

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 890**

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 07858326 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2099706**

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

30 Prioridad:

03.01.2007 FI 20070006

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

08.08.2014

73 Titular/es:

KONE CORPORATION (100.0%)
KARTANONTIE 1
00330 HELSINKI, FI

72 Inventor/es:

KATTAINEN, ARI;
HEIKKILÄ, KIMMO y
SYRMAN, TIMO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 483 890 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 para ascensor

Campo del invento

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

Técnica anterior

10 Cuando los ascensores de edificios antiguos han de ser modernizados, se encuentran a menudo problemas debido a que las normas de seguridad han sido cambiadas en el curso de los años y los espacios por encima y por debajo de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor no son lo bastante grandes para satisfacer las nuevas normas de seguridad. Ampliar el hueco hacia arriba o hacia abajo es en la mayor parte de los casos imposible en cuanto a la tecnología de construcción o al menos demasiado caro 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 por encima y por debajo de la cabina en el hueco del ascensor de dimensiones tan pequeñas como sea posible. En este caso no ha quedado suficiente espacio de seguridad en el hueco del ascensor por encima y por debajo de la cabina del ascensor para proporcionar una 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, las normas 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 mecánicos de seguridad que pueden ser configurados en conexión con el trabajo llevado a cabo 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 finales extremos del trayecto de movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor de tal manera que quede un espacio de trabajo suficiente para un instalador. En el futuro, una solución de seguridad similar oficialmente aprobada por los autoridades es probable que sea utilizada también en nuevos edificios.

25 Un dispositivo de seguridad como se ha descrito por ejemplo en el documento WO99/47447 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 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 otros amortiguador es colocado por debajo del contrapeso, de modo 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 situado por encima en el hueco. En este caso, para determinar la distancia de seguridad requerida en el espacio situado por encima 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 desplaza moviéndose hacia arriba en el extremo superior del hueco. La longitud de este movimiento depende de la mayor velocidad posible que la cabina del ascensor pueda tener en el instante de la colisión del contrapeso con el amortiguador. Así, la distancia de seguridad debe ser diseñada de modo que corresponda a la mayor velocidad posible en el instante de colisión. Además, determinando la distancia de seguridad tanto en el espacio situado por encima 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 de fin de carrera, respectivamente, que está aprobado para un uso del circuito de seguridad.

30 El estado de la técnica previamente conocido está también representado por la memoria WO 97/23399. Esta memoria 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 girado a una posición de trabajo por medio de un elemento de accionamiento asegurado al suelo del hueco y al pilar de soporte. Dispuestos en conjunción con el pilar de soporte están los interruptores requeridos para indicar la posición del pilar de soporte.

35 De acuerdo con las normas, el funcionamiento de un dispositivo mecánico de seguridad ha de ser también supervisada. Se requiere que el sistema sea capaz de detectar que un operario de mantenimiento entra en el hueco del ascensor, y de manera similar detectar el estado operativo del dispositivo mecánico de seguridad.

40 La memoria JP03018575 describe un interruptor que está montado en colaboración con un dispositivo mecánico de seguridad y cuya posición cambia cuando el dispositivo mecánico de seguridad es montado o retirado. El funcionamiento del motor del ascensor no es permitido hasta que un cambio de estado del interruptor indica que el dispositivo mecánico de seguridad está presente. La solución para una disposición eléctrica de seguridad 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 en relación con la seguridad de funcionamiento del interruptor, requieren una lógica de control separada y así aumenta además la complejidad de la solución. Como el dispositivo eléctrico de seguridad es implementado 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 de vez en vez. Si el funcionamiento del sistema de ascensor es interrumpido debido a interrupciones momentáneas como éstas, entonces la fiabilidad de funcionamiento del sistema de ascensor también se deteriora. Para una disposición de seguridad consistente con las normas, 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.

La memoria EP1159218B describe un dispositivo de seguridad para ascensor que comprende un controlador eléctrico de seguridad 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 proporcionar por sí mismo un nivel de seguridad suficiente para el funcionamiento de la disposición de seguridad de acuerdo a lo relacionado con el presente invento. Para una implementación de la disposición de seguridad que cumpla con las normas, se requiere que el hueco del ascensor esté provisto con detectores que sirvan 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 definen 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 u 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 dentro del hueco", tal como por ejemplo cuando un instalador entra en el hueco del ascensor. Además, se necesita una lógica de control para vigilar la seguridad del sistema de ascensor sobre la base de los datos de 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 la condición o 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 que no va acompañada por la apertura de la puerta de la cabina es evaluada como una indicación de acceso al hueco del ascensor. En este caso entonces el sistema de ascensor es desplazado 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 operados mientras el ascensor se está desplazando a velocidad de inspección, la cabina se detendrá en una posición que deja un espacio amplio para una persona desde la parte superior del hueco del ascensor o 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 es requerido por las normas. Otro objeto del invento es describir un nuevo tipo de sistema eléctrico de seguridad que vigile la entrada de una persona al hueco del ascensor así como el estado de los dispositivos mecánicos de seguridad.

Características del invento

La disposición de seguridad para ascensor del invento está caracterizada por lo que ha sido 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 ha sido establecido en la parte de caracterización de la reivindicación 10. Otras realizaciones del invento están caracterizadas por lo que ha sido establecido en las otras reivindicaciones. La realizaciones del invento están también presentadas en la parte de descripción de la presente solicitud. El presente invento se refiere a una disposición de seguridad para ascensor y a un método de acuerdo a la disposición de seguridad.

Una disposición de seguridad para ascensor para implementar los espacios de seguridad prescritos en un hueco de ascensor comprende un dispositivo mecánico de seguridad, 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 que comprende un sistema eléctrico de seguridad, que comprende en combinación con el dispositivo mecánico de seguridad al menos un detector para identificar el estado operativo del dispositivo mecánico de seguridad, en combinación con una puerta de acceso a un piso del ascensor al menos un detector para identificar la posición de la puerta de acceso a piso, medios para leer los detectores previstos en combinación con la puerta de acceso a un piso del ascensor, en combinación 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 combinación con la puerta de la cabina del ascensor, y un controlador eléctrico de seguridad que lee datos procedentes de los dispositivos de control del ascensor y de los detectores comprendidos en el controlador eléctrico de seguridad y, basándose en los datos así recogidos, controla uno o

más dispositivos de parada mecánicos que detienen el movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor. Además, el sistema eléctrico de seguridad comprende un bus de interfaz de datos entre el controlador eléctrico de seguridad 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.

- 5 El controlador eléctrico de seguridad lee información acerca de la posición de la puerta de acceso del ascensor y 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 dentro del hueco". Después de que haya sido detectado un estado de "persona dentro del hueco", el controlador eléctrico de seguridad sólo permite la operación de mantenimiento después de que detecta que el dispositivo mecánico de seguridad 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 con ese propósito.

- 10 En una realización preferida del invento, la disposición de seguridad comprende adicionalmente en combinación 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 de fin de carrera, y en combinación con la cabina del ascensor al menos lector del marcador de fin de carrera para determinar los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor.

Los dispositivos de control del 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.

- 20 De acuerdo con el invento, dos conjuntos separados de marcadores de fin de carrera están colocados en el hueco del ascensor cerca de cada extremo para determinar la posición de la cabina del ascensor, de cuyos marcadores de fin de carrera los 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 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 combinación con la cabina del ascensor hay lectores para leer los marcadores de fin de carrera, estando conectados dichos lectores al controlador eléctrico de seguridad mediante el bus de interfaz de datos.

- De acuerdo con el invento, la disposición comprende dos lectores de marcador de fin de carrera previstos en combinación con la cabina del ascensor y dos marcadores de fin de carrera previstos en ambos extremos del hueco del ascensor. Los lectores utilizados en una realización preferida para leer los marcadores de fin de carrera son interruptores, y los marcadores de fin de carrera utilizados son rampas, que están previstas en el hueco del ascensor de tal modo que un interruptor montado en combinación con la cabina del ascensor entre en contacto con la rampa y sea 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 combinación con la cabina del ascensor han sido elegidas de modo que se solapan entre sí de tal manera que uno de los interruptores, que es denominado como K1, pueda ser llevado en el extremo superior del hueco del ascensor a contacto con la rampa situada más alejada del extremo y en el extremo inferior del hueco del ascensor con la rampa situada más cerca del extremo. De modo correspondiente, el interruptor K2 puede ser llevado a contacto con la rampa situada más cerca del extremo en el extremo superior del hueco del ascensor y con la rampa situada más lejos del extremo en el extremo inferior del hueco del ascensor. Utilizando el controlador eléctrico de seguridad, se lee el estado de los interruptores y, basándose en ese estado, se deduce la posición de la cabina del ascensor en el hueco del ascensor. Si se detecta que tanto el interruptor K1 como el interruptor K2 están abiertos, entonces se impiden tanto la operación normal como la de mantenimiento del ascensor. Si se detecta que solamente está abierto el interruptor K1, entonces sólo se impide la operación de mantenimiento en dirección hacia arriba. Si se detecta que sólo está abierto el interruptor K2, entonces sólo se impide la operación de mantenimiento en dirección hacia abajo. Esta solución proporciona la ventaja de que la totalidad de los cuatro marcadores de fin de carrera puede ser leída por medio de dos simples lectores de marcador de fin de carrera, tales como interruptores. Esto reduce la cantidad de cableado entre los lectores y el controlador eléctrico de seguridad.

- 50 Los detectores previstos en combinación 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 eléctrico de seguridad mediante 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 combinación con la puerta de acceso al ascensor comprenden, previstos en paralelo con cada interruptor en el circuito en serie, una resistencia de igual valor. En otra realización del invento, los medios para leer los detectores previstos en combinación con la puerta de acceso del ascensor comprenden una resistencia de valor 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 por ejemplo contra impurezas. 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 eléctrico de seguridad puede comprender adicionalmente medios para medir la resistencia total del circuito en serie. Tales medios pueden consistir por ejemplo en una fuente de tensión prevista en conexión con el controlador eléctrico de seguridad y utilizada para suministrar una tensión al circuito en 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 las puertas de acceso, entonces el número de puertas abiertas puede ser detectado.

El estado de los interruptores en 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.

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

En una realización del invento, la información es transmitida al controlador eléctrico de seguridad sobre un bus de interfaz de datos desde un dispositivo de control previsto en combinación 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 fin de carrera 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 en la parte superior de la cabina del ascensor, y datos acerca del estado de las puertas de la cabina del ascensor. Desde el controlador eléctrico de seguridad, al menos datos relativos al estado operativo del controlador eléctrico de seguridad son transmitidos a través del bus de interfaz de datos al dispositivo de control previsto en combinación con la cabina del ascensor.

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

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

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 combinación con las puertas de acceso a piso del ascensor, el número de puertas de cabina del ascensor abiertas es leído por medio de detectores previstos en combinación con las puertas de cabina de ascensor, y la posición del dispositivo mecánico de seguridad es leída por medio de detectores previstos en combinación con el dispositivo mecánico de seguridad. Estas operaciones de lectura pueden ser realizadas por un controlador eléctrico de seguridad 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 detecta que el número de puertas de acceso abiertas es mayor que el número de puertas de cabina de ascensor abiertas, entonces el sistema de seguridad es configurado al estado de "persona dentro del hueco" y se impide el funcionamiento del ascensor. Si se detecta que, cuando el sistema de seguridad está en el estado de "persona dentro del hueco", el número de puertas de acceso abiertas es igual al número de puertas de cabina de ascensor abiertas, y que el dispositivo mecánico de seguridad ha sido configurado a la posición de servicio, entonces se permite la operación de mantenimiento. En una realización de acuerdo con el invento, un mecanismo de reposición controlado manualmente está previsto en combinación con el controlador eléctrico de seguridad para permitir que el sistema de ascensor sea restablecido a operación normal. En una realización del invento, el mecanismo de reposición antes mencionado está dispuesto sobre el piso más bajo en el hueco del ascensor. En otra realización del invento, el mecanismo de reposición antes mencionado está integrado con la interfaz operativa para operación de

mantenimiento del sistema de ascensor.

En un método de acuerdo con el invento, después de que el sistema de seguridad ha sido configurado al estado de "persona dentro del hueco", los datos acerca de este cambio son guardados en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad. De acuerdo a una realización preferida del invento, el estado del mecanismo de reposición controlado manualmente es también leído por medio del controlador eléctrico de seguridad, y cuando se detecta que el mecanismo de reposición ha sido repuesto al estado de cancelación o inhibición de operación normal, el programa que es ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad es repuesto desde el estado de "persona dentro del hueco" y los datos acerca de este cambio son almacenados en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad. Los datos relativos al cambio al estado de "persona dentro del hueco" así como la cancelación de ese estado pueden también ser enviados mediante el 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 eléctrico de seguridad son leídos mediante la interfaz de conexión del controlador eléctrico de seguridad simultáneamente por al menos dos microcontroladores y las partes de datos leídas por los microcontroladores del controlador eléctrico de seguridad 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 desde los detectores difieren entre los microcontroladores o se detecta una situación de fallo en el estado funcional de un microcontrolador, entonces se impide el funcionamiento del ascensor mediante accionamiento por medio del controlador eléctrico de seguridad de al menos un dispositivo de parada mecánico y en la misma conexión una orden que impide el funcionamiento es transmitida por el controlador eléctrico de seguridad mediante el bus de interfaz de datos al controlador del motor del ascensor y los datos relativos a la prevención del funcionamiento son transmitidos a los dispositivos de control.

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

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

En otro método de acuerdo con el invento, en el que un controlador eléctrico de seguridad que contiene una memoria no volátil es utilizado de manera similar, aquellas variables del programa que está siendo ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad que describen el estado que prevalece en el instante en cuestión en que el programa está siendo ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad son escritas en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad a intervalos regulares, por ejemplo a intervalos de 10 ms. Además, en este método, en conexión con cada situación de escritura se guarda un índice variable para la identificación subsiguiente de la situación de escritura en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad. Cuando el programa del controlador eléctrico de seguridad es puesto en marcha de nuevo por ejemplo después de un fallo de energía, aquellas variables que describen el estado del programa ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad cuyo índice variable ha sido utilizado para marcar el último estado del programa del controlador eléctrico de seguridad son leídas desde la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad. Este método tiene la ventaja de que, además de permitir el estado de operación del controlador eléctrico de seguridad antes de que se establezca una interrupción de operación a partir del valor más alto 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 a 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 hay previstas resistencias de igual valor en paralelo con los interruptores. En este método, una tensión es alimentada al circuito en serie por el controlador eléctrico de seguridad a través de una resistencia en serie conectada a la salida de tensión del controlador eléctrico de seguridad y se mide la corriente que circula en el circuito en serie. De acuerdo con este método, los 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 valor de corriente más bajo y que los valores límite son así definidos de modo que correspondan 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 cuales el valor límite R_1 es el más elevado. Si la corriente medida excede del valor límite R_1 predeterminado, entonces se deduce que todos los interruptores de puerta de acceso previstos en el circuito en serie están

- cerrados. Si la corriente medida está dentro del rango de variación de uno de los valores límites de corriente predeterminados $R_2, \dots, R_n$, entonces el número de interruptores abiertos es deducido de tal manera que el valor límite R_n más bajo corresponde al mayor número de interruptores abiertos y cuando el valor de corriente aumenta el número de interruptores abiertos disminuye. En el método del invento, la posición de los interruptores que
- 5 definen el estado de las puertas de acceso puede también ser vigilada sin resistencias añadidas en paralelo con los interruptores. En este caso, se mide la corriente que circula a través de una resistencia en serie conectada a la tensión de salida del controlador eléctrico de seguridad. Cuando uno de los interruptores de puerta de acceso está abierto, la circulación de corriente a través de la resistencia en serie es interrumpida.
- 10 En una realización del invento, la salida de tensión del controlador eléctrico de seguridad no hace falta necesariamente estar provista 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 resistencias que tienen un valor diferente entre sí están previstas en paralelo con los interruptores que definen el estado de las puertas de acceso. En este método, una tensión es
- 15 alimentada por el controlador eléctrico de seguridad al circuito en serie a través de una resistencia en serie conectada a la salida de tensión del controlador eléctrico de seguridad y se mide la corriente que circula en el circuito en serie. La corriente medida es comparada a un valor límite R_1 de corriente predeterminado, que concierne al valor límite de corriente predeterminado más elevado. Al mismo tiempo el valor límite R_1 corresponde a una situación en la que todos los interruptores en el circuito en serie están cerrados. Además, la
- 20 corriente medida es comparada a rangos predeterminados de variación de corriente, indicando cada uno de dichos rangos la apertura de uno o más interruptores de 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 puerta de acceso dado está abierto, es posible asegurar que el valor de corriente es identificable incluso si el valor de la resistencia prevista en paralelo
- 25 con el interruptor debe variar dentro del marco de una tolerancia o rango de variación.
- Observando la corriente que circula en el circuito en serie, es también posible analizar el estado de trabajo que del 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 retorna desde el circuito en serie. Después de esto, la corriente que circula al circuito en serie y la corriente que retorna desde el circuito en serie
- 30 son comparadas entre sí. Si los valores de la corriente que circula hacia y de la corriente que retorna difieren entre sí en más de un valor límite predeterminado, entonces se impide la operación del ascensor enviando por medio del controlador eléctrico de seguridad una orden de control al menos a un dispositivo mecánico de parada y en la misma conexión una orden de parada es transmitida por el controlador eléctrico de seguridad mediante el bus de interfaz de datos al controlador del motor del ascensor y los datos relativos a la parada son enviados a los
- 35 dispositivos de control.
- Aunque la descripción anterior propone un aparato y método para abrir el estado de los interruptores de puerta de acceso mediante la ayuda de resistencias previstas en paralelo con los interruptores, es obvio para un experto en la técnica que es también posible leer el estado operativo de otros interruptores en un sistema de ascensor utilizando un aparato y método correspondiente. Por ejemplo, es posible utilizar un aparato y métodos similares
- 40 para leer los interruptores de fin de carrera o los interruptores que miden la posición de puerta de la cabina.
- El dispositivo mecánico de parada 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.
- 45 En una realización preferida del invento, el controlador eléctrico de seguridad comprendido en el sistema eléctrico de seguridad consiste de una interfaz de conexión y dos o más microcontroladores, que están dispuestos para comunicar entre sí mediante un bus de conexión reservado para ese propósito y la totalidad de los cuales ejecuta el mismo programa independientemente uno de otro, y cuyos microcontroladores están dispuestos para vigilar cada estado operativo de los otros y para leer mediante la interfaz de conexión los datos del detector y, cuando sea necesario, emitir una orden de control a uno o más dispositivos mecánicos de parada que impiden el
- 50 movimiento del ascensor en el hueco del ascensor. El propósito de esta disposición es asegurarse de que, cuando ocurre un fallo, el controlador eléctrico de seguridad será capaz aún de garantizar la seguridad del sistema de ascensor.
- Una disposición de seguridad de acuerdo con el invento comprende un manipulador controlable por medio del
- 55 cual el dispositivo mecánico de seguridad puede ser configurado a una posición de trabajo, siendo controlado dicho manipulador por el controlador eléctrico de seguridad comprendido en el sistema eléctrico de seguridad. La disposición de seguridad también comprende medios para comprobar el estado de servicio del dispositivo mecánico de seguridad operando el manipulador controlable así como medios para comprobar el estado de servicio del manipulador controlable. El controlador eléctrico de seguridad ha sido dispuesto para configurar el

dispositivo mecánico de seguridad 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 como la operación de mantenimiento de una unidad de operación de mantenimiento del ascensor.

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

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

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

15 En el sistema de seguridad eléctrica del invento, un detector separado para identificar una puerta de acceso abierta puede estar dispuesto en combinación con la puerta de acceso del ascensor sobre el piso más inferior. Además, medios para leer por separado el estado del detector antes citado mediante el bus de comunicación puede estar previstos en combinación con el controlador eléctrico de seguridad.

Una disposición de acuerdo con el invento comprende medios para vigilar el estado de los detectores comprendidos en el sistema eléctrico de seguridad. Dispuestos en conjunción con el controlador eléctrico de seguridad 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.

20 Ventajas del invento

El dispositivo de seguridad de ascensor del invento tiene ventajas significativas cuando se compara con la técnica anterior. El invento hace posible identificar un estado de "persona dentro del hueco" mediante una simple disposición. Sólo es necesario añadir una única resistencia en paralelo con cada contacto de puerta de acceso.

25 En la disposición de seguridad del invento, como los estados de los detectores en el sistema eléctrico de seguridad son vigilados mediante un controlador eléctrico de seguridad separado, las señales que han de ser vigiladas pueden ser filtradas mediante software en el controlador eléctrico de seguridad 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 de ascensor causado por estas interrupciones de corta duración es reducido, la fiabilidad y la frecuencia de utilización del sistema de ascensor son mejoradas.

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

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

55 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 mediante el controlador eléctrico de seguridad a través de una única medición de corriente. Esto simplifica la interfaz de

conexión entre el controlador eléctrico de seguridad y los interruptores que han de ser leídos. En las normas de seguridad relativas a la industria de ascensores se ha establecido que, cuando se utilizan preferiblemente resistencias de película metálica como componentes en un circuito eléctrico de seguridad, un cortocircuito de las resistencias puede ser ignorado en la consideración de fallos. Cuando una resistencia sufre un fallo al romperse, el fallo puede ser siempre detectado por el controlador eléctrico de seguridad, y por ello también pueden ser utilizadas resistencias para medir los 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 eléctrico de seguridad.

De acuerdo con el invento, el estado de "persona dentro del hueco" es guardado en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad y los datos relativos a la transición a ese estado son preservados hasta que son borrados por medio de un mecanismo de reposición específico operado manualmente. En combinación con el controlador eléctrico de seguridad, el mecanismo de reposición puede ser por ejemplo un interruptor que puede bloquearse con una tecla, y el estado de un interruptor puede ser leído directamente mediante 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 de 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 necesaria en el sistema eléctrico de seguridad es así reducida.

En el sistema eléctrico de seguridad del invento, es también posible vigilar el funcionamiento de diferentes detectores por medio del controlador eléctrico de seguridad y puede detectarse 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 de mantenimiento, siendo así mejorados los diagnósticos del sistema.

Como el número de componentes discretos, tales como relés, en el sistema de seguridad es reducido, esto reduce también los problemas causados por el 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 haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

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 de acuerdo con la fig. 1 como se ve desde arriba.

Ejemplos de realización

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 comprende también un contrapeso 23, pero el sistema de ascensor del invento puede ser también implementado sin un contrapeso. El motor 25 del ascensor está dispuesto en el hueco del ascensor pero puede también estar situado en una sala de máquinas.

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

Mediante una pasarela 19, el controlador eléctrico de seguridad lee los interruptores 7, 8 midiendo la posición de las puertas de acceso y, mediante un bus 6 de interfaz de datos, midiendo un detector 29 la posición de la puerta de la cabina del ascensor. Basado en la posición de estos, el controlador eléctrico de seguridad deduce una transición del sistema de seguridad al estado de "persona dentro del hueco". En esta situación, la operación del ascensor tanto en un modo normal como el modo de mantenimiento es inhibida. Cuando el interruptor 9 que lee el estado operativo del dispositivo mecánico de seguridad indica que el dispositivo mecánico de seguridad ha sido repuesto a la posición de trabajo, se permite la operación de mantenimiento. El controlador eléctrico de seguridad lee el interruptor que indica el 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 fines de carrera para determinar los límites extremos del movimiento de la cabina del ascensor. Durante la operación normal, el ascensor es permitido que llegue más cerca del extremo, determinado por las rampas 12, 14. En el modo de operación de mantenimiento, los límites extremos del movimiento son definidos por rampas 13, 15. El controlador eléctrico de seguridad 3 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 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 éste 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 eléctrico de seguridad impide el funcionamiento del ascensor tanto en los modos 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 eléctrico de seguridad 3 comunica adicionalmente mediante el bus 6 de interfaz de datos con al menos el controlador 2 del sistema de ascensor, con el controlador 1 del motor de ascensor y el controlador 4 de la puerta de la cabina del ascensor.

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

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

En la disposición de seguridad de acuerdo con la fig. 1, un dispositivo mecánico de seguridad 24 está también situado en la parte superior de la cabina 28 del ascensor. En este caso, el estado del dispositivo de seguridad puede ser leído por el controlador eléctrico de seguridad 3 mediante el 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 eléctrico de seguridad. Estos interruptores están conectados como un circuito en serie y unas resistencias 33, 34, 35, 36 están previstas en paralelo con ellos. El circuito en serie está conectado al controlador eléctrico de seguridad 3. El controlador eléctrico de seguridad 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 eléctrico de seguridad alimenta una tensión conocida 30 al circuito en serie a través de la resistencia en serie 32. Cuando los interruptores 37, 38, 39, 40 están cerrados, la corriente que circula en el circuito en serie está solamente limitada por la resistencia 32. La corriente puede ahora ser medida por los dispositivos de medición 31, 42 y el estado del circuito en serie puede ser leído de forma 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, porque el flujo de la corriente está limitado por la conexión en serie de las resistencias 32 y 33. Si adicionalmente el interruptor 38 es abierto, entonces la corriente es reducida aún más, porque su flujo está limitado por la conexión serie de las resistencias 32, 33 y 34. Cuando la corriente que circula en el circuito de 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.

Cuando la resistencia conectada en paralelo con cada el 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 en 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 difieren entre sí en su valor de resistencia, entonces es posible identificar el estado de cada interruptor individual en el circuito en serie. En este caso, al elegir las resistencias es también necesario

5

considerar combinaciones de diferentes resistencias de modo que el valor de cada resistencia individual debe 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 del circuito en serie de los interruptores, por ejemplo un fallo de tierra. En este caso, la corriente que circula al circuito en serie es medida mediante un dispositivo de medición 31 y la corriente que retorna desde circuito en serie al controlador eléctrico de seguridad 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 eléctrico de seguridad 3 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 detectado comparando la corriente que fluye fuera del circuito en serie y la corriente que retorna al circuito en serie.

10

15

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 colocados 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 del movimiento durante la operación de mantenimiento y la rampa 12 en la parte inferior del hueco del ascensor que determina el límite extremo del 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 del movimiento durante la operación normal y la rampa 13 en la parte inferior del hueco del ascensor que determina el límite extremo del movimiento durante la operación de mantenimiento.

20

25

El invento ha sido descrito anteriormente con referencia a unos pocos ejemplos de realización. Es obvio para un experto 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 diferentes del invento dentro del marco del concepto inventivo definido en las reivindicaciones presentadas a continuación.

30

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de seguridad para ascensor para implementar espacios de seguridad en un hueco (27) de ascensor, comprendiendo dicha disposición de seguridad un dispositivo mecánico de seguridad, 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 eléctrico de seguridad, que comprende al menos el siguiente equipamiento:
 - en conexión con el dispositivo mecánico de seguridad (10, 18, 24) al menos un detector (9) para identificar el estado operativo del dispositivo mecánico de seguridad, y
 - en conexión con la puerta de acceso a un piso, 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 combinación con la puerta de acceso a un piso,
 - un controlador eléctrico de seguridad (3), que lee datos desde los dispositivos de control del ascensor y que lee adicionalmente datos desde los detectores comprendidos en el controlador eléctrico de seguridad,
 - un bus (6) de interfaz de datos entre el controlador eléctrico de seguridad (3) y los dispositivos de control del ascensor,caracterizado por que comprende
 - en combinación 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
 - medios para leer los detectores colocados en combinación con la puerta de la cabina del ascensor,
2. Una disposición de seguridad, según la reivindicación 1, caracterizada por que la disposición de seguridad comprende además al menos el siguiente equipamiento:
 - el controlador eléctrico de seguridad, 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,en el que la disposición de seguridad comprende dos conjuntos separados de marcadores (12, 13, 14, 15) de fin de carrera para determinar la posición de la cabina del ascensor, de cuyos marcadores de fin de carrera 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 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 los lectores (43, 44) de los marcadores de fin de carrera están previstos en combinación con la cabina del ascensor, estando conectados dichos lectores al controlador eléctrico de seguridad (3) mediante el bus (6) de interfaz de datos.
3. Una disposición de seguridad, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que uno de los dispositivos de control del ascensor es un controlador (2) del sistema de ascensor, uno de los dispositivos de control del ascensor 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.
4. Una disposición de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizada por que los detectores (7, 8, 37, 38, 39, 40) previstos en combinación con las puertas (20) de acceso del ascensor son interruptores cuyo contacto es abierto por control forzado cuando las puertas de acceso son abiertas, y cuyos interruptores están dispuestos en serie como un circuito en serie, que está conectado al controlador eléctrico de seguridad mediante una pasarela (19) para permitir la medición del estado del circuito en serie.
5. Una disposición de seguridad, según la reivindicación 4, caracterizada por que los medios para leer los detectores previstos en combinación con las puertas de acceso a un piso del ascensor comprenden una resistencia (33, 34, 35, 36) de igual valor prevista en paralelo con cada interruptor (7, 8, 37, 38, 39, 40) en el circuito en serie.
6. Una disposición de seguridad, según la reivindicación 4, caracterizada por que los medios para leer los detectores previstos en combinación con las puertas de acceso a un piso 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.

7. Una 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.
- 5 8. Una disposición de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 4 - 7, caracterizada por que el controlador eléctrico de seguridad (3) comprende medios (30, 31, 32) para medir la resistencia total del circuito en serie.
9. Una disposición de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, caracterizada por que el controlador eléctrico de seguridad (3) antes mencionado está integrado en combinación con otro dispositivo de control del sistema de ascensor.
- 10 10. Un método para implementar espacios de seguridad en un hueco de ascensor, caracterizado por que un controlador eléctrico de seguridad (3) comprende medios (30, 31, 32) para medir la resistencia total de un circuito en serie y por que en el método
- 15 - el número de puertas (20) de acceso abiertas es leído por medio de detectores (7, 8, 37, 38, 39, 40) previstos en combinación con las puertas (20) de acceso, el número de puertas de cabina del ascensor abiertas es leído por medio de detectores (29) previstos en combinación con las puertas de cabina de ascensor, y la posición del dispositivo mecánico de seguridad es leída por medio de detectores (9) previstos en combinación con el dispositivo mecánico de seguridad (10, 18, 24),
- si se ha establecido que el número de puertas de acceso abiertas es mayor que el número de puertas de cabina de ascensor abiertas, entonces el sistema de seguridad es configurado al estado de "persona dentro del hueco" y se impide el funcionamiento del ascensor,
- 20 - si se ha establecido durante el estado de "persona dentro del hueco" del sistema de seguridad que el número de puertas de acceso abiertas es igual al número de puertas de cabina de ascensor abiertas, y que el dispositivo mecánico de seguridad ha sido configurado a una posición de trabajo, entonces se permite la operación de mantenimiento.
- 25 11. Método según la reivindicación 10, caracterizado por que el método comprende al menos una de las siguientes operaciones:
- después de que el sistema de seguridad ha introducido el estado de "persona dentro del hueco", los datos que indican este cambio son guardados en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad (3),
- 30 - el estado de un mecanismo (41) de reposición controlado manualmente es leído por el controlador eléctrico de seguridad (3), y cuando se detecta que el mecanismo de reposición (41) ha sido repuesto a un estado de cancelación o inhibición de funcionamiento normal, el programa que está siendo ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad es repuesto desde el estado de "persona dentro del hueco" a un estado operativo que permite el funcionamiento normal y los datos acerca de este cambio son guardados en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad (3),
- 35 - los datos que indican el cambio al estado de "persona dentro del hueco" así como los datos que indican la cancelación de ese estado son enviados mediante el bus (6) de interfaz de datos a los dispositivos de control,
- los datos son leídos a partir de los detectores comprendidos en el sistema eléctrico de seguridad mediante una interfaz de conexión del controlador eléctrico de seguridad (3) simultáneamente por al menos dos microcontroladores,
- 40 - las partes de datos leídas por los microcontroladores del controlador eléctrico de seguridad son comparadas entre sí y los estados operativos mutuos de los microcontroladores son vigilados mediante un bus de comunicación entre los microcontroladores,
- si se ha descubierto que los datos leídos desde los detectores difieren entre microcontroladores o se ha descubierto una situación de fallo en el estado operativo de un microcontrolador, entonces el funcionamiento del ascensor es impedido accionando por medio del controlador eléctrico de seguridad (3) al menos un dispositivo
- 45 (26) de parada mecánico y en la misma conexión una orden que impide el funcionamiento es transmitida por el controlador eléctrico de seguridad (3) mediante el bus (6) de interfaz de datos al controlador (1) del motor del ascensor y los datos relativos a la prevención del funcionamiento son transmitidos a los dispositivos de control (2, 4).
- 50 12. Método según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que el controlador eléctrico de seguridad (3) contiene una memoria no volátil y por que el método comprende las siguientes operaciones:
- la tensión de funcionamiento del controlador eléctrico de seguridad es leída por medio del propio controlador de seguridad (3)

- cuando se ha descubierto que la tensión de funcionamiento del controlador eléctrico de seguridad ha caído por debajo de un valor límite predeterminado, el programa que está siendo ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad es configurado a un estado en el que los datos son escritos en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad (3),
- 5 - aquellas variables del controlador eléctrico de seguridad que describen el estado actual del programa ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad (3) en el instante de activación del proceso de escritura son escritas en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad.
- 13. Método según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que el controlador eléctrico de seguridad (3) contiene una memoria no volátil y por que el método comprende las siguientes operaciones:
- 10 - aquellas variables del programa que está siendo ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad que describen el estado que prevalece en el instante en cuestión en que el programa está siendo ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad son escritas en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad a intervalos de tiempo regulares,
- 15 - en conexión con cada situación escrita un índice variable creciente para la identificación subsiguiente de la situación de escritura es guardado en la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad,
- cuando el programa del controlador eléctrico de seguridad es puesto en marcha de nuevo, aquellas variables que describen el estado del programa ejecutado por el controlador eléctrico de seguridad que tienen el mayor valor de índice son leídas desde la memoria no volátil del controlador eléctrico de seguridad.
- 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 13, caracterizado por que los interruptores (7, 8, 37, 38, 39, 40) que definen el estado de las puertas (20) de acceso están dispuestos en serie como un circuito en serie y las resistencias (33, 34, 35, 36) de igual valor están previstas en paralelo con los interruptores y por que el método comprende las siguientes operaciones:
- 20 - una tensión es alimentada por el controlador eléctrico de seguridad al circuito en serie a través de una resistencia (32) en serie conectada a la salida de tensión (30) del controlador eléctrico de seguridad,
- 25 - la corriente que circula en el circuito en serie es medida
- los valores límite R1, R2, ..., Rn son determinados para la corriente que circula en el circuito en serie de tal manera que R1 corresponde al mayor valor de corriente y Rn al menos valor de corriente y que los valores límite son definidos de modo que corresponden al número de interruptores abierto
- 30 - la corriente medida es comparada a los valores límite predeterminados R1, R2, ..., Rn de la corriente, de los que el valor límite R1 es el más elevado
- si la corriente medida excede del valor límite predeterminado R1, entonces se deduce que todos los interruptores de puerta de acceso en el circuito en serie están cerrados
- si la corriente medida está dentro del rango de variación de un valor límite de corriente predeterminado R2, ..., Rn, entonces el número de interruptores abiertos es deducido de tal manera que el valor límite más bajo Rn corresponde al mayor número de interruptores abiertos, y cuando el valor de la corriente aumenta, el número de interruptores abiertos disminuye.
- 35 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 - 13, caracterizado por que las resistencias (33, 34, 35, 36) que difieren entre sí en valor de resistencia están previstas en paralelo con los interruptores (37, 38, 39, 40) que definen el estado de las puertas (20) de acceso y por que el método comprende las siguientes operaciones:
- 40 - una tensión es alimentada por el controlador eléctrico de seguridad (3) al circuito en serie a través de una resistencia en serie (31) conectada a la salida de tensión (29) del controlador eléctrico de seguridad
- la corriente que circula en el circuito en serie es medida
- la corriente medida es comparada a un valor límite R1 de corriente predeterminado, que concierne al valor límite de corriente predeterminado más elevado y cuyo valor límite R1 al mismo tiempo corresponde a una situación en la que todos los interruptores en el circuito en serie están cerrados
- 45 - la corriente medida es comparada a rangos predeterminados de variación de corriente, indicando cada uno de dichos rangos la apertura de uno o más interruptores de circuito en serie correspondientes al rango de variación en cuestión.
- 50 16. Método según la reivindicación 14 ó 15, caracterizado por que el método comprende además las siguientes operaciones:

- la corriente que circula al circuito en serie es medida
 - la corriente que retorna desde el circuito en serie es medida
 - la corriente que circula al circuito en serie y la corriente que retorna desde el circuito en serie son comparadas entre sí
- 5 - si los valores de la corriente que circula hacia y de la corriente que retorna difieren entre sí en más de un valor límite predeterminado, entonces se deduce que el circuito en serie ha sufrido un fallo, se impide la operación del ascensor accionando por medio del controlador eléctrico de seguridad (3) al menos a un dispositivo mecánico de parada (26) y en la misma conexión una orden de parada es transmitida por el controlador eléctrico de seguridad
- 10 (3) mediante el bus (6) de interfaz de datos al controlador (1) del motor del ascensor y los datos relativos a la prevención de operación son enviados a los dispositivos de control (2, 4).

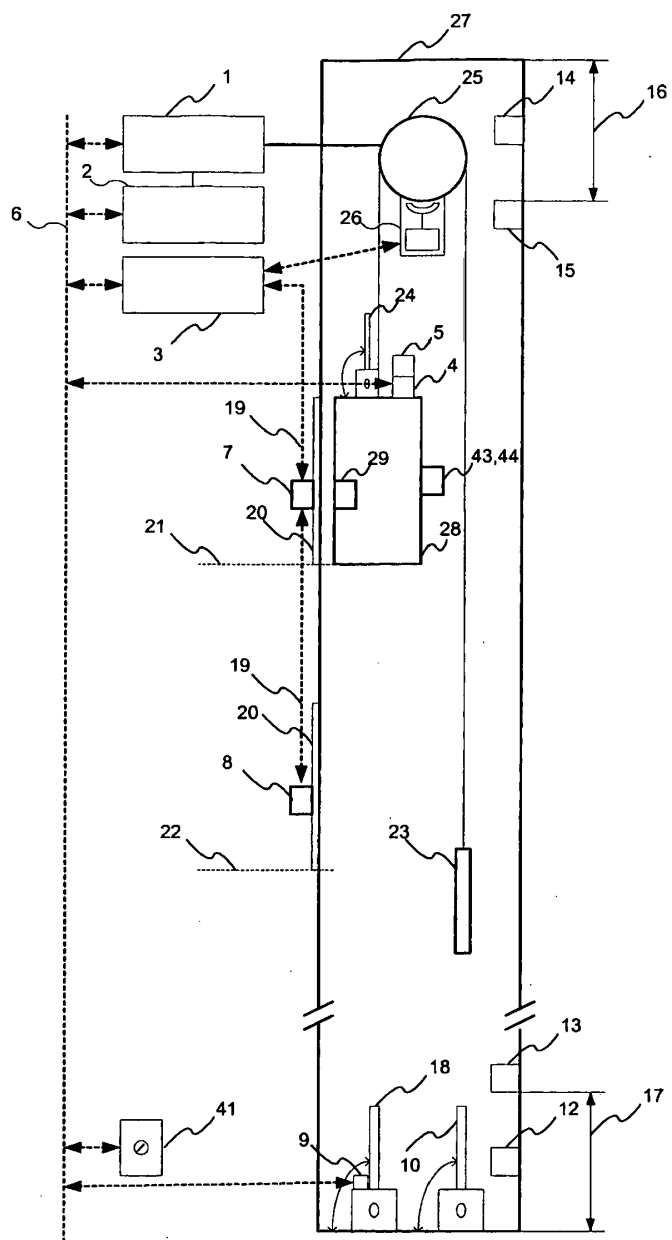


Fig. 1

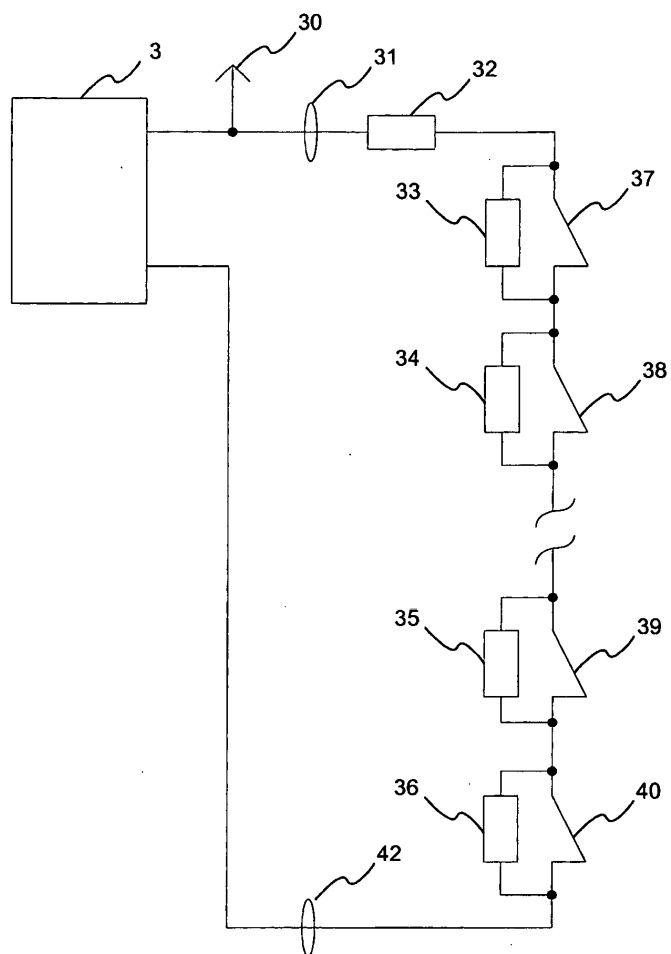


Fig. 2

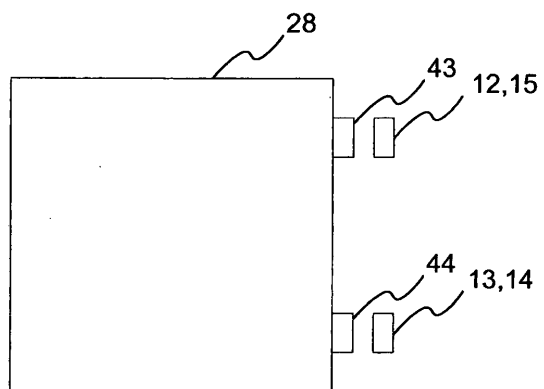


Fig. 3