

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 661**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30** (2006.01)

**B66B 1/32** (2006.01)

**B66B 5/00** (2006.01)

**B66B 13/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2013 PCT/FI2013/050543**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13178874**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2013 E 13796452 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2855323**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento de un ascensor**

30 Prioridad:

**31.05.2012 FI 20125596**

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

**17.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KATTAINEN, ARI;  
RAASSINA, PASI;  
SAARIKOSKI, TAPIO;  
STOLT, LAURI;  
NAKARI, ARTO y  
KALLIONIEMI, ANTTI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 748 661 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 accionamiento de un ascensor

### Campo de la invención

La invención se refiere a los sistemas de seguridad de los dispositivos de accionamiento de un ascensor.

### 5 Antecedentes de la invención

En un sistema de ascensor, debe haber un sistema de seguridad de acuerdo con las normas de seguridad, mediante la ayuda de cuyo sistema de seguridad se pueda detener el funcionamiento del sistema de ascensor, por ejemplo, como consecuencia de un defecto o un error de funcionamiento. El sistema de seguridad mencionado anteriormente comprende un circuito de seguridad, que comprende interruptores de seguridad en serie, cuyos interruptores miden la seguridad del sistema. La apertura de un interruptor de seguridad indica que la seguridad del sistema de ascensor se ha visto comprometida. En este caso, la operación del sistema de ascensor se interrumpe y el sistema de ascensor se lleva a un estado seguro desconectando con contactores el suministro de alimentación procedente de la red eléctrica al motor del ascensor. Además, los frenos de la maquinaria se activan desconectando con un contactor la alimentación de corriente al electroimán del freno de la maquinaria.

15 Los contactores, como componentes mecánicos, no son confiables porque solo resisten un cierto número de desconexiones de corriente. Los contactos de un contactor también pueden cerrarse soldándose si son sobrecargados, en cuyo caso cesa la capacidad del contactor para desconectar la corriente. Un fallo de un contactor podría dar como resultado una seguridad perjudicada en el sistema del ascensor.

20 Como componentes, los contactores son de gran tamaño, por cuya razón los dispositivos que contienen contactores también resultan grandes. Por otro lado, es un objetivo general utilizar el espacio construido de la manera más eficiente posible, en cuyo caso la disposición de componentes de ascensor de gran tamaño que contienen contactores puede causar problemas.

En consecuencia, sería necesario encontrar una solución para reducir el número de contactores en un sistema de ascensor sin perjudicar la seguridad del sistema de ascensor.

25 Un dispositivo de accionamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento US 6.056.088.

### Objetivo de la invención

El objetivo de la invención es resolver uno o más de los inconvenientes descritos anteriormente. Un objetivo de la invención es describir un dispositivo de accionamiento de un ascensor, que es implementado sin contactores.

30 Para lograr este objetivo, la invención describe un dispositivo de accionamiento de un ascensor según la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes. Algunas realizaciones inventivas y combinaciones inventivas de las diversas realizaciones también se presentan en la sección descriptiva y en los dibujos de la presente solicitud.

### Resumen de la invención

35 El dispositivo de accionamiento de un ascensor según la invención comprende un bus de CC y también un puente de motor conectado al bus de CC para el suministro de electricidad del motor del ascensor. El puente del motor comprende interruptores de lado alto y lado bajo para suministrar energía eléctrica desde el bus de CC al motor del ascensor cuando se está accionando con el motor del ascensor, y también desde el motor del ascensor al bus de CC cuando se está frenando con el motor del ascensor. El dispositivo de accionamiento comprende un circuito de control del puente del motor, con cuyo circuito de control se controla el funcionamiento del puente del motor mediante la producción de pulsos de control en los polos de control de los interruptores del puente del motor del lado alto y del lado bajo, un controlador de freno, que comprende un interruptor para suministrar energía eléctrica a la bobina de control de un freno electromagnético, un circuito de control de freno, con el cual el funcionamiento del controlador de freno se controla produciendo pulsos de control en el polo de control del interruptor del controlador de freno, un circuito de entrada para la señal de seguridad, cuya señal de seguridad se puede desconectar y conectar al circuito de entrada desde fuera del dispositivo de accionamiento, lógica de prevención de accionamiento, que está conectada al circuito de entrada y está configurada para evitar el paso de pulsos de control a los polos de control de los interruptores del lado alto y/o del lado bajo del puente del motor cuando se desconecta la señal de seguridad, y también la lógica de desconexión del freno, que está conectada al circuito de entrada y está configurada para evitar el paso de los pulsos de control al polo de control del interruptor del controlador del freno cuando se desconecta la señal de seguridad. Un bus de CC se refiere aquí a un bus de alimentación de tensión de CC, es decir una parte del circuito principal que conduce/transmite energía eléctrica, tal como las barras de bus del circuito intermedio de CC de un convertidor de frecuencia.

- 5 La alimentación de corriente desde el bus de CC a través del puente del motor al motor del ascensor se puede desconectar en consecuencia sin contactores mecánicos, evitando el paso de pulsos de control a los polos de control de los interruptores del lado alto y/o del lado bajo con la lógica de prevención de accionamiento según la invención. Asimismo, la alimentación de corriente a la bobina de control de cada freno electromagnético se puede desconectar sin contactores mecánicos, evitando el paso de los pulsos de control al polo de control del interruptor del controlador del freno con la lógica de desconexión del freno de acuerdo con la invención. El interruptor del controlador de freno, como también los interruptores del lado alto y del lado bajo del puente del motor, son preferiblemente interruptores de estado sólido, tales como transistores IGBT, transistores MOSFET o transistores bipolares.
- 10 Según la invención, el suministro de electricidad a la lógica de prevención de accionamiento está dispuesto a través de la trayectoria de señal de la señal de seguridad y la trayectoria de señal de los pulsos de control desde el circuito de control del puente del motor a la lógica de prevención de accionamiento está dispuesta a través de un aislador.
- 15 En una realización preferida de la invención, el controlador de freno mencionado anteriormente está conectado al bus de CC, y el controlador de freno comprende el interruptor mencionado anteriormente para suministrar energía desde el bus de CC a la bobina de control del freno electromagnético. En consecuencia, también la energía que retorna al bus de CC en relación con el frenado del motor del ascensor se puede utilizar en el control del freno, lo que mejora la relación de eficiencia del dispositivo de accionamiento de un ascensor. Además, el circuito principal del dispositivo de accionamiento de un ascensor se simplifica cuando no es necesario disponer un suministro de electricidad separado para el controlador de freno en el dispositivo de accionamiento.
- 20 La invención permite la integración del dispositivo de alimentación de energía para el motor del ascensor y del controlador de freno en el mismo dispositivo de accionamiento, preferiblemente en el convertidor de frecuencia de la máquina de izado del ascensor. Esto es de suma importancia porque la combinación del dispositivo de alimentación de energía para el motor del ascensor y el controlador del freno es indispensable desde el punto de vista de la operación segura de la máquina de izado del ascensor y, en consecuencia, desde el punto de vista de la operación segura de todo el ascensor. El dispositivo de accionamiento según la invención también se puede conectar como parte de la disposición de seguridad de un ascensor a través de una señal de seguridad, en cuyo caso la disposición de seguridad del ascensor se simplifica y se puede implementar fácilmente de muchas maneras diferentes. Adicionalmente, la combinación de la señal de seguridad, la lógica de prevención de accionamiento y la combinación de lógica de desconexión del freno según la invención permite que el dispositivo de accionamiento sea implementado completamente sin contactores mecánicos, utilizando solo componentes de estado sólido. Lo más preferiblemente, el circuito de entrada de la señal de seguridad, la lógica de prevención de accionamiento y la lógica de desconexión del freno se implementan solo con componentes discretos de estado sólido, es decir, sin circuitos integrados. En este caso, se facilita el análisis del efecto de diferentes situaciones de fallo, así como, por ejemplo, la interferencia EMC que se conecta al circuito de entrada de la señal de seguridad desde el exterior del dispositivo de accionamiento, lo que también facilita la conexión del dispositivo de accionamiento a diferentes disposiciones de seguridad del ascensor.
- 25 30 35 Por consiguiente, la solución según la invención simplifica la estructura del dispositivo de accionamiento, reduce el tamaño del dispositivo de accionamiento y aumenta la fiabilidad. Además, cuando se eliminan los contactores también se elimina el ruido perturbador producido por la operación de los contactores. La simplificación del dispositivo de accionamiento y la reducción del tamaño del dispositivo de accionamiento permiten la disposición de un dispositivo de accionamiento en la misma ubicación en el sistema de ascensor que la máquina de izado del ascensor. Dado que la corriente eléctrica de alta potencia fluye en los conductores de corriente entre el dispositivo de accionamiento y la máquina de izado del ascensor, disponer el dispositivo de accionamiento en la misma ubicación que la máquina de izado del ascensor permite acortar, o incluso eliminar, los conductores de corriente, en cuyo caso la interferencia de EMC producida por la operación del dispositivo de accionamiento y de la máquina de izado del ascensor disminuye.
- 40 45 En una realización preferida de la invención, la lógica de prevención de accionamiento está configurada para permitir el paso de los pulsos de control a los polos de control de los interruptores del lado alto y del lado bajo del puente del motor cuando la señal de seguridad está conectada, y la lógica de desconexión del freno está configurada para permitir el paso de los pulsos de control al polo de control del interruptor del controlador del freno cuando se conecta la señal de seguridad. En consecuencia, se puede habilitar un desplazamiento con el ascensor simplemente conectando la señal de seguridad, en cuyo caso se simplifica la disposición de seguridad del ascensor.
- 50 55 En una realización preferida de la invención, el dispositivo de accionamiento comprende una lógica indicadora para formar una señal que permite el inicio de un desplazamiento. La lógica del indicador está configurada para activar la señal que permite el inicio de un desplazamiento cuando tanto la lógica de prevención del accionamiento como la lógica de desconexión del freno están en un estado que impide el paso de los pulsos de control, y la lógica del indicador está configurada para desconectar la señal que permite el inicio de un desplazamiento si al menos una de la lógica de prevención de accionamiento y de la lógica de desconexión del freno están en un estado que permite el paso de pulsos de control. El dispositivo de accionamiento comprende una salida para indicar la señal que permite el inicio de un desplazamiento a una lógica de supervisión externa al dispositivo de accionamiento.

En una realización preferida de la invención, el suministro de electricidad a la lógica de desconexión del freno está dispuesto a través de la trayectoria de señal de la señal de seguridad y la trayectoria de señal de los pulsos de control desde el circuito de control de freno a la lógica de desconexión de freno está dispuesta a través de un aislador.

5 Disponiendo el suministro de electricidad a la lógica de prevención de accionamiento y a la lógica de desconexión del freno a través de la trayectoria de señal de la señal de seguridad, se puede asegurar que el suministro de electricidad a la lógica de prevención de accionamiento/lógica de desconexión del freno se desconecte, y que en consecuencia, cesa el paso de los pulsos de control a los polos de control seleccionados de los interruptores del puente del motor y del controlador del freno, cuando se desconecta la señal de seguridad. En este caso, al desconectar la señal de seguridad, la alimentación de electricidad al motor eléctrico, así como a la bobina de control del freno electromagnético, se puede  
10 desconectar de manera segura sin contactores mecánicos separados.

En este contexto, un aislador significa un componente que desconecta el paso de una carga eléctrica a lo largo de una trayectoria de señal. En consecuencia, en un aislador, la señal se transmite, por ejemplo, como radiación electromagnética (optoaislador) o mediante un campo magnético o un campo eléctrico (aislador digital). Con el uso de un  
15 aislador, se evita el paso de los portadores de carga desde el circuito de control del puente del motor a la lógica de prevención de accionamiento, así como desde el circuito de control de freno a la lógica de desconexión del freno, por ejemplo, cuando el circuito de control del puente del motor/circuito de control del freno falla en un cortocircuito.

En la realización más preferida de la invención, la lógica de prevención de accionamiento comprende un interruptor de señal bipolar o multipolar, mediante el cual los pulsos de control se desplazan al polo de control de un interruptor del puente del motor, y al menos un polo del interruptor de señal está conectado al circuito de entrada (es decir, a la trayectoria de señal de la señal de seguridad) de tal manera que la trayectoria de señal de los pulsos de control a través del interruptor de señal se interrumpe cuando se desconecta la señal de seguridad.

En una realización preferida de la invención, el interruptor de señal mencionado anteriormente de la lógica de prevención de accionamiento/lógica de desconexión del freno es un transistor, a través de cuyo polo de control (puerta) los pulsos de control se desplazan al fotodiodo del optoaislador del controlador de un transistor IGBT. En este caso, la trayectoria de  
25 señal del pulso de control a la puerta del transistor está configurada para desplazarse a través de una resistencia de película metálica (resistencia MELF). El transistor mencionado anteriormente puede ser, por ejemplo, un transistor bipolar o un transistor MOSFET.

En una realización preferida de la invención, el interruptor de señal mencionado anteriormente está instalado en conexión con el polo de control de cada interruptor del lado alto del puente del motor y/o en conexión con el polo de control de cada interruptor del lado bajo del puente del motor.

En una realización preferida de la invención, el suministro de electricidad mencionado anteriormente que se produce a través de la señal de seguridad está configurado para desconectarse desconectando la señal de seguridad.

En una realización preferida de la invención, el dispositivo de accionamiento comprende un rectificador conectado entre la fuente de electricidad de CA y el bus de CC.

35 En una realización preferida de la invención, el dispositivo de accionamiento se implementa completamente sin contactores mecánicos.

El dispositivo de accionamiento según la invención es adecuado para su uso en una disposición de seguridad de ascensor, que comprende sensores configurados para monitorizar funciones que son importantes desde el punto de vista de la seguridad del ascensor, una unidad de supervisión electrónica, que comprende una entrada para los datos formados por los sensores antes mencionados que monitorizan la seguridad del ascensor, y también un dispositivo de accionamiento según la invención para accionar la máquina de izado del ascensor. El conductor de señal de la señal de seguridad es conducido desde la unidad de supervisión electrónica al dispositivo de accionamiento. La unidad de supervisión electrónica comprende medios para desconectar la señal de seguridad desde el circuito de entrada del dispositivo de accionamiento/para conectar la señal de seguridad al circuito de entrada del dispositivo de accionamiento. La unidad de supervisión electrónica está dispuesta para llevar el ascensor a un estado que impide un desplazamiento desconectando la señal de seguridad y para eliminar el estado que impide un desplazamiento conectando la señal de seguridad. En consecuencia, el ascensor se puede llevar a un estado seguro desconectando la señal de seguridad con la unidad de supervisión electrónica, en cuyo caso cuando se desconecta la señal de seguridad, la alimentación de energía del bus de CC al motor del ascensor cesa y los frenos de la maquinaria se activan para frenar movimiento de la polea de tracción de la máquina de izado del ascensor.

La señal que permite el inicio de un desplazamiento puede realizarse desde el dispositivo de accionamiento a la unidad de supervisión electrónica, y la unidad de supervisión electrónica puede configurarse para leer el estado de la señal que permite el inicio de un desplazamiento cuando la señal de seguridad está desconectada. La unidad de supervisión electrónica puede disponerse para evitar un desplazamiento con el ascensor, si la señal que permite el inicio de un desplazamiento no se activa cuando se desconecta la señal de seguridad. En este caso, la unidad de supervisión electrónica puede monitorizar el estado operativo de la lógica de prevención de accionamiento, así como de la lógica de desconexión del freno sobre la base de la señal que permite el inicio de un desplazamiento. La unidad de supervisión

electrónica puede, por ejemplo, deducir que al menos una u otra de la lógica de prevención de accionamiento y de la lógica de desconexión del freno son defectuosas si la señal que permite el inicio de un recorrido no se activa.

Se puede formar un bus de transferencia de datos entre la unidad de supervisión electrónica y el dispositivo de accionamiento, y el dispositivo de accionamiento puede comprender una entrada para los datos de medición del sensor que mide el estado de movimiento del ascensor. La unidad de supervisión electrónica puede disponerse para recibir datos de medición del sensor que mide el estado de movimiento del ascensor a través del bus de transferencia de datos entre la unidad de supervisión electrónica y el dispositivo de accionamiento. En consecuencia, la unidad de supervisión electrónica detecta rápidamente un fallo del sensor que mide el estado de movimiento del ascensor o de la electrónica de medición, en cuyo caso el sistema del ascensor puede transferirse con el control de la unidad de supervisión electrónica a un estado seguro tan rápido como sea posible. La unidad de supervisión electrónica también puede en este caso monitorizar el funcionamiento del dispositivo de accionamiento sin medios de monitorización separados, por ejemplo, durante el frenado de emergencia, en cuyo caso el frenado de emergencia puede realizarse sujeto a la supervisión de la unidad de supervisión electrónica en una deceleración controlada con frenado de motor, lo que reduce las fuerzas ejercidas sobre los pasajeros del ascensor durante una parada de emergencia. En particular, las fuerzas durante una parada de emergencia que son demasiado grandes podrían causar sensaciones desagradables a un pasajero del ascensor o incluso provocar una situación de peligro real.

El dispositivo de accionamiento según la invención es adecuado para su uso también en una disposición de seguridad de ascensor que comprende un circuito de seguridad, que comprende interruptores mecánicos de seguridad montados en serie entre sí, cuyos interruptores de seguridad están configurados para monitorizar funciones que son importantes desde el punto de vista de la seguridad del ascensor. El conductor de señal de la señal de seguridad puede ser conducido desde el circuito de seguridad al dispositivo de accionamiento. El circuito de seguridad puede comprender medios para desconectar la señal de seguridad del circuito de entrada del dispositivo de accionamiento y para conectar la señal de seguridad al circuito de entrada del dispositivo de accionamiento. La señal de seguridad se puede configurar para que se desconecte del circuito de entrada del dispositivo de accionamiento abriendo un interruptor de seguridad en el circuito de seguridad. Por consiguiente, el dispositivo de accionamiento según la invención puede ser conectado como una parte de una disposición de seguridad del ascensor que tiene un circuito de seguridad conectando el dispositivo de accionamiento a través de la señal de seguridad al circuito de seguridad.

La disposición de seguridad puede comprender un dispositivo de accionamiento de emergencia, que está conectado al bus de CC del dispositivo de accionamiento. El dispositivo de accionamiento de emergencia puede comprender una fuente de alimentación secundaria, a través de la cual se puede suministrar energía eléctrica al bus de CC durante un mal funcionamiento de la fuente de alimentación primaria del sistema de ascensor. Tanto el dispositivo de accionamiento de emergencia como el dispositivo de accionamiento pueden implementarse completamente sin contactores mecánicos. En la disposición de seguridad, la estructura y la ubicación de la lógica de prevención de accionamiento y de la lógica de desconexión del freno también permiten que la alimentación de corriente que se produce desde una fuente de alimentación secundaria a través del bus de CC al motor del ascensor y a un freno electromagnético sea desconectada sin un contactor mecánico.

La fuente de alimentación secundaria mencionada anteriormente puede ser, por ejemplo, un generador, celda de combustible, acumulador, súper-condensador o volante. Si la fuente de alimentación secundaria es recargable (por ejemplo, un acumulador, súper-condensador, volante, algunos tipos de celda de combustible), la energía eléctrica que regresa al bus de CC a través del puente del motor durante el frenado del motor del ascensor puede cargarse en la fuente de alimentación secundaria, en cuyo caso la relación de eficiencia del sistema de ascensor mejora.

En una realización preferida de la invención, la lógica de prevención de accionamiento está configurada para evitar el paso de pulsos de control a los polos de control solo de los interruptores de lado alto, o alternativamente a los polos de control solo de los interruptores de lado bajo, del puente del motor cuando la señal de seguridad está desconectada. En el mismo contexto, el frenado dinámico del motor del ascensor se implementa sin ningún contactor mecánico utilizando una sección de puente que controla el puente del motor de la manera descrita en la solicitud de patente internacional número WO 2008031915 A1, en cuyo caso el frenado dinámico desde el motor del ascensor al bus de CC es posible incluso aunque la señal de seguridad esté desconectada y, en consecuencia, se evite la alimentación de corriente desde el bus de CC hacia el motor del ascensor. La energía que retorna en forma de frenado dinámico también puede ser cargada en la fuente de alimentación secundaria del dispositivo de accionamiento de emergencia, lo que mejora la relación de eficiencia del sistema de ascensor.

En la realización más preferida de la invención, tanto la lógica de prevención del accionamiento como la lógica de desconexión del freno se implementan en el dispositivo de accionamiento del ascensor solo con componentes de estado sólido. En una realización preferida de la invención, la lógica del indicador se implementa en el dispositivo de accionamiento del ascensor solo con componentes de estado sólido. Se prefiere el uso de componentes de estado sólido en lugar de componentes mecánicos, como relés y contactores, debido, entre otras cosas, a su mejor fiabilidad y a un ruido de funcionamiento más silencioso. A medida que disminuye el número de contactores, también el cableado del sistema de seguridad del ascensor se simplifica porque la conexión de contactores generalmente requiere un cableado separado.

En algunas realizaciones de la invención, el dispositivo de accionamiento y la disposición de seguridad de un ascensor pueden implementarse sin lógica de indicador, porque con la lógica de desconexión del freno y la lógica de prevención de accionamiento diseñadas de acuerdo con la invención, en sí mismas, se puede alcanzar un Nivel de Integridad de Seguridad extremadamente alto, incluso un Nivel de Integridad de Seguridad SIL 3 de acuerdo con la norma EN IEC 61508, en cuyo caso una realimentación de medición separada (una señal que permite el inicio de un desplazamiento) sobre el funcionamiento de la lógica de prevención de accionamiento y de la lógica de desconexión del freno no es obligatoriamente necesaria.

Según la invención, la señal de seguridad se desconecta desconectando/impidiendo el paso de la señal de seguridad a un circuito de entrada con medios que han de ser dispuestos fuera del dispositivo de accionamiento, y la señal de seguridad se conecta permitiendo el paso de la señal de seguridad a un circuito de entrada con medios que han de ser dispuestos fuera del dispositivo de accionamiento.

En una realización preferida de la invención, la señal de seguridad se divide en dos señales de seguridad separadas, que pueden desconectarse/conectarse independientemente entre sí, y el dispositivo de accionamiento comprende dos circuitos de entrada, uno para ambas señales de seguridad. El primero de los circuitos de entrada está conectado en este caso a la lógica de prevención de accionamiento de tal manera que se impide el paso de pulsos de control a los polos de control de los interruptores de lado alto y/o del lado bajo del puente del motor cuando la primera de las señales de seguridad mencionadas anteriormente se desconecta, y el segundo de los circuitos de entrada se conecta a la lógica de desconexión del freno de tal manera que se impide el paso de pulsos de control al polo de control del interruptor del controlador de freno cuando la segunda de las señales de seguridad antes mencionadas es desconectada. En este caso la unidad de supervisión electrónica puede comprender medios para desconectar las señales de seguridad mencionadas anteriormente independientemente entre sí, en cuyo caso la activación del freno y la desconexión de la alimentación de corriente del motor eléctrico pueden ser realizadas como dos procedimientos separados, incluso en dos momentos diferentes en el tiempo.

En la realización más preferida de la invención, la señal de seguridad se conecta cuando una señal de tensión continua se desplaza a través del contacto del relé de seguridad que está en la unidad de supervisión electrónica al circuito de entrada que está en el dispositivo de accionamiento, y la señal de seguridad se desconecta cuando el paso de la señal de tensión continua al dispositivo de accionamiento se desconecta al controlar el contacto mencionado anteriormente del relé de seguridad abierto. En consecuencia, también la separación o corte del conductor de la señal de seguridad da como resultado la desconexión de la señal de seguridad, impidiendo el funcionamiento del sistema de ascensor de manera segura. También se puede usar un transistor en la unidad de supervisión electrónica en lugar de un relé de seguridad para desconectar la señal de seguridad, preferiblemente dos o más transistores conectados en serie entre sí, en cuyo caso un cortocircuito de un transistor aún no impide la desconexión de la señal de seguridad. Una ventaja al usar un transistor es que con transistores la señal de seguridad puede, si es necesario, desconectarse durante un tiempo muy corto, por ejemplo, durante un período de aproximadamente 1 milisegundo, en cuyo caso se puede filtrar una breve interrupción de la señal de seguridad en el circuito de entrada del dispositivo de accionamiento sin que tenga un efecto en el funcionamiento de la lógica de seguridad del dispositivo de accionamiento. En consecuencia, la capacidad de ruptura de los transistores se puede monitorizar regularmente, e incluso durante un desplazamiento con el ascensor, produciendo en la unidad de supervisión electrónica breves interrupciones en la señal de seguridad y midiendo la capacidad de ruptura de los transistores en relación con una desconexión de la señal de seguridad.

El resumen anterior, así como las características adicionales y las ventajas adicionales de la invención presentadas a continuación, se entenderán mejor con la ayuda de la siguiente descripción de algunas realizaciones, no limitando dicha descripción el alcance de aplicación de la invención.

**Breve explicación de las figuras**

La fig. 1: presenta como un diagrama de bloques una disposición de seguridad de un ascensor de acuerdo con la invención.

La fig. 2: presenta un diagrama de circuito del puente del motor y la lógica de prevención de accionamiento.

La fig. 3: presenta un diagrama de circuito del controlador del freno y la lógica de desconexión del freno.

La fig. 4: presenta un diagrama de circuito alternativo del controlador del freno y la lógica de desconexión del freno.

La fig. 5: presenta otro diagrama de circuito alternativo del controlador de freno y la lógica de desconexión del freno.

La fig. 6: presenta el circuito de la señal de seguridad en una disposición de seguridad de un ascensor de acuerdo con la Fig. 1.

La fig. 7: presenta como un diagrama de bloques la instalación de un dispositivo de accionamiento de emergencia a la disposición de seguridad de un ascensor de acuerdo con la Fig. 1.

La fig. 8: presenta como un diagrama de circuito la instalación de un dispositivo de accionamiento según la invención en conexión con el circuito de seguridad de un ascensor.

### Descripción más detallada de las realizaciones preferidas de la invención

5 La fig. 1 presenta como un diagrama de bloques una disposición de seguridad en un sistema de ascensor, en el que una cabina de ascensor (no representada en la figura) es accionada en un hueco de ascensor (no representado en la figura) con la máquina de izado del ascensor mediante fricción de cable o fricción de correa. La velocidad de la cabina del ascensor se ajusta para que sea conforme al valor objetivo para la velocidad de la cabina del ascensor, es decir, la referencia de velocidad, calculada por la unidad 35 de control del ascensor. La referencia de velocidad se forma de tal manera que la cabina del ascensor puede transferir pasajeros desde un piso a otro en base a las llamadas de los ascensores dadas por pasajeros del ascensor.

10 La cabina del ascensor está conectada al contrapeso con cables o con una correa que se desplaza a través de la polea de tracción de la máquina de izado. Se pueden usar varias soluciones de cables conocidas en la técnica en un sistema de ascensor, y no se presentan con más detalle en este contexto. La máquina de izado también comprende un motor de ascensor, que es un motor eléctrico 6, con el cual la cabina del ascensor es accionada haciendo girar la polea de tracción, así como dos frenos 9 de electroimán, con los cuales la polea de tracción se frena y se mantiene en su posición. La máquina de izado se acciona suministrando energía eléctrica con el convertidor 1 de frecuencia procedente de la red eléctrica 25 al motor eléctrico 6. El convertidor 1 de frecuencia comprende un rectificador 26, con el cual se rectifica la tensión de la red 25 de CA para el circuito intermedio 2A, 2B de CC del convertidor de frecuencia. La tensión de CC del circuito intermedio 2A, 2B de CC se convierte adicionalmente por el puente 3 del motor en la tensión de alimentación de amplitud variable y frecuencia variable del motor eléctrico 6. El diagrama del circuito del puente 3 del motor se presenta en la fig. 2. El puente del motor comprende transistores IGBT 4A del lado alto y 4B del lado bajo, que se conectan produciendo con el circuito 5 de control del puente del motor, impulsos cortos, preferiblemente modulados en PWM (modulación de ancho de pulso), en las puertas de los transistores IGBT. El circuito 5 de control del puente del motor puede implementarse, por ejemplo, con un procesador DSP. Los transistores IGBT 4A del lado alto están conectados a la barra colectora 2A de alta tensión del circuito intermedio de CC y los transistores IGBT 4B del lado bajo están conectados a la barra colectora 2B de baja tensión del circuito intermedio de CC. Al conectar alternativamente los transistores IGBT 4A del lado alto y 4B del lado bajo, se forma un patrón de pulso modulado en PWM a partir de las tensiones de CC de la barra colectora 2A de alta tensión y de la barra colectora 2B de baja tensión en las salidas R, S, T del motor, la frecuencia de los pulsos cuyo patrón de pulso es esencialmente mayor que la frecuencia de la frecuencia fundamental de la tensión. La amplitud y frecuencia de la frecuencia fundamental de las tensiones de salida R, S, T del motor pueden cambiarse en este caso de forma continua ajustando el índice de modulación de la modulación PWM.

15 El circuito 5 de control del puente del motor también comprende un regulador de velocidad, por medio del cual la velocidad de rotación del rotor del motor eléctrico 6, y simultáneamente la velocidad de la cabina del ascensor, se ajustan a la referencia de velocidad calculada por la unidad 35 de control de ascensor. El convertidor 1 de frecuencia comprende una entrada para la señal de medición de un codificador 27 de pulso, con la cual se mide la velocidad de rotación del rotor del motor eléctrico 6 para ajustar la velocidad.

20 Durante el frenado del motor, la energía eléctrica también regresa desde el motor eléctrico 6 a través del puente 3 del motor de vuelta al circuito intermedio 2A, 2B de CC, desde donde se puede suministrar de nuevo a la red eléctrica 25 con un rectificador 26. Por otro lado, la solución según la invención también se puede implementar con un rectificador 26, que no es de un tipo de frenado a la red, como por ejemplo con un puente de diodos. En este caso, durante el frenado del motor, la energía que regresa al circuito intermedio de CC se puede convertir, por ejemplo, en calor en una resistencia de potencia o se puede suministrar a un almacenamiento temporal separado para energía eléctrica, como un acumulador o un condensador. Durante el frenado del motor, el efecto de fuerza del motor eléctrico 6 es en sentido opuesto con respecto a la dirección de movimiento de la cabina del ascensor. Por consiguiente, el frenado del motor ocurre por ejemplo cuando se acciona una cabina vacía de ascensor hacia arriba, en cuyo caso la cabina del ascensor es frenada con el motor eléctrico 6, de manera que el contrapeso tira hacia arriba con su fuerza gravitatoria.

25 El freno electromagnético 9 de la máquina de izado de un ascensor comprende una parte de bastidor fijada al bastidor de la máquina de izado y también una parte de armadura soportada de manera móvil sobre la parte de bastidor. El freno 9 comprende resortes de propulsión, que descansando sobre la parte del bastidor activan el freno presionando la parte de la armadura para aplicarla con la superficie de frenado en el árbol del rotor de la máquina de izado o, por ejemplo, en la polea de tracción para frenar el movimiento de la polea de tracción. La parte del bastidor del freno 9 comprende un electroimán, que ejerce una fuerza de atracción entre la parte de bastidor y la parte de la armadura. El freno se abre suministrando corriente a la bobina de control del freno, en cuyo caso la fuerza de atracción del electroimán separa la armadura de la superficie de frenado y cesa el efecto de fuerza de frenado. De manera correspondiente, el freno es activado desconectando el freno al desconectar la alimentación de corriente a la bobina de control del freno.

30 Un controlador 7 de freno está integrado en el convertidor 1 de frecuencia, con la ayuda de cuyo controlador de freno ambos frenos electromagnéticos 9 de la máquina de izado son controlados suministrando corriente por separado a la bobina 10 de control de ambos frenos electromagnéticos 9. El controlador 7 de freno está conectado al circuito intermedio 2A, 2B de CC, y el suministro de corriente a las bobinas de control de los frenos electromagnéticos 9 se

produce desde el circuito intermedio 2A, 2B de CC. El diagrama del circuito del controlador 7 de freno se presenta con más detalle en la fig. 3. En aras de la claridad, la fig. 3 presenta un diagrama de circuito con respecto al suministro de electricidad de un solo freno, porque los diagramas de circuito son similares para ambos frenos. Por consiguiente, el controlador 7 de freno comprende un transformador separado 36 para ambos frenos, con el circuito primario de cuyo transformador dos transistores IGBT 8A, 8B están conectados en serie de tal manera que el circuito primario del transformador 36 puede conectarse entre las barras colectoras 2A, 2B del circuito intermedio de CC conectando los transistores IGBT 8A, 8B. Los transistores IGBT se conectan produciendo con el circuito de control de freno 11 pulsos cortos, preferiblemente modulados en PWM, en las puertas de los transistores IGBT 8A, 8B. El circuito 11 de control de freno puede implementarse, por ejemplo, con un procesador DSP, y también puede conectarse al mismo procesador que el circuito 5 de control del puente del motor. El circuito secundario del transformador 36 comprende un rectificador 37, mediante el cual la tensión inducida cuando se conecta el circuito primario al circuito secundario es rectificadora y alimentada a la bobina 10 de control del freno electromagnético, cuya bobina 10 de control está así conectada al lado secundario del rectificador 37.

Además, un circuito 38 de amortiguación de corriente está conectado en paralelo con la bobina 10 de control al lado secundario del transformador, cuyo circuito de amortiguación de corriente comprende uno o más componentes (por ejemplo, una resistencia, condensador, varistor, etc.) que reciben la energía almacenada en la inductancia de la bobina de control del freno en relación con la desconexión de la corriente de la bobina 10 de control y, en consecuencia, aceleran la desconexión de la corriente de la bobina 10 de control y la activación del freno 9. La desconexión acelerada de la corriente se produce al abrir el transistor MOSFET 39 en el circuito secundario del controlador de freno, en cuyo caso la corriente de la bobina 10 del freno conmuta para desplazarse a través del circuito 38 de amortiguación de corriente. El controlador de freno que se ha de implementar con el transformador descrito aquí es particularmente a prueba de fallos, especialmente desde el punto de vista de fallos a tierra, porque la fuente de alimentación del circuito intermedio 2A, 2B de CC a ambos conductores de corriente de la bobina 10 de control del freno se desconecta cuando cesa la modulación de los transistores IGBT 8A, 8B en el lado primario del transformador 36.

La disposición de seguridad de un ascensor según la fig. 1 comprende interruptores 28 de seguridad mecánicos normalmente cerrados 28, que están configurados para supervisar la posición/bloqueo de las entradas al hueco del ascensor, así como por ejemplo la operación del regulador de exceso de velocidad de la cabina del ascensor. Los interruptores de seguridad de las entradas del hueco del ascensor están conectados en serie entre sí. En consecuencia, la apertura de un interruptor 28 de seguridad indica un evento que afecta a la seguridad del sistema de ascensor, tal como la apertura de una entrada al hueco del ascensor, la llegada de la cabina del ascensor a un interruptor de fin de carrera para el movimiento permitido, la activación del regulador de velocidad excesiva, etc.

La disposición de seguridad del ascensor comprende una unidad 20 de supervisión electrónica, que es un dispositivo de seguridad especial controlado por microprocesador que cumple con las normas de seguridad EN IEC 61508 y está diseñado para cumplir con el nivel de integridad de seguridad SIL 3. Los interruptores de seguridad 28 están conectados mediante cables a la unidad 20 de supervisión electrónica. La unidad 20 de supervisión electrónica también está conectada con un bus 30 de comunicaciones al convertidor 1 de frecuencia, a la unidad 35 de control del ascensor y a la unidad de control de la cabina del ascensor, y la unidad 20 de supervisión electrónica monitoriza la seguridad del sistema de ascensor en base a los datos que recibe procedentes de los interruptores de seguridad 28 y del bus de comunicaciones. La unidad 20 de supervisión electrónica forma una señal 13 de seguridad, en base a la cual se puede permitir un desplazamiento con el ascensor o, por otro lado, se puede impedir desconectando la fuente de alimentación del motor 6 del ascensor y activando los frenos 9 de la maquinaria para frenar el movimiento de la polea de tracción de la máquina de izado. En consecuencia, la unidad 20 de supervisión electrónica impide un desplazamiento con el ascensor, por ejemplo, al detectar que se ha abierto una entrada al hueco del ascensor, al detectar que una cabina de ascensor ha llegado al interruptor de fin de carrera para el movimiento permitido, y al detectar que el regulador de exceso de velocidad se ha activado. Además, la unidad de supervisión electrónica recibe los datos de medición de un codificador 27 de pulso procedentes del convertidor 1 de frecuencia a través del bus 30 de comunicaciones, y monitoriza el movimiento de la cabina del ascensor en relación con, entre otras cosas, una parada de emergencia sobre la base de datos de medición del codificador 27 de impulsos que recibe del convertidor 1 de frecuencia.

El convertidor 1 de frecuencia está provisto de una lógica 15, 16 de seguridad especial para conectarse a la trayectoria de señal de la señal de seguridad, por medio de la cual pueden ser realizadas la desconexión de la lógica de seguridad de la fuente de alimentación del motor 6 del ascensor, así como la activación de los frenos de la maquinaria sin contactores mecánicos, utilizando solo componentes de estado sólido, que mejoran la seguridad y la fiabilidad del sistema de ascensor en comparación con una solución implementada con contactores mecánicos. La lógica de seguridad se forma a partir de la lógica 15 de prevención de accionamiento, cuyo diagrama de circuito se presenta en la fig. 2, y también a partir de la lógica 16 de desconexión del freno, cuyo diagrama de circuito se presenta en la fig. 3. Además, el convertidor 1 de frecuencia comprende un indicador lógico 17, que forma datos acerca del estado operativo de la lógica 15 de prevención de accionamiento y de la lógica 16 de desconexión del freno para la unidad 20 de supervisión electrónica. La fig. 6 presenta cómo las funciones de seguridad de la unidad 20 de supervisión electrónica antes mencionada y del convertidor 1 de frecuencia son conectadas juntas en un circuito de seguridad del ascensor.

Según la fig. 2, la lógica 15 de prevención de accionamiento se ajusta a la trayectoria de señal entre el circuito 5 de control del puente del motor y la puerta de control de cada transistor IGBT 4A de lado alto. La lógica 15 de prevención de



accionamiento comprende un transistor PNP 23, cuyo emisor está conectado al circuito 12 de entrada de la señal 13 de seguridad de tal manera que el suministro de electricidad a la lógica 15 de prevención de accionamiento se produce desde la fuente 40 de tensión de CC a través de la señal 13 de seguridad. La señal 13 de seguridad se desplaza a través de un contacto del relé 14 de seguridad de la unidad 20 de supervisión electrónica, en cuyo caso el suministro de electricidad desde la fuente 40 de tensión de CC al emisor del transistor PNP 23 se desconecta, cuando el contacto 14 del relé de seguridad de la unidad 20 de supervisión electrónica se abre. Aunque las figs. 2 y 3 presentan solo un contacto 14 del relé de seguridad, en la práctica la unidad 20 de supervisión electrónica comprende dos relés/contactos 14 de seguridad del relé de seguridad conectados en serie entre sí, con lo que se procura garantizar la fiabilidad de la desconexión. Cuando los contactos 14 del relé de seguridad se abren, la trayectoria de la señal de los pulsos de control procedentes del circuito de control 5 del puente del motor a las puertas de control de los transistores IGBT 4A de lado alto del puente del motor se desconecta al mismo tiempo, en cuyo caso, los transistores IGBT 4A de lado alto se abren y la alimentación de corriente procedente del circuito intermedio 2A, 2B de CC a las fases R, S, T del motor eléctrico cesa. El diagrama de circuito de la lógica 15 de prevención de accionamiento en la fig. 2 con propósito de simplicidad se presenta solo con respecto a la fase R debido a que los diagramas de circuito de la lógica 15 de prevención de accionamiento son similares también en relación con las fases S y T.

La alimentación de corriente al motor eléctrico 6 se impide mientras la señal 13 de seguridad esté desconectada, es decir, el contacto del relé 14 de seguridad esté abierto. La unidad 20 de supervisión electrónica conecta la señal 13 de seguridad controlando el contacto del relé 14 de seguridad cerrado, en cuyo caso la tensión de CC está conectada desde la fuente 40 de tensión de CC al emisor del transistor PNP 23. En este caso, los pulsos de control son capaces de desplazarse desde el circuito 5 de control del puente del motor a través del colector del transistor PNP 23 y hacia adelante a las puertas de control de los transistores IGBT 4A de lado alto, lo que permite un desplazamiento con el motor. Dado que un fallo del transistor PNP 23 podría hacer de otro modo que los pulsos de control se desplacen a los transistores IGBT 4A de lado alto aunque la alimentación de tensión al emisor del transistor PNP se ha cortado de hecho (la señal de seguridad se ha desconectado), la trayectoria de señal de los pulsos de control procedentes del circuito 5 de control del puente del motor a la lógica 15 de prevención de accionamiento también está dispuesta para desplazarse a través de un optoaislador 21.

Según la fig. 2, el circuito del transistor PNP 23 también tolera bien la interferencia EMC que se conecta a los conductores de señal de la señal 13 de seguridad que se desplazan fuera del convertidor de frecuencia, impidiendo su acceso a la lógica 15 de prevención de accionamiento.

De acuerdo con la fig. 3, la lógica 16 de desconexión del freno se ajusta a la trayectoria de señal entre el circuito 11 de control del freno y las puertas de control de los transistores IGBT 8A, 8B del controlador 7 del freno. También la lógica 16 de desconexión del freno comprende un transistor PNP 23, cuyo emisor está conectado al mismo circuito 12 de entrada de la señal 13 de seguridad que la lógica de prevención de accionamiento. En consecuencia, el suministro de electricidad desde la fuente 40 de tensión de CC al emisor del transistor PNP 23 de la lógica 16 de desconexión del freno se desconecta, cuando se abre el contacto 14 del relé de seguridad de la unidad 20 de supervisión electrónica. Al mismo tiempo, la trayectoria de señal de los pulsos de control procedentes del circuito 11 de control de freno a las puertas de control de los transistores IGBT 8A, 8B del controlador 7 de freno se desconecta, en cuyo caso los transistores IGBT 8A, 8B se abren y la fuente de alimentación del circuito intermedio 2A, 2B de CC a la bobina 10 del freno cesa. En aras de la simplicidad, el diagrama de circuito de la lógica 16 de desconexión de freno en la fig. 3 se presenta solo con respecto al transistor IGBT 8B que se conecta a la barra colectora 2B de baja tensión del circuito intermedio de CC, porque el diagrama de circuito de la lógica 16 de desconexión del freno es similar también en relación con el transistor IGBT 8A que se conecta a la barra colectora 2A de alta tensión del circuito intermedio de CC.

La alimentación de corriente procedente del circuito intermedio 2A, 2B de CC a la bobina del freno es nuevamente posible después de que la unidad 20 de supervisión electrónica conecte la señal 13 de seguridad controlando el contacto del relé 14 de seguridad cerrado, en cuyo caso la tensión de CC es conectada desde la fuente 40 de tensión de CC al emisor del transistor PNP 23 de la lógica 16 de desconexión del freno. También la trayectoria de señal de los pulsos de control formados por el circuito 11 de control del freno a la lógica 16 de desconexión del freno está dispuesta para desplazarse a través de un optoaislador 21, por las mismas razones que se indicaron en relación con la descripción anterior de la lógica de prevención de accionamiento. Dado que la frecuencia de conmutación de los transistores IGBT 8A, 8B del controlador 7 de freno es generalmente muy alta, incluso de 20 kilohercios o más, el optoaislador 21 debe ser seleccionado de tal modo que la latencia de los pulsos de control a través del optoaislador 21 se minimice.

En lugar de un optoaislador 21, también se puede usar un aislador digital para minimizar la latencia. La fig. 4 presenta un diagrama de circuito alternativo de la lógica de desconexión del freno, que difiere del diagrama de circuito de la fig. 3 de tal manera que el optoaislador 21 ha sido reemplazado por un aislador digital. Un posible aislador digital 21 de la fig. 4 es el que tiene una marca de tipo ADUM 4223 fabricado por Analog Devices. El aislador digital 21 recibe su tensión de funcionamiento para el lado secundario desde una fuente 40 de tensión de CC a través del contacto 14 del relé de seguridad, en cuyo caso la salida del aislador digital 21 deja de modular cuando el contacto 14 se abre.

La fig. 5 presenta aún otro diagrama de circuito alternativo de la lógica de desconexión del freno. El diagrama de circuito de la fig. 5 difiere del diagrama de circuito de la fig. 3 de tal manera que el optoaislador 21 ha sido reemplazado por un transistor 46, y la salida del circuito 11 de control del freno se ha tomado directamente a la puerta del transistor 46. Una

resistencia MELF 45 está conectada al colector del transistor 46. La instrucción de seguridad de ascensores EN 81-20 especifica que no es necesario tener en cuenta el fallo de una resistencia MELF en un cortocircuito cuando se produce un análisis de fallos, de modo que al seleccionar el valor de la resistencia MELF para que sea lo suficientemente grande, se puede impedir una trayectoria de señal desde la salida del circuito 11 de control de freno a la puerta de un transistor IGBT 8A, 8B cuando el contacto de seguridad 14 está abierto. De este modo simple y barato se consigue una lógica de desconexión para un freno.

En algunas realizaciones, el diagrama de circuito de la lógica de prevención de accionamiento de la fig. 2 ha sido reemplazado por el diagrama de circuito de la lógica de desconexión del freno de acuerdo con las figs. 4 o 5. De esta manera, la latencia del tiempo de tránsito de la señal desde la salida del circuito 5 de control del puente del motor a la puerta del transistor IGBT 4A, 4B puede reducirse en la lógica de prevención de accionamiento.

Según la fig. 6, la señal 13 de seguridad se conduce desde la fuente 40 de tensión de CC del convertidor 1 de frecuencia a través de los contactos 14 del relé de seguridad de la unidad 20 de supervisión electrónica y luego hacia delante de nuevo al convertidor 1 de frecuencia, al circuito 12 de entrada de la señal de seguridad. El circuito 12 de entrada está conectado a la lógica 15 de prevención de accionamiento y también a la lógica 16 de desconexión de freno a través de los diodos 41. El propósito de los diodos 41 es impedir la alimentación de tensión desde la lógica 15 de prevención de accionamiento a la lógica 16 de desconexión de freno/desde la lógica 16 de desconexión del freno a la lógica 15 de prevención del accionamiento como consecuencia de un fallo, tal como un cortocircuito, etc., que se produce en la lógica 15 de prevención de accionamiento o en la lógica 16 de desconexión del freno.

Además, el convertidor de frecuencia comprende la lógica 17 del indicador, que forma datos acerca del estado operativo de la lógica 15 de prevención de accionamiento y de la lógica 16 de desconexión del freno para la unidad 20 de supervisión electrónica. La lógica 17 del indicador se implementa como una AND lógica, cuyas entradas están invertidas. Se obtiene una señal que permite el inicio de un desplazamiento como la salida de la lógica del indicador, cuya señal informa que la lógica 15 de prevención de accionamiento y la lógica de desconexión del freno están en estado operativo y, en consecuencia, se permite el inicio del siguiente desplazamiento. Para activar la señal 18 que permite el inicio de un desplazamiento, la unidad 20 de supervisión electrónica desconecta la señal 13 de seguridad abriendo los contactos 14 del relé de seguridad, en cuyo caso el suministro de electricidad de la lógica 15 de prevención de accionamiento y de la lógica 16 de desconexión del freno debe ir a cero, es decir, se impide el suministro de pulsos de control a los transistores IGBT 4A de lado alto del puente del motor y a los transistores IGBT 8A, 8B del controlador de freno. Si esto sucede, la lógica del indicador 17 activa la señal 18 permitiendo el inicio de un desplazamiento controlando que el transistor 42 sea conductor. La salida del transistor 42 está conectada mediante cables a la unidad 20 de supervisión electrónica de tal manera que la corriente fluye en el optoaislador en la unidad 20 de supervisión electrónica cuando el transistor 42 conduce, y el optoaislador indica a la unidad 20 de supervisión electrónica que el inicio de un desplazamiento está permitido. Si al menos uno de los suministros de electricidad de la lógica de prevención del accionamiento y de la lógica de desconexión del freno no llega a cero después de que el contacto 14 del relé de seguridad se haya abierto en la unidad 20 de supervisión electrónica, el transistor 42 no comienza a conducir y la unidad 20 de supervisión electrónica deduce en base a esto que la lógica de seguridad del convertidor 1 de frecuencia ha fallado. En este caso, la unidad de supervisión electrónica impide el inicio del siguiente desplazamiento y envía datos acerca de la prevención del desplazamiento al convertidor 1 de frecuencia y a la unidad 35 de control del ascensor a través del bus 30 de comunicaciones.

La fig. 7 presenta una realización de la invención, en la que se ha añadido un aparato 32 de accionamiento de emergencia a la disposición de seguridad de acuerdo con la fig. 1, mediante cuyo aparato el funcionamiento del ascensor puede continuar durante una no conformidad funcional de la red eléctrica, tal como durante una sobrecarga o un corte de electricidad. El aparato de accionamiento de emergencia comprende un paquete de batería 33, preferiblemente un paquete de batería de iones de litio, que está conectada al circuito intermedio 2A, 2B de CC con un transformador 43 de CC/CC, por medio del cual se puede transmitir energía eléctrica en ambas direcciones entre el paquete 33 de batería y el circuito intermedio 2A, 2B de CC. El dispositivo de accionamiento de emergencia se controla de tal manera que el paquete 33 de batería se carga con el motor eléctrico 6 cuando se frena y se suministra corriente desde el paquete de batería al motor eléctrico 6 cuando se acciona con el motor eléctrico 6. Según la invención, también el suministro de electricidad que se produce desde el paquete 33 de batería a través del circuito intermedio 2A, 2B de CC al motor eléctrico 6 así como a los frenos 9 puede desconectarse usando la lógica 15 de prevención de accionamiento y la lógica 16 de desconexión del freno, en cuyo caso también se puede implementar el aparato 32 de accionamiento de emergencia sin añadir un solo contactor mecánico al aparato 32 de accionamiento de emergencia/convertidor 1 de frecuencia.

La fig. 8 presenta una realización de la invención en la que la lógica de seguridad del convertidor 1 de frecuencia de acuerdo con la invención está instalada en un ascensor que tiene un circuito 34 de seguridad convencional. El circuito 34 de seguridad está formado por interruptores 28 de seguridad, tales como, por ejemplo, interruptores de seguridad de las puertas de entrada al hueco del ascensor, que se conectan juntos en serie. La bobina del relé 44 de seguridad está conectada en serie con el circuito 34 de seguridad. El contacto del relé 44 de seguridad se abre, cuando la alimentación de corriente a la bobina cesa cuando se abre el interruptor 28 de seguridad del circuito 34 de seguridad. En consecuencia, el contacto del relé 44 de seguridad se abre, por ejemplo, cuando un técnico de servicio abre la puerta de una entrada al ascensor con una llave de servicio. El contacto del relé 44 de seguridad está conectado mediante cables

- 5 desde la fuente 40 de tensión de CC del convertidor 1 de frecuencia al circuito 12 de entrada común de la lógica 15 de prevención de accionamiento y la lógica 16 de desconexión del freno de tal manera que el suministro de electricidad a la lógica 15 de prevención de accionamiento y a la lógica 16 de desconexión del freno cesa cuando se abre el contacto del relé 44 de seguridad. En consecuencia, cuando el interruptor 28 de seguridad se abre en el circuito 34 de seguridad, el paso de los pulsos de control a las puertas de control de los transistores IGBT 4A de lado alto del puente 3 del motor del convertidor 1 de frecuencia cesa, y el suministro de energía al motor eléctrico 6 de la máquina de izado del ascensor es desconectado. Al mismo tiempo, también cesa el paso de pulsos de control a los transistores IGBT 8A, 8B del controlador 7 de freno, y los frenos 9 de la máquina de izado se activan para frenar el movimiento de la polea de tracción de la máquina de izado.
- 10 Para la persona experta en la materia, es obvio que, a diferencia de lo descrito anteriormente, la unidad 20 de supervisión electrónica también puede integrarse en el convertidor 1 de frecuencia, preferiblemente en la misma placa de circuito que la lógica 15 de prevención de accionamiento y/o la lógica 16 de desconexión del freno. En este caso, la unidad 20 de supervisión electrónica y la lógica 15 de prevención de accionamiento/la lógica 16 de desconexión del freno forman, sin embargo, subconjuntos que se distinguen claramente entre sí, de modo que la arquitectura del aparato de la protección contra fallos según la invención no está fragmentada.
- 15

La invención se ha descrito anteriormente mediante la ayuda de algunos ejemplos de su realización. Es obvio para el experto en la técnica que la invención no solo se limita a las realizaciones descritas anteriormente, sino que muchas otras aplicaciones son posibles dentro del alcance del concepto inventivo definido por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de accionamiento (1) de un ascensor, que comprende:  
un bus (2A, 2B) de CC;  
5 un puente (3) de motor conectado al bus de CC para el suministro de electricidad del motor (6) del ascensor; cuyo puente (3) de motor comprende interruptores (4A) de lado alto y (4B) de lado bajo para suministrar energía eléctrica desde el bus (2A, 2B) de CC al motor (6) del ascensor cuando se acciona con el motor (6) del ascensor, y también desde el motor (6) del ascensor al bus (2A, 2B) de CC al frenar con el motor (6) del ascensor;  
un circuito (5) de control del puente del motor, con cuyo circuito de control se controla el funcionamiento del puente (3) del motor produciendo pulsos de control en los polos de control de los interruptores (4A) del lado alto y (4B) del lado bajo del puente motor;  
10 cuyo dispositivo de accionamiento comprende además:  
un controlador (7) de freno, que comprende un interruptor (8A, 8B) para suministrar energía eléctrica a la bobina (10) de control de un freno electromagnético (9);  
15 un circuito (11) de control de freno, con el cual el funcionamiento del controlador (7) de freno se controla produciendo pulsos de control en el polo de control del interruptor (8A, 8B) del controlador de freno;  
un circuito (12) de entrada para una señal (13) de seguridad, cuya señal (13) de seguridad puede desconectarse/conectarse desde fuera del dispositivo de accionamiento (1);  
20 una lógica (15) de prevención de accionamiento, que está conectada al circuito (12) de entrada y está configurada para impedir el paso de pulsos de control a los polos de control de los interruptores (4A) del lado alto y/o (4B) del lado bajo del puente del motor cuando la señal (13) de seguridad (13) está desconectada;  
una lógica (16) de desconexión del freno, que está conectada al circuito (12) de entrada y está configurada para impedir el paso de los pulsos de control al polo de control del interruptor (8A, 8B) del controlador del freno cuando la señal (13) de seguridad está desconectada,  
25 caracterizado por que la trayectoria de la señal de los pulsos de control a los polos de control de los interruptores (4A) del lado alto y/o (4B) del lado bajo del puente del motor se desplaza a través de la lógica (15) de prevención de accionamiento; y por que el suministro de electricidad a la lógica (15) de prevención de accionamiento está dispuesto a través de la trayectoria de señal de la señal (13) de seguridad;  
y por que la trayectoria de señal de los pulsos de control desde el circuito (5) de control del puente del motor a la lógica (15) de prevención de accionamiento está dispuesta mediante a través de un aislador (21).
- 30 2. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el controlador (7) de freno mencionado anteriormente está conectado al bus (2A, 2B) de CC; y por que el interruptor mencionado anteriormente (8A, 8B) está configurado para suministrar energía eléctrica desde el bus (2A, 2B) de CC a la bobina (10) de control de un freno electromagnético (9).
- 35 3. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la lógica (15) de prevención de accionamiento está configurada para permitir el paso de los pulsos de control a los polos de control de los interruptores (4A, 4B) del puente del motor cuando la señal (13) de seguridad está conectada; y por que la lógica (16) de desconexión del freno está configurada para permitir el paso de los pulsos de control al polo de control del interruptor (8A, 8B) del controlador del freno cuando se conecta la señal (13) de seguridad.
- 40 4. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (1) de accionamiento comprende una lógica (17) del indicador para formar una señal (18) que permite el inicio de un desplazamiento; y en que la lógica (17) del indicador está configurada para activar la señal (18) que permite el inicio de un desplazamiento cuando tanto la lógica (15) de prevención del accionamiento como la lógica (16) de desconexión del freno están en un estado que impide el paso de pulsos de control;
- 45 y por que la lógica (17) del indicador está configurada para desconectar la señal (18) que permite el inicio de un desplazamiento si al menos una de la lógica (15) de prevención de accionamiento y de la lógica (16) de desconexión del freno están en un estado que permite el paso de pulsos de control;
- y por que el dispositivo (1) de accionamiento comprende una salida (19) para indicar la señal (18) que permite el inicio de un desplazamiento a una lógica (20) de supervisión externa al dispositivo de accionamiento.
- 50 5. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la trayectoria de señal de los pulsos de control al polo de control del interruptor (8A, 8B) del controlador de freno se desplaza a través

de la lógica (16) de desconexión de freno; y por que el suministro de electricidad a la lógica (16) de desconexión del freno está dispuesto a través de la trayectoria de señal de la señal (13) de seguridad.

5 6. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la trayectoria de señal de los pulsos de control desde el circuito (11) de control de freno a la lógica (16) de desconexión de freno está dispuesta a través de un aislador (22).

10 7. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lógica (15) de prevención de accionamiento comprende un interruptor (23) de señal bipolar o multipolar, a través del cual los pulsos de control se desplazan al polo de control de un interruptor (4A, 4B ) del puente del motor; y por que, al menos un polo del interruptor (23) de señal está conectado al circuito (12) de entrada de tal manera que la trayectoria de señal de los pulsos de control a través del interruptor (23) de señal se interrumpe cuando la señal (13) de seguridad es desconectada.

8. Dispositivo de accionamiento según la reivindicación 7, caracterizado por que el interruptor (23) de señal está instalado en conexión con el polo de control de cada interruptor (4A) de lado alto del puente del motor y/o en conexión con el polo de control de cada interruptor (4B) del lado bajo del puente del motor.

15 9. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lógica (16) de desconexión del freno comprende un interruptor (24) de señal bipolar o multipolar, a través del cual los pulsos de control se desplazan al polo de control del interruptor (8A , 8B) del controlador de freno; y por que al menos un polo del interruptor (24) de señal está conectado al circuito (12) de entrada de tal manera que la trayectoria de la señal de los pulsos de control a través del interruptor (24) de señal se interrumpe cuando la señal (13) de seguridad es desconectada.

20 10. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el suministro de electricidad que se produce a través de la trayectoria de señal de la señal (13) de seguridad está configurado para ser desconectado desconectando la señal (13) de seguridad.

25 11. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (1) de accionamiento comprende un rectificador (26) conectado entre la fuente (25) de electricidad de CA y el bus (2A, 2B) de CC.

12. Dispositivo de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (1) de accionamiento se implementa sin ningún contactor mecánico.

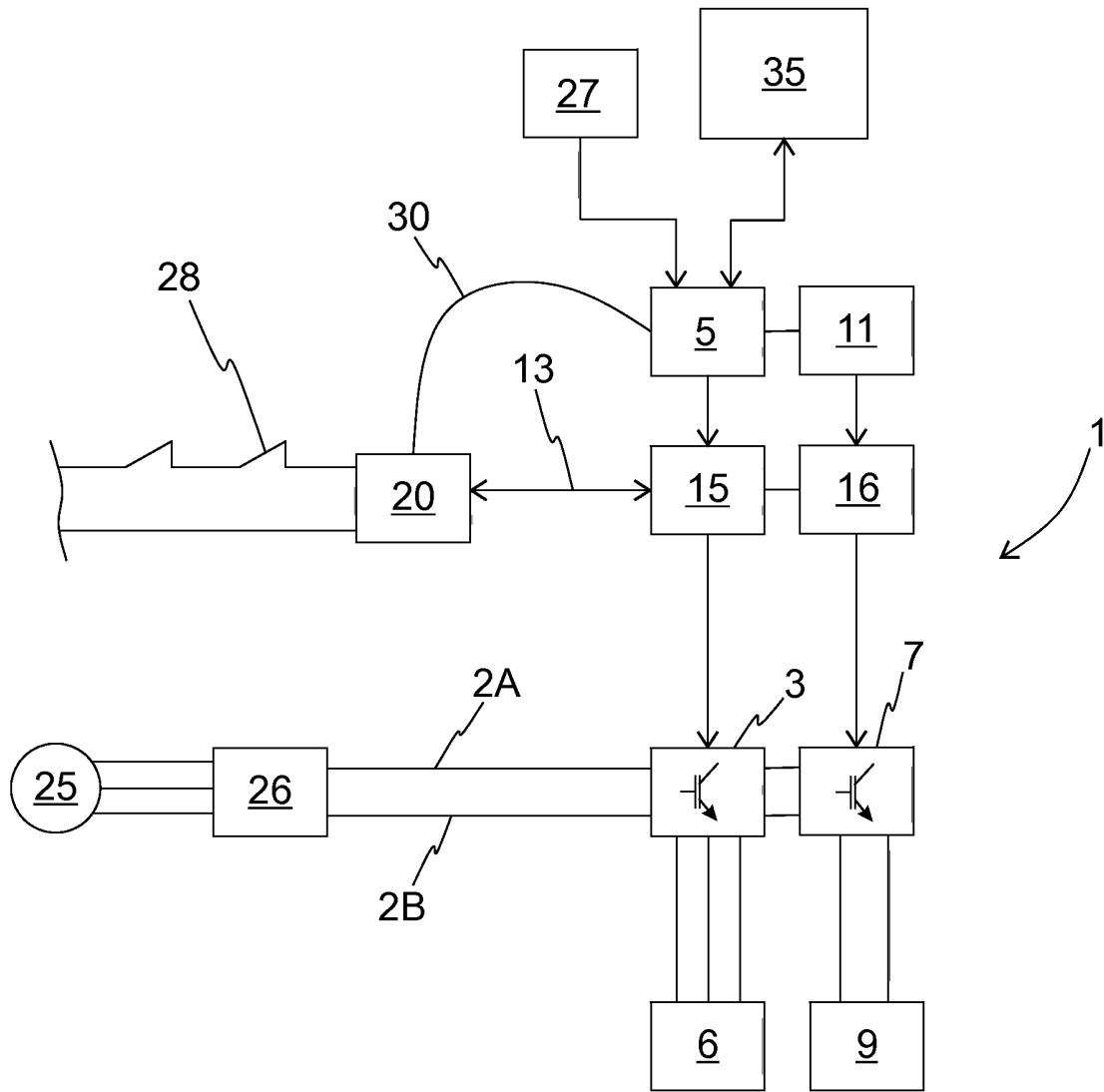


Fig. 1

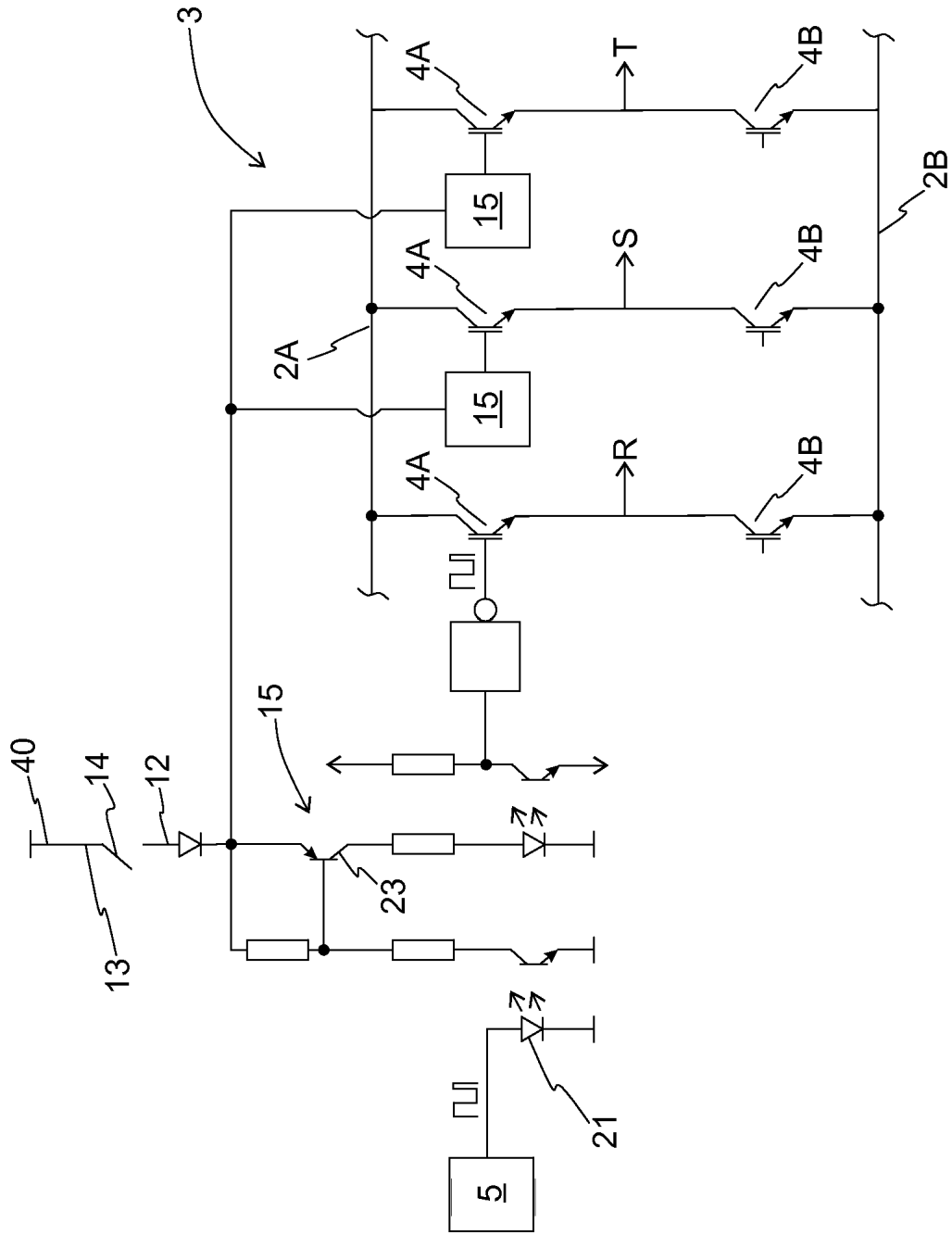


Fig. 2

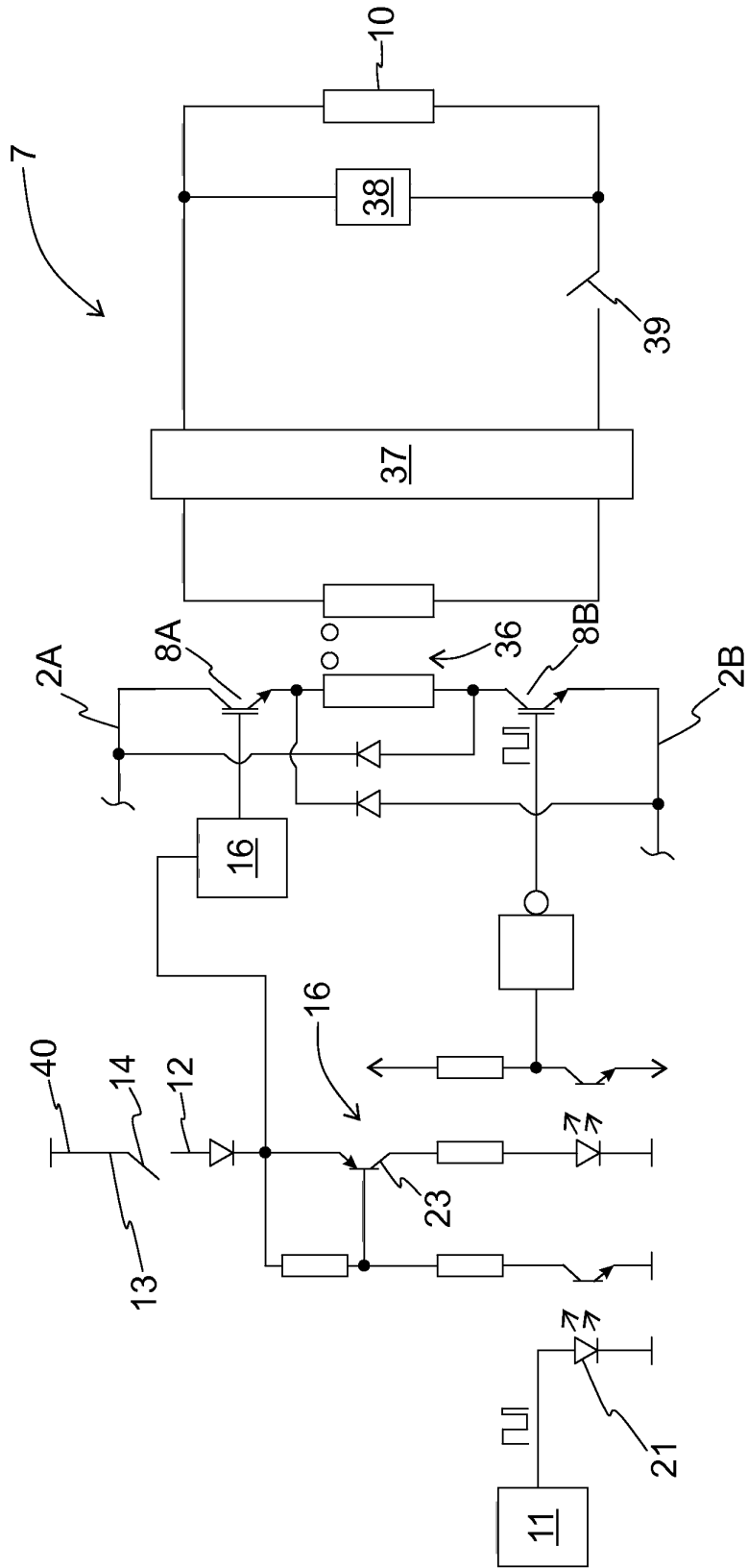


Fig. 3





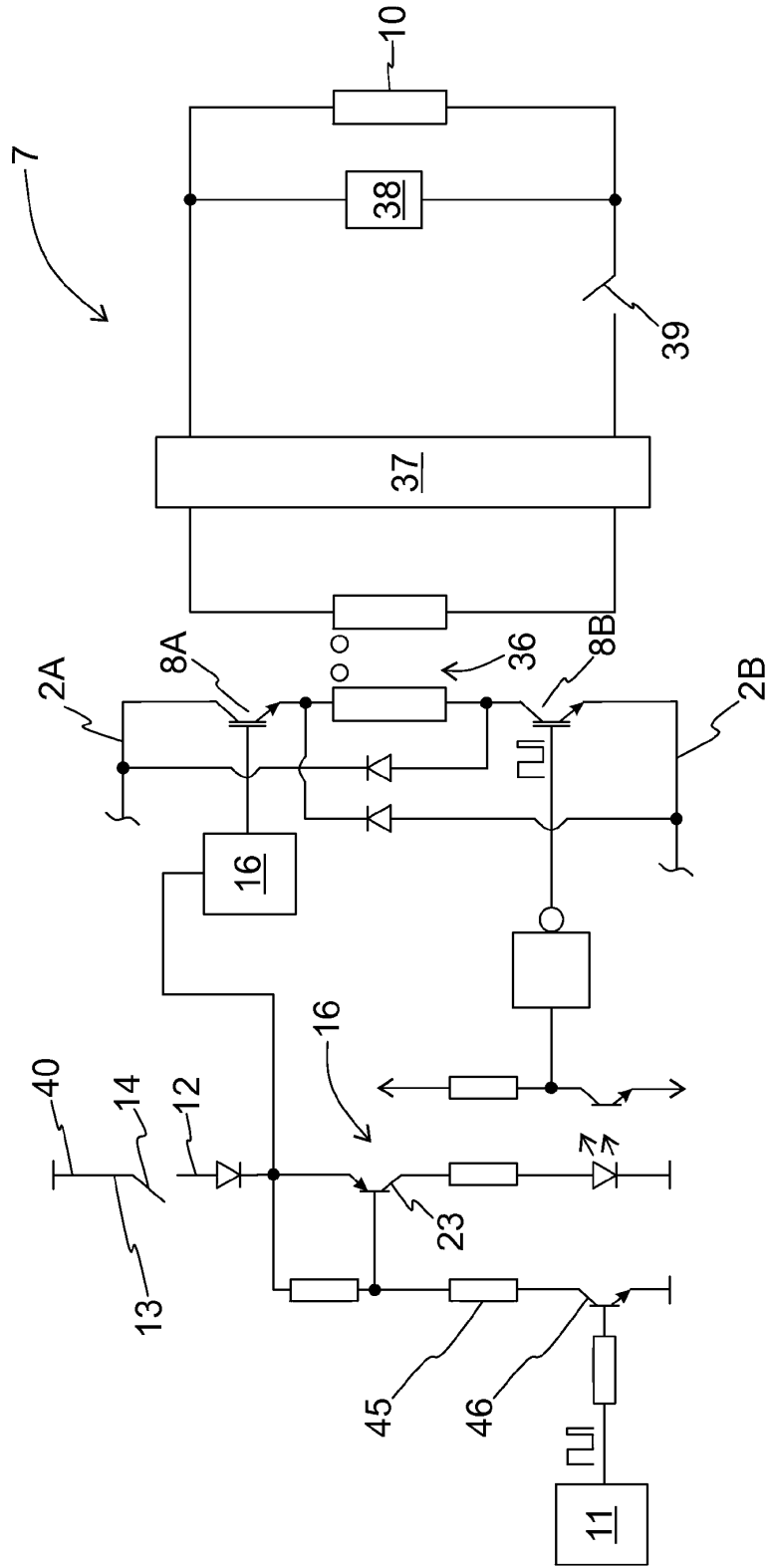


Fig. 5

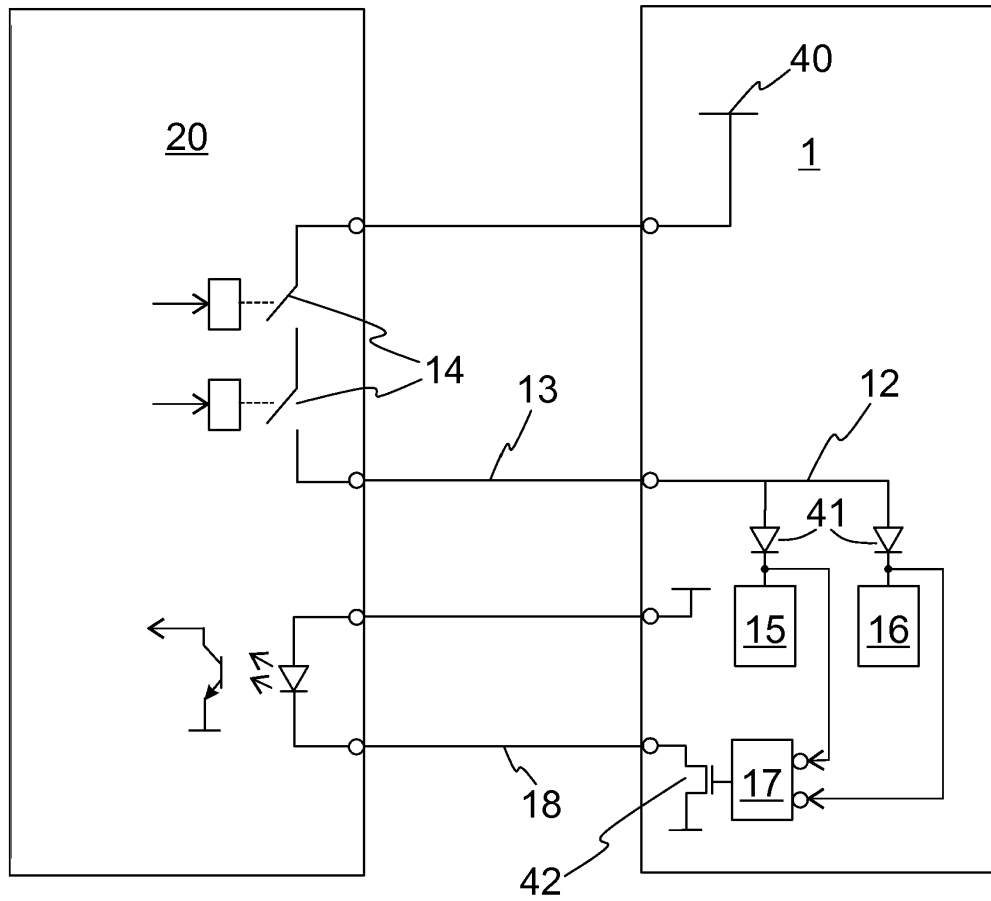


Fig. 6

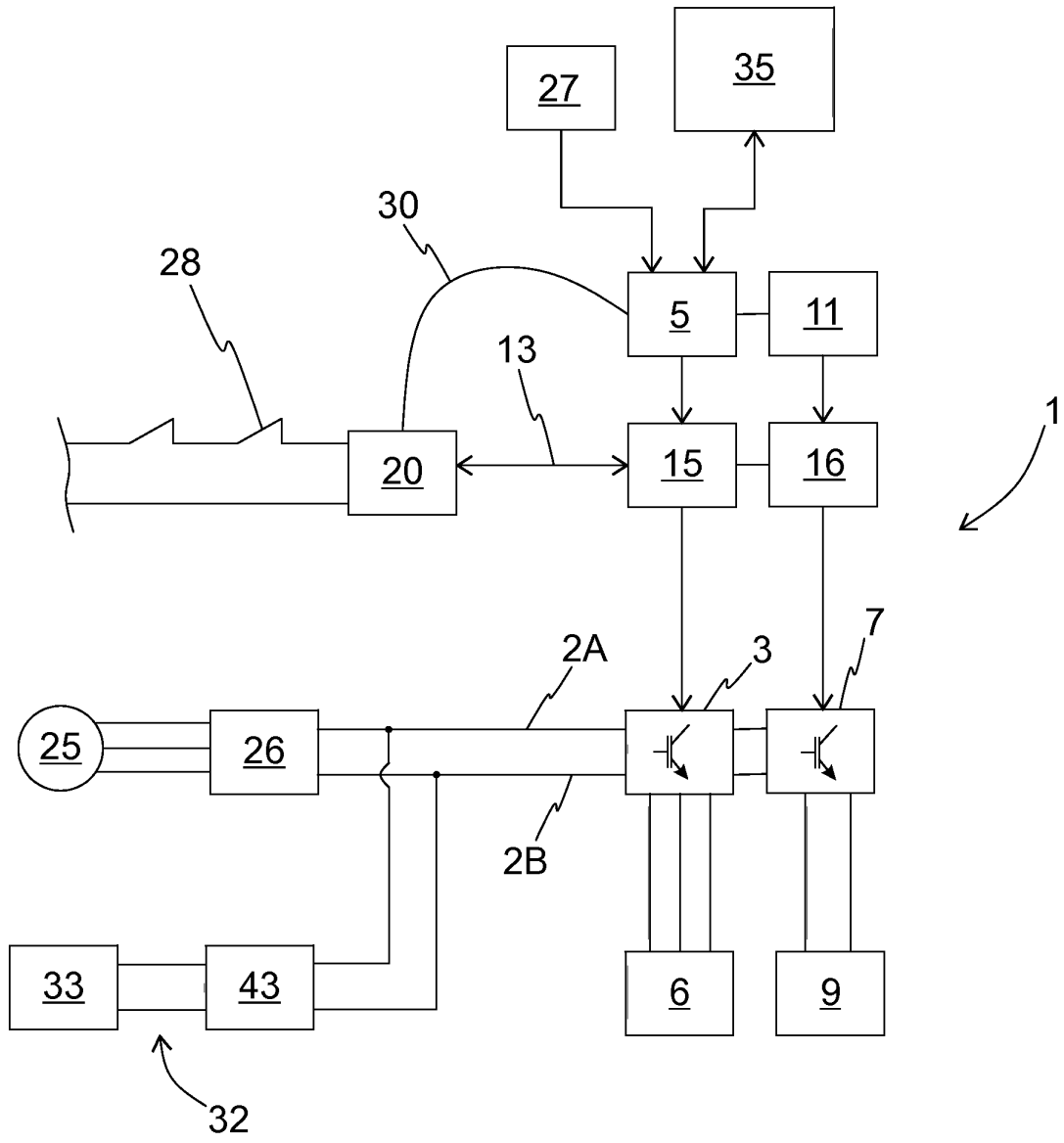


Fig. 7

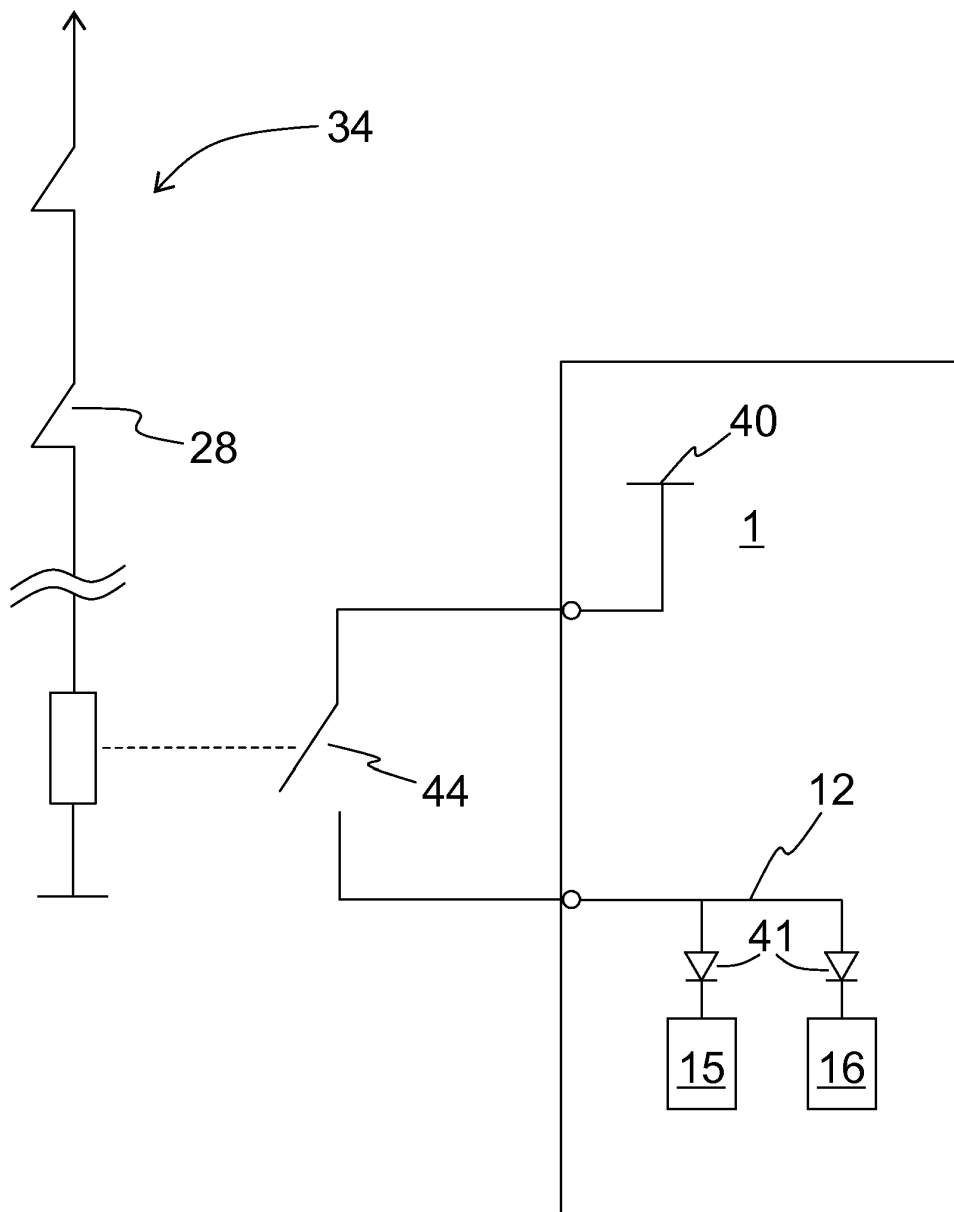


Fig. 8