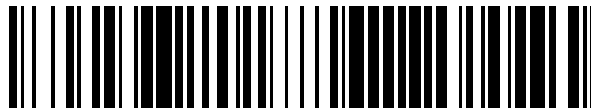


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 357**

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: **21.12.2007** **E 14170298 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015** **EP 2772462**

54 Título: **Dispositivo de seguridad de ascensor**

30 Prioridad:

03.01.2007 FI 20070006

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

30.06.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KATTAINEN, ARI;
HEIKKOLÄ, KIMMO y
SYRMAN, TIMO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 539 357 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 seguridad de ascensor

CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a un dispositivo de seguridad de ascensor como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método como se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 10.

TÉCNICA ANTERIOR

10 Cuando los ascensores de edificios antiguos han de ser modernizados, se han encontrado a menudo problemas debido a que los reglamentos y normas de seguridad han sido cambiados en el curso de los años y los espacios situados por encima y por debajo de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor no son lo bastante grandes para satisfacer los nuevos reglamentos. Prolongar el hueco hacia arriba y hacia abajo en la mayor parte de los casos es imposible en relación con la tecnología de construcción o al menos demasiado caro y difícil para ser considerado como una alternativa.

15 Los nuevos edificios son construidos con vistas a ahorrar espacio en el hueco del ascensor. Esto se consigue diseñando los espacios situados por encima y por debajo de la cabina en el hueco del ascensor con dimensiones tan pequeñas como sea posible. En este caso, no se deja suficiente espacio de seguridad en el hueco del ascensor por encima y por debajo de la cabina del ascensor para proporcionar protección personal para un operario de servicio que trabaja en la parte superior de la cabina del ascensor o en el hueco del ascensor.

20 En el caso de edificios antiguos, los reglamentos de seguridad permiten la limitación de los espacios del hueco por encima y por debajo de la cabina, siempre que el hueco del ascensor esté provisto con dispositivos de seguridad mecánicos que pueden ser configurados en conexión con el trabajo realizado en el hueco del ascensor de modo que aseguren un espacio de seguridad suficiente en las partes superior e inferior del hueco del ascensor. Estos dispositivos de seguridad limitan los extremos del trayecto de movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor de tal manera que se deje un espacio de trabajo suficiente para un instalador. En el futuro, una solución de seguridad similar oficialmente aprobada por las autoridades ha de ser utilizada probablemente también en nuevos edificios.

25 Un dispositivo de seguridad como se ha descrito por ejemplo en el documento WO 99/47447 es un amortiguador giratorio situado en la parte inferior del hueco de modo que un operario de servicio pueda hacerlo girar a una posición de trabajo erecta antes de comenzar el trabajo en el hueco del ascensor. El amortiguador giratorio está situado en la parte inferior del hueco del ascensor por debajo de la cabina del ascensor, en cuyo caso limitará el movimiento de la cabina del ascensor en el espacio inferior del hueco, mientras que otro amortiguador está situado por debajo del contrapeso, de manera que limite el movimiento del contrapeso en el espacio inferior del hueco mientras que al mismo tiempo limita el movimiento de la cabina del ascensor en el espacio del gálibo en el hueco. En este caso, para determinar la distancia de seguridad requerida en el espacio del gálibo en el hueco del ascensor, es necesario tener en cuenta que, cuando el contrapeso golpea el amortiguador en la parte inferior del hueco, la cabina del ascensor, debido a su energía cinética, aún se está moviendo hacia arriba en el extremo superior del hueco. La longitud de este movimiento depende de la velocidad más elevada posible que la cabina del ascensor puede tener en el instante en el que el contrapeso colisiona con el amortiguador. Así, la distancia de seguridad debe estar diseñada de modo que corresponda a la velocidad más elevada posible en el instante de colisión. Además, al determinar la distancia de seguridad tanto en el espacio del gálibo como en el espacio inferior del hueco del ascensor, la compresión del amortiguador causada por la colisión ha de ser tenida en cuenta. Además, la posición de los amortiguadores es detectada por un interruptor límite, respectivamente, que está aprobado para su utilización en un circuito de seguridad.

45 El estado de la técnica previamente conocida está también representado por el documento WO 97/23399. Este documento describe una disposición que proporciona un espacio de seguridad en el extremo inferior de un hueco de ascensor. Comprende un pilar de soporte que está dispuesto en el trayecto del bastidor de la cabina y que es hecho girar a una posición de trabajo por medio de un elemento de accionamiento asegurado al suelo del hueco y al pilar de soporte. Dispuestos en unión con el pilar de soporte están los interruptores requeridos para indicar la posición del pilar de soporte.

De acuerdo a los reglamentos, la operación de un dispositivo de seguridad mecánico también ha de ser supervisada. Se requiere que el sistema sea capaz de detectar que un operario de mantenimiento que entra en el hueco del ascensor, y de modo similar detectar el estado operativo del dispositivo de seguridad mecánico.

50 El documento JP03018575 describe un interruptor que está montado en unión con un dispositivo de seguridad mecánico y cuya posición cambia cuando el dispositivo de seguridad mecánico es montado o retirado. La operación del motor del ascensor no es permitida hasta que un cambio de estado del interruptor indica que el dispositivo de seguridad mecánico está presente. La solución para una disposición de seguridad eléctrica descrita en esta memoria está basada en componentes discretos, tales como relés e interruptores, y es por ello muy complicada con respecto al cableado requerido. Además, las pruebas de funcionamiento, que son importantes con respecto a la seguridad de funcionamiento del interruptor, requieren una lógica de control separada y así aumentan aún más la complejidad de la solución. Como la disposición de seguridad eléctrica es implementada utilizando componentes discretos, tales como relés e interruptores, el

sistema es sensible a interrupciones momentáneas en el control de los interruptores y a problemas de contacto, que ocurren en un sistema de ascensor algunas veces. Si el funcionamiento del sistema de ascensor es interrumpido debido a interrupciones momentáneas como estas, entonces la fiabilidad de funcionamiento del sistema de ascensor también se deteriora. Para una disposición de seguridad consistente con las reglamentos, se requiere adicionalmente que una persona que entra en el hueco del ascensor sea detectada y tenida en cuenta en el diseño de la lógica de funcionamiento de la disposición de seguridad.

El documento EP1159218B describe un dispositivo de seguridad de ascensor que comprende un controlador de seguridad eléctrico que lee datos procedentes de sensores conectados al sistema de ascensor y, cuando detecta un riesgo de seguridad en el sistema de ascensor, envía una señal de control al controlador del motor del ascensor, al freno del ascensor y al centro de control del sistema de ascensor. Sin embargo, el controlador de seguridad de acuerdo con esta memoria no puede por sí mismo proporcionar un nivel de seguridad suficiente para el funcionamiento de la disposición de seguridad de acuerdo a lo que el presente invento pretende. Para una implementación de la disposición de seguridad que cumpla con los reglamentos, se requiere que el hueco del ascensor esté provisto con detectores que sirven para definir los límites extremos permitidos de desplazamiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor durante la operación de mantenimiento, y adicionalmente detectores que define los límites permitidos de desplazamiento de la cabina del ascensor durante la operación normal. De acuerdo con el documento WO 99/47447 el modo respectivo de operación normal o de operación de mantenimiento es conmutado por el operario de servicio cuando está en la parte superior de la cabina. Además, se necesitan detectores para identificar un estado de 'persona en el hueco del ascensor del ascensor', tal como por ejemplo cuando un instalador entra en el hueco del ascensor. Además es necesaria una lógica de control para vigilar la seguridad del sistema de ascensor sobre la base de datos del detector en diferentes modos operativos del sistema de ascensor.

El documento US 6.223.861 B1 muestra un circuito de seguridad de un ascensor, que vigila el estado de las puertas del hueco del ascensor y de la puerta del ascensor, en el que la apertura de una puerta del hueco del ascensor no acompañada por la apertura de la puerta del ascensor es evaluada como una indicación de acceso al hueco del ascensor. En este caso entonces el sistema de ascensor es hecho funcionar en un modo de inspección de velocidad lenta. Además, hay instalados interruptores límite de velocidad de inspección cerca de la parte superior y de la parte inferior del hueco del ascensor posicionados de modo que si son accionados mientras el ascensor se está desplazando a velocidad de inspección, la cabina se detendrá en una posición que deja un amplio espacio para las personas desde por encima del hueco del ascensor o desde el suelo del pozo.

OBJETO DEL INVENTO

El objeto del presente invento es describir un nuevo tipo de disposición de seguridad para implementar los espacios de seguridad en un hueco de ascensor tal y como se requiere por los reglamentos y normas. Otro objeto del invento es describir un nuevo tipo de sistema de seguridad eléctrico que vigila la entrada de una persona al hueco del ascensor así como el estado de los dispositivos de seguridad mecánicos.

CARACTERÍSTICAS DEL INVENTO

La disposición de seguridad del ascensor del invento está caracterizada por lo que se ha establecido en la parte de caracterización de la reivindicación 1. El método del invento para implementar los espacios de seguridad en un hueco de ascensor está caracterizado por lo que se ha establecido en la parte de caracterización de la reivindicación 10. Otras realizaciones del invento están caracterizadas por lo que se ha establecido en las otras reivindicaciones. También se han presentado realizaciones del invento en la parte de descripción de la presente solicitud. El presente invento se refiere a una disposición de seguridad de ascensor y a un método de acuerdo con la disposición de seguridad.

Una disposición de seguridad de ascensor para implementar los espacios de seguridad prescritos en un hueco de ascensor comprende un dispositivo de seguridad mecánico, preferiblemente un poste o barrera, que puede ser movido a una posición de servicio para asegurar un espacio de seguridad suficiente en el hueco del ascensor. Además, la disposición de seguridad comprende un sistema de seguridad eléctrico, que comprende en unión con el dispositivo de seguridad mecánico al menos un detector para identificar el estado operativo del dispositivo de seguridad mecánico, en unión con una puerta de acceso al ascensor al menos un detector para identificar la posición de la puerta de acceso, medios para leer los detectores previstos en unión con la puerta de acceso del ascensor, en unión con la puerta de la cabina del ascensor al menos un detector para identificar la posición de la puerta de la cabina del ascensor, medios para leer los detectores en unión con la puerta de la cabina del ascensor, y un controlador de seguridad eléctrico que lee datos procedentes de los dispositivos de control del ascensor y procedentes de los detectores comprendidos en el controlador de seguridad eléctrico y, basándose en los datos así recogidos, controla uno o más dispositivos mecánicos de parada que detienen el movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor. Además, el sistema de seguridad eléctrico comprende un bus de interfaz de datos entre el controlador de seguridad eléctrico y los dispositivos de control del ascensor. En este bus, los datos son transferidos tanto para determinar la seguridad del ascensor como para controlar el ascensor en una situación operativa normal.

El controlador de seguridad eléctrico lee información acerca de la posición de la puerta de acceso del ascensor y de la posición de la puerta de la cabina del ascensor y, basándose en esta información, deduce si una persona ha entrado en

el hueco del ascensor, es decir, deduce un estado de 'persona en el hueco del ascensor del ascensor'. Después de que haya sido detectado un estado de 'persona en el hueco del ascensor del ascensor', el controlador de seguridad eléctrico permite sólo la operación de mantenimiento después de que detecta que el dispositivo de seguridad mecánico ha asumido su posición operativa. Por ejemplo, es posible que un operario de mantenimiento entre en el hueco del ascensor abriendo una puerta de acceso manualmente por medio de una llave utilizada para ese propósito.

En una realización preferida del invento, la disposición de seguridad comprende adicionalmente en unión con una unidad de operación de mantenimiento del ascensor al menos un detector para identificar el estado de control de la unidad de operación de mantenimiento del ascensor. De acuerdo con el invento en la proximidad de cada extremo del hueco del ascensor hay al menos un marcador del límite de extremidad, y en unión con la cabina del ascensor al menos un lector del marcador del límite de extremidad para determinar los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor.

Los dispositivos de control de ascensor antes mencionados incluyen por ejemplo un controlador de sistema del ascensor, un controlador del motor del ascensor y un controlador de la puerta de la cabina del ascensor.

De acuerdo con el invento, dos conjuntos separados de marcadores del límite de extremidad están situados en el hueco del ascensor cerca de cada extremidad para determinar la posición de la cabina del ascensor, de cuyos marcadores del límite de extremidad los situados más cerca de las extremidades del hueco del ascensor determinan los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor durante el funcionamiento mientras que los situados más lejos de los extremos determinan los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor durante la operación de mantenimiento. Previstos en unión con la cabina del ascensor hay lectores para leer los marcadores del límite de extremidad, estando conectados dichos lectores al controlador de seguridad eléctrico a través del bus de interfaz de datos.

De acuerdo con el invento, la disposición comprende dos lectores de marcador de límite de extremidad previstos en unión con la cabina del ascensor y dos marcadores de límite de extremidad previstos en cualquier extremidad del hueco del ascensor. Los lectores utilizados en una realización preferida para leer los marcadores de límite de extremidad son interruptores, y los marcadores del límite de extremidad utilizados son rampas, que están previstas en el hueco del ascensor de tal modo que un interruptor montado en unión con la cabina del ascensor llegará a contacto con la rampa y es abierto cuando la cabina del ascensor se mueve en el hueco hasta que alcanza la rampa. Las posiciones de las rampas en el hueco y las posiciones de los interruptores en unión con la cabina del ascensor han sido así elegidas de modo que se solapan entre sí de tal manera que uno de los interruptores, que es denominado como K1, puede ser llevado en el extremo superior del hueco del ascensor a contacto con la rampa situada más lejos de la extremidad y en la extremidad inferior del hueco del ascensor con la rampa situada más cerca de la extremidad. De manera correspondiente, el interruptor K2 puede ser llevado a contacto con la rampa situada más cerca de la extremidad en la extremidad superior del hueco del ascensor y con la rampa situada más lejos de la extremidad en la extremidad inferior del hueco del ascensor. Utilizando el controlador de seguridad eléctrico, el estado de los interruptores es leído y, basándose en el estado, la posición de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor es deducida. Si se detecta que tanto el interruptor K1 como el interruptor K2 están abiertos, entonces se impide tanto la operación normal como la operación de mantenimiento del ascensor. Si se detecta que solamente el interruptor K1 está abierto, entonces solamente es inhibida la operación de mantenimiento en dirección hacia arriba. Si se detecta que solamente el interruptor K2 está abierto, entonces solamente es inhibida la operación de mantenimiento en la dirección hacia abajo. Esta solución proporciona la ventaja de que la totalidad de los cuatro marcadores de límites de extremidad pueden ser leídos por medio de dos simples lectores de marcadores de límite de extremidad, tales como interruptores. Esto reduce la cantidad de cableado entre los lectores y el controlador de seguridad eléctrico.

Los detectores previstos en unión con las puertas de acceso del ascensor pueden ser preferiblemente interruptores cuyo contacto es abierto por control forzado cuando las puertas de acceso son abiertas. Los interruptores están dispuestos en serie como un circuito en serie, que está conectado al controlador de seguridad eléctrico a través de una pasarela para permitir la medición del estado del circuito en serie.

En una realización del invento, los medios para leer los detectores previstos en unión con la puerta de acceso del ascensor comprenden, previstos en paralelo con cada interruptor en el circuito de serie, una resistencia de igual valor resistivo. En otra realización del invento, los medios para leer los detectores previstos en unión con la puerta de acceso del ascensor comprenden una resistencia de valor resistivo desigual prevista en paralelo con cada interruptor en el circuito en serie. Cuando se utilizan resistencias de valor desigual, es posible identificar la posición de cada interruptor individual en el circuito en serie. La resistencia de acuerdo con el invento puede ser preferiblemente una resistencia de película encapsulada. Tal resistencia de película puede ser por ejemplo una resistencia de película metálica. La estructura de la resistencia de película es tal que el elemento de resistencia está bien protegido contra impurezas por ejemplo. Esto significa que es muy improbable que la resistencia sufra un fallo que cortocircuitaría el elemento de resistencia. Esto mejora la fiabilidad de un circuito de medición que utiliza resistencias de película. El controlador de seguridad eléctrico puede comprender adicionalmente medios para medir la resistencia total del circuito en serie. Tales medios pueden consistir por ejemplo de una fuente de tensión prevista en conexión con el controlador de seguridad eléctrico y utilizada para suministrar una tensión al circuito de serie, y un sensor de medición de corriente para medir la corriente que circula en el circuito en serie. A partir de la relación entre la tensión suministrada y la corriente medida, es posible deducir la resistencia total del circuito en serie. Tal circuito proporciona la ventaja de que, si todas las resistencias

en el circuito en serie son de igual valor, entonces el número de interruptores abiertos en el circuito en serie puede ser establecido midiendo la resistencia total. Si los interruptores están situados en conexión con las puertas, tales como puertas de acceso, entonces el número de puertas abiertas puede ser detectado.

5 El estado de los interruptores el circuito en serie puede ser también determinado, utilizando el mismo aparato y método, sin resistencias previstas en paralelo con los interruptores. En este caso, la apertura de uno de los interruptores conduce a una interrupción en el flujo de corriente a través de los interruptores.

10 El controlador de seguridad eléctrico de acuerdo con el invento puede ser integrado en unión con otro dispositivo utilizado en el control del sistema de ascensor. La disposición de seguridad del invento puede ser también utilizada en sistemas de ascensor sin sala de máquinas, en cuyo caso el ahorro de espacio conseguido integrando el controlador de seguridad eléctrico es una ventaja. Además, la disposición de seguridad del invento puede ser también utilizada en sistemas de ascensor sin contrapeso.

15 En una realización del invento, la información es transmitida al controlador de seguridad eléctrico sobre un bus de interfaz de datos desde un dispositivo de control previsto en unión con la cabina del ascensor. La información transmitida contiene al menos datos acerca del control de la unidad de operación de mantenimiento del ascensor, datos acerca de la posición de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor, datos acerca del estado de los interruptores de límite de extremidad del hueco del ascensor por separado durante la operación normal y la operación de mantenimiento, datos acerca de la posición de la tapa de la trampilla para personas en la parte superior de la cabina del ascensor, y datos acerca del estado de las puertas de la cabina del ascensor. A partir del controlador de seguridad eléctrico, al menos los datos relativos al estado operativo del controlador de seguridad eléctrico son transmitidos a través del bus de interfaz de datos al dispositivo de control previsto en unión con la cabina del ascensor.

20 Mediante el bus de interfaz, los datos son también transmitidos entre el controlador de seguridad eléctrico y el controlador del motor del ascensor así como los datos entre el controlador de seguridad eléctrico y el controlador del sistema del ascensor. El controlador del motor del ascensor envía al controlador de seguridad eléctrico al menos un solicitud para cerrar el contactor principal y una solicitud para liberar el freno. Además, el controlador del motor del ascensor envía al controlador de seguridad eléctrico una solicitud para avanzar la apertura de las puertas cuando la cabina del ascensor se está aproximando al piso objetivo. El controlador de sistema de ascensor envía también al controlador de seguridad eléctrico una solicitud para cerrar el contacto principal y liberar el freno. Para que el freno sea liberado y el contactor principal sea cerrado, se requiere que el controlador de seguridad eléctrico reciba solicitudes de control congruentes tanto desde el controlador del motor del ascensor como desde el controlador del sistema del ascensor.

25 El controlador de seguridad eléctrico envía al controlador del sistema del ascensor y al controlador del motor del ascensor al menos datos relativos a su estado operativo.

30 En un método de acuerdo con el invento para implementar espacios de seguridad en un hueco de ascensor, el número de puertas de acceso abiertas es leído por medio de detectores previstos en unión con las puertas de acceso al ascensor, el número de puertas de cabina del ascensor abiertas es leído por medio de detectores previstos en unión con las puertas de la cabina del ascensor, y la posición del dispositivo de seguridad mecánico es leída por medio de detectores previstos en unión con el dispositivo de seguridad mecánico. Estas operaciones de lectura pueden ser realizadas por un controlador de seguridad eléctrico que comprende medios para medir la resistencia total del circuito en serie. El número de puertas abiertas puede ser leído a partir de la resistencia total del circuito en serie. Si de acuerdo con el método se ha detectado que el número de puertas de acceso abiertas es mayor que el número de puertas de la cabina de ascensor abiertas, entonces el sistema de seguridad es configurado al estado de 'persona en el hueco del ascensor' y se impide el funcionamiento del ascensor. Si se ha detectado que, cuando el sistema de seguridad está en el estado de 'persona en el hueco del ascensor' el número de puertas de acceso abiertas es igual al número de puertas de la cabina de ascensor abiertas, y que el dispositivo de seguridad mecánico ha sido configurado en la posición de servicio, entonces se permite el funcionamiento de mantenimiento. En una realización de acuerdo con el invento, un mecanismo de reposición controlado manualmente está dispuesto en unión con el controlador de seguridad eléctrico para permitir que el sistema de ascensor sea restaurado a su operación normal. En una realización del invento, el mecanismo de reposición antes mencionado está dispuesto sobre el suelo más inferior en el hueco del ascensor. En otra realización del invento, el mecanismo de reposición antes mencionado está integrado con la interfaz operativa para la operación de mantenimiento del sistema del ascensor.

35 En el método de acuerdo con el invento, después de que el sistema de seguridad ha sido configurado al estado de 'persona en el hueco del ascensor', los datos acerca de este cambio son guardados en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico. De acuerdo con una realización preferida del invento, el estado del mecanismo de reposición controlado manualmente es también leído por medio del controlador de seguridad eléctrico, y cuando se detecta que el mecanismo de reposición ha sido repuesto al estado de cancelación o inhibición de funcionamiento normal, el programa que es ejecutado por el controlador de seguridad eléctrico es repuesto desde el estado de 'persona en el hueco del ascensor' y los datos acerca de este cambio son almacenados en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico. Los datos relativos al cambio en el estado de 'persona en el hueco del ascensor' así como la cancelación de ese estado puede ser también enviados a través del bus de interfaz de datos a los dispositivos de control.

En un método de acuerdo con el invento, los datos de los detectores en el sistema de seguridad eléctrico son leídos mediante la interfaz de conexión del controlador de seguridad eléctrico simultáneamente por al menos dos microcontroladores y los datos leídos por los microcontroladores del controlador de seguridad eléctrico son comparados entre sí y los estados funcionales de los microcontroladores son vigilados mediante un bus de comunicación entre los microcontroladores. Si se descubre que los datos leídos procedentes de los detectores difieren entre los microcontroladores o una situación de fallo es detectada en el estado funcional de un microcontrolador, entonces el funcionamiento del ascensor es impedido activando por medio del controlador de seguridad eléctrico al menos un dispositivo de parada mecánico y en la misma conexión un comando u orden que impide la operación es transmitida por el controlador de seguridad eléctrico a través del bus de interfaz de datos al controlador del motor del ascensor y los datos relativos a la prevención de funcionamiento son transmitidos a los dispositivos de control.

En una realización del invento, el controlador de seguridad eléctrico comprende una memoria no volátil para el almacenamiento de datos durante un fallo de corriente. La memoria no volátil esta prevista para comunicar con al menos un procesador del controlador de seguridad eléctrico mediante un bus de comunicación reservado para ese propósito.

En un método de acuerdo con el invento, es utilizado un controlador de seguridad eléctrico que contiene una memoria no volátil. En este método, la tensión operativa del controlador de seguridad eléctrico es leída por el propio controlador de seguridad. Si se detecta que la tensión operativa del controlador de seguridad eléctrico ha caído por debajo de un cierto valor límite, entonces el programa que es ejecutado por el controlador de seguridad eléctrico es configurado a un estado en el que los datos son escritos en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico. Aquellas variables del controlador de seguridad eléctrico que describen el estado actual del programa ejecutado por el controlador de seguridad eléctrico en el instante de activación del proceso de escritura están descritas en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico.

En otro método de acuerdo con el invento, en el que es utilizado de modo similar un controlador de seguridad eléctrico que contiene una memoria no volátil, aquellas variables del programa que son ejecutadas por el controlador de seguridad eléctrico que describe el estado que prevalece en el instante de tiempo en cuestión en el programa que es ejecutado por el controlador de seguridad son escritas en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico a intervalos regulares, por ejemplo a intervalos de 10 ms. Además, en este método, en conexión con cada situación de escritura un índice variable para la subsiguiente identificación de la situación de escritura es guardado en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico. Cuando el programa del controlador de seguridad eléctrico es puesto en marcha de nuevo, por ejemplo después de un fallo de corriente, aquellas variables que describen el estado del programa ejecutado por el controlador de seguridad eléctrico el índice variable para las cuales ha sido utilizado para marcar el último estado del programa del controlador de seguridad eléctrico son leídas desde la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico. Este método tiene la ventaja de que, además de permitir el estado de funcionamiento del controlador de seguridad eléctrico antes de que se establezca una interrupción de funcionamiento a partir del valor más elevado del índice variable, también hace posible establecer los estados operativos precedentes en un orden de acuerdo con el índice. Esto proporciona una ventaja por ejemplo cuando la operación de la disposición de seguridad ha de ser elucidada después. En un método de acuerdo con el invento, los interruptores que definen el estado de las puertas de acceso están dispuestos en serie como un circuito en serie y resistencias de igual valor están previstas en paralelo con los interruptores. En este método, es alimentada una tensión al circuito en serie por el controlador de seguridad eléctrico a través de una resistencia en serie conectada a la tensión de salida del controlador de seguridad eléctrico y la corriente que circula en el circuito en serie es medida. De acuerdo con este método, valores límite R_1, R_2, \dots, R_n son determinados para la corriente que circula en el circuito en serie de tal manera que R_1 corresponde al valor de corriente más elevado y R_n al lado de corriente más bajo y que los valores límite son definidos de modo que corresponden al número de interruptores abiertos.

En un método de acuerdo con el invento, la corriente medida es comparada a los valores límite R_1, R_2, \dots, R_n de los que el valor límite R_1 es el más elevado. Si la corriente medida excede del valor límite predeterminado R_1 , entonces se deduce que todos los interruptores de puerta de acceso previstos en el circuito de serie están cerrados. Si la corriente medida está dentro del rango de variación de uno de los valores límite de corriente predeterminados R_2, \dots, R_n , entonces el número de interruptores abiertos se deduce de tal manera que el valor límite más bajo R_n corresponde al mayor número de interruptores abiertos y cuando el valor de la corriente aumenta el número de interruptores abiertos disminuye. En el método del invento, la posición de los interruptores que definen el estado de las puertas de acceso puede ser también vigilada sin resistencias añadidas en paralelo con los interruptores. En este caso, es medida la corriente que circula a través de una resistencia en serie conectada a la salida de tensión del controlador de seguridad eléctrico. Cuando uno de los interruptores de puerta de acceso es abierto, el flujo de corriente a través de la resistencia en serie es interrumpido.

En una realización del invento, la salida de tensión del controlador de seguridad eléctrico no precisa necesariamente ser proporcionada con una resistencia en serie separada. En este caso, la corriente de la salida de tensión es limitada por algún otro método, por ejemplo mediante una conexión limitadora de corriente activa formada utilizando transistores.

En otro método de acuerdo con el invento, las resistencias que difieren entre sí en valor de resistencia están previstas en paralelo con los interruptores que definen el estado de las puertas de acceso. En este método, una tensión es alimentada por el controlador de seguridad eléctrico al circuito en serie a través de una resistencia en serie conectada a la salida de

5 tensión del controlador de seguridad eléctrico y la corriente que circula en el circuito en serie es medida. La corriente
 medida es comparada con un valor límite R1 de corriente predeterminado, que se refiere al valor límite de corriente
 predeterminado más elevado. Al mismo tiempo, el valor límite R1 corresponde a una situación en la que todos los
 interlocutores en el circuito en serie están cerrados. Además, la corriente medida es comparada a rangos
 10 predeterminados de variación de corriente, indicando cada uno de dichos rangos la apertura de uno o más interruptores
 del circuito en serie correspondientes al rango de variación en cuestión. Definiendo de antemano un rango de variación
 de corriente dentro del cual debe permanecer la corriente que circula a través del circuito en serie cuando un interruptor
 de una puerta de acceso dada es abierto, es posible asegurar que el valor de corriente es identificable incluso si el valor
 de la resistencia prevista en paralelo con el interruptor debería variar dentro del marco de una tolerancia o rango de
 variación.

15 Observando la corriente que circula en el circuito en serie, es también posible analizar el estado de trabajo de circuito en
 serie, por ejemplo en caso de un fallo de tierra en el circuito en serie. Esto puede conseguirse midiendo la corriente que
 circula en el circuito en serie y la corriente que vuelve desde el circuito de serie. Después de esto, la corriente que circula
 en el circuito en serie y la corriente que vuelve desde el circuito en serie son comparadas entre sí. Si los valores de la
 corriente que circula y de la corriente que vuelve difieren entre sí en más de un valor límite predeterminado, entonces se
 impide el funcionamiento del ascensor enviando por medio del controlador de seguridad eléctrico un comando u orden de
 control al menos a un dispositivo de parada mecánico y en la misma conexión se transmite un comando de parada por el
 controlador de seguridad eléctrico a través del bus de interfaz de datos al controlador del motor del ascensor y datos
 relativos a la parada son enviados a los dispositivos de control.

20 Aunque la anterior descripción propone un aparato y método para leer el estado de los interruptores de puerta de acceso
 por ayuda de resistencias previstas en paralelo con los interruptores, es obvio para una persona experta en la técnica
 que también es posible leer el estado operativo de otros interruptores en un sistema de ascensor utilizando un aparato y
 método correspondientes. Por ejemplo es posible utilizar un aparato y métodos similares para leer los interruptores de
 límite de extremidad o los interruptores que miden la posición de la puerta de la cabina.

25 El dispositivo de parada mecánico de acuerdo con el invento puede ser por ejemplo un dispositivo de frenado que se
 aplica a la polea de tracción del ascensor o un dispositivo de frenado que se aplica a un carril de guiado de la cabina del
 ascensor. Es también posible que la disposición de seguridad del invento comprenda ambos dispositivos de frenado
 antes mencionados.

30 En una realización preferida del invento, el controlador de seguridad eléctrico comprendido en el sistema de seguridad
 eléctrico consiste de una interfaz de conexión y dos o más microcontroladores, que están previstos para comunicar entre
 sí mediante un bus de conexión reservado para ese propósito y la totalidad de los cuales ejecutan el mismo programa
 independientemente uno de otro, y cuyos microcontroladores están dispuestos para vigilar cada estado operativo de
 otros y para leer mediante la interfaz de conexión los datos del detector y, cuando sea necesario emitir un comando de
 control a uno o más dispositivos de parada mecánicos que impiden el movimiento del ascensor en el hueco del ascensor.

35 El propósito de esta disposición es asegurarse de que, cuando ocurre un fallo, el controlador de seguridad eléctrico será
 aún capaz de garantizar la seguridad del sistema de ascensor.

40 Una disposición de seguridad de acuerdo con el invento comprende un manipulador controlable por medio del cual el
 dispositivo de seguridad mecánico puede ser configurado a una posición de trabajo, siendo controlado dicho manipulador
 por el controlador de seguridad eléctrico comprendido en el sistema de seguridad eléctrico. La disposición de seguridad
 también comprende medios para comprobar el estado de servicio del dispositivo de seguridad mecánico operando el
 manipulador controlable así como medios para comprobar el estado de servicio del manipulador controlable. El
 controlador de seguridad eléctrico ha sido previsto para configurar el dispositivo de seguridad mecánico automáticamente
 a la posición de trabajo por control apropiado del manipulador cuando detecta una situación de control que permite tanto
 45 la apertura manual de una puerta de acceso como la operación de mantenimiento de una unidad de operación de
 mantenimiento del ascensor.

En una realización preferida del invento, al menos un detector comprendido en el sistema de seguridad eléctrico está
 duplicado.

En otra realización preferida del invento, la estructura de al menos un detector comprende un interruptor mecánico que
 puede ser abierto por control forzado.

50 En una disposición de seguridad de acuerdo con el invento, los detectores previstos en unión con las puertas de acceso
 son interruptores bistables que son abiertos y permanecen abiertos cuando las puertas de acceso están abiertas. En
 conexión con los interruptores, puede además haber dispuesto medios para el cierre subsiguiente de los interruptores.

55 En el sistema de seguridad eléctrico del invento, un detector separado para identificar una puerta de acceso abierta
 puede estar dispuesto en unión con la puerta de acceso al ascensor en el piso más inferior. Además, puede haber
 dispuestos medios para leer por separado el estado del detector antes mencionado a través del bus de comunicación en
 unión con el controlador de seguridad eléctrico.

Una disposición de acuerdo con el invento comprende medios para vigilar el estado de los detectores comprendidos en el sistema de seguridad eléctrico. Dispuestos en unión con el controlador de seguridad eléctrico hay por ejemplo medios para cambiar el estado operativo de los detectores y medios para medir un cambio en el estado operativo de los detectores.

5 VENTAJAS DEL INVENTO

El dispositivo de seguridad del ascensor del invento tiene ventajas significativas en comparación con la técnica anterior. El invento hace posible identificar un estado de 'persona en el hueco del ascensor' mediante una simple disposición. Solamente es necesario añadir una única resistencia en paralelo con cada contacto de puerta de acceso.

10 En la disposición de seguridad del invento, como los estados de los detectores en el sistema de seguridad eléctrico son vigilados por un controlador de seguridad eléctrico separado, las señales que han de ser vigiladas puede ser filtradas por software en el controlador de seguridad eléctrico cuando sea necesario. Así, el sistema es inmune a interrupciones de corta duración en los contactos de los interruptores. Como el número de malos funcionamientos del sistema ascensor causado por estos interrupciones de corta duración es reducido, la fiabilidad y la tasa de utilización del sistema de ascensor son mejoradas.

15 La disposición de seguridad del invento requiere una lógica operativa muy compleja para asegurar que el sistema identificará todas las situaciones de fallo posibles. Basándose en los resultados de la medición obtenidos a partir de los detectores, la lógica empleada es requerida para excluir todos los estados operativos en los que la operación de mantenimiento está prohibida y para permitir aquellos estados operativos en los que la operación de mantenimiento es permitida. Además, el sistema se requiere que sea capaz de deducir si los detectores han resultado operativos. En el sistema de seguridad del invento, la supervisión de funcionamiento es realizada de una manera centralizada en el controlador de seguridad eléctrico, lo que simplifica la implementación en comparación con una solución implementada utilizando componentes discretos. Al mismo tiempo, el número total de componentes del sistema es reducido y la viabilidad del sistema es mejorada.

25 El sistema de seguridad eléctrico del invento contiene marcadores de límite de extremidad separados para operación normal y de mantenimiento. El hecho de que, en la solución del invento, tanto la elección en cuanto a qué interruptores de límite de extremidad han de ser utilizados en cada situación y la deducción relativa al estado operativo de la disposición de seguridad son realizadas de una manera centralizada por el controlador de seguridad eléctrico asegura que el estado operativo de la disposición de seguridad determinado por mediciones por los detectores del sistema de seguridad eléctrico corresponde a los marcadores de límite de extremidad que son utilizados. Cuando los marcadores de límite de extremidad son leídos por el controlador de seguridad eléctrico, por medio de lectores de marcador de límite de extremidad, es posible asegurarse de que los marcadores de límite de extremidad correctos son seleccionados en una situación en la que un operario de servicio acciona el ascensor en modo de mantenimiento desde el hueco del ascensor. Previendo los marcadores de límite de extremidad y los lectores de marcador ventajosamente de una manera mutuamente escalonada, será suficiente con utilizar sólo dos lectores de marcador de límite de extremidad. Esto simplifica la disposición de seguridad, reduce el cableado y mejora la fiabilidad del sistema. Utilizando el controlador de seguridad eléctrico, es también posible permitir una lógica de lectura dependiente de la dirección en la lectura de los marcadores de límite de extremidad.

40 Como los interruptores comprendidos en la disposición de seguridad del ascensor son leídos de la manera propuesta en el invento midiendo la corriente que circula a través de las resistencias previstas en conexión con los interruptores, el estado de los interruptores conectados en serie puede ser determinado por el controlador de seguridad eléctrico mediante una única medición de corriente. Esto simplifica la interfaz de conexión entre el controlador de seguridad eléctrico y los interruptores que han de ser leídos. En los reglamentos de seguridad relativos a la industria de ascensores se ha establecido que, cuando resistencias de película metálica son utilizadas preferiblemente como componentes en un circuito de seguridad eléctrico, un cortocircuito de resistencias puede ser descartado en la consideración de fallos. Cuando una resistencia sufre un fallo rompiéndose, el fallo puede ser siempre detectado por el controlador de seguridad eléctrico, y por ello las resistencias pueden también ser utilizadas para medir circuitos de seguridad, tal como en el caso de interruptores de puerta de acceso. Las resistencias son también ventajosas como componentes para utilizar en las mediciones en el sistema de seguridad eléctrico.

50 De acuerdo con el invento, el estado de 'persona en el hueco del ascensor' es guardado en la memoria no volátil del controlador de seguridad eléctrico y los datos relativos a la transición a ese estado son reservados hasta que son borrados por medio de un mecanismo de reposición específico operado manualmente. En unión con el controlador de seguridad eléctrico, el mecanismo de reposición puede ser por ejemplo un interruptor que se puede bloquear con una llave o clave, y el estado del interruptor puede ser leído directamente por el mismo controlador de seguridad, permitiendo así conseguir una solución simple y ventajosa en comparación con una situación en la que la lógica de lectura del interruptor es implementada utilizando componentes discretos.

En el controlador de seguridad del invento, los detectores en la disposición de seguridad pueden ser leídos de una manera centralizada. Puede haber un bus de comunicación en serie dispuesto entre ellos, o pueden estar conectados en serie. La cantidad de cableado necesario en el sistema de seguridad eléctrico es así reducida.

En el sistema de seguridad eléctrico del invento, es también posible vigilar la operación de diferentes detectores por medio del controlador de seguridad eléctrico, y puede ser detectado un posible fallo. Además, es posible distinguir una situación de fallo de un detector individual, y la información correspondiente puede ser enviada directamente a un centro del mantenimiento, siendo así mejorados los diagnósticos del sistema.

- 5 Como el número de componentes discretos, tales como relés, es reducido en el sistema de seguridad eléctrico, esto reduce también los problemas causados por desgaste mecánico que son inherentes con estos componentes y restringen su vida de servicio.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, el invento será descrito en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La fig. 1 representa una disposición de seguridad de acuerdo con el invento,
 La fig. 2 representa un conjunto de equipamiento utilizado en una realización del invento para identificar el estado de los interruptores.
 La fig. 3 representa una cabina de ascensor según la fig. 1 vista desde arriba.

EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

- 15 La fig. 1 representa un sistema de ascensor que aplica una disposición de seguridad de acuerdo con el invento. Una cabina 28 de ascensor ha sido prevista para desplazarse en un hueco 27 de ascensor de piso a piso 21, 22. Este sistema de ascensor de acuerdo con el invento también comprende un contrapeso 23, pero el sistema de ascensor del invento puede ser también implementado sin contrapeso. El motor 25 del ascensor está dispuesto en el hueco del ascensor, pero puede también estar situado en una sala de máquinas.

- 20 Los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor son determinados por marcadores 12, 13, 14, 15 de límite de extremidad. Durante la operación normal, la cabina del ascensor se desplaza entre los límites extremos determinados por los marcadores 12, 14 de límite de extremidad. Cuando los dispositivos de seguridad mecánicos 10, 18, 24 han sido configurados a su posición activa, el ascensor solamente puede ser hecho
 25 funcionar en modo de mantenimiento dentro de la parte del hueco definida por los marcadores 13, 15 de límite de extremidad. Previstos en unión con la cabina del ascensor hay lectores 43, 44 de marcador de límite de extremidad. En esta realización del invento, los marcadores de límite de extremidad utilizados son rampas y los lectores de marcadores de límite de extremidad son interruptores que pueden ser llevados a contacto con las rampas.

- Mediante una pasarela 19, el controlador de seguridad eléctrico lee los interruptores 7, 8 que miden la posición de las
 30 puertas de acceso y, mediante un bus 6 de interfaz de datos, un detector 29 que mide la posición de la puerta de la cabina del ascensor. Basándose en las posiciones de éstas, el controlador de seguridad eléctrico deduce una transición del sistema de seguridad al estado de 'persona en el hueco del ascensor'. En esta situación, se inhibe la operación del ascensor tanto en modo normal como en modo de mantenimiento. Cuando el interruptor 9 que lee el estado operativo del dispositivo de seguridad mecánico indica que el dispositivo de seguridad mecánico ha sido repuesto a la posición de trabajo, se permite la operación de mantenimiento. El controlador de seguridad eléctrico lee el interruptor que indica el
 35 estado de la unidad de operación de mantenimiento del ascensor mediante el bus 6 de interfaz de datos y permite la operación de mantenimiento controlando el freno 26.

- El hueco del ascensor está provisto con dos conjuntos diferentes de límites de extremidad para determinar los límites de
 40 extremidad del movimiento de la cabina del ascensor. Durante la operación normal, se permite que el ascensor se aproxime más al extremo, determinado por las rampas 12, 14. En el modo de operación de mantenimiento, los límites extremos de movimiento son definidos por las rampas 13, 15. El controlador 3 de seguridad eléctrico lee la posición de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor por medio de interruptores 43, 44 y, cuando el ascensor se mueve más allá de una rampa, lo detiene controlando el freno 26. El interruptor es abierto cuando hace contacto con una rampa. En esta realización preferida del invento, los interruptores están previstos en una disposición escalonada con las rampas de
 45 tal modo que el interruptor 43 lee las rampas 12 y 15 y el interruptor 44 lee las rampas 13 y 14. Esto se consigue disponiendo las rampas 12 y 15 en el hueco del ascensor de tal modo que estén situadas en el trayecto del movimiento del interruptor 43 y disponiendo los marcadores 13 y 14 de tal modo que estén situados en el trayecto del movimiento del interruptor 44 cuando la cabina del ascensor se está moviendo en el hueco del ascensor.

- Si detecta que tanto el interruptor 43 como el interruptor 44 están abiertos, el controlador de seguridad eléctrico impide el
 50 funcionamiento del ascensor tanto en los modo normal como de mantenimiento. Si solamente está abierto el interruptor 43, entonces se inhibe el movimiento hacia arriba en el modo de operación de mantenimiento. Si solamente está abierto el interruptor 44, entonces se inhibe el movimiento hacia abajo en el modo de operación de mantenimiento.

El controlador 3 de seguridad eléctrico comunica adicionalmente a través del bus 6 de interfaz de datos con al menos el controlador 2 del sistema de ascensor, con el controlador 1 del motor del ascensor y con el controlador 4 de puerta de cabina del ascensor.

El controlador 3 de seguridad eléctrico hace una deducción acerca del estado operativo de la disposición de seguridad del ascensor. Si el controlador detecta una desviación funcional sobre la base de los datos que ha leído procedentes de los detectores, emite un comando de control al dispositivo 26 de parada mecánico. Además, envía sobre el bus 6 de interfaz de datos un comando que impide el funcionamiento del controlador 1 del motor del ascensor y datos que indican la desviación funcional a los otros dispositivos de control 2, 4.

Cuando el controlador 3 de seguridad eléctrico detecta un estado de 'persona en el hueco del ascensor', guarda datos correspondientes en la memoria no volátil del controlador de seguridad. Después de esto, el controlador de seguridad eléctrico puede ser solamente restaurado a su estado normal por medio de un mecanismo 41 de reposición operado manualmente. En la disposición de seguridad de acuerdo con la fig. 1, el mecanismo de reposición operado manualmente está dispuesto sobre el suelo más bajo en el hueco del ascensor, y el controlador de seguridad eléctrico lee el estado del mecanismo de reposición a través del bus 6 de interfaz de datos. El mecanismo 41 de reposición operado manualmente puede también estar dispuesto en conexión con el controlador de seguridad eléctrico, y el controlador de seguridad eléctrico puede leer el estado del mecanismo de reposición 42 a través de un bus de comunicación específico separado.

En la disposición de seguridad de la fig. 1, un dispositivo 24 de seguridad mecánico esta también situado sobre la parte superior de la cabina 28 del ascensor. En este caso, el estado del dispositivo de seguridad puede ser leído por el controlador 3 de seguridad eléctrico a través del bus 6 de interfaz de datos.

La fig. 2 representa un conjunto de equipamiento de acuerdo con el invento que puede ser utilizado para leer los estados operativos de los interruptores 37, 38, 39, 40 en el sistema de seguridad eléctrico. Estos interruptores están conectados como un circuito en serie y las resistencias 33, 34, 35, 36 están previstas en paralelo con ellos. El circuito en serie está conectado al controlador 3 de seguridad eléctrico. El controlador de seguridad eléctrico alimenta una tensión 30 al circuito en serie a través de una resistencia en serie 32. El equipamiento comprende adicionalmente medios para medir 31, 42 la corriente que circula en el circuito en serie.

El controlador de seguridad eléctrico alimenta una tensión 30 conocida al circuito en serie a través de la resistencia en serie 32. Cuando los interlocutores 37, 38, 39, 40 están cerrados, la corriente que circula en el circuito en serie es solamente limitada por la resistencia 32. La corriente puede ser medida ahora mediante los dispositivos de medición 31, 42 y el estado del circuito en serie puede ser leído de manera correspondiente. Cuando uno de los interruptores es abierto, el trayecto de corriente a través de ese interruptor es interrumpido y la corriente comienza a circular a través de la resistencia prevista en paralelo con el interruptor. Por ejemplo, cuando el interruptor 37 es abierto, la corriente comienza a circular a través de la resistencia 33. Al mismo tiempo, la corriente que circula en el circuito en serie es reducida, debido a que el flujo de la corriente es limitado por la conexión en serie de las resistencias 32 y 33. Si adicionalmente es abierto el interruptor 38, entonces la corriente es reducida aún más, debido a que su flujo está limitado por la conexión en serie de las resistencias 32, 33 y 34. Cuando la corriente que circula en el circuito en serie es medida por los dispositivos de medición 31, 42, un cambio en la corriente puede ser detectado mientras al mismo tiempo se detecta un cambio en el estado de los interruptores en el circuito en serie correspondiente al cambio de corriente.

Como la resistencia conectada en paralelo con cada interruptor 37, 38, 39, 40 es del mismo valor, la medición de corriente puede revelar la apertura de uno o más interruptores. La corriente que circula en el circuito de serie es menor cuanto más interruptores hay abiertos. En este caso, sin embargo, no es posible identificar qué interruptor particular está abierto. Si en vez de ello las resistencias 33, 34, 35, 36 en el circuito en serie son elegidas de modo que difieran entre sí en valor de resistencia, entonces es posible identificar el estado cada interruptor individual en el circuito en serie. En este caso, elegir las resistencias es también necesario para considerar combinaciones de diferentes resistencias de manera que el valor de cada única resistencia debería diferir de la combinación de una conexión en serie de dos o más resistencias diferentes para permitir que el estado de un interruptor individual sea detectado.

Utilizando un conjunto de equipamiento como se ha ilustrado en la fig. 2, es también posible identificar un fallo de circuito en serie de los interruptores, por ejemplo un fallo de tierra. En este caso, la corriente que circula en el circuito en serie es medida por el dispositivo de medición 31 y la corriente que vuelve desde el circuito en serie al controlador de seguridad eléctrico por el dispositivo de medición 42. En el caso de un fallo de tierra, algo de la corriente alimentada al circuito en serie escapa en el punto de fallo de tierra a otras partes estructurales mientras sólo una proporción de ella vuelve de nuevo al controlador 3 de seguridad eléctrico a través del circuito en serie. La corriente de retorno es medida por el dispositivo de medición 42, y el estado de fallo puede ser detectada comparando la corriente que circula fuera del circuito en serie y la corriente que vuelve al circuito en serie.

La fig. 3 es una representación en vista superior de una cabina 28 de ascensor de acuerdo con la fig. 1. Como se ha mostrado en la figura, los interruptores 43 y 44 están situados en una disposición escalonada con las rampas 12, 13, 14, 15 de tal manera que las rampas 12 y 15 se encuentran en el trayecto del interruptor 43 y las rampas 13 y 14 se encuentran en el trayecto del interruptor 44 cuando la cabina 28 del ascensor se está moviendo en el hueco del ascensor. Así, el interruptor 43 puede ser utilizado para leer la rampa 15 en la parte superior del hueco del ascensor que determina el límite extremo de movimiento durante la operación de mantenimiento y la rampa 12 en la parte inferior del hueco del ascensor que determina el límite extremo de movimiento durante la operación normal. El interruptor 44 puede ser utilizado de manera similar para leer la rampa 14 en la parte superior del hueco del ascensor que determina el límite

extremo de movimiento durante la operación normal y la rampa 13 en la parte inferior del hueco del ascensor que determina el límite extremo de movimiento durante la operación de mantenimiento.

5 El invento ha sido descrito anteriormente con referencia a unos pocos ejemplos de realización. Es obvio para la persona experta en la técnica que el invento no está limitado a las realizaciones descritas anteriormente, en las que el invento ha sido descrito a modo de ejemplo, sino que son posibles muchas variaciones y otras realizaciones del invento diferentes dentro del marco del concepto del invento definido en las reivindicaciones presentadas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de seguridad de ascensor para implementar espacios de seguridad en un hueco (27) de ascensor, comprendiendo dicha disposición de seguridad un dispositivo de seguridad mecánico, preferiblemente un poste o barrera (10, 18, 24), que puede ser movido a una posición de trabajo para asegurar un espacio de seguridad suficiente en el hueco del ascensor, y comprendiendo adicionalmente dicha disposición de seguridad un sistema de seguridad eléctrico que comprende al menos el siguiente equipamiento:
- 5 - en conexión con el dispositivo de seguridad mecánico (10, 18, 24) al menos un detector (9) para identificar el estado operativo del dispositivo de seguridad mecánico, y
 - 10 - en conexión con la puerta de acceso del ascensor al menos un detector (7, 8, 37, 38, 39, 40) para identificar la posición de la puerta de acceso, y
 - medios para leer los detectores previstos en unión con la puerta de acceso del ascensor,
 - un controlador (3) de seguridad eléctrico, que lee datos procedentes de los dispositivos de control del ascensor y que lee adicionalmente datos procedentes de detectores comprendidos en el controlador de seguridad eléctrico,
 - 15 - un bus (6) de interfaz de datos entre el controlador (3) de seguridad eléctrico y los dispositivos de control del ascensor, en el que el controlador de seguridad eléctrico basándose en los datos obtenidos, controla uno o más dispositivos (26) de parada mecánicos que impiden el movimiento de la cabina (28) del ascensor en el hueco (27) del ascensor,
 - caracterizada por que comprende
 - en unión con la puerta de la cabina del ascensor al menos un detector (29) para identificar la posición de la puerta de la cabina del ascensor, y
 - 20 - medios para leer los detectores situados en unión con la puerta de la cabina del ascensor,
- en que la disposición de seguridad comprende además
- un manipulador controlable por medio del cual el dispositivo de seguridad mecánico (10, 18, 24) puede ser configurado a una posición de trabajo, siendo controlado dicho manipulador eléctrico por el controlador de seguridad eléctrico comprendido en el sistema de seguridad eléctrico,
 - 25 - dos conjuntos separados de marcadores (12, 13, 14, 15) de límite de extremidad para determinar la posición de la cabina del ascensor, de cuyos marcadores de límites de extremidad los (12, 14) situados más cerca de los extremos del hueco del ascensor determinan los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor durante la operación normal mientras que los (13, 15) situados más lejos de los extremos determinan los límites extremos (16, 17) del movimiento de la cabina del ascensor durante la operación de mantenimiento, y por que hay previsto lectores (43, 44) de marcadores de límite de extremidad en unión con la cabina del ascensor, estando conectados dichos lectores al controlador (3) de seguridad eléctrico a través del bus (6) de interfaz de datos.
 - 30
2. Disposición de seguridad según la reivindicación 1, caracterizada por que la disposición de seguridad comprende además al menos el siguiente equipamiento:
- 35 - medios para comprobar la condición de servicio del dispositivo de seguridad mecánico accionando el manipulador controlable;
 - medios para comprobar el estado de servicio del manipulador controlable.
3. Disposición de seguridad según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que uno de los dispositivos de control de ascensor es un controlador (2) de sistema del ascensor, uno de los dispositivos de control es un controlador (1) del motor del ascensor y uno de los dispositivos de control del ascensor es un controlador (4) de la puerta de la cabina del ascensor.
- 40
4. Disposición de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizada por que los detectores (7, 8, 37, 38, 39, 40) previstos en unión con las puertas (20) de acceso del ascensor son interruptores cuyo contacto es abierto por control forzado cuando las puertas del ascensor son abiertas y cuyos interruptores están dispuestos en serie como un circuito en serie, que está conectado al controlador de seguridad eléctrico a través de una pasarela (19) para permitir la medición del estado del circuito en serie.
- 45
5. Disposición de seguridad según la reivindicación 4, caracterizada por que los medios para leer los detectores previstos en unión con las puertas de acceso del ascensor comprenden una resistencia (33, 34, 35, 36) de igual valor previstas en paralelo con cada interruptor (7, 8, 37, 38, 39, 40) en el circuito en serie.
6. Disposición de seguridad según la reivindicación 4, caracterizada por que los medios para leer los detectores previstos

en unión con las puertas de acceso del ascensor comprenden una resistencia (33, 34, 35, 36) de valor diferente prevista en paralelo con cada interruptor (7, 8, 37, 38, 39, 40) en el circuito en serie para identificación de la posición de cada interruptor individual.

- 5 7. Disposición de seguridad según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada por que la resistencia (33, 34, 35, 36) antes mencionada es preferiblemente una resistencia de película encapsulada.
8. Disposición de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 4 - 7, caracterizada por que el controlador (3) de seguridad eléctrico comprende medios (30, 31, 32) para medir la resistencia total del circuito en serie.
9. Disposición de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, caracterizada por que el controlador (3) de seguridad eléctrico antes mencionado está integrado en unión con otro dispositivo de control del sistema de ascensor.
- 10 10. Método para hacer funcionar una disposición de seguridad de la reivindicación 1, configurando el dispositivo de seguridad mecánico (10, 18, 24) automáticamente a la posición de trabajo mediante el control apropiado del manipulador cuando detecta una situación de control que permite tanto la apertura manual de una puerta de acceso (20) como la operación de mantenimiento de una unidad de operación de mantenimiento.

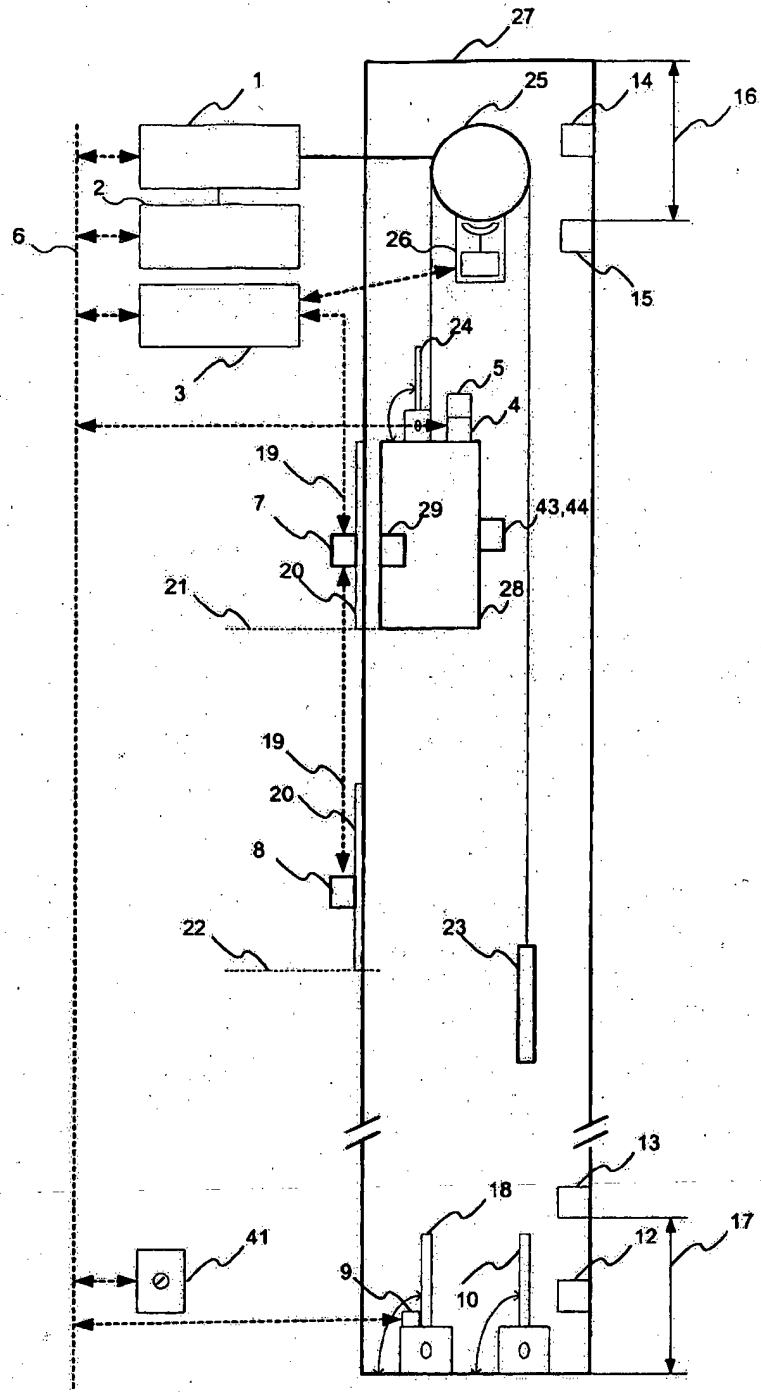


Fig. 1

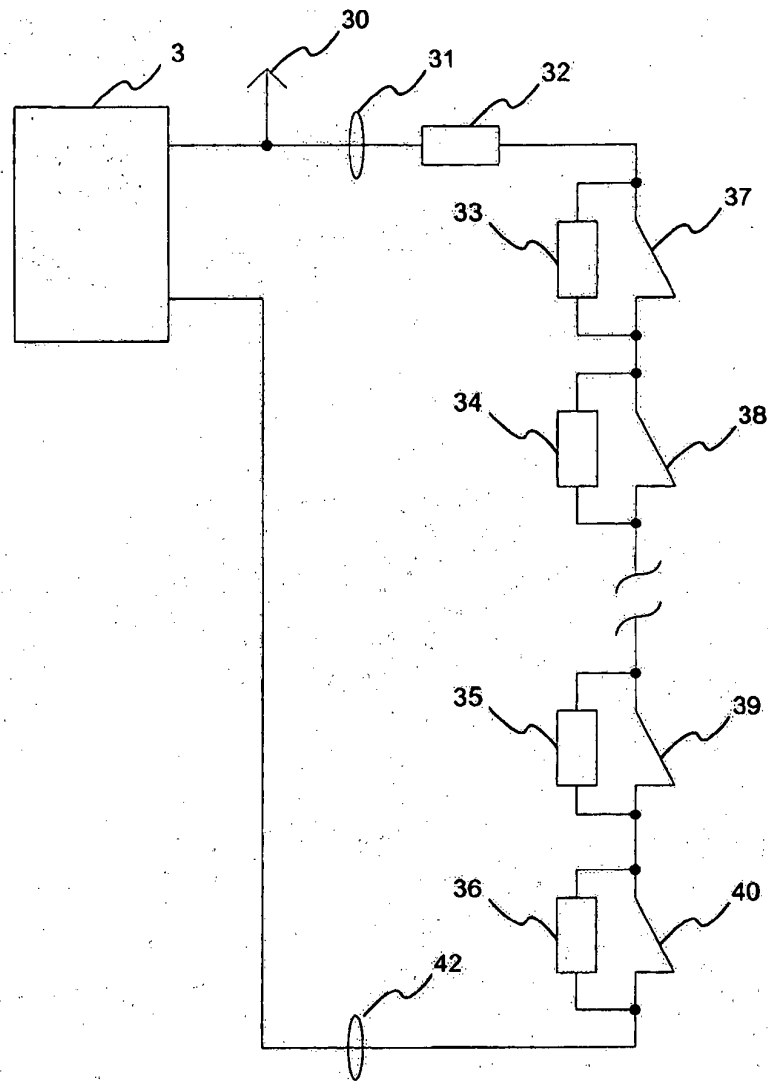


Fig. 2

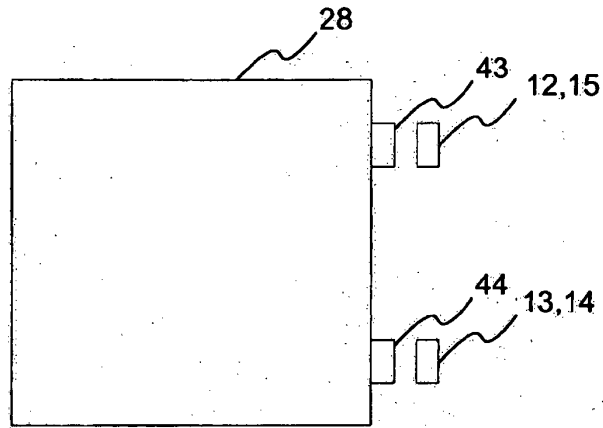


Fig. 3