tracción de la máquina 7 de izado a través de los medios de suspensión 23 a la cabina 10 del ascensor. La máquina 7 de izado está, en esta realización de la invención, fijada al carril de guía de la cabina del ascensor, en un espacio existente entre el carril de guía y una parte 16 de pared del hueco del ascensor. La máquina 7 de izado podría, sin embargo ser también fijada por ejemplo a una bancada de la máquina, y la máquina de izado podría también estar dispuesta en cualquier lugar en el hueco del ascensor, tal como en el pozo del hueco del ascensor o en la proximidad del pozo, o la máquina de izado puede también estar dispuesta en una sala de máquinas en lugar de en el hueco del ascensor (cuando es el caso de un sistema de ascensor que tiene una sala de máquinas). En esta realización de la invención la potencia de tracción necesaria para mover la cabina 10 del ascensor es también transmitida a través de los medios de suspensión 23, pero el sistema de ascensor podría también comprender medios separados para la suspensión de la cabina 10 del ascensor y para el movimiento de la misma, preferiblemente en soluciones en las que la máquina 7 de izado está dispuesta a la parte inferior del hueco 22 del ascensor.

25 La máquina 7 de izado comprende como la parte productora de corriente un motor eléctrico, más precisamente un motor trifásico síncrono, cuyo rotor está magnetizado con imanes permanentes. La alimentación de corriente al estator del motor eléctrico de la máquina 7 de izado ocurre con un convertidor 1 de frecuencia desde una red de electricidad 12. El accionamiento eléctrico es un accionamiento de cuatro cuadrantes, y la máquina 7 de izado del ascensor está configurada en una primera situación operativa para recibir corriente eléctrica desde una red de electricidad 12 y en una segunda situación operativa, en conexión con el freno del motor, para generar corriente eléctrica frenando el movimiento de la cabina 10 del ascensor. La cabina 10 del ascensor es accionada desde un piso a otro ajustando la velocidad de la máquina 7 de izado del ascensor, y por ello de la cabina 10 del ascensor, con un convertidor 1 de frecuencia configurado para este propósito, hacia la referencia de velocidad, es decir el valor objetivo para la velocidad, de la cabina 10 del ascensor calculado por la unidad 27 de control del ascensor. El circuito del circuito principal de la etapa 4 de salida de potencia del convertidor 1 de frecuencia de la fig. 1 está presentado con más detalle en la fig. 2a. Las fases del puente 4A del motor que pertenecen a la etapa 4 de salida de potencia están conectadas al motor eléctrico de la máquina 7 de izado del ascensor. El puente 4A del motor es implementado con conmutadores de estado sólido de carburo de silicio controlables, más particularmente con transistores MOSFET 9 de carburo de silicio, que están conectados con modulación 20 de anchura de impulso para conseguir una alimentación de corriente de amplitud variable y frecuencia variable para el motor eléctrico. Un diodo Schottky de carburo de silicio conectado en anti-paralelo está previsto en paralelo con cada transistor MOSFET 9 de carburo de silicio controlable. Un semiconductor de carburo de silicio es un compuesto de silicio y carbono, que puede ser dopado para conseguir conductividad de corriente. El nitrógeno o el fósforo, por ejemplo, pueden ser utilizados para dopar para aumentar los portadores de carga del tipo n o aluminio, boro, galio o berilio para aumentar los portadores de carga de tipo p.

45 El convertidor 1 de frecuencia es del tipo que frena regenerativamente a la red, y también el puente 4B de red de la etapa 4 de salida de potencia del convertidor de frecuencia es implementada con transistores MOSFET 9 de carburo de silicio controlables. La parte de corriente alterna trifásica del puente 4B de red está conectada a una bobina 11 de red trifásica y también mediante la bobina más adelante a la red de electricidad de tal modo que la bobina de red está en serie entre las fases de la red de electricidad 12 y las fases del puente 4B de red. También otros componentes de filtrado, tales como condensadores de filtro, pueden estar previstos en conexión con la bobina de red, pero son omitidos aquí de la descripción con objeto de claridad. El puente 4B de red y el puente 4A del motor están conectados entre sí con un circuito intermedio 13 de corriente continua. El circuito intermedio de corriente continua también comprende un condensador 14 de filtro, mediante cuya ayuda las fluctuaciones de tensión del circuito intermedio 14 de corriente continua son suavizadas. También el puente 4B de red está conectado con modulación 20 de anchura de impulso de tal modo que por medio del puente de red puede alimentarse corriente eléctrica entre la red de electricidad 12 y el circuito intermedio 13 de corriente continua en ambos sentidos. La frecuencia de conmutación de los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio tanto del puente 4B de red como del puente 4A del motor ha sido elevada a más de 20 kHz, en cuyo caso el nivel de ruido producido en la máquina 7 de izado del ascensor por la frecuencia de conmutación del puente 4A del motor así como, por otro lado, el nivel de ruido causado en la bobina 11 de red por la frecuencia de

conmutación del puente 4B de red están ambos por ello fuera del rango de audición humana, de forma que el ruido que molesta a los pasajeros del ascensor o a otras personas en la proximidad del ascensor no se produce procedente de la operación del puente 4B de la red/puente 4A del motor. El silenciamiento del nivel de ruido es un resultado parcialmente del hecho de que el oído humano es incapaz de oír frecuencias más elevadas así como, por otro lado, también del hecho de que un aumento en la frecuencia de conmutación reduce el rizado de corriente de la máquina 7 de izado y también de la bobina 11 de red; cuando el rizado de corriente disminuye el nivel de ruido de la máquina 7 de izado/inductancia 11 de red se reduce. Aumentar la frecuencia de conmutación ha sido también permitido debido a que es posible fabricar la bobina 11 de red para que sea una inductancia menor que en la técnica anterior, en cuyo caso era posible implementar la bobina 11 de red como una bobina con un núcleo de aire o como una bobina con núcleo de ferrita.

El convertidor 1 de frecuencia, con la bobina 11 de red, está dispuesto en el hueco del ascensor en la proximidad de la máquina 7 de izado de tal modo que el convertidor 1 de frecuencia está fijado a una parte 16 de pared del hueco del ascensor.

En la fig. 1, un freno 6 de maquinaria, que comprende una parte de bastidor estacionario y también una parte de armadura soportada de manera móvil sobre la parte de bastidor, está previsto en conexión con la máquina 7 de izado del ascensor. El freno 6 de maquinaria comprende resortes, que cuando el freno se activa presionan la parte de armadura a contacto con el tambor de freno giratorio de la máquina 7 de izado para frenar el movimiento de la polea de tracción de la máquina 7 de izado. El freno 6 es abierto ejerciendo una fuerza de atracción sobre la parte de armadura por medio del electroimán en la parte del bastidor del freno, cuya fuerza de atracción estira de la parte de armadura separándola del tambor de freno. Para ejercer una fuerza de atracción el electroimán comprende una bobina 6A de magnetización, a la que es alimentada corriente con la unidad 2 de control de freno. El circuito del circuito principal de la etapa 5 de salida de potencia de la unidad 2 de control de freno está descrito con más detalle en la fig. 2b. La alimentación de corriente a la bobina 6A de magnetización del freno ocurre desde el circuito intermedio 13 de corriente continua de la unidad 2 de control de freno, cuyo circuito intermedio está formado por ejemplo por rectificación a partir de la tensión 24 de alimentación del circuito de seguridad del ascensor. El circuito intermedio 13 de corriente continua comprende también un condensador 14 de filtro, con el que las fluctuaciones de tensión del circuito intermedio 13 de corriente continua son suavizadas. La etapa 5 de salida de potencia comprende un dispositivo de corte 25, tal como un relé mecánico o un componente de estado sólido correspondiente, por medio del cual se desconecta la alimentación de electricidad a la bobina 6A de magnetización durante una parada del ascensor así como por ejemplo en un mal funcionamiento, en una situación de parada de emergencia o en conexión con alguna otra disconformidad funcional del ascensor. Además la etapa 5 de salida de potencia comprende un transistor MOSFET 9 de carburo de silicio, por medio del cual se ajusta la magnitud de la corriente de la bobina 6A de magnetización. Para ajustar la corriente el conmutador de estado sólido de carburo de silicio es conectado con modulación de anchura de impulso de una frecuencia por ejemplo de aproximadamente 20 - 50 kHz.

Los semiconductores 9 de carburo de silicio pueden en algunos casos ser utilizados a temperaturas considerablemente elevadas, en cuyo caso las dimensiones del aparato de refrigeración de la etapa 4, 5 de salida de potencia que comprende semiconductor de carburo de silicio/semiconductores de carburo de silicio pueden ser reducidas. Las dimensiones del aparato de refrigeración de la etapa 4, 5 de salida de potencia pueden ser reducidas también a causa de la excelente conductividad térmica de los semiconductores 9 de carburo de silicio así como a causa de sus pequeñas pérdidas, más particularmente pequeñas pérdidas de conmutación. Cuando se reducen las dimensiones de un aparato de refrigeración de una etapa 4, 5 de salida de potencia, el tamaño del dispositivo 1, 2 de alimentación de electricidad que comprende la etapa de salida de potencia en cuestión también disminuye, lo que mejora la eficiencia de espacio del dispositivo 1, 2 de alimentación de electricidad. Consecuentemente, el uso de un transistor MOSFET de carburo de silicio permite, además de una frecuencia de conmutación más elevada, también la minimización del tamaño del convertidor 1 de frecuencia y de la unidad 2 de control de freno.

La fig. 3 presenta con más detalle la colocación de un convertidor 1 de frecuencia en el sistema de ascensor de la fig. 1. El convertidor 1 de frecuencia está fijado con tornillos 15 a una parte 16 de pared del hueco 22 de ascensor de tal forma que el convertidor 1 de frecuencia está situado en el espacio estrecho que queda entre el trayecto de movimiento de la cabina 10 del ascensor y la parte 16 de pared. Por esta razón el convertidor 1 de frecuencia es hecho tan plano como sea posible, disponiendo entre otras cosas, el conducto de refrigeración 17 de la etapa 4 de salida de potencia del convertidor 1 de frecuencia de tal modo que el aire de refrigeración que circula con convección forzada fluye en el conducto 17 esencialmente en la dirección de la superficie de la parte 16 de pared, cuando el convertidor 1 de frecuencia es fijado de acuerdo con la fig. 3 en posición sobre una parte 16 de pared. La fig. 4A describe con más detalle a modo de ejemplo una implantación parcial de un convertidor de frecuencia diseñado para ser plano, estando la dirección del aire que circula en el conducto de refrigeración 17 marcada con una flecha en la dirección desde la derecha a la izquierda. Consecuentemente el conducto 17 de refrigeración tiene un ventilador 25, que produce una convección forzada a través del disipador 26 de calor de los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio de la etapa 4 de salida de potencia. Los condensadores 14 de circuito intermedio de corriente continua han sido disminuidos junto al disipador de calor 26 de tal modo que permanecen en la dirección de visión de la fig. 4A parcialmente por detrás del disipador 26 de calor/semiconductores 9 de carburo de silicio. Un segundo conducto de refrigeración basado en convección libre se desplaza a través de los condensadores 14 del circuito intermedio de corriente continua, siendo la dirección del flujo de aire en dicho conducto la misma que en el conducto de refrigeración de los ventiladores 25 y cuyo segundo conducto de

refrigeración está dispuesto en la dirección de visión de la fig. 4b por detrás del conducto de refrigeración del disipador de calor 26. Las tarjetas 18 de control están dispuestas sobre la parte superior de los condensadores 14 de tal modo que estén situadas ligeramente más lejos de los semiconductores 9 de potencia de carburo de silicio que se calientan fuertemente. Cuando el convertidor 1 de frecuencia es fijado en posición sobre una parte 16 de pared del hueco del ascensor, de acuerdo con la fig. 3, el ventilador 25 está situado sobre la parte inferior del convertidor 1 de frecuencia, en cuyo caso el aire en los conductos 17 de refrigeración paralelos circula desde abajo hacia arriba.

La fig. 4b presenta una situación de componentes alternativa de un convertidor 1 de frecuencia, cuya situación es particularmente adecuada a implantaciones de un hueco de ascensor que requiere una elevada eficiencia de espacio pero en que el convertidor de frecuencia no necesita ser plano de la misma manera que se ha presentado en las realizaciones de las figs. 3 y 4a. Una de tales puede ser por ejemplo una implantación en la que la máquina 7 de izado del ascensor y el convertidor 1 de frecuencia están dispuestos en la parte inferior del hueco del ascensor, preferiblemente en el pozo del hueco del ascensor o en la proximidad inmediata del pozo. En la fig. 4b los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio del convertidor de frecuencia están dispuestos por encima del disipador 26 de calor. Por encima de los conmutadores 9 de estado sólido hay una barrera térmica 19 fabricada a partir de un material aislante térmicamente, por encima de cuya barrera térmica están dispuestas las tarjetas 18 de control y también los condensadores 14 del circuito intermedio de corriente continua. En la barrera térmica 19 hay agujeros, a través de los cuales son tomados cables de control necesarios y también a través de los cuales son conectados los condensadores 14 del circuito intermedio de corriente continua con pilares metálicos que se elevan al circuito de los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio de una manera que conduce la electricidad. El propósito de la barrera térmica 19 es aquí reducir el flujo de calor desde los semiconductores 9 de carburo de silicio a las tarjetas 18 de control y a los condensadores 14 del circuito intermedio de corriente continua. Este tipo de solución es particularmente ventajosa en aquellos casos en los que los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio son utilizados a temperaturas muy elevadas superiores a los 200 °C o incluso por encima de 300 °C.

La fig. 5 presenta una segunda implantación alternativa de componentes de un accionamiento eléctrico de un ascensor, en la que el convertidor 1 de frecuencia y la máquina 7 de izado del ascensor están dispuestos en el mismo lugar en el hueco del ascensor, de tal modo que el convertidor 1 de frecuencia y la máquina 7 de izado están integrados en la misma bancada 27 de máquina encerrada. La bancada de máquina comprende dos cámaras separadas 27A, 27B, en la primera 27A de las cuales están previstos los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio, con aparatos 21 de refrigeración, del convertidor de frecuencia y en la segunda 27B están la máquina 7 de izado del ascensor y las tarjetas 18, 27 de control. Entre la primera cámara 27A y la segunda cámara 27B hay una barrera térmica 19 fabricadas a partir de un material térmicamente aislante, con el que se reduce el flujo de calor procedente de los semiconductores 9 de carburo de silicio a las tarjetas 18, 27 de control y a la máquina 7 de izado. También la solución de la fig. 5 es ventajosa cuando se utilizan conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio a las temperaturas muy elevadas antes mencionadas.

En la barrera térmica 19 el material/materiales aislantes del calor son preferiblemente seleccionados de tal modo que por medio de la barrera térmica 19 puede reducirse la transferencia de calor tanto por conducción como por radiación. Muchos materiales diferentes que son conocidos de por sí en la técnica pueden ser utilizados como un material térmicamente aislante, en la selección de cuyos materiales debe tenerse en cuenta también la resistencia a la temperatura/fuego, además de la capacidad aislante térmica, debido a, entre otras cosas, la elevada temperatura antes mencionada de los conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio. Materiales aislantes posibles son por ejemplo el silicato de calcio, la fibra de vidrio, material de fibra cerámico y también algunas pinturas térmicamente aislantes.

Por ejemplo un dispositivo 3 de alimentación de corriente de una luminaria 8 de una cabina de ascensor puede ser también implementado. El dispositivo 3 de alimentación de corriente puede ser implementado como una fuente de corriente continua, más particularmente cuando se utilizan luminarias de LED para iluminar la cabina del ascensor; el dispositivo 3 de alimentación de corriente puede ser también implementado como una fuente de corriente alterna, tal como un inversor. En este caso la etapa de salida de potencia del dispositivo 3 de alimentación de corriente comprende uno o más conmutadores 9 de estado sólido de carburo de silicio, que están conectados por ejemplo con modulación de PWM con una frecuencia de conmutación elevada, por encima de 20 kHz, para conseguir el efecto de iluminación deseado.

Además, un dispositivo de alimentación de corriente puede ser también implementado para conectar un almacenamiento de energía, tal como una batería de ión-litio o un súper-condensador, en conexión con la electrificación de un ascensor. Este tipo de dispositivo de alimentación de corriente puede ser por ejemplo un convertidor de CC/CC que comprende uno o más conmutadores de estado sólido de carburo de silicio, cuyo dispositivo de alimentación de corriente está configurado en una primera situación operativa para alimentar corriente eléctrica desde el almacenamiento de energía para mover la cabina del ascensor y en una segunda situación operativa para almacenar en el almacenamiento de energía, energía que es liberada a partir del movimiento de la cabina del ascensor (en conexión con el frenado del motor).

La invención está descrita anteriormente con ayuda de unos pocos ejemplos de su realización. Es obvio para un experto en la técnica que la invención no está sólo limitada a las realizaciones descritas anteriormente, sino que son posibles muchas otras aplicaciones dentro del marco del concepto inventivo definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1, 2, 3) de alimentación de electricidad que sirve como dispositivo de control para ajustar la circulación de corriente eléctrica para controlar un dispositivo (6, 7) de accionamiento de un ascensor para conseguir la función deseada de alimentar corriente eléctrica en un sistema de ascensor;
- 5 cuyo dispositivo (1, 2, 3) de alimentación de electricidad comprende una etapa (4, 5) de salida de potencia controlable, que comprende una conexión a una máquina (7) de izado como compuesta por el dispositivo (6, 7) de accionamiento del sistema de ascensor que ha de ser alimentado, cuya máquina de izado está configurada en una primera situación operativa para recibir corriente eléctrica y en una segunda situación operativa para generar corriente eléctrica frenando el movimiento de la cabina (10) del ascensor;
- 10 en donde la etapa (4, 5) de salida de potencia comprende:
- uno o más conmutadores (9) de estado sólido controlables en forma de conmutadores de estado sólido de carburo de silicio (SiC) configurados como un puente (4A) de motor para conseguir una corriente de alimentación de amplitud variable y frecuencia variable para la máquina (7) de izado del ascensor,
 - conmutadores (9) de estado sólido de carburo de silicio controlables configurados como un puente (4B) de red;
- 15 caracterizado por que la etapa (4, 5) de salida de potencia comprende además una bobina (11) de red, estando su inductancia por debajo de 10 miliHenrios, y estando configurada dicha bobina (11) de red en conexión con el puente (4B) de red, cuya bobina de red comprende una conexión a la red de electricidad (12) para devolver corriente eléctrica generada por la máquina (7) de izado.
2. Dispositivo de alimentación de electricidad según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de accionamiento es un freno (6) de maquinaria de un ascensor;
- 20 y por que los uno o más conmutadores (9) de estado sólido de carburo de silicio antes mencionados de la etapa (5) de salida de potencia están dispuestos para ser conectados con una referencia de comunicación de alta frecuencia para controlar la alimentación de electricidad del electroimán (6A) del freno de maquinaria.
3. Dispositivo de alimentación de electricidad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la etapa (4, 5) de salida de potencia comprende un circuito intermedio (13) de corriente continua.
- 25 4. Dispositivo de alimentación de electricidad según la reivindicación 3, caracterizado por que un condensador (14) del circuito intermedio está conectado en paralelo con el circuito intermedio (13) de corriente continua.
5. Dispositivo de alimentación de electricidad según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo (1, 2, 3) de alimentación de electricidad comprende un circuito de control (18, 27) para controlar el dispositivo (6, 7) de accionamiento del ascensor.
- 30 6. Dispositivo de alimentación de electricidad según la reivindicación 5, caracterizado por que una barrera térmica (19) está formada entre los uno o más conmutadores (9) de estado sólido de carburo de silicio antes mencionados de la etapa (4, 5) de salida de potencia y el circuito de control (18, 27) para reducir el flujo térmico que ocurre desde el conmutador de estado sólido de carburo de silicio/conmutadores (9) de estado sólido de carburo de silicio al circuito de control (18, 27).
- 35 7. Dispositivo de alimentación de electricidad según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que el circuito de control (18) está configurado para formar una referencia de conmutación (20) para controlar los uno o más semiconductores (9) de carburo de silicio antes mencionados de la etapa (4, 5) de salida de potencia.
8. Dispositivo de alimentación de electricidad según la reivindicación 7, caracterizado por que la frecuencia de conmutación de los uno o más semiconductores (9) de carburo de silicio antes mencionados es elevada para que sea tan alta que el ruido en un dispositivo (6, 7) de accionamiento del ascensor causado por la frecuencia de conmutación esté en esencia fuera con respecto al rango de audición humano.
- 40 9. Sistema de ascensor, que comprende al menos una cabina (10) de ascensor, que puede ser accionada con una máquina (7) de izado del ascensor a lo largo del trayecto de movimiento hecho en el hueco del ascensor, caracterizado por que el sistema de ascensor comprende un dispositivo (1, 2, 3) de alimentación de electricidad según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8 para alimentar corriente eléctrica en un sistema de ascensor.
- 45

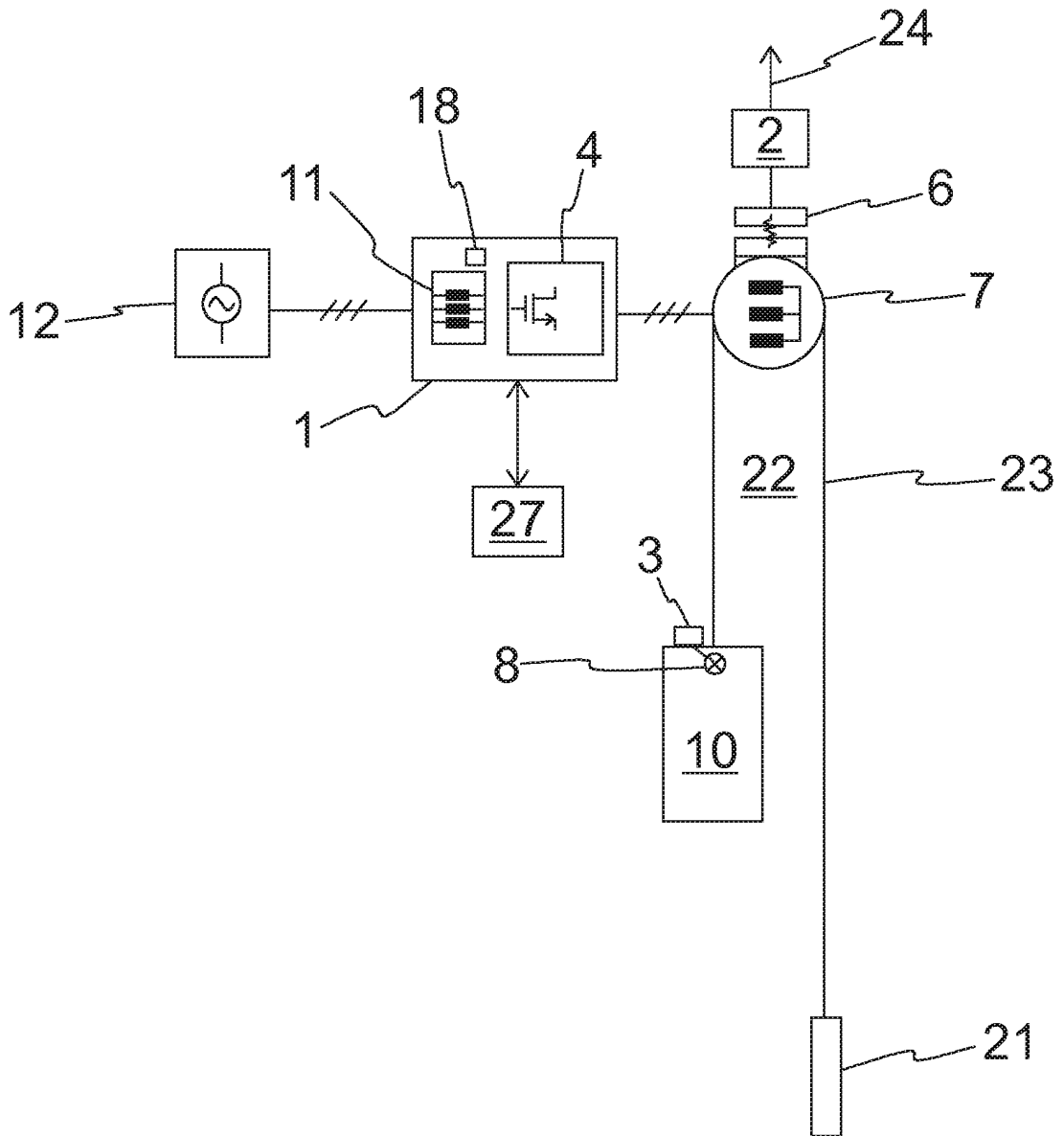


Fig. 1

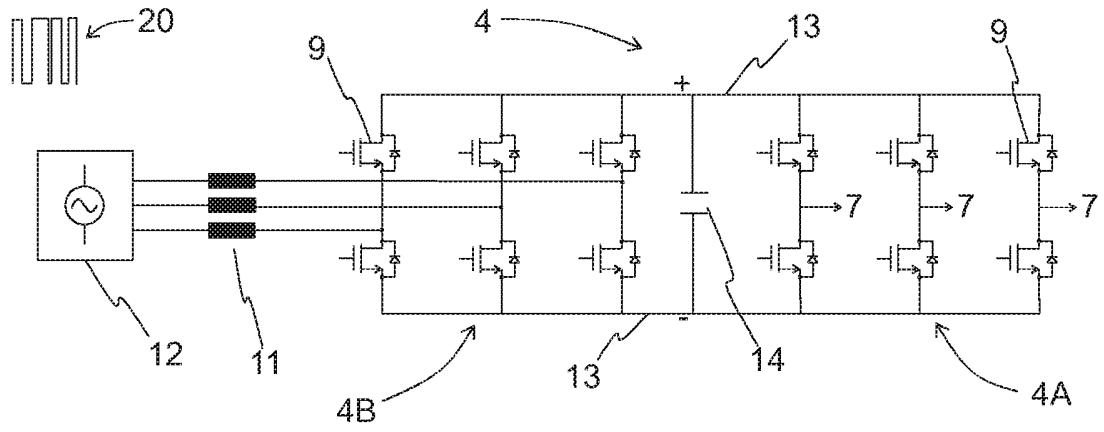


Fig. 2a

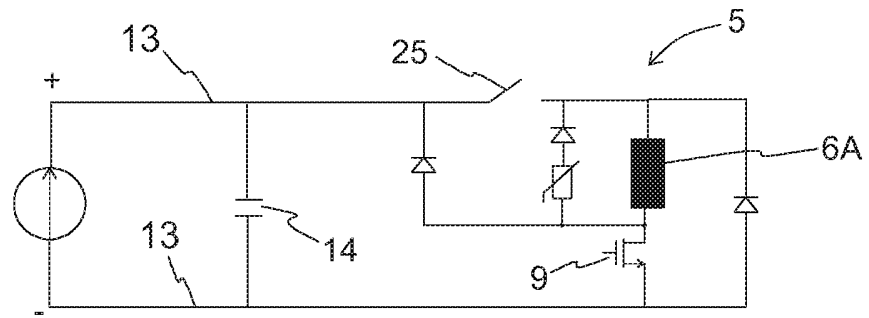


Fig. 2b

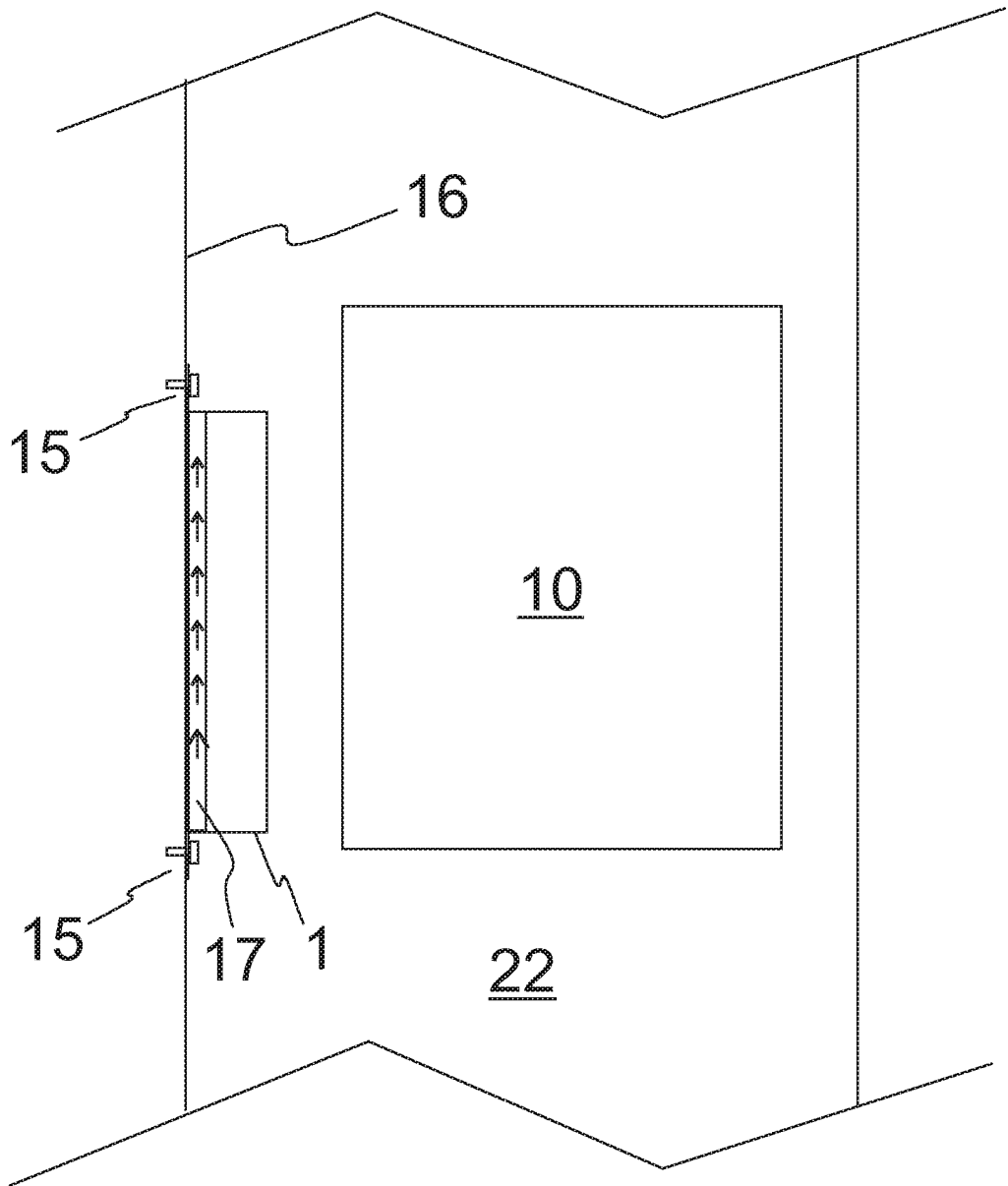


Fig. 3

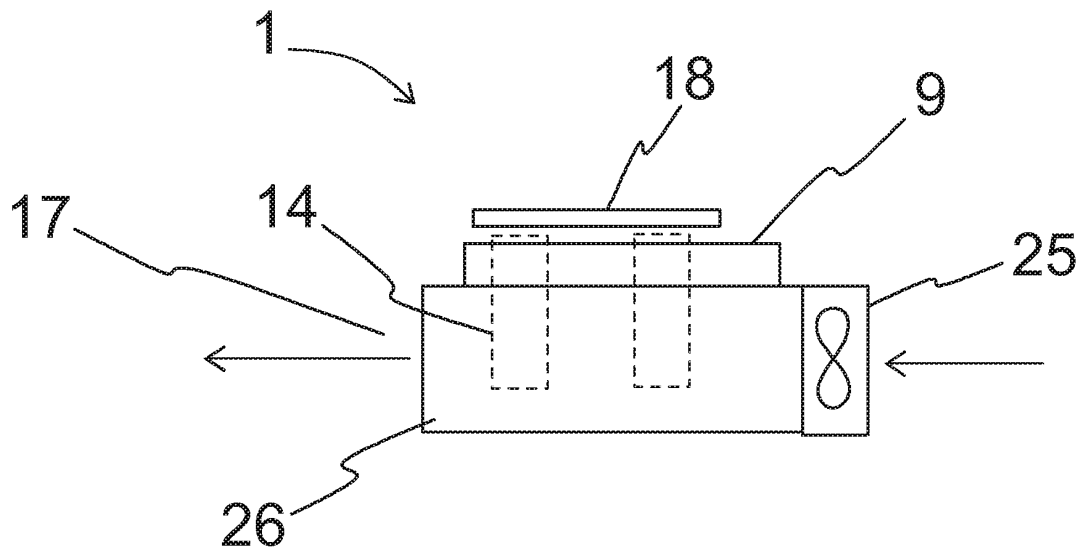


Fig. 4a

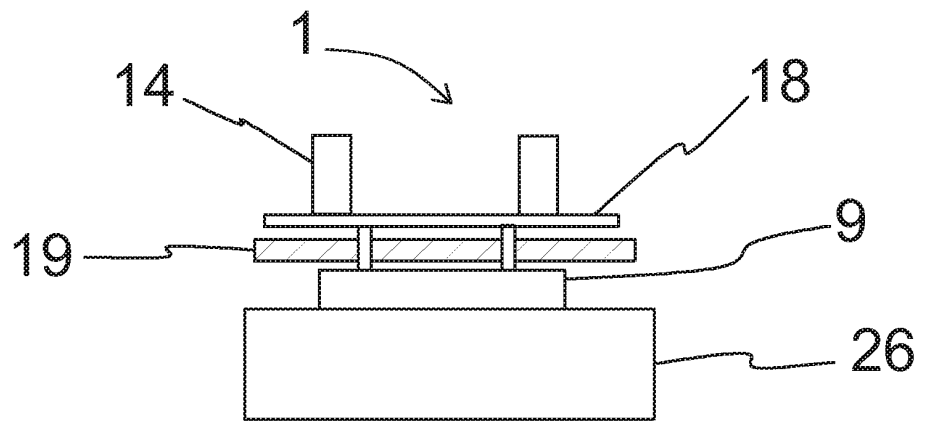


Fig. 4b

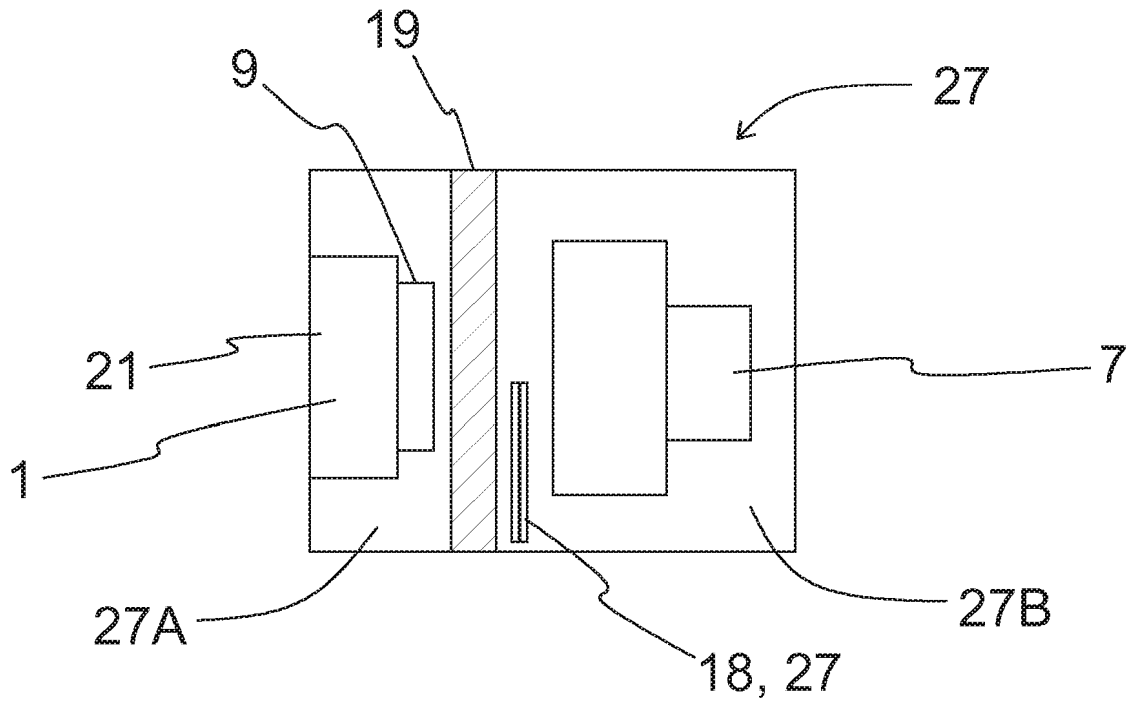


Fig. 5