

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 564**

51 Int. Cl.:

B66B 5/00 (2006.01)

B66B 13/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2010 E 10771084 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2493802**

54 Título: **Circuito de seguridad en una instalación de ascensor**

30 Prioridad:

26.10.2009 EP 09174017

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

17.07.2014

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

BIRRER, ERIC

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 477 564 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

Circuito de seguridad en una instalación de ascensor

La presente invención se refiere a una instalación de ascensor en la que al menos
5 una cabina de ascensor y al menos un contrapeso se mueven en sentidos
opuestos dentro de una caja de ascensor, desplazándose la o las cabinas de
ascensor y el o los contrapesos a lo largo de carriles guía soportados por uno o
más medios de suspensión. El o los medios de suspensión están guiados a través
10 de una polea motriz de una unidad de accionamiento, la cual dispone de un freno
de accionamiento. Además, la instalación de ascensor dispone de un circuito de
seguridad que, entre otras cosas, activa el freno de accionamiento en caso de
emergencia e incluye un puenteo de los contactos de puerta para que, al abrir las
puertas, el circuito de seguridad permanezca cerrado. En particular, la presente
invención se refiere al circuito de seguridad.

15 En las instalaciones de ascensor convencionales se utilizan conmutadores
electromecánicos para puentear los contactos de puerta. Sin embargo, en las
instalaciones de ascensor para edificios de oficinas se pueden superar los 1.000
viajes al día laborable, y el puenteo de los contactos de puerta se produce dos
veces por cada viaje. Por consiguiente, los conmutadores electromecánicos
20 deben efectuar aproximadamente 520.000 conmutaciones al año. Este número es
tan alto que los conmutadores electromecánicos constituyen el principal factor
limitativo de la fiabilidad del puenteo de los contactos de puerta.

Debido a la gran cantidad de conmutaciones y las altas demandas, el puenteo de
los contactos de puerta se clasifica como una "función de seguridad *high-demand*"
25 (alta demanda). En general, la norma IEC 61508 define las funciones de
seguridad *high-demand* como aquellas que durante el servicio normal sin fallos de
la instalación de ascensor conmutan de promedio más de una vez al año,
mientras que con "funciones de seguridad *low-demand*" (baja demanda) se
designan aquellas funciones que sólo están previstas para casos de emergencia
30 de la instalación de ascensor o para un servicio de emergencia de la instalación
de ascensor en caso de fallo y que de promedio conmutan menos de una vez al
año.

Un elemento esencial de esta norma internacional IEC 61508 es la determinación
del nivel de demanda de seguridad (Safety Integrity Level - SIL, existe desde SIL1
35 hasta SIL4). Éste es una medida de la eficacia en la reducción de riesgo

necesaria o conseguida de las funciones de seguridad, siendo SIL1 la demanda más baja. Como parámetros esenciales de la fiabilidad de la función de seguridad de aparatos o instalaciones, se suministran bases de cálculo para PFH (*probability of dangerous failure per hour* - probabilidad de error peligroso por hora) y PFD (*probability of dangerous failure on demand* - probabilidad de error peligroso a demanda). El primer parámetro, PFH, se refiere a sistemas *high-demand*, es decir, a sistemas con una alta tasa de demanda, y el segundo parámetro, PFD, se refiere a sistemas *low-demand*, que durante su tiempo de servicio prácticamente no se accionan. A partir de estos parámetros se puede calcular el SIL.

Otra definición del tipo de servicio *low-demand* (*low-demand-mode*) y del tipo de servicio *high-demand* (*high-demand-mode* o tipo de servicio continuo) que se puede encontrar en los medios especializados en referencia a esta norma (IEC 61508-4, sección 3.5.12) especifica su diferencia no sólo con relación a la tasa de demanda baja o alta (continua), sino de la siguiente manera: una función de seguridad (*low-demand*) que funciona en el modo de demanda sólo se ejecuta a demanda y lleva el sistema a vigilar a un estado seguro definido. Antes de que se produzca una demanda de la función de seguridad, los elementos que ejecutan esta función de seguridad *low-demand* no influyen en modo alguno en el sistema a vigilar. En cambio, una función de seguridad (*high-demand*) que funciona en el modo continuo mantiene el sistema a vigilar siempre en su estado seguro normal. Por consiguiente, los elementos de esta función de seguridad *high-demand* vigilan continuamente el sistema a vigilar. Un fallo de los elementos de esta función de seguridad (*high-demand*) conduce directamente a un riesgo si no se aplican otros sistemas relacionados con la seguridad o medidas externas para reducir el riesgo. Además, existe una función de seguridad *low-demand* cuando la tasa de demanda no es superior a una vez al año y no es mayor que el doble de la frecuencia de la prueba de repetición. En cambio, existe una función de seguridad *high-demand* o función de seguridad continua cuando la tasa de demanda es superior a una vez al año y es mayor que el doble de la frecuencia de la prueba de repetición (véase también IEC 61508-4, sección 3.5.12).

El documento EP 1 535 896 A2 describe una instalación de ascensor con un circuito de seguridad, pudiendo el control de ascensor puentear los contactos de puerta del conmutador de seguridad del circuito de seguridad.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un circuito de seguridad para una instalación de ascensor que incluya un cumplimiento más fiable y seguro de

una función de seguridad *high-demand* de conmutación frecuente, por ejemplo el puenteo de los contactos de puerta, y, en consecuencia, que aumente la seguridad así como la relación coste-eficacia y disminuya la necesidad de mantenimiento de toda la instalación de ascensor.

- 5 La solución de este objetivo se basa, en primer lugar, en la sustitución selectiva de los conmutadores electromecánicos convencionales sometidos a una demanda de gran cantidad de conmutaciones (función de seguridad *high-demand*) por conmutadores de semiconductores electrónicos. Una función de seguridad *high-demand* de este tipo es, por ejemplo, el puenteo de los contactos de puerta, pero
10 también entran en consideración otras funciones de seguridad conmutadas durante el servicio normal sin fallos, especialmente aquellas que se conmutan con frecuencia.

Estos conmutadores de semiconductores, por ejemplo con transistores de efecto de campo metal-óxido-semiconductor MOSFET (*metal oxide semiconductor field-effect transistor*), se basan generalmente en transistores que resisten millones de
15 ciclos de conmutación al día. Su única desventaja es su tendencia a provocar un cortocircuito en caso de fallo, que tendría como consecuencia un puenteo permanente de todos los contactos de puerta. Dicho de otro modo, si por motivos de redundancia están previstos preferentemente dos conmutadores de
20 semiconductores (para cumplir el nivel de seguridad SIL2) para el puenteo de los contactos de puerta y estos dos conmutadores de semiconductores fallan debido a un cortocircuito, se produce un situación de alto riesgo consistente en que la cabina de ascensor y el contrapeso se pueden desplazar con las puertas de caja y/o de cabina abiertas, ya que el cortocircuito de semiconductores simula las
25 puertas cerradas.

Normalmente, para evitar o detectar un cortocircuito en un conmutador de semiconductores, habitualmente se proponen soluciones complicadas y costosas para el llamado "*fail-safe*" (funcionamiento a prueba de fallos).

El documento publicado EP-A2-1-535 876 describe un accionamiento conectado a
30 un dispositivo electrónico que presenta semiconductores de potencia, estando prevista entre el accionamiento y el dispositivo electrónico al menos una protección principal conectada a un circuito de seguridad que incluye conmutadores de puerta conectados en serie. Estos conmutadores de puerta conectados en serie son puenteados a su vez con conmutadores al abrirse las
35 puertas. Por consiguiente, este documento publicado da a conocer el uso de semiconductores - semiconductores de potencia en un dispositivo electrónico del

accionamiento, pero no dentro del circuito de seguridad, y tampoco describe ninguna solución *fail-safe* para evitar la tendencia a cortocircuitarse de los semiconductores, sino el mantenimiento de la protección o protecciones principales que sirven para evitar ruidos y la comprobación de dichas protecciones principales mediante una unidad de temporización y/o un dispositivo contador.

En un circuito de seguridad según la presente invención no está prevista ninguna solución *fail-safe* propia para el conmutador de semiconductores electrónico correspondiente, sino que un relé de seguridad electromecánico de otro tipo, de todos modos presente, se incorpora en el proceso para evitar o detectar un posible cortocircuito en uno de los conmutadores de semiconductores electrónicos. De acuerdo con la invención, esto significa que, en caso de un cortocircuito en uno de los conmutadores de semiconductores electrónicos, que de acuerdo con la invención y por motivos de redundancia (nivel de seguridad SIL2) están previstos por duplicado para el puenteo de los contactos de puerta, al principio no pasa nada. Sin embargo, si también se estropea el segundo conmutador de semiconductores electrónico (lo que puede tener lugar más deprisa a causa de posibles picos de sobrecarga), no actúa ninguna solución *fail-safe* prevista especialmente para ello o ningún relé de seguridad previsto especialmente para ello con el fin de abrir el circuito de seguridad, sino que lo que actúa es al menos un relé de seguridad electromecánico que de todos modos está presente y que, en el marco de una función de seguridad de otro tipo, abriría el circuito de seguridad si existiera una irregularidad dentro de esta última función de seguridad. Alternativamente, la apertura del circuito de seguridad también puede tener lugar ya al fallar el primer conmutador de semiconductores.

Este o estos relés de seguridad electromecánicos de otro tipo de la primera función de seguridad relevante de la instalación de ascensor está prevista preferentemente para una función de seguridad denominada función de seguridad *low-demand*, es decir, para una función de seguridad sometida a pocos procesos de conmutación, por ejemplo que sólo conmuta en casos de emergencia fuera del servicio normal (véase la definición de *low-demand* y *high-demand* en los párrafos [003]-[005]).

De acuerdo con la invención, un relé de seguridad de otro tipo puede consistir por ejemplo en un, así llamado, circuito de relés de ETSL, donde ETSL significa *Emergency Terminal Speed Limiting*, es decir, un control de desaceleración en extremo de caja para casos de emergencia dependiente de la velocidad. Estos circuitos de relés ETSL son conocidos en el estado actual de la técnica. Dicho

circuito de relés ETSL consiste en un componente de seguridad *low-demand*, que no se utiliza durante el servicio normal. Sólo entra en funcionamiento en muy raras ocasiones, a saber: sólo cuando la cabina de ascensor se desplaza más allá de su área normal. Este circuito de relés ETSL es electromecánico, es decir, no
5 incluye ningún semiconductor, sino contactos de relé y relés de seguridad electromecánicos y, de acuerdo con la invención, además de su función original de control de desaceleración en extremo de caja, también se incorpora en la vigilancia de los conmutadores de semiconductores. Estos conmutadores de semiconductores se utilizan según la invención para una función de seguridad
10 *high-demand*, por ejemplo para puentear los contactos de puerta, pero en términos generales para una conexión en serie de contactos que están cerrados durante el servicio normal sin fallos, pero que en determinadas condiciones de servicio se abren y entonces son puenteables, de modo que todo el circuito de seguridad permanece activo.

15 Dicho de otro modo, los elementos del circuito de relés electromecánicos (o al menos partes del mismo) se utilizan según la invención para abrir el circuito de seguridad en caso de un cortocircuito de uno o de los dos conmutadores de semiconductores.

De acuerdo con la invención, la vigilancia de los conmutadores de semiconductores tiene lugar mediante un circuito de vigilancia controlado por un
20 procesador. Si la vigilancia indica que los conmutadores de semiconductores están cortocircuitados, de acuerdo con la invención el o los procesadores pueden provocar la apertura del circuito de seguridad de la instalación de ascensor, preferentemente a través de un circuito de relés electromecánicos de otro tipo que
25 de todos modos está presente, por ejemplo un circuito de relés ETSL.

En una primera solución, está previsto que al menos un procesador pueda, por un lado, controlar los conmutadores de semiconductores (por ejemplo para puentear los contactos de puerta) y al mismo tiempo controlar la vigilancia de los conmutadores de semiconductores. Por otro lado, si por la vigilancia se detecta un
30 cortocircuito, de acuerdo con la invención el o los procesadores pueden controlar directamente contactos de relé conectados en serie para ello o directamente uno o más relés de seguridad electromecánicos del circuito de relés electromecánicos de otro tipo. Dicho de otro modo, de acuerdo con la invención es preferible que el mismo circuito de relés de otro tipo ya no presente ningún procesador propio
35 eventual y que el o los procesadores arriba mencionados controlen tanto los

conmutadores de semiconductores como su vigilancia y también la función original del circuito de relés electromecánicos.

Esto es, en un ejemplo en el que el circuito de relés electromecánicos desempeña la función de ETSL de la instalación de ascensor, esto significa que la función de ETSL ya no presenta ningún procesador o ningún procesador propio. El o los procesadores para los conmutadores de semiconductores y su vigilancia también asumen la función de ETSL. Ésta solo requiere conductores correspondientes y el cableado correspondiente con el procesador que ahora ha de desempeñar las dos funciones de seguridad relevantes, lo que constituye una considerable ventaja en cuanto a los costes.

No obstante, como alternativa adicional también es posible seguir utilizando el o los procesadores de control del circuito de relés electromecánicos y transmitir las instrucciones de los procesadores de control de los conmutadores de semiconductores al o a los procesadores de control del circuito de relés electromecánicos para abrir el circuito de seguridad debido a un cortocircuito de los conmutadores de semiconductores.

También sería posible seguir utilizando el o los procesadores de control del circuito de relés electromecánicos, pero no transmitir las instrucciones de control de los procesadores para los conmutadores de semiconductores para abrir el circuito de seguridad al o a los procesadores del circuito de relés electromecánicos, sino permitir que los procesadores de los conmutadores de semiconductores actúen directamente sobre los contactos de relé o sobre relés de seguridad electromecánicos conectados a éstos.

Como ya se ha mencionado, el puenteo de la conexión en serie de contactos puede consistir en una función *high-demand* de conmutación frecuente, por ejemplo el puenteo de los contactos de puerta, que de acuerdo con la invención tiene lugar con conmutadores de semiconductores. No obstante, a pesar de esta utilización de conmutadores de semiconductores, se logra el mismo nivel de seguridad que con los relés de seguridad electromecánicos, dado que, en caso de un fallo (cortocircuito) del puenteo de los contactos de puerta, preferentemente se utiliza el o los relés de seguridad ETSL para abrir de nuevo el circuito de seguridad y evitar situaciones peligrosas.

Para lograr al menos un nivel de seguridad igual o mayor, en principio es necesario tener en cuenta, en la incorporación de relés de seguridad electromecánicos según la invención, para evitar un puenteo de los contactos de

puerta que se encuentran fuera de servicio debido a un cortocircuito mediante conmutadores de semiconductores, únicamente aquellos relés de seguridad electromecánicos que, en lo que respecta a sus conexiones, su diseño y su nivel de seguridad (denominado nivel SIL, significando SIL *Safety Integrity Level*, véase el párrafo [004]), están previstos para una función de seguridad no puentable durante el servicio de la máquina. Es decir, el relé de seguridad electromecánico debe estar diseñado al menos de modo que cubra una función de seguridad con una importancia tan fundamental que sólo pueda ser puentada de forma intencionada en caso de servicio manual o que incluso no pueda ser puentada nunca.

Como ya se ha mencionado, los dos relés electromecánicos convencionales se sustituyen según la invención por ejemplo por dos MOSFET para puentear los contactos de puerta. Además, según la invención, los dos MOSFET son vigilados en cada caso por un procesador o microprocesador y un circuito de vigilancia o circuito de prueba, midiendo en una entrada y una salida de los MOSFET una tensión, por separado para cada canal. Si uno o los dos MOSFET estuviera defectuoso (lo que en estos conmutadores significa en general un cortocircuito), el procesador correspondiente reconocerá esta situación y abrirá el o los contactos de relés ETSL. Por consiguiente, otra ventaja es que incluso los dos MOSFET pueden estar defectuosos al mismo tiempo, pero de este modo el dispositivo o la instalación de ascensor seguirán siendo seguros.

Además, de acuerdo con la invención, está prevista una indicación que suministra información cuando uno de los relés de seguridad electromecánicos o los contactos del mismo puentean un cortocircuito en un conmutador de semiconductores.

Normalmente, cuando las puertas están abiertas, los MOSFET siempre están cerrados. Por consiguiente está previsto que el procesador correspondiente abra el MOSFET brevemente a intervalos regulares de unos segundos para comprobar la caída de tensión en el MOSFET sin que caiga el relé de seguridad del circuito de seguridad y, en consecuencia, abra el contacto de relé correspondiente del circuito de seguridad. De acuerdo con la invención, este período de desconexión es lo suficientemente corto como para medir la caída de tensión, pero no tan largo como para dejar caer el relé del circuito de seguridad.

El especialista también tiene la posibilidad de no realizar la comprobación antes descrita midiendo la caída de tensión, sino midiendo la intensidad de corriente, preferentemente por inductiva y sin contacto.

Así, la presente invención presenta una solución híbrida que combina entre sí de forma económica la seguridad acreditada de los relés electromecánicos con la alta fiabilidad (en particular en lo que respecta a la cantidad de ciclos de conmutación) de los transistores.

- 5 En consecuencia, un circuito de puenteo según la invención incluye conmutadores de semiconductores preferentemente para funciones de seguridad *high-demand* de conmutación frecuente (por ejemplo puenteo los contactos de puerta) y un circuito de prueba controlado por un procesador para dichos conmutadores de semiconductores, y preferentemente incorpora un relé de seguridad
 10 electromecánico, normalmente encargado de una función de seguridad *low-demand* de otro tipo, de conmutación poco frecuente, para evitar los conmutadores de semiconductores en caso de un cortocircuito de semiconductor y abrir el circuito de seguridad.

El circuito de seguridad incluye además las características y disposiciones de
 15 conmutación usuales, tal como corresponden a las instalaciones de ascensor actuales (y no sólo por las normas vigentes) y familiares para los especialistas en el campo de la construcción de instalaciones de ascensor. Estas características son, por ejemplo, la disposición en serie de todos los contactos de puerta de caja, la disposición también en serie del o de los contactos de puerta de cabina, la
 20 vigilancia del recorrido de la cabina de ascensor con interruptores de final de carrera (KNE - *Kontakt Not Ende* - contacto de final de emergencia), la vigilancia de la velocidad de movimiento de la cabina de ascensor con sensores en el extremo de caja (ETSL), contactos de freno y al menos un interruptor de emergencia.

- 25 Otras configuraciones ventajosas de un circuito de seguridad según la invención constituyen los objetos de las reivindicaciones dependientes.

La invención se explica ilustrativamente y a modo de ejemplo mediante las figuras. Las figuras se describen de forma coherente y en común. Símbolos de referencia iguales indican componentes iguales, símbolos de referencia con
 30 índices diferentes indican componentes similares o con la misma función.

En este contexto:

Fig. 1: es una representación esquemática de un ejemplo de una instalación de ascensor;

Fig. 1a: una representación esquemática del circuito de seguridad de la Fig. 1; y

35

Fig. 2: una representación esquemática de una disposición según la invención de dos conmutadores de semiconductores para puentear una conexión en serie de contactos, un circuito de seguridad de vigilancia para estos dos conmutadores de semiconductores, un
 5 circuito de relés electromecánicos y la integración según la invención de esta disposición en un circuito de seguridad convencional según la Fig. 1 o la Fig. 1a, mostrando el circuito de seguridad según la invención resultante de lo anterior.

La Fig. 1 muestra una instalación de ascensor 100, por ejemplo en la guía de medios de suspensión 2:1 representada. En una caja de ascensor 1 está
 10 dispuesta una cabina de ascensor 2 desplazable, que está unida por un medio de suspensión 3 a un contrapeso 4 desplazable. Durante el servicio, el medio de suspensión 3 es accionado por una polea motriz 5 de una unidad de accionamiento 6, por ejemplo dispuestas en un cuarto de máquinas 12 en la zona superior de la caja de ascensor 1. La cabina de ascensor 2 y el contrapeso 4 son
 15 guiados mediante carriles guía 7a o 7b y 7c que se extienden a lo largo de la extensión vertical de la caja.

La cabina de ascensor 2 puede dar servicio, a lo largo de una altura de transporte h, a una planta superior, con puertas de planta 8, otras plantas con puertas de
 20 planta 9 y 10 y una planta inferior con puertas de planta 11. La caja de ascensor 1 está formada por paredes laterales de caja 15a y 15b, un techo de caja 13 y un suelo de caja 14, donde están dispuestos un amortiguador de suelo de caja 19a para el contrapeso 4 y dos amortiguadores de suelo de caja 19a y 19c para la cabina de ascensor 2.

El medio de suspensión 3 está fijado a un punto de fijación estacionario o punto fijo de medio de suspensión 16a en el techo de caja 13, extendiéndose paralelo a la pared lateral de caja 15a hasta una polea de suspensión 17 para el contrapeso 4. Desde aquí vuelve y se extiende sobre la polea motriz 5 hasta una primera polea de desvío o de soporte 18a y una segunda polea de desvío o de soporte
 30 18b, rodeando la cabina por abajo, y hasta un segundo punto de fijación estacionario o punto fijo de medio de suspensión 16b en el techo de caja 13.

Un circuito de seguridad 200 incluye, en cada una de las plantas 8-11, un contacto de puerta de caja 20a-20d, estando estos contactos de puerta conectados en serie en un circuito de puertas de caja 21. El circuito de puertas de
 35 caja 21 está conectado a una PCB (*Printed Circuit Board* - placa de circuitos impresos) 22, situada por ejemplo en el cuarto de máquinas 12. La PCB 22 está

conectada con el accionamiento 6 o con un freno de accionamiento 24 mediante una conexión 23 que sólo se ha de entender simbólicamente, de modo que en caso de mensajes de error del circuito de seguridad 200 se puede parar el accionamiento de la unidad de accionamiento 6 o el giro de la polea motriz 5.

5 La conexión 23 es simbólica, ya que en realidad es claramente más complicada y normalmente incluye el control de ascensor. También presenta un relé 40 del circuito de seguridad 200 y puntos de conexión 41a y 41b. Entre estos últimos se realiza una función de control de desaceleración en extremo de caja 42, en general con dos canales, para cumplir el nivel de seguridad SIL2, ya que un
10 primer canal ETSL y un segundo canal ETSL están dispuestos en serie en el circuito de seguridad 200. Los dos canales ETSL están representados simbólicamente como conmutadores 31a y 31b, pero en realidad son relés de todo o nada con contactos de conmutación.

No sólo las puertas de caja presentan un circuito de puertas de caja 21 para el
15 control de apertura de las puertas de caja, sino que la cabina de ascensor 2 también presenta un circuito de puertas de cabina 25 para el control de apertura de dos puertas correderas de cabina 27a y 27b bosquejadas. Este circuito de puertas de cabina 25 incluye un contacto de puerta de cabina 26. Las señales del circuito de puertas de cabina 25 son transmitidas a través de un cable colgante 28
20 de la cabina de ascensor 2 a la PCB 22, donde se incorporan en el circuito de seguridad 200 en serie con respecto a los contactos de puerta de caja 20a-20d.

La instalación de ascensor 100 dispone además de un circuito de puenteo 29 para los contactos de puerta de caja 20a-20d dispuestos en una conexión en serie 43 y el contacto de puerta de cabina 26 también conectado en serie. El circuito de
25 puenteo 29 incluye, entre otros, dos puntos de conexión 41c y 41d unos relés de todo o nada dispuestos en paralelo, cuyos contactos de conmutación están representados simbólicamente como conmutadores 30a y 30b.

En la Fig. 1a está representado separadamente el circuito de seguridad 200 de la instalación de ascensor 100 de la Fig. 1, lo que permite distinguir más claramente
30 sus conexiones y cableados. El circuito de control de desaceleración en extremo de caja 42 y el circuito de puenteo 29 son independientes entre sí, únicamente están integrados en serie en el circuito de seguridad 200.

En la Fig. 2 se representa, por un lado, cómo entre los puntos de conexión 41c y 41d del circuito de seguridad 200 de la Fig. 1 está configurado un circuito de
35 puenteo 29a según la invención para puentear los contactos 20a-20d y 26 de la

Fig. 1 o 1a, y, por otro lado, cómo entre los puntos de conexión 41a y 41b del circuito de seguridad 200 de la Fig. 1 está dispuesto según la invención un circuito de relés electromecánicos 42a; cómo el circuito de puenteo 29a y el circuito de relés electromecánicos 42a están conectados entre sí según la invención y, en consecuencia, dan como resultado un circuito de seguridad según la invención 5 200 y una instalación de ascensor según la invención 100. El circuito de relés electromecánicos 42a consiste preferentemente en un circuito de relés para la ejecución de una función de seguridad *low-demand* de la instalación de ascensor 100.

10 Para asumir una función de seguridad *high-demand*, por ejemplo la función de comprobación de los contactos de puerta, en un primer circuito 300a un microprocesador 34c está conectado correspondientemente con un conmutador de semiconductores o transistor 36a. El transistor 36a está representado a modo de ejemplo como un transistor MOSFET, pero también son adecuados otros tipos 15 de transistores.

También está bosquejado un circuito de vigilancia 37a conectado a una entrada 38a y una salida 39a del conmutador de semiconductores 36a. El procesador 34c controla los ciclos periódicos de medida de la tensión o de la intensidad de corriente en la entrada 38a y la salida 39a. Evidentemente, el punto de conexión 20 38a también puede consistir en la salida del conmutador de semiconductores 36a y el punto de conexión 39a puede consistir en la entrada del conmutador de semiconductores 36a.

El circuito de puenteo 29a, al que, tal como se puede ver en la Fig. 1 o 1a, llegan todos los contactos de puerta 20a-20d, 26 en serie a través de los puntos de conexión 41c y 41d, está realizado con dos canales por motivos de redundancia o 25 para cumplir el nivel de seguridad SIL2. Análogamente al primer canal, el segundo canal incluye un circuito 300b, un conmutador de semiconductores 36b y un circuito de vigilancia 37b para el conmutador de semiconductores 36b, que está conectado a una entrada 38b y una salida 39b del conmutador de semiconductores 36b y controlado por un microprocesador 34d. Los microprocesadores 34a y 34d están conectados entre sí para un intercambio de 30 señales bidireccional. También se pueden prever más de dos canales.

El microprocesador 34c está conectado además a un relé electromecánico 35c, un contacto de conmutación 32c y una resistencia 33c de un primer canal ETSL o, 35 después de la supresión de un eventual procesador ETSL, los elementos restantes de éste de un circuito de relés electromecánicos 42a. El

microprocesador 34d está conectado a su vez con un relé electromecánico 35d, un contacto de conmutación 32d y una resistencia 33d de un segundo canal ETSL. Estos dos canales ETSL aseguran la función de control de desaceleración en extremo de caja, que por consiguiente está realizada con un nivel de seguridad
5 SIL2, estando conectado el circuito de control de desaceleración 42 necesario para ello entre los puntos de conexión 41a y 41b del circuito de seguridad 200 de la Fig. 1.

El circuito de control de desaceleración en extremo de caja 42 utilizado para los fines de acuerdo con la invención ya no incluye un procesador propio, ya que el
10 control del circuito de control de desaceleración 42 se produce mediante los microprocesadores 34c y 34d, junto con el control del circuito de puenteo 29a y junto con el control de los circuitos de vigilancia 37a y 37b.

Opcionalmente también es posible una disposición con un solo microprocesador que controla tanto los dos canales descritos del circuito de puenteo 29a como los
15 dos canales descritos del circuito de relés electromecánicos 42a y el circuito de control de desaceleración 42.

La Fig. 2 representa esquemáticamente un ejemplo de disposición de un puenteo de dos canales en paralelo de contactos de puerta conectados en serie (tanto del contacto de puerta de caja 20a-20d como del contacto de puerta de cabina 26) de
20 la instalación de ascensor 100a, o en general una percepción combinada posible según la invención de una primera función de seguridad relevante, preferentemente una función de seguridad *low-demand* (por ejemplo de control de desaceleración en extremo de caja ETSL) y una segunda función de seguridad relevante, preferentemente una función de seguridad *high-demand* (por ejemplo
25 de puenteo de los contactos de puerta).

Cuando una comprobación de los conmutadores de semiconductores 36a y 36b da como resultado un defecto o un cortocircuito de un semiconductor 36a o 36b o de los dos semiconductores 36a y 36b, de acuerdo con la invención los
30 microprocesadores 34c y/o 34d pueden accionar los relés de seguridad electromecánicos 35c y 35d usuales del circuito de relés electromecánicos 42a para abrir el circuito de seguridad 200. Esto tiene lugar adicionalmente a la desaceleración en extremo de caja originalmente prescrita de la cabina de ascensor 2 que podía llevar a cabo originalmente el circuito de relés electromecánicos 42a. Esta función de seguridad originalmente prescrita no
35 queda suprimida debido a la función asumida de la apertura del circuito de seguridad 200, preferentemente porque los microprocesadores 34c y 34d

controlan tanto el circuito de control de desaceleración en extremo de caja de la cabina de ascensor 2 de la instalación de ascensor 100, como el circuito de puenteo 29a con los conmutadores de semiconductores 36a y 36b y la vigilancia de los conmutadores de semiconductores 36a y 36b.

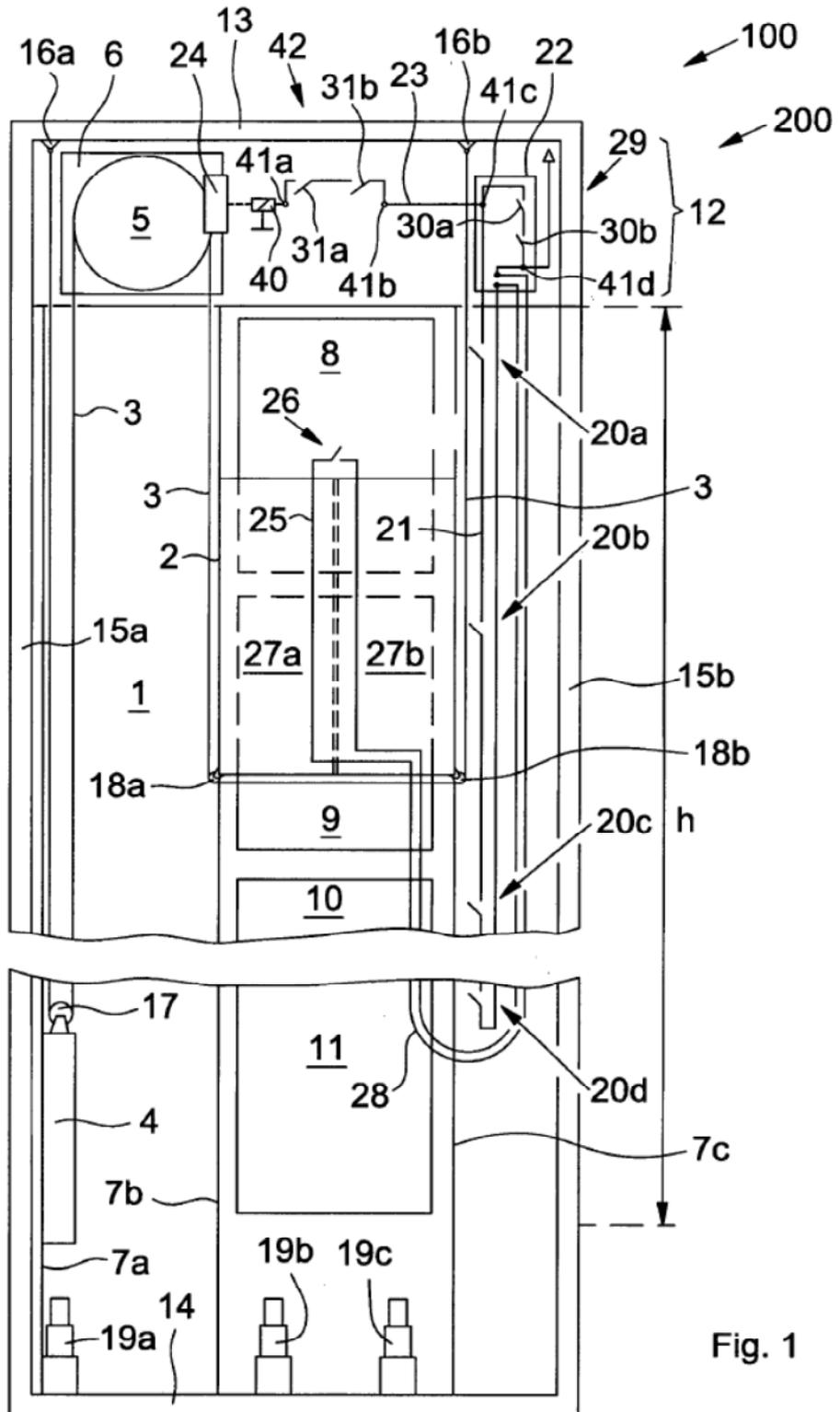
- 5 El circuito de puenteo 29a provisto de conmutadores de semiconductores 36a y 36b no sólo entra en consideración para funciones *high-demand* de conmutación frecuente, sino también para cualquier función *low-demand*, por ejemplo la función KNE, significando KNE *Kontakt Not Ende* (contacto de final de emergencia), es decir, una limitación de recorrido de la cabina de ascensor 2 más allá de su
- 10 recorrido normal mediante interruptores de final de carrera. El circuito de puenteo 29a, que como se ha descrito se puede combinar de acuerdo con la invención con un circuito de relés electromecánicos 42a, se utiliza también por ejemplo para la función de freno o para la evacuación de emergencia.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de seguridad (200) en una instalación de ascensor (100) con al menos una conexión en serie (43) de contactos de seguridad relevantes (20a-20d, 26), que están cerrados durante el servicio sin fallos de la instalación de ascensor (100), pudiendo puentearse mediante conmutadores de semiconductores (36a, 36b) al menos un contacto (20a-20d, 26) bajo determinadas condiciones de servicio en las que dicho o dichos contactos (20a-20d, 26) se abren, y pudiendo los conmutadores de semiconductores (36a, 36b) ser controlados mediante al menos un procesador (34c, 34d) y ser vigilados en cuanto a posibles cortocircuitos mediante al menos un circuito de vigilancia (37a, 37b), y con al menos un circuito de relés electromecánicos (42a) con contactos de relé (31c, 31d) conectados en serie con los contactos (20a-20d, 26) de la conexión en serie puentearable (43), pudiendo el circuito de relés (42a) ser controlado mediante el o los procesadores (34c, 34d) y pudiendo la conexión en serie puentearable (43) ser interrumpida mediante los contactos de relés (31c, 31d) en caso de cortocircuito de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b).
2. Circuito de seguridad (200) según la reivindicación 1, caracterizado porque el o los procesadores (34c, 34d), además del control y vigilancia de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b) y del circuito de relés (42a), también está previsto para el control de otro circuito de control (42) de seguridad relevante que interrumpe la conexión en serie (43) mediante el circuito de relés (42a).
3. Circuito de seguridad (200) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los conmutadores de semiconductores (36a, 36b) son transistores de efecto de campo metal-óxido-semiconductor.
4. Circuito de seguridad (200) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el circuito de vigilancia (37a, 37b) se puede medir la tensión en una entrada (38a, 38b) y una salida (39a, 39b) de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b).
5. Circuito de seguridad (200) según una de las reivindicaciones anteriores 1-3, caracterizado porque en el circuito de vigilancia (37a, 37b) se puede medir la intensidad de corriente en la entrada (38a, 38b) y la salida (39a, 39b) de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b).

- 5
6. Circuito de seguridad (200) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la instalación de ascensor (100) una indicación muestra que se ha evitado un cortocircuito en un conmutador de semiconductores (36a, 36b) a través de uno de los contactos de relé (31c, 31d).
7. Instalación de ascensor (100) con al menos un circuito de seguridad (200) según una de las reivindicaciones anteriores 1-6.
8. Procedimiento para vigilar conmutadores de semiconductores (36a, 36b) de una instalación de ascensor (100) según la reivindicación 7, que incluye los siguientes pasos:
- 10
- a) medida periódica de la tensión o de la intensidad de corriente en la entrada (38a, 38b) y en la salida (39a, 39b) de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b);
- b) apertura de la conexión en serie (43) del circuito de seguridad (200) mediante al menos un contacto de relés (31c, 31d) si la medida realizada en el paso a) da como resultado un cortocircuito.
- 15
9. Utilización de conmutadores de semiconductores (36a, 36b) para puentear contactos de seguridad relevantes (20a-20d, 26) de una conexión en serie (43) de la instalación de ascensor (100), donde, en caso de cortocircuito de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b), la conexión en serie puentearable (43) se puede interrumpir mediante un circuito de relés electromecánicos (42a) con contactos de relés (31c, 31d).
- 20
10. Utilización según la reivindicación 9, caracterizada porque el circuito de relés (42a), además del caso de cortocircuito de los conmutadores de semiconductores (36a, 36b), también puede ser utilizado para otro circuito de control (42) y, en caso de estados de servicio no autorizados de la instalación de ascensor (1), la conexión en serie puentearable (43) se puede interrumpir mediante los contactos de relés (31c, 31d) del circuito de relés (42a).
- 25

30



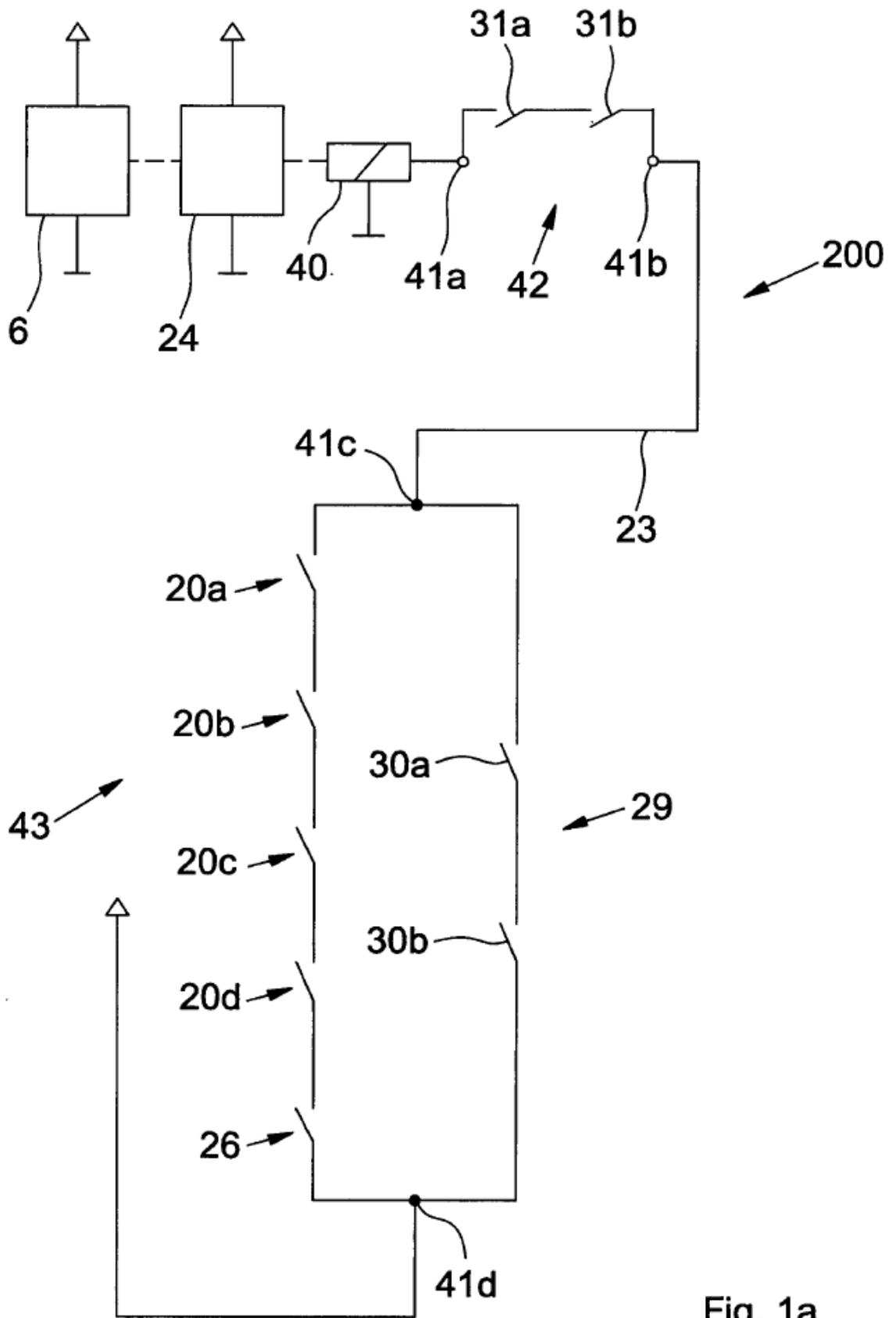


Fig. 1a

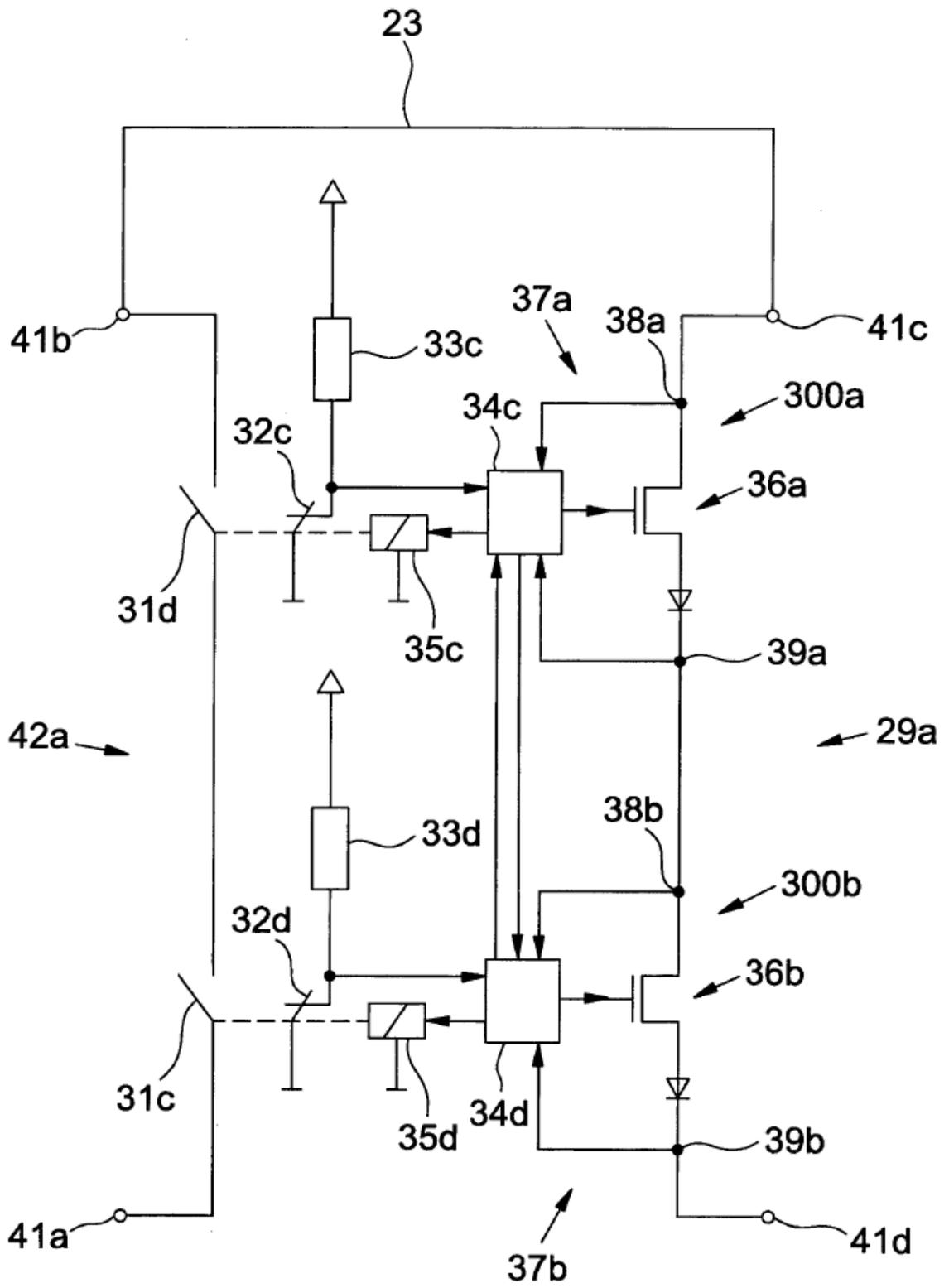


Fig. 2