(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 935 817**

(51) Int. CI.:

B66B 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2015 PCT/EP2015/066164**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2017 WO17008849**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2015 E 15736296 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022 EP 3322660**

(54) Título: **Sistema de control de ascensores**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2023

(73) Titular/es:

OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
One Carrier Place
Farmington CT 06032, US

(72) Inventor/es:

PAETOW, ALEXANDER;
SIRIGU, GERARD;
FOSCHINI, GIANLUCA;
STRICKER, GREGOR;
SCHROEDER-BRUMLOOP, HELMUT;
GARCIA-CASLA, JAVIER;
CANO-TORRES, RICARDO y
FONTENAU, NICOLAS

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Sistema de control de ascensores

La presente descripción se refiere a un sistema de control de ascensores que comprende un controlador del ascensor configurado para controlar una cabina del ascensor para que se mueva a lo largo de un hueco del ascensor, y al menos una estación de control configurada para ser operada por una persona y para comunicarse con el controlador del ascensor, para que se mueva la cabina del ascensor a lo largo del hueco. Más en particular, la estación de control es una estación de control de inspección del foso ubicada en un foso del hueco del ascensor. La estación de control de inspección del foso se puede usar para controlar el movimiento de la cabina del ascensor durante la inspección y/o el mantenimiento. La presente invención se refiere a un sistema de ascensores según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los sistemas de ascensores implican requisitos de seguridad particulares. El hardware o software usado para controlar la operación de los ascensores está sujeto en gran parte a condiciones específicas para cumplir con dichos requisitos de seguridad. Existen niveles particulares de requisitos de integridad de seguridad, dependiendo del grado de relevancia de seguridad de las respectivas funciones u operaciones del sistema de ascensores controlado, tal como se establece en la norma europea EN 81-20 publicada en noviembre de 2014 (citada en la presente memoria según la traducción al inglés de DIN EN 81-20:2014-11).

En los sistemas de ascensores, las operaciones críticas para la seguridad se controlan, o al menos se monitorizan, usando sensores y/o dispositivos de conmutación (en adelante denominados simplemente interruptores de seguridad) conectados a un controlador de seguridad que puede ser parte de un sistema de control de ascensores para operar el sistema de ascensores. Los interruptores de seguridad se usan a menudo en los diversos "puntos de seguridad", en los que se debe monitorizar el estado de los componentes críticos para la seguridad (por ejemplo, la posición de los componentes móviles, tal como las puertas) antes de iniciar una acción y, si es necesario, durante el curso de esta acción. En configuraciones típicas, varios de estos interruptores de seguridad están, en particular, conectados en serie para formar una denominada "cadena de seguridad", para que la acción solo puede iniciarse o continuarse cuando todos los interruptores de seguridad o, en términos más generales, los dispositivos de conmutación adopten un estado de conmutación predeterminado. Por ejemplo, en el caso de un sistema de ascensores, se debe asegurar que antes del inicio y durante el desplazamiento de la cabina del ascensor, todas las puertas (tanto puertas de la cabina como las puertas de los rellanos en cada planta) permanezcan cerradas y bloqueadas mecánicamente. Por lo tanto, en general no se permite el desplazamiento de una cabina del ascensor a menos que estén cerrados todos los interruptores de seguridad en una cadena de seguridad que conecta los respectivos interruptores de seguridad que monitorizan el estado de cierre de las puertas.

Para facilitar la inspección y el mantenimiento de un sistema de ascensores, se proporcionan estaciones de control de inspección específicas. Estas estaciones de control de inspección permiten a un técnico mover manualmente la cabina del ascensor para llevar a cabo tareas específicas de inspección y mantenimiento. En particular, la estación de control de inspección comprenderá un interruptor de habilitación del modo de inspección, interruptores de dirección "Ascendente" y "Descendente", y un interruptor de "Marcha". Además, se debe proporcionar un dispositivo de parada para detener el movimiento de la cabina en caso de una emergencia. Todos los interruptores deben estar protegidos contra el accionamiento accidental. Convencionalmente, los botones e interruptores de control de inspección existentes se conectan por cable directamente a la cadena de seguridad.

En los sistemas de ascensores convencionales, una estación de control de inspección está ubicada en el techo de la cabina y una estación de control de la operación eléctrica de emergencia está ubicada fuera del hueco del ascensor, generalmente en una planta. La norma EN 81-20 (2014) mencionada anteriormente requiere una estación de control de inspección adicional, en particular una estación de control de inspección instalada de forma permanente, ubicada en el foso del hueco del ascensor (consulte las secciones 5.2.1.5 y 5.12.1.5 de EN 81-20 (2014)). La estación de control de inspección adicional en el foso debe interactuar con las estaciones de control de inspección existentes, en particular con la estación de control de inspección en el techo de la cabina. Esto requiere hardware adicional para conectar la estación de control de inspección del foso adicional a la cadena de seguridad existente para cumplir con los requisitos de seguridad como se establece en los códigos de seguridad de ascensores como la norma EN 81-20 (2014). En particular, el número de hilos de cable que circulan aumenta considerablemente y podrían necesitarse más amplificadores de potencia en la cadena de seguridad debido a la considerablemente mayor longitud de los hilos de cable.

El documento EN 81-20 (2014) se menciona en la presente memoria solo como ejemplo. Existen requisitos de seguridad similares para los códigos de seguridad que se aplican a otras regiones del mundo. El documento US 2008 223 667 A1 describe un sistema de control de ascensores que cae dentro de lo definido por el preámbulo de la reivindicación 1.

Sería beneficioso proporcionar un sistema de control de ascensores y un sistema de ascensores que permita incluir una estación de control de inspección del foso adicional en el sistema de ascensores de manera eficiente, en particular de forma que se use el hardware existente de manera eficiente sin dejar de cumplir los requisitos de

seguridad.

Según la invención, esto se consigue con un sistema de control de ascensores según la reivindicación 1.

Las realizaciones adicionales descritas en la presente memoria proporcionan un sistema de ascensores que incluye un sistema de control como se describió anteriormente.

Los aspectos y realizaciones particulares se describen con más detalle a modo de realizaciones ejemplares como se muestra en las FIGs.

La FIG. 1 muestra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema de ascensores.

La FIG. 2 es un esquema que muestra una disposición de seguridad para el sistema de ascensores de la FIG. 1.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que muestra la comunicación en un sistema de control de ascensores que tiene diversas estaciones de control, incluida una estación de control del foso, una estación de control del techo de la cabina y una estación de control de la operación eléctrica de emergencia, en relación con las operaciones relevantes para la seguridad y las operaciones no relevantes para la seguridad.

La FIG. 4 es un diagrama que muestra el circuito de una estación de control de inspección del foso que incluye un circuito de control relacionado con operaciones relevantes para la seguridad y un circuito de comunicación relacionado con operaciones no relevantes para la seguridad.

La FIG. 1 muestra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema 10 de ascensor. Una cabina 12 del ascensor se puede mover dentro de un hueco 14 del ascensor de manera conocida. La cabina 12 del ascensor es impulsada por un accionamiento 16 del ascensor (solo indicado esquemáticamente por el bloque 16 en la FIG. 1) según un controlador 18 del ascensor, para que se mueva la cabina 12 del ascensor en dirección vertical a lo largo del hueco 14 del ascensor. Generalmente, la cabina 12 del ascensor está acoplada al accionamiento 16 del ascensor a través de un miembro de tensión, por ejemplo, una cuerda o una correa (no mostrada en la FIG. 1), por ejemplo, a modo de accionamiento de tracción. El accionamiento 16 del ascensor puede incluir una máquina de accionamiento que incluye un motor, una polea de accionamiento acoplada de forma motriz al miembro de tensión y un freno para frenar la polea de accionamiento (no mostrados). Por lo general, el sistema 10 de ascensor también incluirá un contrapeso (no mostrado) acoplado de forma motriz a la cabina 12 del ascensor a través del miembro de tensión, de manera que la cabina 12 del ascensor y el contrapeso se moverán en dirección opuesta a lo largo del hueco 14 del ascensor cuando se acciona el miembro de tensión por el accionamiento 16. El movimiento de la cabina 12 del ascensor y el contrapeso generalmente estará guiado por los respectivos medios de guía, por ejemplo, rieles de guía (no mostrados en la FIG. 1).

El hueco 14 del ascensor incluye una pluralidad de rellanos atendidos por la cabina 12 del ascensor. En la FIG. 1 solo se muestra esquemáticamente un rellano 20 inferior que incluye las puertas 22 del rellano. El hueco 14 del ascensor también incluye un foso 24 ubicado cerca de una parte inferior del hueco 14 del ascensor debajo del rellano 20 inferior. Se proporciona un sensor 26 del foso para detectar la presencia de un individuo dentro del foso 24. En una realización, este sensor del foso puede implementarse como un contacto que está vinculado a un dispositivo 101 de desbloqueo de emergencia (consulte la FIG. 4) de la puerta 22 del rellano en el rellano 20 inferior. El sensor 26 del foso se comunica con el controlador 18 para proporcionar una indicación de cuándo un individuo está en el foso 24. El controlador 18 responde a una indicación del sensor 26 del foso con respecto a la presencia de un individuo en el foso 24 impidiendo el movimiento de la cabina 12 del ascensor. En un ejemplo, el controlador 18 del ascensor está operativo para deshabilitar el accionamiento 16 del ascensor y/o aplicar un freno (no mostrado) para que la cabina 12 del ascensor no se pueda mover.

Si el sensor 26 indica la presencia de un individuo en el hueco 14 del ascensor, el controlador 18 del ascensor no permitirá que la cabina 12 del ascensor se mueva, excepto que se proporcione una señal de anulación adecuada al controlador 18 del ascensor. Un técnico puede proporcionar una señal de anulación en el curso del trabajo de mantenimiento e inspección, por ejemplo, cuando se requiere operar la cabina 12 del ascensor manualmente para llevar a cabo procedimientos de mantenimiento e inspección específicos mientras el técnico está en el hueco del ascensor (por ejemplo, en el techo de la cabina 12 del ascensor, o en el foso 24). El individuo en el hueco del ascensor debe realizar alguna acción para proporcionar una señal de este tipo para autorizar el movimiento de la cabina. El ejemplo ilustrado incluye una estación de control de inspección del foso (de forma abreviada: PCS) 30 que puede ser operada manualmente por un individuo en el foso 24. En un ejemplo, la estación 30 de control de inspección del foso puede incluir al menos un interruptor de activación de control del foso que debe ser manipulado manualmente por el individuo para activar la operación de la cabina por la estación 30 de control de inspección del foso. La estación 30 de control de inspección del foso, cuando se activa correctamente, proporciona una señal de anulación del foso al controlador 18 del ascensor que indica que el individuo en el foso 24 autoriza o acepta el movimiento de la cabina 12 del ascensor. En un ejemplo, el controlador 18 del ascensor, en respuesta a haber recibido la señal de anulación del foso, puede permitir el movimiento de la cabina 12 del ascensor, pero solo puede permitir un modo de inspección del movimiento de la cabina mientras haya un individuo en el foso 24. Un modo de

inspección del movimiento de la cabina puede incluir, por ejemplo, un intervalo de movimiento limitado, una velocidad de movimiento más lenta en comparación con una velocidad de operación normal, o ambos.

En un ejemplo, la estación de control de inspección del foso (PCS) 30 puede incluir un dispositivo de anulación del foso y también puede incluir interruptores de control de inspección del foso usados para iniciar un modo de inspección y seleccionar/liberar el movimiento de la cabina 12 del ascensor, como se describe en detalle a continuación. En otro ejemplo, el dispositivo de anulación del foso puede ubicarse en una ubicación separada, y la estación de control de inspección del foso (PCS) solo incluye interruptores de control de inspección del foso usados para iniciar un modo de inspección y para controlar manualmente el movimiento de la cabina 12 del ascensor en dirección ascendente y/o dirección descendente, por ejemplo, interruptores para seleccionar la dirección de movimiento de la cabina 12 del ascensor y para liberar el movimiento de la cabina 12 del ascensor.

El ejemplo ilustrado proporciona mayor seguridad a un individuo en el foso 24 al mismo tiempo que permite el movimiento deseable de la cabina 12 del ascensor para los procedimientos de inspección o mantenimiento. El controlador 18 del ascensor evita el movimiento de la cabina 12 del ascensor a menos que el individuo en el foso 24 utilice la estación 30 de control de inspección del foso para proporcionar una señal que indique que es aceptable permitir el movimiento de la cabina (por ejemplo, el individuo está en una posición segura o está al menos consciente del movimiento de la cabina para evitar cualquier contacto indeseable con las partes móviles dentro del hueco del ascensor).

En un ejemplo, un interruptor de parada de emergencia del foso (de forma abreviada: PCES) 32 también está ubicado en el foso 24. La operación del interruptor 32 de parada de emergencia del foso, detiene inmediatamente cualquier movimiento de la cabina 12 del ascensor. El interruptor 32 de parada de emergencia del foso debe ser utilizado de una manera conocida por el individuo en el foso 24. En un ejemplo, una combinación adecuada de activaciones de la estación 30 de control de inspección del foso y el interruptor 32 de parada de emergencia del foso permite el movimiento en el modo de inspección mientras el individuo está en el foso 24.

La FIG. 1 muestra otro sensor 36 que indica la presencia de un individuo en el hueco 14 del ascensor. En algunas realizaciones, este sensor puede implementarse como el contacto de la puerta de la puerta del rellano o como un sensor que está ubicado en el techo 34 de la cabina 12 del ascensor y es similar al sensor 26 del foso. Según el documento EN81-20 (2014), sección 5.3.9.4, el contacto de la puerta del rellano puede configurarse como un dispositivo de seguridad eléctrica para probar que la puerta del rellano está cerrada durante la operación de la cabina 12 del ascensor. El sensor 36 adicional también se comunica con el controlador 18 del ascensor, de manera que el controlador 18 del ascensor no permitirá que la cabina 12 del ascensor se mueva cuando el sensor 36 adicional proporciona una señal que indica la presencia de una persona en el hueco 14 del ascensor. Además, con respecto al sensor 36 adicional, es posible proporcionar una señal de anulación adecuada al controlador 18 del ascensor operando una estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI) 40, de manera que el controlador 18 del ascensor permita el movimiento de la cabina 12 del ascensor, en particular en un modo de mantenimiento e inspección como se describió anteriormente, en respuesta a dicha señal de anulación.

El techo 34 de la cabina 12 del ascensor está provisto de una barandilla que evita que un mecánico ubicado en el techo 34 de la cabina del ascensor se caiga. En el propio techo 34 de la cabina del ascensor, se proporciona la estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI) 40. Una vez que el sensor 36 adicional detecta la presencia de una persona en el techo 34 de la cabina 12 del ascensor, la alimentación eléctrica del accionamiento 16 del ascensor se interrumpirá a menos que la persona, por ejemplo, un mecánico u operador del ascensor que entra en el techo 34 de la cabina 12 del ascensor opere la estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI) 40 dentro de un tiempo predeterminado después de entrar en el hueco del ascensor.

La estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI) 40 está configurada para ser activada manualmente por un individuo para proporcionar una señal de anulación del techo de la cabina al controlador 18 del ascensor. La señal de anulación del techo de la cabina proporciona autorización al controlador 18 del ascensor para permitir el movimiento de la cabina 12 del ascensor aunque haya un individuo en el techo 34 de la cabina 12. En un ejemplo, la estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI) 40 puede incluir un interruptor de anulación del techo de la cabina y también puede incluir interruptores de control de inspección del techo de la cabina usados para iniciar un modo de inspección y para operar la cabina manualmente en el modo de inspección, por ejemplo, interruptores para seleccionar la dirección de movimiento de la cabina 12 del ascensor (por ejemplo, interruptores de "arriba" y "abajo") y para liberar el movimiento de la cabina 12 del ascensor (por ejemplo, un interruptor de "marcha"). En otro ejemplo, un interruptor de anulación del techo de la cabina puede ubicarse en una ubicación separada, y la estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI) 40 solo incluye interruptores de control de inspección del techo de la cabina usados para iniciar un modo de inspección y para seleccionar la dirección del movimiento y/o el movimiento de liberación de la cabina 12 del ascensor.

En un ejemplo, un interruptor de parada de emergencia del techo de la cabina (TOCES) 42 está ubicado también en el techo 34 de la cabina 12 del ascensor. La operación del interruptor 42 de parada de emergencia del techo de la cabina, detiene inmediatamente cualquier movimiento de la cabina 12 del ascensor. El interruptor 42 de parada de emergencia del techo de la cabina debe ser utilizado de una manera conocida por el individuo que se encuentra en

el techo 34 de la cabina 12 del ascensor. En un ejemplo, una combinación adecuada de activaciones de la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina y del interruptor 42 de parada de emergencia del techo de la cabina permite el movimiento del modo de inspección mientras el individuo está en el techo 34 de la cabina 12 del ascensor.

El controlador 18 del ascensor no permitirá el movimiento de la cabina 12 del ascensor si hay un individuo presente en el techo 34 de la cabina 12 del ascensor o en el foso 24, según lo indicado por cualquiera de los sensores 26 o 36. Si hay un individuo presente, el controlador 18 del ascensor requiere una señal de anulación correspondiente antes de permitir cualquier movimiento de la cabina 12 del ascensor.

El controlador 18 del ascensor también está conectado a una estación de control de operación eléctrica de emergencia (de forma abreviada: ERO) 44. La ERO 44 se puede proporcionar en cualquier ubicación dentro o fuera del hueco del ascensor accesible en caso de una emergencia, por ejemplo, la ERO 44 a menudo se ubicará en una cualquiera de las plantas a los que da servicio el ascensor, por lo general cerca de las puertas del rellano. La ERO 44 se usa en caso de que la cabina 12 del ascensor quede atrapada entre dos posiciones del rellano en el hueco 14 del ascensor, para mover la cabina 12 del ascensor al siguiente rellano y permitir que los pasajeros escapen de la cabina. En operación normal, la ERO 44 permanece inactiva. Generalmente, para evitar el acceso de personas no autorizadas, la ERO 44 se cierra con un panel frontal cerrado con una cerradura con llave. Una vez que se abre el panel frontal, se puede acceder a un interruptor de activación de operación eléctrica de emergencia y a varios interruptores de operación eléctrica de emergencia de la ERO 44 (estos interruptores no se muestran en la FIG. 1). Operando los interruptores de activación de operación eléctrica de emergencia, se activa la operación eléctrica de emergencia y la cabina 12 del ascensor puede moverse lentamente hacia la siguiente posición de rellano segura operando manualmente los interruptores de operación eléctrica de emergencia de la ERO 44. En algunas realizaciones, la ERO 44 puede configurarse para llevar a cabo el movimiento manual de la cabina 12 del ascensor con fines también de procedimientos de inspección/mantenimiento.

Como se indica esquemáticamente en la FIG. 3, el sistema controlador proporciona un sistema de control de seguridad y un sistema de control de operación. El sistema de control de seguridad se describe en la parte izquierda de la FIG. 3 y controla cualquier operación relevante para la seguridad del sistema 10 de ascensor, como se requiera según los requisitos de seguridad. En particular, el sistema de control de seguridad controla el sensor y/o dispositivos de conmutación (en lo sucesivo denominados simplemente interruptores de seguridad) conectados a diversos "puntos de seguridad" en el sistema 10 de ascensor, en los que el estado de los componentes críticos para la seguridad (por ejemplo, la posición de los componentes móviles, tal como las puertas) debe ser monitorizado antes al inicio de una acción y, si es necesario, durante el curso de esta acción. En configuraciones típicas, varios de estos interruptores de seguridad están conectados en serie para formar una denominada cadena 50 de seguridad, para que la acción solo pueda iniciarse o continuarse cuando todos los interruptores 30, 32, 40, 42, 52 de seguridad (consulte la FIG. 2) o, en términos más generales, los dispositivos de conmutación adopten un estado de conmutación predeterminado. Por ejemplo, en el caso de un sistema 10 de ascensor, se debe asegurar que antes del inicio y durante el desplazamiento de la cabina 12 del ascensor, todas las puertas (tanto puertas de la cabina como las puertas 22 de los rellanos en cada planta) permanezcan cerradas y bloqueadas mecánicamente. Por lo tanto, en general no se permite el desplazamiento de la cabina 12 del ascensor a menos que todos los interruptores 30, 32, 40, 42, 52 de seguridad en la cadena 50 de seguridad que monitorizan el estado de cierre de las puertas estén cerrados. Esto se muestra con más detalle en la FIG. 2.

Como se indica en la FIG. 3, según las realizaciones descritas en la presente memoria, el sistema de control de seguridad controla en particular las operaciones relevantes para la seguridad, como permitir el movimiento de la cabina en respuesta a la entrada de comandos de control a cualquiera de la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina, y la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia. En la realización, dichas operaciones relevantes para la seguridad no incluyen el control de la dirección de movimiento de la cabina del ascensor (por ejemplo, mediante la operación de los interruptores de "arriba" o "abajo" en un panel de operación respectivo de las estaciones 30, 40, 44 de control), sino simplemente la activación de la estación de control (por ejemplo, conmutando la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina o la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia al modo de inspección, respectivamente) y liberando el movimiento de la cabina 12 del ascensor (por ejemplo, mediante la operación simultánea de un interruptor de "marcha" y cualquiera de los interruptores de "arriba" o "abajo", después de que se haya activado la estación de control respectiva).

Según el esquema mostrado en la FIG. 3, el sistema de control de operación de seguridad proporciona control para permitir o evitar cualquier movimiento de la cabina 12 del ascensor, independientemente de la dirección en la que se mueva la cabina 12 del ascensor. Este control de seguridad se realiza mediante contactos en la cadena 50 de seguridad.

El control del ascensor también controla otras operaciones del sistema de ascensores que no están sujetas a requisitos de seguridad específicos. Según las realizaciones descritas en la presente memoria, dichas operaciones no relevantes para la seguridad incluyen en particular el control de la dirección de la cabina 12 del ascensor mediante la operación de cualquiera de la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control del

techo de la cabina, y/o la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia. El control de la dirección puede implicar que la información sobre la dirección de movimiento deseada de la cabina 12 del ascensor (por ejemplo, según la operación de un interruptor de "arriba" o "abajo" en un panel de operación de la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina, o la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia) se comunique al controlador 18 del ascensor que controla la operación del accionamiento 16 del ascensor. Por lo tanto, el sistema de control de operación proporciona un recorrido 68 de la información no relevante para la seguridad, que controla en particular la dirección del movimiento de la cabina 12 del ascensor. El recorrido 68 de la información no relevante para la seguridad incluye como una rama la línea 58 de comunicación que conecta la estación 30 de control de inspección del foso al controlador 18 del ascensor. Como la información a intercambiar entre la estación 30 de control de inspección del foso y el controlador 18 del ascensor no es crítica para la seguridad, las realizaciones descritas en la presente memoria no proporcionan contactos respectivos en la cadena 50 de seguridad para este fin. Más bien, el controlador 18 y la estación 30 de control de inspección del foso pueden comunicarse a través de una conexión de datos que no sean de seguridad, por ejemplo, un bus serie, como se indica mediante el signo 58 de referencia en las FIGs. 2 y 3, y la comunicación puede controlarse mediante evaluación de software.

La FIG. 2 muestra de forma extremadamente esquemática y simplificada la arquitectura de seguridad de un ascensor 10 según una realización, como se muestra en la FIG. 1. En realidad, la configuración del circuito puede ser mucho más compleja que la mostrada en la FIG. 2.

La arquitectura de seguridad está controlada por el controlador 18 del ascensor, en particular por un subsistema del controlador 18 del ascensor que controla el sistema de control de seguridad. El controlador 18 del ascensor está en comunicación con el accionamiento 16 del ascensor a través de la línea 56. Un dispositivo 46 de seguridad de accionamiento que incluye al menos un interruptor de seguridad (por ejemplo, en la forma de un relé de seguridad) está conectado entre el controlador 18 del ascensor y el accionamiento 16 del ascensor. El accionamiento 16 del ascensor está conectado a través de una línea 48 de alimentación eléctrica a una fuente de tensión Us que proporciona la alimentación eléctrica del accionamiento 16 del ascensor. El dispositivo 46 de seguridad del accionamiento puede comprender un relé de potencia de seguridad configurado para interrumpir la alimentación eléctrica Us del accionamiento 16 del ascensor en una condición abierta. El dispositivo 46 de seguridad de accionamiento puede ser controlado por el controlador 18 del ascensor. La comunicación entre el controlador 18 del ascensor y el dispositivo 46 de seguridad de accionamiento es crítica para la seguridad y, por lo tanto, controlada por el sistema de control de seguridad.

El controlador 18 incluye un controlador principal, un controlador de accionamiento, un controlador de puerta, etc. El sistema de control de seguridad controla una cadena 50 de seguridad formada por una pluralidad de interruptores 42, 40, 52, 32, 30 de seguridad conectados en serie. La información sobre el estado de cualquiera de los interruptores de seguridad se puede comunicar a través de las respectivas conexiones de datos, por ejemplo, usando un sistema de bus a prueba de fallos. Un sistema de bus popular incluye un sistema de bus de campo en serie, por ejemplo, un sistema de bus red de área de controlador (red de área de controlador, CAN) que tiene una configuración a prueba de fallos particular y que usa un protocolo de datos a prueba de fallos. Por ejemplo, una unidad de seguridad (no mostrada) comprendida en el controlador 18 del ascensor recibe información de estado de cualquiera de los interruptores de seguridad y evalúa esta información en la configuración de la cadena 50 de seguridad. Generalmente, dicha unidad de seguridad controla una pluralidad de cadenas de seguridad relevantes con respecto a diferentes subsistemas del sistema de ascensores, respectivamente (por ejemplo, una cadena de seguridad con respecto a la alimentación eléctrica principal del sistema de ascensores, una cadena de seguridad con respecto al accionamiento de una cabina, o una cadena de seguridad con respecto al accionamiento de la puerta de una cabina, etc.). Una cadena de seguridad tiene la configuración de una conexión en serie de todos los interruptores de seguridad relevantes. En caso de que solo uno de los interruptores de seguridad en la cadena de seguridad no muestre una información de estado adecuada (por ejemplo, indique un estado de una puerta no completamente cerrada), el estado de ese interruptor de seguridad se considerará abierto. Debido a la conexión en serie de los interruptores de seguridad en la cadena de seguridad, cualquier cadena de seguridad, incluido ese interruptor de seguridad, se considerará abierta, lo que indica que el sistema de ascensores, o un subsistema del sistema de ascensores respectivo (por ejemplo, el accionamiento de la puerta de la cabina), se considera que está en una condiciones no segura. En dicho caso, la unidad de seguridad detendrá la operación adicional del sistema de ascensores, o del subsistema de ascensores respectivo, hasta que la cadena de seguridad se cierre de nuevo. Por ejemplo, la unidad de seguridad puede interrumpir la alimentación eléctrica al controlador de accionamiento para detener el movimiento de la cabina, interrumpir la alimentación eléctrica al controlador de la puerta para detener el movimiento adicional de la puerta de la cabina, y/o interrumpir la alimentación eléctrica al controlador principal para apagar completamente el sistema de ascensores.

En la FIG. 2, la cadena 50 de seguridad comprende varios dispositivos 42, 40, 52, 32, 30 de seguridad que están conectados en serie. Cada uno de los dispositivos 42, 40, 52, 32, 30 de seguridad incluye al menos un interruptor de seguridad. Se aplica un voltaje U a un extremo de la cadena 50 de seguridad. El otro extremo de la cadena de seguridad está conectado al controlador 18 del ascensor. En otras configuraciones, el voltaje U puede ser suministrado a la cadena 50 de seguridad por el controlador 18 del ascensor. En general, cualquier interruptor de seguridad o dispositivo de seguridad 42, 40, 52, 32, 30 conectado en la cadena 50 de seguridad representa un

estado potencialmente no seguro del ascensor 10, donde se indica un estado no seguro en caso de que el respectivo interruptor de seguridad o dispositivo de seguridad esté en una condición abierta. Por lo tanto, en caso de que alguno de los dispositivos de seguridad o interruptores 42, 40, 52, 32, 30 de seguridad esté abierto, la cadena 50 de seguridad estará abierta y, por lo tanto, en la configuración mostrada en la FIG. 2 no se aplicará voltaje U al controlador 18 del ascensor. En caso de que el controlador 18 del ascensor detecte que el voltaje U no se aplica al final de la cadena 50 de seguridad conectada al controlador 18 del ascensor, el controlador 18 del ascensor conmuta el dispositivo 46 de seguridad a una condición abierta, interrumpiendo así la alimentación eléctrica Us al accionamiento 16 del ascensor. La pérdida de alimentación eléctrica también conducirá a la activación de un freno del accionamiento 16 del ascensor (no mostrado). La comunicación entre el controlador 18 del ascensor y los dispositivos de seguridad conectados en la cadena 50 de seguridad también es crítica para la seguridad y, por lo tanto, controlada por el sistema de control de seguridad.

Diversos tipos de interruptores de seguridad están conectados en la cadena 50 de seguridad. Los interruptores 52 de seguridad son contactos de seguridad de puertas que se proporcionan en cada una de las puertas del rellano en el hueco 14 del ascensor. En caso de que se abra una de las puertas del rellano, pero la cabina 12 no esté en ese rellano, se abre el respectivo interruptor 52 de seguridad en ese rellano y, en consecuencia, el controlador 18 del ascensor interrumpe la alimentación eléctrica del accionamiento 16 del ascensor. No importa cuál de los interruptores 52 de seguridad de la puerta del rellano esté abierto, ya que el controlador 18 del ascensor recibe la misma información en caso de que alguna de las puertas del rellano esté abierta. Por lo tanto, el controlador 18 del ascensor no tiene ninguna información sobre cuál de las puertas del relleno está abierta o si hay más de una puerta del rellano abierta.

La cadena 50 de seguridad también comprende el interruptor 42 de parada de emergencia del techo de la cabina y la estación 40 de operación del techo de la cabina que se proporcionan en el techo de la cabina 12 del ascensor. En la FIG. 1, tanto el interruptor 42 de parada de emergencia del techo de la cabina como la estación 40 de operación del techo de la cabina se dibujan esquemáticamente en forma de caja. En la FIG. 2, el interruptor 42 de parada de emergencia del techo de la cabina se indica como un único interruptor de seguridad conectado en la cadena 50 de seguridad, mientras que la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina se indica como un dispositivo de seguridad conectado en la cadena 50 de seguridad. El dispositivo de seguridad puede incluir uno o una pluralidad interruptores de seguridad. Por ejemplo, el dispositivo de seguridad puede incluir un primer interruptor de seguridad que permita la operación manual de la cabina 12 del ascensor, y también puede incluir otros interruptores de seguridad para permitir el movimiento de la cabina del ascensor en una dirección, es decir, el movimiento en dirección ascendente o el movimiento en dirección descendente, respectivamente. Por medio de estos interruptores, el mecánico puede mover la cabina hacia arriba o hacia abajo con un desplazamiento lento cuando la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina está activa. Como una consecuencia de los diversos interruptores de seguridad, la línea de comunicación entre la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina y el controlador 18 del ascensor es en realidad mucho más complicada de lo que se indica en la representación esquemática de la FIG. 2.

La cadena 50 de seguridad se extiende también hasta el foso 24 del hueco 14 del ascensor. El interruptor 32 de parada de emergencia del foso así como la estación 30 de control de inspección del foso proporcionada en el foso 24 también están conectados en la cadena 50 de seguridad. Si un mecánico o un operador del ascensor entra en el foso 24, debe activar la estación 30 de control de inspección del foso según las instrucciones de mantenimiento.

Una línea 58 de comunicación separada conecta la estación 30 de control de inspección del foso al controlador 18. A través de la línea 58 de comunicación, el controlador 18 puede recibir información de la estación 30 de control de inspección del foso, independientemente de la cadena 50 de seguridad. Como se describe con más detalle a continuación, la línea 58 de comunicación no necesita ser necesariamente una línea de comunicación a prueba de fallos, en contraste con la cadena 50 de seguridad y la línea 56 de comunicación. En una realización, la línea 58 de comunicación puede ser una línea de comunicación en serie, en particular un bus de campo en serie, por ejemplo, un bus CAN.

La FIG. 2 indica además un sensor 54 de monitorización del hueco del ascensor en la forma de un sensor de movimiento que no está integrado en la cadena 50 de seguridad, sino que está conectado a una entrada separada del controlador 18 del ascensor.

En ciertos períodos de tiempo, o tras su instalación en el sistema de ascensores, el sistema 10 de ascensor puede estar sujeto a inspección o mantenimiento a realizar por uno o más técnicos. Por ejemplo, se pueden llevar a cabo procedimientos de prueba específicos para verificar la correcta operación de cada uno de los interruptores de seguridad en la(s) cadena(s) de seguridad. Para controlar el sistema 10 de ascensor en la operación de inspección o mantenimiento, el sistema 10 de ascensor está provisto de una estación de control de inspección, tal como la estación 30 de control de inspección del foso y la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina. La estación de control de inspección está configurada para operar al menos una función del sistema 10 de ascensor en un modo de operación de inspección o mantenimiento, por ejemplo, al menos una función como se establece en la norma EN 81-20 (2014). Por ejemplo, una función puede ser controlar el movimiento de la cabina del ascensor hacia arriba y hacia abajo. Otra función puede ser el control de apertura y cierre de las puertas de la cabina del ascensor.

En principio, la estación 30, 40 de control de inspección es capaz de comunicarse y controlar cualquiera de las funciones del controlador 18 del ascensor, tal como el controlador principal, el controlador de accionamiento y/o el controlador de la puerta.

En el sistema 10 de ascensor, se proporcionan dos estaciones de control de inspección instaladas permanentemente, a saber, la estación 30 de control de inspección del foso y la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina. Además, la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia también se puede usar para llevar a cabo el control manual del ascensor para los fines de inspección/mantenimiento, si se desea. De esta forma, una estación de control de inspección fácilmente operable puede instalarse permanentemente en uno cualquiera de, por ejemplo, en el techo de la cabina del ascensor, en el foso, y/o dentro o cerca del hueco del ascensor. Si se desea, se pueden proporcionar estaciones de control adicionales en la cabina 12 del ascensor (no mostradas).

La FIG. 3 también indica esquemáticamente la interacción entre la operación de las diversas estaciones de control, en particular la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina y la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia. Con respecto al sistema de control relevante para la seguridad que se muestra en la parte izquierda de la FIG. 3, la estación 30 de control de inspección del foso se puede conectar en cualquier ubicación deseada en la cadena 50 de seguridad existente. La estación 30 de control de inspección del foso está conectada en serie a la estación 40 de inspección del techo de la cabina. Esto permite operar la cabina del ascensor simultáneamente a través de tanto la estación 30 de control de inspección del foso /y como la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina. Al mismo tiempo, esto asegura que la cabina del ascensor se detenga inmediatamente cuando se abre cualquier interruptor de seguridad en la estación 30 de control de inspección del foso o en la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina en el curso de una operación de inspección que involucra a dos técnicos, un técnico que opera la cabina a través de la estación 30 de control de inspección del foso y el otro técnico que opera la cabina a través de la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina. Por ejemplo, cuando se activan los interruptores de activación del "modo de inspección" tanto en la estación 30 de control de inspección del foso como en la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina, se conectan en serie los interruptores respectivos en la estación 30 de control de inspección del foso y en la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina en la cadena 50 de seguridad. Por lo tanto, todos los interruptores 30, 40 de seguridad en ambas estaciones de control deben cerrarse simultáneamente para permitir la operación manual de la cabina por ambos técnicos. Por ejemplo, en el modo de inspección con ambas estaciones de control 30, 40 activadas en "modo de inspección", los interruptores de "marcha" tanto en la estación 30 de control de inspección del foso como en estación 40 de control de inspección del techo de la cabina están conectados en serie en la cadena 50 de seguridad en el recorrido 62 de la cadena de seguridad. Por lo tanto, se permite que la cabina 12 se mueva solo en caso de que el técnico en el foso 24 permita el movimiento de la cabina operando el interruptor de "marcha" junto con uno de los interruptores de "arriba" y "abajo" en la estación 30 de control de inspección del foso y al mismo tiempo, el técnico en el techo 34 de la cabina permita el movimiento de la cabina operando el interruptor de "marcha" junto con el mismo de los interruptores de "arriba" y "abajo" en la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina.

Cuando se conmuta al modo de inspección, cada una de las estaciones 30 de control de inspección del foso y la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina está configurada para evitar una operación eléctrica de emergencia interrumpiendo el recorrido de la cadena 64 de la cadena de seguridad a través de la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia como lo indican los recuadros 30, 40 rayados horizontalmente en la FIG. 3. Además, en el modo de operación eléctrica de emergencia, cualquier movimiento de la cabina 12 invocado operando la estación 30 de control de inspección del foso o invocado operando la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina tiene preferencia sobre una operación de la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia, como lo indican los recuadros 30, 40 rayados verticalmente en la FIG. 3.

Como se indica en la parte derecha de la FIG. 3, el controlador 18 también incluye un sistema de control no relevante para la seguridad que incluye un recorrido 68 de comunicación que no es relevante para la seguridad que conecta la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina, y la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia en paralelo al controlador 18 del ascensor. El recorrido 68 de comunicación que no es relevante para la seguridad no incluye una cadena de seguridad y es manejado solo por software. El estado de los botones de dirección y los interruptores de la estación 30 de control de inspección del foso, la estación 40 de control de inspección del techo de la cabina y la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia se transmite a través del recorrido 68 de comunicación que no es de seguridad y se evalúa por software en el controlador 18 del ascensor. Una rama del recorrido 68 de comunicación que no es de seguridad incluye el recorrido 58 de comunicación adicional que conecta la estación 30 de control de inspección del foso con el controlador 18 del ascensor. Tanto el recorrido 68 de comunicación que no es de seguridad como el recorrido 58 de comunicación adicional pueden tener la configuración de un bus serie convencionalmente conocido.

La FIG. 4 muestra con más detalle la configuración del circuito de control de la estación 30 de control de inspección del foso. El circuito de control incluye un circuito 72 secundario de control relevante para la seguridad mostrado en la parte izquierda de la FIG. 4 y un circuito 74 secundario de control no relevante para la seguridad mostrado en la parte derecha de la FIG. 4.

El circuito 72 secundario de control relevante para la seguridad incluye la cadena 50 de seguridad que entra en una entrada 76 de la cadena de seguridad y sale en una salida 78 de la cadena de seguridad. Como un primer interruptor de seguridad, se proporciona el interruptor de parada de emergencia del foso (PCES) 32. Cuando se abre el interruptor de parada de emergencia del foso, la cadena 50 de seguridad se abre y se bloquea cualquier movimiento de la cabina 12 del ascensor. Como un interruptor de seguridad adicional, el interruptor de habilitación de la estación de control de inspección del foso (PCS) 80 está conectado en serie con el interruptor 32 de parada de emergencia del foso. El interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso es un interruptor complejo que tiene cuatro elementos 80a, 80b, 80c, 80d de conmutación secundarios. La operación del interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso opera simultáneamente los cuatro elementos 80a, 80b, 80c, 80d de conmutación secundarios, de la siguiente manera: en operación normal (es decir, cuando la estación 30 de control de inspección del foso está deshabilitada), el interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso está deshabilitado, conectando así la entrada 76 de la cadena de seguridad a la salida 78 de la cadena de seguridad a través de un recorrido 82 principal de la cadena 50 de seguridad (es decir, el elemento 80a de conmutación secundario está cerrado). Al mismo tiempo, el recorrido 84 de control del foso de la cadena 50 de seguridad está deshabilitado, es decir, el respectivo elemento 80b de conmutación secundario está abierto. Los demás elementos 80c y 80d de conmutación secundarios también están abiertos. En esta configuración, la operación del sistema 10 de ascensor está controlado por el controlador 18 del ascensor normal y la estación 30 de control de inspección del foso se puentea, es decir, la operación de cualquier interruptor en la estación 30 de control de inspección del foso (excepto el interruptor 32 de parada de emergencia del foso) no tiene ninguna influencia en la operación del sistema 10 de ascensor.

Cuando se opera el interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso, los cuatro elementos 80a, 80b, 80c, 80d de conmutación secundarios cambian su configuración. Por lo tanto, en una condición activada del interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso, el elemento 80a de conmutación secundario está abierto y el elemento 80b de conmutación secundario está cerrado. Por lo tanto, el estado de la cadena 50 de seguridad lo determina ahora la estación 30 de control de inspección del foso, en particular los demás interruptores de seguridad conectados en el recorrido 84 de control del foso de la cadena 50 de seguridad: interruptor de liberación del desplazamiento de la cabina de la estación de control de inspección del foso (PCIB) 86, interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 88, e interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 90. Todos los interruptores 86, 88, 90 son normalmente interruptores abiertos, es decir, sin ser activados manualmente, estos interruptores permanecen abiertos. El interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 88 y el interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 90 están conectados en paralelo. El interruptor de liberación del desplazamiento de la cabina de la estación de control de inspección del foso (PCIB) 86 está conectado en serie a cada uno del interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 88 y del interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 90. Por lo tanto, se requiere la operación simultánea del interruptor de liberación del desplazamiento de la cabina de la estación de control de inspección del foso (PCIB) 86 y cualquiera del interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 88 o del interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 90 para cerrar la cadena 50 de seguridad y el movimiento de liberación de la cabina 12 del ascensor.

La activación del interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso también cierra el tercer elemento 80c de conmutación secundario. Esto cierra un recorrido de desvío de la cadena 50 de seguridad que permite puentear la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia. Por lo tanto, la operación eléctrica de emergencia no es posible cuando la estación 30 de control de inspección del foso está activada. Además, el movimiento manual de la cabina 12 del ascensor a través de la estación 44 de control de operación eléctrica de emergencia se deshabilitada cuando se activa la estación 30 de control de inspección del foso, debido a que los interruptores de dirección ascendente/descendente de la estación de control de inspección del foso (consulte los interruptores PUIB 88/PUIB 90 en la FIG. 4) y el interruptor de liberación del desplazamiento de la cabina de la estación de control de inspección del foso (consulte el interruptor PCIB 86 en la FIG. 4) no están activados y, por lo tanto, la cadena de seguridad se mantiene abierta.

Además, el interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso también incluye el cuarto elemento 80d de conmutación secundario. El cuarto elemento 80d de conmutación secundario acopla el circuito 72 secundario de control relevante para la seguridad con el circuito 74 secundario de control no relevante para la seguridad. Cuando el interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso no se opera, el cuarto elemento 80d de conmutación secundario está abierto. La operación del interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso incluye el cierre del cuarto elemento 80d de conmutación.

El interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 88 incluye el primer y segundo elementos 88a, 88b de conmutación secundarios que se operan simultáneamente cuando el interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso se opera manualmente. De la misma forma, el interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 90 incluye el primer y segundo elementos 90a, 90b de conmutación secundarios que se operan simultáneamente cuando el interruptor de

dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso se opera manualmente. Los segundos elementos 88b, 90b de conmutación secundarios acoplan también el circuito 72 secundario de control relevante para la seguridad con el circuito 74 secundario de control no relevante para la seguridad.

Como se muestra en la parte derecha de la FIG. 4, el circuito 74 secundario de control que no es relevante para la seguridad incluye un terminal 92 de salida del bus serie. El terminal 92 de salida del bus serie incluye un potencial 94 de referencia y tres registros 96, 98, 100. El primer registro 96 está conectado al potencial 94 de referencia a través del cuarto elemento 80d secundario de conmutación del interruptor 80 de habilitación de la estación de control de inspección del foso. El segundo registro 98 está conectado al potencial 94 de referencia a través del segundo elemento 88b secundario de conmutación del interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 88. El primer registro 100 está conectado al potencial 94 de referencia a través del segundo elemento 90b secundario de conmutación del interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB) 90. De esta forma, el terminal 92 de salida en serie proporciona una señal digital que refleja el estado de la estación 30 de control de inspección del foso, en particular si la estación 30 de control de inspección del foso está activada (a través del estado del primer registro 96), y si el interruptor 88 de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso se opera manualmente (a través del estado del segundo registro 98), y si el interruptor 88 de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso se opera manualmente (a través del estado del segundo registro 98). La información proporcionada por los tres registros 96, 98 y 100 se comunica al controlador 18 del ascensor a través de un bus serie, por ejemplo, usando un protocolo de bus de campo como CAN. Dicha comunicación no necesita configurarse de una forma a prueba de fallos (por ejemplo, proporcionando recorridos de señal redundantes).

Realizaciones como las descritas anteriormente permiten integrar de manera eficiente una estación de control de inspección del foso adicional en un sistema de ascensores. En particular, la integración de una estación de control de inspección del foso adicional se puede lograr de una forma que se use el hardware existente de manera eficiente y al mismo tiempo se cumplan los requisitos de seguridad.

En una realización el sistema de control de ascensores comprende un controlador del ascensor configurado para operar una cabina del ascensor para que se mueva a lo largo de un hueco del ascensor, y al menos una estación de control configurada para ser operada por una persona y para comunicarse con el controlador del ascensor, para que se mueva la cabina del ascensor a lo largo del hueco del ascensor. La al menos una estación de control comprende una estación de control de inspección del foso situada en un foso del hueco del ascensor.

La estación de control de inspección del foso comprende al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso que está conectado al controlador del ascensor a través de un sistema de comunicación de seguridad, estando configurado el al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso para permitir el movimiento de la cabina del ascensor según la operación de la estación de control de inspección del foso. La estación de control de inspección del foso está conectada además al controlador del ascensor a través de una línea de comunicación adicional independiente del sistema de comunicación de seguridad, configurada la línea de comunicación adicional para comunicar información con respecto a una dirección prevista de movimiento de la cabina del ascensor.

La estación de control de inspección del foso puede ser una estación de control de inspección y/o mantenimiento, usada para controlar la operación de la cabina del ascensor durante la inspección y/o el mantenimiento. A menudo los procedimientos de inspección/mantenimiento requieren la operación manual de la cabina, por ejemplo, por un técnico que opere manualmente la estación de control de inspección del foso. Las estaciones de control para fines similares y de construcción similar generalmente también se proporcionan en otras ubicaciones, en particular en el techo de la cabina, en un pasillo fuera del hueco del ascensor, de modo que sea accesible desde una planta, o incluso dentro de la cabina. Los paneles de control como se describe aquí también se pueden usar para rescatar manualmente a los pasajeros en caso de que la cabina se detenga entre los rellanos.

El foso de un hueco del ascensor suele estar ubicado en la parte más baja del hueco del ascensor. A menudo, el espacio debajo del rellano inferior en el hueco del ascensor se denomina el foso.

Un sistema de comunicación de seguridad, como se establece en la presente memoria, es un sistema de comunicación que cumple requisitos de seguridad particulares para la información relevante para la seguridad, como se establece en los códigos de seguridad de ascensores, en particular en la norma EN 81-20 (2014). Según las realizaciones descritas en la presente memoria, solo la información relevante para la seguridad se comunica a través del sistema de comunicación de seguridad. Dicha información incluye información con respecto a la liberación del movimiento de la cabina según la operación de una estación de control (por ejemplo, la estación de control de inspección del foso o la estación de control de inspección del techo de la cabina) por una persona. También puede incluir información con respecto a la activación de dicha estación de control (en particular, la estación de control de inspección del foso o la estación de control de inspección del techo de la cabina). Sin embargo, normalmente no se comunica ninguna otra información a través del sistema de comunicación de seguridad. En particular, la información con respecto a la dirección de movimiento prevista de la cabina no se comunica entre la estación de control de inspección del foso y el control del ascensor a través del sistema de comunicación de seguridad, sino a través de la

línea de comunicación adicional.

Las realizaciones descritas anteriormente proporcionan la posibilidad de tener una estación de control adicional para controlar el movimiento de la cabina en la inspección y/o el mantenimiento, por ejemplo, para operar manualmente la cabina para que se mueva a lo largo del hueco del ascensor. La estación de control adicional está ubicada en el foso y, por lo tanto, puede ser operada por una persona en el foso. Aunque la distancia desde el foso hasta el controlador del ascensor a menudo es grande, en particular en los casos donde el controlador del ascensor se coloca cerca del techo del hueco del ascensor, el número de cables que circulan se mantiene igual que sin la estación de control de inspección del foso adicional. Por lo tanto, el número de cables adicionales requeridos en el hueco del ascensor se mantiene reducido. Además, la solución propuesta no requiere amplificadores de potencia adicionales en la cadena de seguridad con respecto a las realizaciones que no tengan una estación de control adicional en el foso.

Las realizaciones expuestas anteriormente usan dos recorridos de información independientes para comunicar información relevante para la seguridad e información no relevante para la seguridad entre la estación de control de inspección del foso y el controlador del ascensor. El recorrido de información relevante para la seguridad comunica cualquier información para evitar o permitir el movimiento de la cabina del ascensor. No se comunica información sobre la dirección deseada del movimiento de la cabina a través del recorrido de comunicación relevante para la seguridad. El recorrido de comunicación relevante para la seguridad usa contactos en el sistema de comunicación de seguridad del ascensor, por ejemplo, en la cadena de seguridad. La dirección de movimiento de la cabina se comunica a través de otro recorrido de comunicación independiente, el recorrido de información que no es de seguridad, y se lleva a cabo en gran medida mediante evaluación de software sin hardware adicional. Por ejemplo, cualquier conexión de bus existente entre la estación de control de inspección del foso y el controlador del ascensor puede usarse para establecer el recorrido de comunicación que no es de seguridad, por ejemplo, modificando un protocolo de bus usado para la comunicación en un bus existente. Un bus serie, es decir, un bus que usa un protocolo de datos en serie, es especialmente adecuado para dichos fines. El estado de los interruptores de dirección (por ejemplo, realizados como pulsadores en la estación de control del foso) y los interruptores de inspección (por ejemplo, realizados como interruptor de control giratorio en la estación de control del foso) pueden transmitirse fácilmente a través de un bus de comunicación existente y evaluarse mediante software en el controlador del ascensor, ya que no hay requisitos de seguridad particulares. Esta información también se puede usar para controlar el accionamiento del ascensor, es decir, para enviar una señal de accionamiento al motor del ascensor para iniciar el movimiento de la cabina del ascensor en la dirección deseada.

Las realizaciones particulares pueden incluir cualquiera de las siguientes características opcionales, solas o en combinación: El sistema de comunicación de seguridad puede comprender al menos una cadena de seguridad, estando conectado el al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso en la cadena de seguridad. La estación de control de inspección del foso se puede conectar en cualquier ubicación deseada en la cadena de seguridad existente.

La línea de comunicación adicional puede tener la configuración de un bus serie, en particular un bus CAN. Dicho bus serie se usa en la mayoría de los sistemas de ascensores para comunicar información no relevante para la seguridad entre los dispositivos ubicados en el foso y el controlador del ascensor. Es relativamente fácil modificar el protocolo de bus serie usado para intercambiar datos a través del bus, con el fin de incluir información adicional relacionada con la dirección de movimiento deseada de la cabina del ascensor e información adicional según se desee. Por ejemplo, la línea de comunicación adicional puede configurarse para comunicar información adicional con respecto a la activación de la estación de control del foso. Además, el controlador del ascensor puede estar configurado para operar un accionamiento del ascensor según la información comunicada a través de la línea de comunicación adicional, en particular según la información con respecto a la dirección prevista de movimiento de la cabina del ascensor. Si dicha información no se recibe en el controlador del ascensor, no se proporcionará ninguna señal de accionamiento al accionamiento del ascensor y la cabina no comenzará a moverse, ya que se activará el freno de retención y no se proporcionará ninguna señal de accionamiento al motor del ascensor. Esta es una función intrínsecamente segura, de manera que no es necesario proporcionar un recorrido de comunicación de datos a prueba de fallos.

El al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede configurarse para cambiar el estado del sistema de comunicación de seguridad y afectar a la comunicación a través de la línea de comunicación adicional cuando se opera. Cambiar el estado del sistema de comunicación de seguridad puede referirse a conmutar una cadena de seguridad de un recorrido de operación normal a un recorrido de operación de control del foso. Cuando se configura en el recorrido de operación normal, la cadena de seguridad no se ve afectada por ningún comando de control invocado a través de la estación de control de inspección del foso (y, generalmente, tampoco se ve afectada por ningún comando invocado a través de otras estaciones de control especiales como las estaciones de control de operación eléctrica de inspección/mantenimiento/emergencia). Cuando se configura en el recorrido de operación de control del foso, el movimiento de la cabina puede efectuarse operando la estación de control del foso. También pueden concebirse otros cambios de estado del sistema de comunicación de seguridad, por ejemplo, conmutar el recorrido de operación de control del techo de la cabina (en la que el movimiento de la cabina puede efectuarse mediante la operación de una estación de control de inspección del techo de la cabina), el recorrido de control de operación eléctrica de emergencia (en el que el movimiento de la cabina puede efectuarse

mediante la operación de una estación de control de operación eléctrica de emergencia). La activación simultánea de configuraciones particulares puede ser concebible, en particular el recorrido de operación de control del foso y el recorrido de operación del techo de la cabina pueden estar activos al mismo tiempo, por lo que la cabina puede ser operada por dos personas, una persona en el foso y otra persona en el techo de la cabina. La activación del recorrido de operación de control del foso y/o el recorrido de operación del techo de la cabina puede al mismo tiempo deshabilitar otros recorridos de operación, en particular puede deshabilitar el recorrido de control de operación eléctrica de emergencia. En realizaciones adicionales, también se puede proporcionar un accionamiento desde el interior del recorrido de operación de la cabina, que también se puede activar junto con el recorrido de operación de control del foso y/o el recorrido de operación de control del techo de la cabina.

El al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede incluir un primer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso configurado para proporcionar dos funciones cuando se activa: primero, el accionamiento del primer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede activar o desactivar la estación de control del foso, es decir, conmutar el sistema de comunicación de seguridad entre la configuración de operación normal y la configuración de operación de control del foso. Este es un requisito previo para permitir la operación de la cabina del ascensor desde la estación de control del foso. En segundo lugar, la operación del primer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede comunicar simultáneamente a través de la línea de comunicación adicional la configuración conmutada del sistema de comunicación de seguridad al controlador del ascensor. Por lo tanto, la operación del primer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso tiene un efecto simultáneo tanto en el sistema de comunicación de seguridad del sistema de control de ascensores como en la comunicación que no es de seguridad para controlar el ascensor a través de la línea de comunicación adicional.

Además, el al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede configurarse para permitir la operación de la cabina del ascensor mediante: (i) liberar el movimiento de la cabina del ascensor según la operación de la estación de control del foso, y (ii) comunicar a través de la línea de comunicación adicional la dirección prevista de movimiento de la cabina del ascensor al controlador del ascensor. En particular, el interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede configurarse de manera que la operación de la estación de control de inspección del foso no tenga un efecto para liberar el movimiento de la cabina del ascensor, hasta que el sistema de comunicación de seguridad se haya conmutado a la configuración de control del foso.

El al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede incluir un segundo interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso configurado para liberar el movimiento de la cabina del ascensor según la operación de la estación de control de inspección del foso y un tercer interruptor de la estación de control de inspección del foso configurado para ordenar una dirección prevista de movimiento de la cabina del ascensor. El tercer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso puede configurarse para (i) liberar el movimiento de la cabina del ascensor según la operación de la estación de control del foso y (ii) comunicar a través de la línea de comunicación adicional una dirección prevista de movimiento de la cabina del ascensor al controlador del ascensor. En realizaciones particulares, liberar el movimiento de la cabina del ascensor según la operación de la estación de control de inspección del foso puede requerir operar el tercer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso junto con el segundo interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso. El segundo interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso y el tercer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso se pueden conectar en serie de manera que tanto el segundo interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso como el tercer interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso deban operarse simultáneamente para liberar movimiento de la cabina del ascensor.

El sistema de control de ascensores puede comprender además una estación de control de inspección del techo de la cabina que comprende al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del techo de la cabina conectado en serie al al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso. La estación de control de inspección del techo de la cabina se proporciona para permitir la operación de la cabina por una persona que se encuentre en el techo de la cabina, por ejemplo, para fines de inspección y/o mantenimiento. Puede ser posible la operación simultánea de la cabina a través de la estación de control de inspección del techo de la cabina y la estación de control de inspección del foso. De hecho, a veces llevar a cabo tareas específicas durante la inspección/mantenimiento requiere que dos técnicos operen la cabina simultáneamente, un técnico operando la cabina desde el techo de la cabina y el otro técnico operando la cabina desde el foso. Con el fin de cumplir con los requisitos de seguridad, mover la cabina requiere el accionamiento simultáneo de tanto el interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del techo de la cabina como el interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso. Esto se realiza mediante la conexión en serie.

De manera similar, se puede proporcionar una estación de control de inspección dentro de la cabina para operar la cabina desde el interior de la cabina, por ejemplo, para fines de inspección y/o mantenimiento. La configuración de la estación de control de inspección en el interior de la cabina corresponderá a la configuración de la estación de control de inspección del techo de la cabina. En particular, la estación de control de inspección en el interior de la cabina puede comprender al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección en el interior

de la cabina conectado en serie al al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso y/o al al menos un interruptor de seguridad del techo de la estación de control de inspección de la cabina. Por lo tanto, es posible la operación simultánea de la cabina a través de cualquier par de estación de control de inspección en el techo de la cabina, estación de control de inspección en el interior de la cabina y estación de control de inspección del foso, pero requiere el accionamiento simultáneo de los dos respectivos interruptores de seguridad de la estación de control de inspección en el techo de la cabina, interruptor de seguridad de la estación de control de inspección en el interior de la cabina e interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso.

El sistema de control de ascensores puede comprender además una estación de control de operación eléctrica de emergencia, en donde el al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del foso está configurado para deshabilitar la operación de la estación de control de operación eléctrica de emergencia tras la activación de la estación de control de inspección del foso.

En particular, cualquiera de la estación de control de inspección del foso, la estación de control de inspección del techo de la cabina y la estación de control de operación eléctrica de emergencia pueden configurarse para ser operadas manualmente.

Las realizaciones expuestas en la presente memoria también se refieren a un sistema de ascensores, que comprende un sistema de control de ascensores como se establece en los párrafos anteriores.

Aunque la invención se ha descrito haciendo referencia a realizaciones ejemplares específicas, debe entenderse que la invención no se limita a estas realizaciones y se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Lista de signos de referencia:

10: Sistema de ascensores

12: Cabina del ascensor

14: Hueco del ascensor

16: Accionamiento del ascensor

18: Controlador del ascensor

20: Rellano

22: Puerta del rellano

24: Foso

26: Sensor del foso

30: Estación de control de inspección del foso (PCS)

32: Interruptor de parada de emergencia del foso (PCES)

34: Techo de la cabina

36: Sensor adicional, en particular el sensor del techo de la cabina

40: Estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI)

42: Interruptor de parada de emergencia del techo de la cabina (TOCES)

44: Estación de control de operación eléctrica de emergencia (ERO)

46: Dispositivo de seguridad de accionamiento

48: Línea de alimentación eléctrica

50: Cadena de seguridad

52: Contacto de seguridad de la puerta

54: Sensor de monitorización del hueco del ascensor

56: Línea de comunicación

58: Línea de comunicación adicional

62: Recorrido principal de la cadena de seguridad

64: Recorrido de la cadena de seguridad a través de ERO

68: Recorrido de comunicación no seguro

72: Circuito secundario de control relevante para la seguridad

74: Circuito secundario de control relevante para la seguridad

76: Entrada de la cadena de seguridad

78: Salida de la cadena de seguridad

80: Interruptor de habilitación de la estación de control de inspección del foso

80a: Primer elemento de conmutación secundario

80b: Segundo elemento de conmutación secundario

80c: Tercer elemento de conmutación secundario

80d: Cuarto elemento de conmutación secundario

82: Recorrido principal de la cadena de seguridad

84: Recorrido de la cadena de seguridad de control del foso

86: Interruptor de liberación del desplazamiento de la cabina de la estación de control de inspección del foso (PCIB)

88: Interruptor de dirección descendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB)

88a: Primer elemento de conmutación secundario

88b: Segundo elemento de conmutación secundario

90: Interruptor de dirección ascendente de la estación de control de inspección del foso (PUIB)

90a: Primer elemento de conmutación secundario

90b: Segundo de conmutación secundario

92: Terminal de salida de bus serie

94: Potencial de referencia

96: Primer registro

98: Segundo registro

100: Tercer registro

101: Contacto de desbloqueo de emergencia (KSL)

102: Interruptor de límite de descenso durante la operación de control de inspección del foso (5LS-P)

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de ascensores, que comprende:

un controlador (18) del ascensor configurado para controlar una cabina (12) del ascensor para moverse a lo largo de un hueco (14) del ascensor, comprendiendo el hueco (14) del ascensor un foso (24) en la parte inferior del hueco (14) del ascensor;

un sensor (26) del foso, que está configurado para comunicarse con el controlador (18) del ascensor para proporcionar una indicación de si un individuo está dentro del foso (24); el controlador (18) del ascensor está configurado para no permitir que la cabina (12) del ascensor se mueva si el sensor (26) del foso indica la presencia de un individuo dentro del hueco (14) del ascensor, excepto que se proporcione una señal de anulación al controlador (18) del ascensor; y

al menos una estación de control configurada para ser operada por una persona y comunicarse con el controlador (18) del ascensor, para mover la cabina (12) del ascensor a lo largo del hueco (14) del ascensor,

comprendiendo la al menos una estación de control una estación (30) de control de inspección del foso ubicada en el foso (24), estando configurada la estación (30) de control de inspección para proporcionar una señal de anulación del foso al controlador (18) del ascensor cuando se activa correctamente, permitiendo la señal de anulación del foso el movimiento de la cabina (12) del ascensor;

caracterizado por:

la estación (30) de control de inspección del foso comprendiendo la estación (30) de control de inspección del foso al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso, que está conectado al controlador (18) del ascensor a través de un sistema de comunicación de seguridad y configurado para permitir el movimiento del cabina (12) del ascensor según la operación de la estación (30) de control de inspección del foso, en donde el sistema de comunicación de seguridad comprende al menos una cadena (50) de seguridad y el al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso está conectado en la cadena (50) de seguridad y

la estación (30) de control de inspección del foso está conectada además al controlador (18) del ascensor a través de una línea (58) de comunicación adicional que proporciona un recorrido de información no relacionada con la seguridad independiente del sistema de comunicación de seguridad, en donde la línea (58) de comunicación adicional está configurada para comunicar información con respecto a una dirección prevista de movimiento de la cabina (12) del ascensor.

2. El sistema de control de ascensores según la reivindicación 1, en donde la línea (56) de comunicación adicional tiene la configuración de un bus serie, en donde el bus serie en particular es un bus de campo en serie.

3. El sistema de control de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la línea (58) de comunicación adicional está configurada para comunicar información adicional con respecto a la activación de la estación (30) de control de inspección del foso.

4. El sistema de control de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el controlador (18) del ascensor está configurado para operar un accionamiento (16) del ascensor según la información comunicada a través de la línea (58) de comunicación adicional.

5. El sistema de control de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso está configurado para cambiar el estado del sistema de comunicación de seguridad y afectar a la comunicación a través de la línea (58) de comunicación adicional cuando está en operación.

6. El sistema de control de ascensores según la reivindicación 5, en donde el al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso incluye un primer interruptor (80) de seguridad de la estación de control de inspección del foso configurado para (i) conmutar el sistema de comunicación de seguridad entre una configuración de operación normal y una configuración de operación de control del foso, y (ii) comunicar a través de la línea (58) de comunicación adicional la configuración conmutada al controlador (18) del ascensor.

7. El sistema de control de ascensores según la reivindicación 5 o 6, en donde el al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso está configurado para (i) liberar el movimiento de la cabina (12) del ascensor según la operación de la estación (30) de control de inspección del foso, y (ii) comunicar a través de la línea (58) de comunicación adicional la dirección prevista de movimiento de la cabina (12) del ascensor al controlador (18) del ascensor.

8. El sistema de control de ascensores según la reivindicación 7, en donde el al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso incluye un segundo interruptor (86) de seguridad de la estación de control de inspección del foso configurado para liberar el movimiento de la cabina (12) del ascensor según la operación de la estación (30) de control de inspección del foso y un tercer interruptor (88, 90) de la estación de control de inspección del foso configurado para ordenar una dirección prevista de movimiento de la cabina (12) del ascensor.

9. El sistema de control de ascensores según la reivindicación 8, en donde el tercer interruptor (88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso está configurado para (i) liberar el movimiento de la cabina (12) del ascensor según la operación de la estación (30) de control de inspección del foso y (ii) comunicar a través de la línea (58) de comunicación adicional una dirección prevista de movimiento de la cabina (12) del ascensor al controlador (18) del ascensor.

10. El sistema de control de ascensores según la reivindicación 8 o 9, en donde el segundo interruptor (86) de seguridad de la estación de control de inspección del foso y el tercer interruptor (88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso están conectados en serie.

11. El sistema de control de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la al menos una estación de control comprende además una estación (40) de control de inspección del techo de la cabina que comprende al menos un interruptor de seguridad de la estación de control de inspección del techo de la cabina conectado en serie al al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso.

12. El sistema de control de ascensores según las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además una estación (44) de control de operación eléctrica de emergencia, en donde el al menos un interruptor (80, 86, 88, 90) de seguridad de la estación de control de inspección del foso está configurado para deshabilitar la operación de la estación (44) de control de operación eléctrica de emergencia tras la activación de la estación (30) de control de inspección del foso.

13. El sistema de control de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde cualquiera de la estación (30) de control de inspección del foso, la estación (40) de control de inspección del techo de la cabina y la estación (44) de control de operación eléctrica de emergencia está configurada para ser operada manualmente.

14. Un sistema (10) de ascensor que comprende un sistema de control de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

Fig. 1

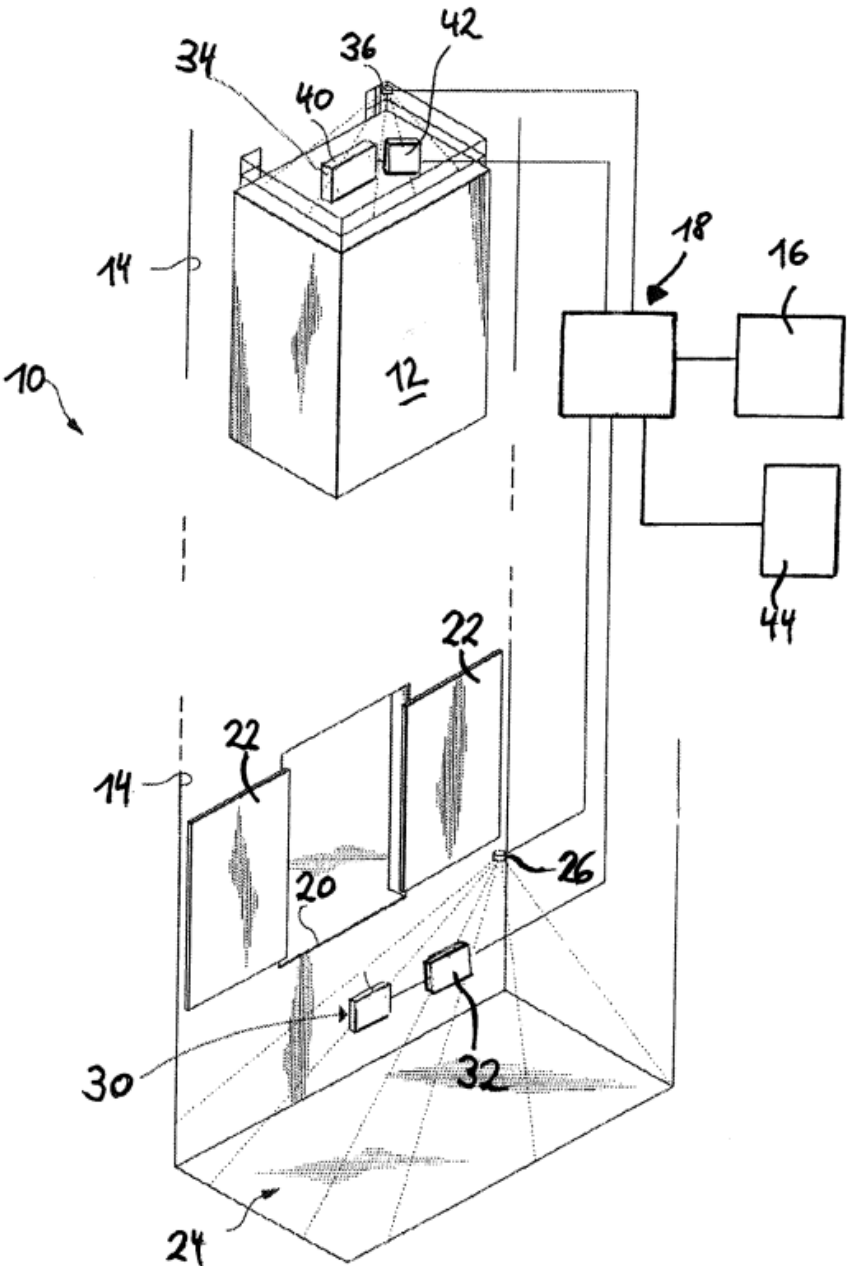
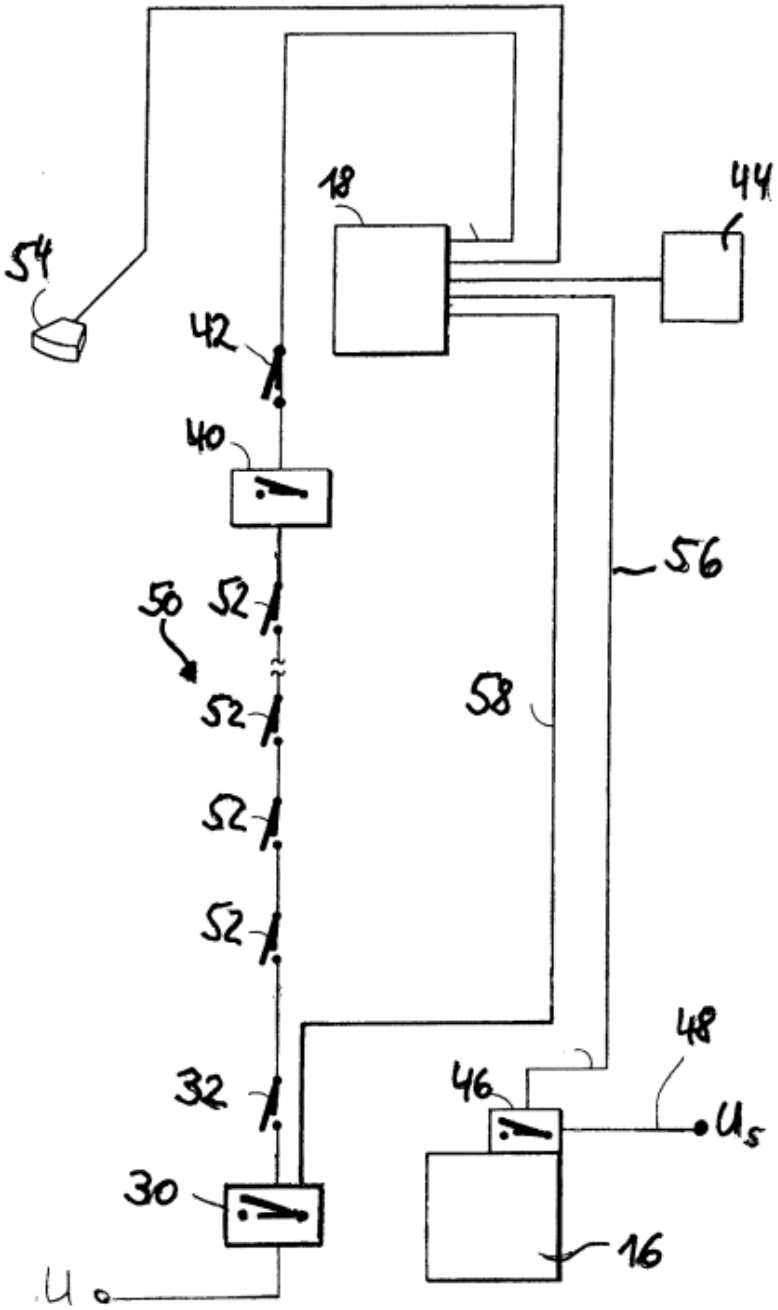


Fig. 2



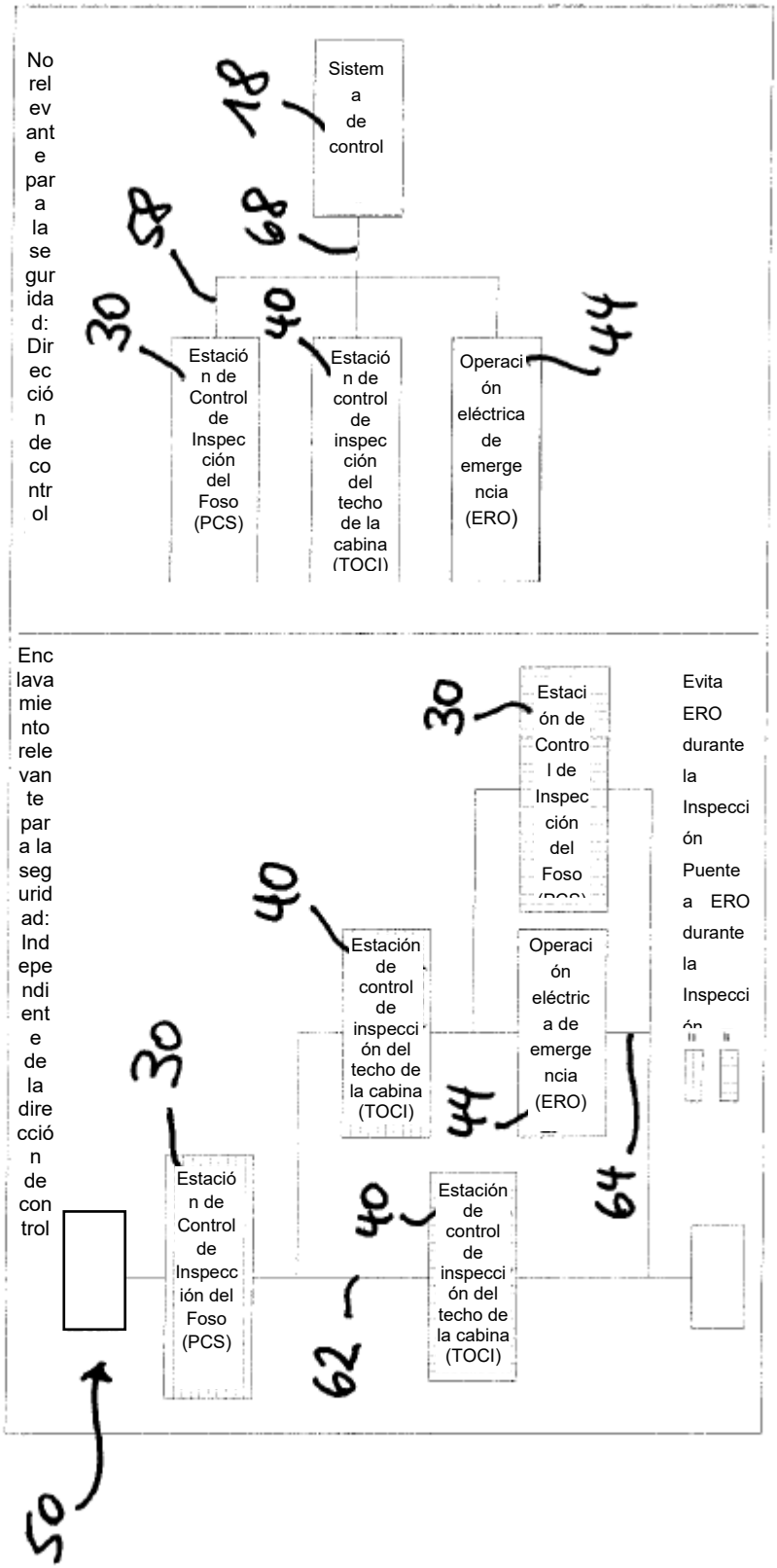

No relevante para la seguridad: Dirección de control
18
Sistema de control
58
68
30
40
44
Estación de Control de Inspección del Foso (PCS)
Estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI)
Operación eléctrica de emergencia (ERO)
Enclavamiento relevante para la seguridad: Independiente de la dirección de control
30
Estación de Control de Inspección del Foso
40
Estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI)
Operación eléctrica de emergencia (ERO)
44
64
Evita ERO durante la Inspección Puente a ERO durante la Inspección
30
Estación de Control de Inspección del Foso (PCS)
40
Estación de control de inspección del techo de la cabina (TOCI)
62
50

Fig. 3

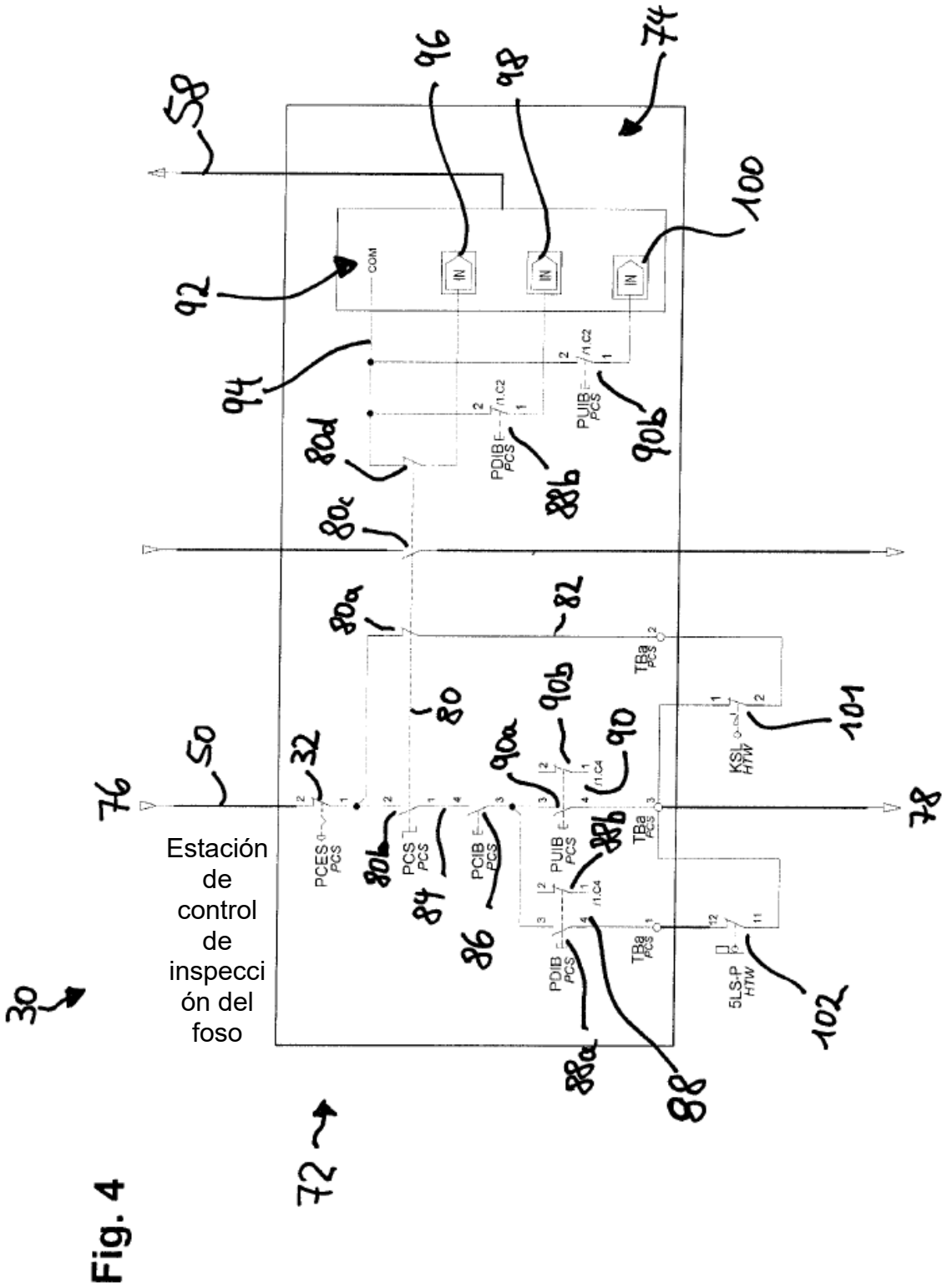

Estación de control de inspección del foso
30
72
74
76
78
80
80a
80b
80c
80d
82
84
86
88
88a
88b
90
90a
90b
92
94
96
98
100
101
102
50
58
32
COM
IN
PCES PCS
PCS PCS
PCIB PCS
PDIB PCS
PUIB PCS
TBa PCS
KSI HTW
5LS-P HTW

Fig. 4