

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 499 340**

51 Int. Cl.:

B66B 1/28 (2006.01)

B66B 1/34 (2006.01)

B66B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2007 E 07015475 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2022742**

54 Título: **Sistema de elevador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.09.2014

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP ELEVATOR AG (100.0%)
August-Thyssen-Strasse 1
40211 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

THUMM, GERHARD y
HÄNLE, MARKUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 499 340 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

Sistema de elevador

5 La presente invención se refiere a un sistema de elevador con una caja de elevador y al menos una cabina de elevador desplazable en la caja de elevador. En particular, la presente invención se refiere a un sistema de elevador con un control descentralizado del elevador con un reconocimiento y procesamiento orientados a la seguridad de señales y datos detectados en el sistema elevador.

10 Se conocen desde hace muchos años los sistemas de elevador con conceptos de control descentralizado. Un control de elevador típico de este tipo comprende una instalación de detección de señales y de datos en una cabina de elevador, que está conectada a través de cables con una consola de mando, que está dispuesta, en general, en la zona del puesto de retención más alto de la caja de elevador y es accesible desde el exterior. En la consola de mando se encuentran, además de un conmutador de conexión y desconexión, las instalaciones que son necesarias para la introducción de medidas de ayuda de emergencia. Con frecuencia, la consola de mando está conectada de acuerdo con la técnica de comunicaciones con una central, que se puede encontrar dentro o fuera del edificio. Además, está previsto todavía un cableado entre la consola de mando y el motor de accionamiento con convertidor de frecuencia en la caja del elevador así como hacia la cabina del elevador. De la misma manera es habitual una conexión de cable de la consola de mando con instalaciones de seguridad en los lugares de retención y el foso de la caja del elevador.

20 Se conoce a partir de la patente de los Estados Unidos US 5 360 952 un sistema de elevador con una red de elevador LAN. Esta red comprende una pareja de buses de campo redundantes para un intercambio de señales con un sistema de control del elevador, una pareja de buses de grupos redundantes para un intercambio de señales entre elevadores individuales y una pareja de buses de edificio redundantes para un intercambio de mensajes con un control del edificio. Las comunicaciones entre todos los nodos de los buses individuales se realizan por medio de protocolos individuales. Esta disposición se basa en el problema de reducir tiempo medio de la comunicación para un mensaje entre diferentes nodos en una red de elevador LAN

25 Se conoce a partir del documento KR9309006 (Resumen) equipar un elevador con un sistema de transmisión de señales, que comprende un transceptor de bus para la conversión de las señales de dirección de 8 bits de la CPU en señales de datos y una interfaz de comunicación de datos para la recepción de señales de datos de 8 bits en serie, con lo que debe simplificarse la instalación de líneas de transmisión de señales y deben reducirse los costes de la instalación.

30 Se conoce a partir del documento JP 02075583 A (Resumen) una disposición de elevador, en la que para la reducción del número de las líneas de comunicación se lleva a cabo una comunicación de los elevadores individuales por medio de una trayectoria de la transmisión en serie a través de buses.

35 En las modernas instalaciones de elevador complejas, el flujo grande de señales con señales relevantes para la seguridad conduce a un gasto de cableado muy grande, que es muy costoso especialmente en instalaciones de elevador modernas altas, en las que se mueven y se controlan dos o más cabinas de elevador en una caja de una manera independiente unas de las otras y se convierte en un factor de costes considerable.

En cambio de acuerdo con la invención, se propone un sistema de elevador con una caja de elevador y al menos una cabina de elevador desplazable en la caja de elevador, que comprende, por lo demás, un sistema de control, que está configurado de acuerdo con la invención orientado a la seguridad.

40 El sistema de elevador comprende una pluralidad de grupos de construcción de seguridad, que están conectados entre sí por medio de una comunicación de bus, de manera que es posible un intercambio de señales entre los grupos de construcción de seguridad a través de una comunicación de bus.

45 Los grupos de construcción de seguridad están asociados a diferentes zonas del sistema de elevador y disponen de entradas de señales, a través de las cuales se pueden recibir con seguridad señales, por ejemplo desde conmutadores de seguridad o sensores. Estas señales o bien se pueden inscribir como señales seguras, no-redundantes o como señales redundantes inseguras y pueden ser procesadas posteriormente en el grupo de construcción de seguridad para formar una señal segura. Los grupos de construcción de seguridad están conectados por medio de una interfaz para la comunicación de bus con la comunicación de bus.

50 La comunicación de bus forma junto con la pluralidad de grupos de seguridad, por lo tanto, un circuito de seguridad virtual, que sustituye y amplía funcionalmente el circuito de seguridad conocido, cableado discreto de sistemas de elevador conocidos. En oposición a este circuito de seguridad cableado discreto conocido, que presenta conmutadores de seguridad conectados en serie, que interrumpen el circuito de seguridad en el caso de un conmutador de seguridad abierto, se conectan en el circuito de seguridad virtual los conmutadores de seguridad en paralelo al grupo de construcción de seguridad respectivo. Allí se procesan las señales entrantes y son evaluadas, por ejemplo, de acuerdo con un estado de funcionamiento definido momentáneo o bien se activa una medida

determinada de acuerdo con los resultados de la evaluación.

5 La utilización del circuito de seguridad virtual conduce, además de la ventaja del gasto reducido de cableado, a un plus de información, puesto que ahora en el caso de una utilización de datos binarios en serie, se puede atribuir una avería al conmutador respectivo. De esta manera se consigue una posibilidad mejorada de diagnóstico y se posibilitan reacciones diferenciadas a averías.

10 Los grupos de construcción de seguridad comprende, por ejemplo, una primera unidad de evaluación segura y una segunda unidad de evaluación segura, de manera que la primera unidad de evaluación segura está asociada a al menos una cabina de elevador del sistema de elevador y la segunda unidad de evaluación segura está asociada a la caja de elevador, por ejemplo al lugar de retención superior de la caja de elevador. Por lo demás, los grupos de construcción de seguridad comprenden tercera unidades de evaluación, que pueden estar asociadas a los lugares de retención individuales de la cabina de elevador.

15 Los grupos de construcción de seguridad comprende, respectivamente, además de la interfaz para la comunicación de bus, entradas de datos para la detección segura de señales desde conmutadores de seguridad o sensores así como salidas de datos para el control seguro, por ejemplo de una instalación de freno y de una instalación de retención. Por lo demás, los grupos de construcción de seguridad presentan, respectivamente, una zona parcial insegura para la evaluación de las señales inseguras. La primera unidad de evaluación comprende adicionalmente una interfaz para una detección de señales redundantes de sensores, por ejemplo de la posición y de la velocidad de la cabina de elevador.

20 Los grupos de construcción de seguridad, en particular la primera y la segunda unidad de evaluación así como las terceras unidades de evaluación, están conectados entre sí por medio de la comunicación de bus, de manera que se lleva a cabo una transmisión de señales a través de la comunicación de bus utilizando un protocolo de seguridad, de manera que se posibilita una transmisión de datos relevante para la seguridad entre los grupos de construcción de seguridad. A través de la misma comunicación de bus se pueden transmitir al mismo tiempo también datos no seguros con la ayuda de un protocolo no seguro.

25 “Segura” en el sentido de la presente solicitud es una unidad de evaluación u otra instalación programable, cuando se cumple la Norma DIN EN ISO 61508, Con preferencia, se entiende por el concepto “seguro” una instalación, que cumple al menos el Nivel de Integridad de Seguridad (Safety Integrity Level) SIL 3 de dicha Norma.

30 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, las comunicaciones de bus para la transmisión de datos en el control del elevador se configuran de forma relevante para la seguridad, La transmisión de datos se realiza utilizando un protocolo de seguridad, que garantiza que se detectan posibles errores de la transmisión y son verificables y que se representa una eventual falsificación de datos, de manera que también datos relevantes para la seguridad pueden ser transmitidos a través de la comunicación de bus.

35 Con la configuración de acuerdo con la invención se consigue una reducción clara del gasto de cableado en instalaciones modernas de elevador. Esto repercute especialmente en instalaciones de elevador con alturas de transporte mayores así como en instalaciones de elevador con dos o más cabinas de elevador por caja, en las que hasta ahora se realizaba una transmisión de datos relevantes para la seguridad exclusivamente a través de un cableado discreto, puesto que en otro caso no existía ninguna posibilidad de controlar las al menos dos cabinas de elevados de una manera orientada a la seguridad, pero independientemente una de la otra.

40 En el caso de una comunicación de bus en el contexto de la presente solicitud se trata de una comunicación para la transmisión de datos y señales entre varias unidades funcionales de una instalación técnica que, presentan, respectivamente, una instalación de procesamiento de datos asistida por procesador. La configuración de la comunicación de bus se deja a la voluntad del técnico, y éste puede recurrir a una pluralidad de posibilidades de configuración conocidas. Por ejemplo, una comunicación de bus se configura en el marco de la invención como comunicación de bus en serie. La comunicación se puede realizar por medio de cables físicos, pero también puede estar configurada sin hilos. Como otra variante se puede modular la comunicación también sobre un cable presente de todos modos, por ejemplo un cable de corriente (por ejemplo, cable de 240 voltios). Por lo demás, la comunicación de bus puede disponer, de acuerdo con la configuración, de un controlador de bus. También se conoce por el técnico la configuración de interfaces necesarias. Hay que subrayar que en el marco de la invención, en principio, hay que distinguir entre una comunicación de bus segura, que trabaja de acuerdo con la invención con un protocolo de seguridad adecuado, y una comunicación de bus “normal” sin requerimientos especiales de seguridad de la transmisión no falsificada de datos. Estos sistemas se integran de acuerdo con la invención en una comunicación segura.

55 Los grupos de construcción de seguridad están realizados de tal forma que pueden leer y procesar señales de los sensores conectados. Los resultados se pueden emitir a través de la comunicación de bus a otros grupos de construcción de seguridad. Especialmente la primera unidad de evaluación puede determinar por medio de los sensores, por ejemplo una posición segura y una velocidad segura de la cabina de elevador así como puede supervisar la posición y la velocidad momentáneas de acuerdo con previsiones definidas de un estado de

funcionamiento momentáneo. Por lo demás, también puede supervisar y activar los conmutadores de seguridad, un control de inspección y un llamado control de recuperación eléctrico. En general, los grupos de construcción de seguridad están en condiciones, además, de provocar, en el caso de un acontecimiento definido, una retención selectiva y/o una parada inmediata o bien una retención de emergencia de la cabina de elevador, activando la instalación de freno o la instalación de retención por medio de señales de disparo en el dispositivo correspondiente. En este caso, las señales de activación pueden ser transmitida, por ejemplo, a través de la comunicación de bus o pueden ser emitidas directamente al dispositivo de freno y al dispositivo de retención, cuando éstos están conectados, de acuerdo con otra forma de configuración el sistema de elevador, directamente con salidas de datos del grupo de construcción de seguridad respectivo o bien especialmente de la primera unidad de disparo y de la segunda unidad de disparo.

La instalación de retención puede corresponder, por ejemplo, a la Norma EN81-1, 9.8 y 9.9 y comprende un limitador de velocidad, que puede representar otro grupo de construcción de seguridad y que procesa las señales de disparo recibidas desde los otros grupos de construcción de seguridad, así como una instalación de retención. El limitador de velocidad o bien puede activar, como reacción a esta señal de disparo recibida, la retención del accionamiento del elevador o, en cambio, cuando la velocidad de la cabina del elevador se desvía de una velocidad de disparo definida el limitador de velocidad.

En el caso de una retención de emergencia, se lleva a cabo un desacoplamiento del accionamiento y de los frenos de la cabina de elevador desde la alimentación de corriente, con lo que se desconecta el accionamiento y se activan los frenos. La retención de emergencia se puede activar, por ejemplo, en virtud de un conmutador de seguridad abierto por el grupo de construcción de seguridad correspondiente por la primera o la segunda unidad de evaluación en virtud de determinados acontecimientos.

Por lo demás, cuando la velocidad de la cabina del elevador se desvía de una velocidad de disparo definida hacia arriba o también hacia abajo, se puede realizar un llamado frenado de emergencia. Éste permite una retención controlada de la cabina del elevador con un retardo más elevado que el retardo que aparece en el funcionamiento normal o con un retardo más reducido que el retardo de una retención de emergencia o en el caso de utilización de la instalación de retención.

De acuerdo con otra forma de configuración del presente sistema de elevador, cada uno de los grupos de construcción de seguridad puede comprender, respectivamente, dos interfaces independientes para comunicaciones de bus. De esta manera, la comunicación de bus individual descrita se puede configurar también como comunicación de bus doble redundante con dos comunicaciones de bus o bien canales individuales, de manera que los canales pueden transmitir señales idénticas. Los grupos de construcción de seguridad presentan de acuerdo con el número de canales una pluralidad de procesadores, de manera que la pluralidad de señales que entran al mismo tiempo a través de los diferentes canales pueden ser leídas y procesadas por los procesadores. Esto permite una contra prueba de los resultados intermedios y de los resultados finales de las señales procesadas, de manera que cada procesador puede disparar determinados acontecimientos en función de los resultados y de manera independiente del otro procesador respectivo. Estos acontecimientos pueden representar, por ejemplo, el disparo de la instalación de freno o de la instalación de retención a través de al menos uno de los procesadores de grupo de construcción de seguridad respectivo.

Para el procesamiento de las señales se depositan en una memoria interna de los grupos de construcción de seguridad unos valores límites predefinidos. En la primera unidad de evaluación se deposita adicionalmente un conjunto de curvas límites, que son calculadas de acuerdo con el estado momentáneo de funcionamiento. Este conjunto de curvas límites comprende, por ejemplo, una curva límite para el disparo de la instalación de freno (curva límite de disparo de la instalación de freno) así como una curva límite, que define el punto de retención de la cabina de elevador en el caso de activación de la instalación de freno (curva límite de retención de la instalación de freno). Por lo demás, el conjunto de curvas límites comprende una curva límite para el disparo de la instalación de retención con un retardo que aparece más elevado que en el funcionamiento normal, o bien con un retardo más bajo que el retardo de una parada de emergencia o en el caso de utilización de la instalación de retención. Las curvas límites individuales describe, respectivamente, un perfil de velocidad sobre la longitud (o bien altura) de la caja del elevador y de esta manera asocian a cada posición del trayecto de la cabina de elevador un valor máximo de la velocidad. La primera unidad de evaluación inscribe las señales redundantes de la velocidad y de la posición acondicionadas por los sensores correspondientes y determina a partir de estas señales la velocidad y la posición seguras de la cabina de elevador. En función del estado de funcionamiento momentáneo, la primera unidad de evaluación selecciona la curva límite de disparo correspondiente y verifica si se excede esta curva.

Si la velocidad momentánea de la cabina de elevador excede el valor límite de la velocidad, predeterminado en el lugar momentáneo de la caja de elevador a través de la curva límite para el disparo de la instalación de retención o de la instalación de freno, entonces se activa el dispositivo respectivo dentro de un tiempo de reacción definido. La cabina de elevador se detiene de esta manera dentro de la curva límite de retención respectiva, de manera que ésta predetermina el punto de retención cuando se activa el dispositivo respectivo.

De acuerdo con otra forma de configuración, de la misma manera en la segunda unidad de evaluación se puede realizar una verificación de los cálculos de evaluación de la primera unidad de evaluación. A tal fin, también la segunda unidad de evaluación está equipada con las funciones descritas de la primera unidad de evaluación así como con los valores límites y las curvas límites depositados y se transmiten los datos evaluados por la primera unidad de evaluación a la segunda unidad de evaluación.

De esta manera se puede asegurar que en el caso de una función errónea relevante para la seguridad, es decir, por ejemplo, en el caso de una velocidad demasiado alta de la cabina de elevador en la posición calculada, se activan instalaciones de seguridad correspondientes desde una de las dos unidades de evaluación para activar (en el caso el ejemplo mencionado) la instalación de freno del sistema de elevador y/o disparar la instalación de retención del sistema de elevador. A tal fin, la primera y/o la segunda unidad de evaluación están conectadas de acuerdo con la técnica de comunicaciones con las instalaciones de seguridad y permiten una inscripción de las instalaciones de seguridad en las unidades de evaluación. Un circuito de dispositivo de control adecuado se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 679 279 A1 de la misma solicitante. Con la posición y la velocidad calculadas con seguridad de la cabina de elevador, el control de acuerdo con la invención está en condiciones, por lo tanto, de sustituir por medio de las curvas límites descritas para posición y velocidad, a los conmutadores de fin de carrera necesarios de manera habitual, a los conmutadores extremos de inspección, a los circuitos de control del retardo, a las supervisiones de las zonas de la puerta, a las instalaciones de prevención de la bajada así como a los amortiguadores de la cabina de elevador y los amortiguadores de contrapeso por evaluaciones de software seguras (certificadas).

De la misma manera es posible reconocer con seguridad el llamado abandono incontrolado del lugar de parada a través de la cabina de elevador e iniciar medidas apropiadas. Esto puede significar que en el caso de un fallo de grupos de construcción no se intente (exclusivamente) alcanzar el estado seguro de un elevador a través de la desconexión del accionamiento y la aplicación del freno, como es actualmente la práctica habitual. En el caso de un defecto en el freno, la desconexión del accionamiento conduce a que se realice un desplazamiento de la cabina de elevador fuera del lugar de parada y se alcance rápidamente, sobre todo en la dirección de subidas, un exceso de velocidad peligroso. Aquí una evaluación de software segura de acuerdo con la invención puede realizar una elevación de la seguridad, porque el accionamiento, después de que ha reconocido tal situación peligrosa, se conecta de nuevo en oposición al modo de proceder actual y se conduce la cabina de elevador de manera selectiva a aquel lugar de parada final, al que sería llevado también a través de las relaciones de peso. En este lugar de parada final o bien se coloca la cabina de elevador o el contra peso en un tope final fijo, con lo que se alcanza de nuevo un estado seguro. Si existen personas en la cabina de elevador, deben tomarse otras medidas adecuadas de acuerdo con el caso de carga, para no provocar a través de la inversión de las relaciones de carga un nuevo estado peligroso.

En una forma de realización posible, como estados de funcionamiento se definen, por ejemplo, un modo normal, un modo de inspección o un modo de recuperación eléctrica.

En el modo normal, la curva límite de disparo para la instalación de freno termina en la posición de los conmutadores virtuales de fin de carrera y el desarrollo de la curva de disparo se calcula con la ayuda de una velocidad nominal máxima que aparece en el modo normal. Este desarrollo predetermina, como se ha representado anteriormente, un desarrollo determinado de la velocidad máxima para la aproximación de la cabina de elevador a los conmutadores virtuales de fin de carrera. De esta manera, en oposición a los conmutadores de fin de carrera habituales actualmente, la parada de emergencia se dispara antes que en sistemas de elevador convencionales en el caso de que se exceda la curva límite de disparo. Si la parada de emergencia no frenase suficientemente la cabina de elevador, se dispara la instalación de retención. Esto garantiza que la cabina de elevador no se pueda mover más allá de la curva límite de retención de la instalación de retención, puesto que la instalación de retención representa un grupo de construcción de seguridad certificado.

Si la cabina de elevador se encuentra en el modo normal en un lugar de parada, se escalan las curvas límites de tal manera que la curva límite de disparo y la curva límite de retención de la instalación de freno están limitadas por la zona de la puerta. Las curvas límites son calculadas en este caso con la ayuda de una velocidad de regulación posterior o bien de una llamada "velocidad de re-nivelación". Ésta describe la velocidad máxima, que se utiliza para la regulación posterior de la posición de la cabina de elevador. Esta regulación posterior es necesaria en el caso de cambios de carga, como aparecen, por ejemplo, durante la subida y bajada de pasajeros en el lugar de la parada. En función de la longitud y del diámetro del cable de retención de la cabina de elevador se modifica en este caso la longitud del cable, con lo que la cabina de elevador no está enrasada con la abertura del lugar de retención y, por lo tanto, puede aparecer un escalón.

En el modo de inspección, la curva límite para el disparo de la instalación de freno termina en las posiciones de los conmutadores finales virtuales de inspección. Éstos sustituyen de acuerdo con la presente invención a los conmutadores finales de inspección habituales que se encuentran normalmente en estas posiciones. Con la ayuda de estos finales definidos de las curvas límites se puede limitar la extensión del movimiento de la cabina de elevador, de manera que en el modo de inspección se garantiza un espacio suficientemente grande dentro de la caja entre el extremo próximo de la caja y la cabina de elevador para el personal de mantenimiento. La curva límite

correspondiente para el modo de inspección se calcula con la ayuda de la velocidad máxima del modo de inspección. También esta curva predetermina, como se ha descrito anteriormente, un desarrollo máximo determinado de la velocidad para la aproximación a los conmutadores finales virtuales de inspección. De esta manera, en oposición de los conmutadores finales de inspección habituales actualmente, la parada de emergencia se dispara antes que en los sistemas de elevador convencionales ya en el caso de que se exceda la curva de disparo. Cuando la parada de emergencia no frena suficientemente la cabina de elevador, se dispara la instalación de retención. Esto garantiza que la cabina de elevador no se pueda mover más allá de la curva límite de retención de la instalación de retención, puesto que la instalación de retención representa un grupo de construcción de seguridad certificado. En oposición a ello, los conmutadores finales de inspección convencionales de los sistemas actuales de elevador no representan grupos de construcción de seguridad o conmutadores de seguridad, puesto que esta solución condiciona siempre un conmutador de inspección virtual seguro. Si se detiene la cabina de elevador en la posición de los conmutadores finales virtuales de inspección. Entonces no se puede mover adicionalmente en la dirección del extremo próximo de la caja, sino exclusivamente en la dirección opuesta. De esta manera se consigue que entre el extremo de la caja y la cabina de elevador permanezca un espacio suficientemente grande para el personal de mantenimiento.

En el modo de recuperación eléctrica, se calculan las curvas límites con la ayuda de una velocidad de recuperación máxima, de manera que las curvas límites no son limitadas por conmutadores de fin de carrera. En el modo de recuperación eléctrica, la cabina de elevador se mueve por medio de un control de recuperación eléctrica. Éste es accionado a través de la alimentación de energía habitual del elevador y se puede conectar adicionalmente en una alimentación de corriente de sustitución, para que se pueda accionar en situaciones de casos de emergencia.

El modo de recuperación eléctrica y los estados de prueba individuales representan los únicos estados de funcionamiento, en los que la cabina de elevador se puede mover más allá de la posición de los conmutadores extremos virtuales. En estos estados de funcionamiento las curvas límites no describen una forma de arco, sino que son curvas que se extienden esencialmente rectas, que permiten un tope de la cabina de elevador sobre el amortiguador con una llamada velocidad de recuperación eléctrica.

En la cabina de elevador del sistema de elevador está prevista, como se ha representado anteriormente, una primera unidad de evaluación segura. En el caso de un sistema de elevador con dos o más cabinas de elevador desplazables en una caja de elevador de manera independiente unas de las otras, cada una de las cabinas de elevador puede disponer de una primera unidad de evaluación segura de este tipo. Además, está prevista una segunda unidad de evaluación segura, que está asociada a la caja de elevador y está conectada, por ejemplo, con una consola de mando (panel de intervención) (configurada como interfaz hombre – máquina). La primera unidad de evaluación en la cabina de elevador puede estar conectada de manera similar con una consola de cabina (panel de operaciones de la cabina) configurada como interfaz hombre-máquina. En el caso de un sistema de elevador con una pluralidad de cajas de elevador, cada caja de elevador dispone con preferencia de una segunda unidad de evaluación propia.

La primera unidad de evaluación asociada al menos a la al menos una cabina de elevador puede estar conectada, como se ha descrito, de acuerdo con la invención, con sensores para la detección segura de la posición de la cabina de elevador. Un sistema adecuado para la determinación segura del estado de movimiento de una cabina de elevador se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 621 504 A1 de la misma solicitante. Sobre la base de las señales acondicionadas por los sensores para la detección segura de la posición, la primera unidad de evaluación calcula la velocidad de la cabina de elevador en la posición calculada y evalúa si esta velocidad está dentro de un intervalo de previsión. Los datos evaluados son transmitidos, además, a través de la comunicación de bus segura prevista de acuerdo con la invención como datos binarios en serie a la segunda unidad de evaluación, que está conectada con una consola de mando. Además, la segunda unidad de evaluación puede estar conectada, por ejemplo, con un puesto de mando externo o una central (en este contexto, el concepto de "central" debe entenderse como cualquier instalación central posible o conveniente en conexión con un sistema de elevador, por lo tanto, por ejemplo una central de llamadas de emergencia, una central de alarma remotas, una central de administración de edificios, etc.).

Por medio de la transmisión descrita de los datos evaluados desde la primera unidad de evaluación hacia la segunda unidad de evaluación, la segunda unidad de evaluación puede realizar, de acuerdo con la invención, la verificación descrita de los cálculos de evaluación de la primera unidad de evaluación de la cabina de elevador.

En virtud de la transmisión orientada a la seguridad de los datos a través de la comunicación de bus de acuerdo con la invención con protocolo de seguridad, se puede verificar exactamente en la segunda unidad de evaluación en qué lugar del sistema de elevador aparece una función errónea. Esto se realiza con gasto de cableado esencialmente reducido, lo que es muy ventajoso especialmente en el caso de un sistema de elevador moderno con varias cabinas de elevador desplazables de manera independiente unas de las otras en una caja de elevador. En particular, por medio de la invención se puede controlar cada cabina de elevador independientemente de las restantes cabinas de elevador en la misma caja de elevador y cada una de las cabinas de elevador restantes se puede desplazar en una sección de la caja de elevador no utilizada en este momento, respectivamente, por las otras cabinas de elevador.

5 Esto hace posible que en el caso de una función errónea, que aparece solamente en una cabina de elevador, se puede identificar de una manera unívoca la cabina de elevador respectiva y se pueden iniciar medidas adecuadas (como por ejemplo en el caso extremo el disparo de la instalación de freno o de un dispositivo de retención), sin que deba ajustarse totalmente el funcionamiento de la(s) cabina(s) restante(s), por lo tanto no afectadas. Si se bloquea, por ejemplo, la inferior de dos cabinas de elevador (por ejemplo en la tercera planta), entonces la cabina de elevador colocada encima puede prestar servicio siempre todavía a las plantas restantes por encima de la posición bloqueada de la cabina de elevador inferior. Para conseguir tal funcionalidad con una técnica de control convencional, sería necesario un gasto enorme de cableado, que implicaría costes muy altos con sistemas complejos de elevador con varia cajas de elevador y una pluralidad de plantas.

10 No en todas las situaciones, en las que aparecen funciones erróneas, debe bloquearse inmediatamente la cabina de elevador. Muchas veces es suficiente una modificación en la activación de la cabina de elevador. Así, por ejemplo, la cabina de elevador, en el caso de que una puerta del elevador no esté ya bloqueada, puede circular siempre todavía en la zona debajo de esta puerta y se pueden realizar allí, especialmente en situaciones de emergencia, todavía marchas de evacuación, puesto que la posición de la puerta que no está ya bloqueada se conoce ya con la ayuda de los grupos de construcción de seguridad adicionales en el lugar. En una configuración, la cabina de elevador se puede desplazar al lugar de la parada debajo de la puerta de la caja que no está ya bloqueada, con lo que se puede reducir el peligro de lesión por caída a la caja.

20 De nuevo en otros casos, se pueden activar instalaciones de seguridad, que están dispuesta, por ejemplo, en un foso de caja de la caja del elevador. También esta activación se puede realizar a través de la segunda unidad de evaluación. Evidentemente, es concebible una comunicación de acuerdo con la técnica de las comunicaciones entre la unidad de evaluación y las instalaciones de seguridad, que posibilita una inscripción de informaciones desde las instalaciones de seguridad sobre la tercera unidad de evaluación.

25 Si están previstas, como se ha representado anteriormente, más de una cabina de elevador en la misma caja, entonces de acuerdo con otra forma de configuración, se puede emplear un dispositivo para la prevención de la colisión. Este dispositivo asegura que dos cabinas de elevador adyacentes no choquen entre sí se proporciona espacio suficiente para una persona que se encuentra sobre el techo en el caso de una aproximación relativa de una segunda cabina de elevador desde arriba. Para conseguir esto, cada cabina de elevador presenta una zona de seguridad respectiva, cuyo mantenimiento se garantiza por medio de la instalación de freno o bien de la instalación de retención. A tal fin, las primeras unidades de evaluación respectivas de las diferentes cabinas de elevadores están conectadas entre sí a través de la conexión de bus segura. Por medio de la conexión de bus segura las primeras unidades de evaluación respectivas intercambian los límites de las zonas de seguridad respectivas. Tan pronto como una zona de seguridad de una primera cabina de elevador se cruza con una zona de seguridad de una segunda zona de elevador, se dispara la instalación de freno respectiva y/o la instalación de retención de una o de las dos cabinas de elevador.

35 Si una cabina de elevador pierde la comunicación con la conexión de bus segura, se detiene la cabina de elevador respectiva con una parada de emergencia o con la instalación de retención. La cabina de elevador permanece dentro de su zona de seguridad, de manera que las otras cabinas de elevador se pueden desplazar, por ejemplo, al siguiente lugar de retención más próximo, para detenerse allí. Los pasajeros de las cabinas de elevador pueden abandonar de esta manera las cabinas de elevador respectivas sin ser encerradas. El dispositivo para la prevención de la colisión es un dispositivo adicional, que no sustituye, sin embargo, de ninguna manera las curvas límites de disparo descrita. Además, asegura que incluso en el modo de recuperación la distancia entre las cabinas de elevador nunca pueda ser cero.

45 Otra forma de configuración posible se refiere a la supervisión de las puertas de elevador. Si el elevador se encuentra en el modo normal y se desbloquea o se abre manualmente la puerta de la caja, por ejemplo por un técnico, entonces existe normalmente el peligro de que las personas caigan a la caja o se puedan lesionar por una cabina de elevador que pasa por delante de ellas así como por objetos de caen. En este caso, con el sistema de elevador descrito se pueden determinar las puertas de la caja afectadas y se pueden adaptar las curvas límites de manera adecuada, para que la cabina de elevador no pueda pasar por la zona respectiva. Si la cabina de elevador se encuentra debajo de las puertas abiertas de la caja, es posible accionar la cabina de elevador en adelante en el modo normal. Sin embargo, el recorrido está limitado en este caso a la zona debajo de las puertas abiertas de la caja.

55 Otro dispositivo posible del sistema de elevador representa la instalación de prevención del descenso. Éste se activa, por ejemplo, tan pronto como se detiene la cabina de elevador. Si este dispositivo reconoce que la cabina de elevador se ha movido hacia abajo un recorrido definido con respecto a la posición, en la que ha sido activada la instalación de prevención de la bajada, entonces se dispara la instalación de retención. Si la cabina de elevador debe desplazarse a continuación a una parada, debe desactivarse en primer lugar la instalación de prevención de la bajada.

La supervisión de las zonas de las puertas en el lugar de la parada se acondiciona de acuerdo con otra forma de

configuración. A través de la activación de la supervisión de las zonas de las puertas se pueden reducir, por ejemplo, las curvas límites de disparo para el dispositivo de freno o bien el dispositivo de retención a la región de una zona de desbloqueo, después de que la cabina de elevador ha alcanzado la posición deseada. La zona de desbloqueo describe una sección de la caja del elevador en la región de un lugar de parada, en la que las puertas se pueden abrir automáticamente, mientras la cabina se encuentra todavía en aproximación a este lugar de parada. De esta manera, la apertura de las puertas se puede iniciar ya antes de que la cabina de elevador se encuentre en una posición que se cierra enrasada con la puerta de la caja, de manera que se posibilita a los pasajeros una salida sin demora. Si apareciese un movimiento imprevisto de la cabina de elevador, que excede el valor de la zona de desbloqueo, entonces se dispara la instalación de freno y/o la instalación de retención. Si se activa el dispositivo, mientras la cabina de elevador se detiene fuera de la zona de desbloqueo, por ejemplo en el modo de inspección, entonces a través de la misma instalación se puede supervisar una zona de acuerdo con los valores de la zona de desbloqueo para asegurar la posición de retención de la cabina de elevador.

La presente descripción del sistema de elevador acondicionado se realiza de forma ilustrativa y puramente ejemplar con la ayuda de un sistema de elevador de un elevador de cable de tracción. Evidentemente, el sistema de elevador descrito se puede emplear de la misma manera en otros tipos de elevador. Estos comprenden especialmente elevadores hidráulicos, elevadores con accionamiento lineal, así como elevadores sin cable y elevadores sin contra peso.

La invención comprende también un programa de ordenador, que está configurado de tal forma que puede ejecutar las medidas de control de acuerdo con la invención y el funcionamiento de acuerdo con la invención de un sistema de elevador, cuando se ejecuta en una instalación de cálculo, así como un medio legible por ordenador con programa de ordenador registrado en él. Las instrucciones para las medidas de control de acuerdo con la invención y para el funcionamiento de acuerdo con la invención pueden estar implementadas también en una lógica programable, como por ejemplo en un llamado circuito integrado específico del usuario (ASIC) o en un llamado "Puerto de Programación de Campo" (FPGA). Tal lógica programable es, por lo tanto, de la misma manera objeto de la invención. Por una instalación de ordenador debe entenderse en este contexto cualquier unidad de control, unidad de evaluación o cualquier otro ordenador conectado con el sistema de elevador.

Otras ventajas y configuraciones de la invención se deducir a partir de la descripción y de los dibujos adjuntos.

A continuación se representa esquemáticamente la invención con la ayuda de un ejemplo de realización en el dibujo y se describe en detalle con referencia al dibujo.

La figura 1 muestra en representación muy esquemática un sistema de elevador con una caja de elevador y con una cabina de elevador desplazable en la caja de elevador.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de la comunicación de bus de acuerdo con la invención entre una primera unidad de evaluación y una segunda unidad de evaluación.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático de la primera unidad de evaluación de la invención y su conexión con otros componentes del sistema de elevador.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques esquemático de la segunda unidad de evaluación de la invención y su conexión con otros componentes del sistema de elevador.

La figura 5 muestra el desarrollo de diferentes curvas límites de acuerdo con la invención, que definen, respectivamente, un desarrollo determinado de la velocidad sobre la altura de la caja del elevador.

La figura 6 muestra el desarrollo de curvas límites en el caso de utilización de dos cabinas de elevador y de un dispositivo para la prevención de la colisión así como las zonas de seguridad asociadas a las cabinas de elevador.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra un sistema de elevador 10 con una caja de elevador 11 y con una cabina de elevador 12 desplazable en la caja de elevador 11 en dirección vertical. La cabina de elevador 12 está conectada a través de un cable de retención 14 con un accionamiento 15 y un contrapeso 16, de manera que el accionamiento 15 acciona el cable de retención 14 y la cabina de elevador se mueve hacia arriba y hacia abajo en función de la dirección de accionamiento del cable de retención 14. El contrapeso 16 se movido de manera correspondiente en dirección contraria. La caja de elevador 11 comprende, por lo demás, varios lugares de retención 13a y 13b. En éstos se puede detener la cabina del elevador 12, para posibilitar la entrada y salida en la cabina del elevador 12. El foso de la caja 17 forma el cierre inferior de la caja de elevador 11.

La figura 2 muestra una representación de bloques esquemática de una comunicación de bus 22 segura de acuerdo con la invención. La comunicación de bus 22 segura conecta esencialmente una primera unidad de evaluación 21, una segunda unidad de evaluación 23, de manera que la primera unidad de evaluación 21 está asociada a la cabina

de elevador 12 y los otros componentes están asociados a la caja del elevador 11. En la primera unidad de elevador 21 están conectados una consola de cabina 32 como interfaz hombre-máquina, sensores 33 para la determinación de la posición y de la velocidad de la cabina de elevador, así como opcionalmente una instalación de retención 35 y una instalación de freno 34. A partir de las señales de los sensores 33, la primera unidad de evaluación 21 calcula la posición y la velocidad momentáneas de la cabina de elevador y las compara con las curvas límites y los valores límites depositados. En el caso de que se exceda una curva límite o los valores límites, la primera unidad de disparo o bien dispara la instalación de retención 35 o la instalación de freno 34, para retener o frenar la cabina de elevador. La selección de la instalación disparada en cada caso depende de la evaluación y de una medida asociada al resultado de la evaluación. Por lo demás, los grupos de construcción de seguridad 26 y 29 están asociados a la comunicación de bus segura. Por ejemplo, están asociados a los puestos de parada 13a y 13b individuales y presentan, respectivamente, varios conmutadores de seguridad 27 y 28 o bien 30 y 31 conectados en paralelo. Las señales de los conmutadores de seguridad 27, 28, 30 y 31 son recibidas y procesadas en el grupo de construcción de seguridad 26 y 29 conectado, respectivamente. De acuerdo con una medida predeterminada, se pueden emitir señales a través de la comunicación de bus segura 22 a los otros componentes conectados en la comunicación de bus segura 22. Por ejemplo, de esta manera, la primera y la segunda unidad de construcción 21, 23 pueden ser informadas sobre conmutadores de seguridad 27, 28, 30, 31 abiertos y pueden tomar contra medidas adecuadas. Por lo demás, la primera y la segunda unidad de evaluación 21, 23 pueden intercambiar señales a través de la comunicación de bus 21, con lo que por ejemplo se pueden verificar señales en la segunda unidad de evaluación 23. También la segunda unidad de evaluación 23 puede disparar como media a los resultados de la verificación la instalación de retención 35 o la instalación de freno 34. Adicionalmente, la segunda unidad 23 de evaluación está conectada con una central 24.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques de un subsistema de cabina de elevador 39 del sistema de elevador. La primera unidad de evaluación 21 está acoplada a través de la primera comunicación de bus de acuerdo con la técnica de comunicación con la otra unidad de evaluación 23 asociada a la caja de elevador 11 de acuerdo con la figura 2. En la zona de la cabina de elevador o bien dentro del subsistema de cabina de elevador 39, la primera unidad de evaluación 21 está conectada con la consola de la cabina 32, que comprende varios componentes como, por ejemplo, un conmutador final de inspección 32a, un conmutador de desconexión de emergencia 32b y un panel de mando 32c. De esta manera, se pueden controlar funciones, que solamente deben ser accesibles al personal de mantenimiento, pero no al pasajero habitual. Por lo demás, en la forma de realización representada, varios conmutadores de seguridad 36 están conectados de acuerdo con la técnica de comunicaciones con la primera unidad de evaluación 21, de manera que se posibilita una inscripción de los conmutadores de seguridad 36 en la primera unidad de evaluación 21. A estos conmutadores de seguridad 36 pertenecen, por ejemplo, un conmutador de bloqueo de la puerta de la cabina 36a, un conmutador de retención 36b, un conmutador de supervisión 36c para el techo de la cabina de elevador y un conmutador de supervisión 36d para la barandilla de la cabina de elevador. Estos conmutadores de seguridad supervisan el estado de la cabina de elevador y emiten en el caso de una irregularidad o peligro una señal a la primera unidad de evaluación 21, que puede iniciar medidas adecuadas. Los sensores 33 conectados con la unidad de evaluación 21 comprenden, por ejemplo, dos sensores 33a, 33b para la detección de la posición de la cabina de elevador 21. Por lo demás, en la comunicación de bus segura 22 está conectada una unidad de llamada de emergencia 37. Ésta puede comprender, por ejemplo, unidades para la señalización de una llamada de emergencia 37a y un convertidor de voz 37b, o bien otras unidades necesarias para la creación de una llamada de emergencia. A través de un llamado puerto 38a se pueden conectar dispositivos adicionales 38 con la comunicación de bus 22 segura. A ellos pertenecen, por ejemplo, dispositivos para la medición de la carga 38b, un accionamiento de puerta 38c, una instrucción verbal 38d así como elementos de representación 38e para la información de los pasajeros.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques con una disposición posible de la segunda unidad de evaluación 23 y de los componentes conectados con ella como subsistema 40 del sistema de elevador. La segunda unidad de evaluación 23 está acoplada a través de la comunicación de bus segura 22 de acuerdo con la técnica de comunicaciones con la primera unidad de evaluación 21 asociada a la cabina de elevador 12 de acuerdo con la figura 2. La segunda unidad de evaluación 23 está acoplada, por lo demás, en un control de recuperación 47, que comprende, por ejemplo, un conmutador de recuperación 47a para la activación o bien desactivación del modo de recuperación y conmutadores de control 47b, 47c, para mover la cabina de elevador 12 hacia arriba o bien hacia abajo. Por lo demás, un conmutador principal 41 está conectado en la segunda unidad de evaluación 23 y permite conectar y desconectar, respectivamente, todo el sistema de elevador. La conexión en centrales externas 24 se puede realizar, de acuerdo con una forma de realización, a través de una conexión de un llamado cortafuegos 42. Éste está acoplado con la comunicación de bus segura y transmite las señales desde o bien hacia las centrales externas. Al mismo tiempo, el cortafuegos 42 controla y protege la comunicación de bus segura frente a accesos inadmisibles desde fuera de la comunicación de bus. La comunicación de bus segura termina, por lo tanto, en el cortafuegos 42. Las centrales externas comprenden, por ejemplo, una central para la administración de edificios 44, una central de llamada de emergencia 45 o una central para el mantenimiento remoto 46 del sistema de elevador y se pueden encontrar dentro o fuera del edificio. Por lo demás, en la comunicación de bus 22 se puede asociar, por ejemplo, un llamado nodo de diagnóstico Bluetooth, que acondiciona una función de diagnóstico sin hilos.

La figura 5 muestra a modo de ejemplo el desarrollo de diferentes curvas límites de acuerdo con la invención, que

definen, respectivamente, una curva de la velocidad sobre la altura s de la caja del elevador. Una curva 51 muestra el desarrollo en forma de arco de la velocidad momentánea de la cabina de elevador 12 y se extiende por debajo de una curva límite de disparo 52 y de una curva límite de retención 53 de la instalación de freno. La curva límite de disparo 52 y la curva límite de retención 53 de la instalación de freno terminan, respectivamente, en un extremo inferior 56 o bien en un extremo superior 57. De esta manera se detiene la cabina de elevador 12 en un modo normal así como en un modo de inspección en estas posiciones. De esta manera, se pueden sustituir virtualmente conmutadores finales reales o conmutadores finales de inspección. Si la curva 51 del desarrollo momentáneo de la velocidad excede la curva límite de disparo 52 de la instalación de freno, entonces se dispara la instalación de freno y se retarda la cabina de elevador, para que la curva 51 del desarrollo momentáneo de la velocidad no exceda la curva límite de retención 53 de la instalación de freno. No obstante, si a pesar de todo apareciese este caso, entonces están previstas una curva límite de disparo 54 de la instalación de retención así como una curva límite de retención 55 de la instalación de retención, que rodean las curvas descritas anteriormente. Si la curva 51 del desarrollo momentáneo de la velocidad excede la curva límite de disparo 54 de la instalación de retención, entonces se dispara la instalación de retención y se detiene la cabina de elevador dentro de la curva límite de retención 55 de la instalación de retención.

La figura 6 muestra el desarrollo de curvas límites en el caso de utilización de dos cabinas de elevador y en el caso de utilización de un dispositivo para la prevención de la colisión así como las zonas de seguridad asociadas a las cabinas de elevador. Las dos cabinas de elevador se encuentran en un instante discrecional en las dos posiciones momentáneas de las cabinas 61 y presentan una velocidad momentánea 62. Cada cabina de elevador comprende una zona de seguridad, que termina hacia arriba en el lugar 63 en función de la velocidad momentánea 62 y está asegurada a través de la instalación de freno. Debajo de la cabina de elevador, la zona de seguridad termina en función de la velocidad momentánea en el lugar 64. Los dos lugares 63 y 64 establecen los extremos de las zonas de seguridad, que son necesarias para una retención de las cabinas de elevador y para la obtención adicional de un espacio entre las dos cabinas de elevador. A tal fin, las cabinas de elevador se frenan de acuerdo con las curvas límites de retención 65 por medio de la instalación de freno, de manera que presentan una distancia suficientemente dimensionada con respecto al extremo respectivo de la zona de seguridad. Si no se frenan las cabinas de elevación a través de la instalación de freno, entonces se dispara el dispositivo de retención y se paran las cabinas de elevador de acuerdo con las curvas de retención del dispositivo de retención 66. También en este caso debe permanecer todavía espacio suficiente entre las cabinas de elevador y las cabinas deben ser retenidas con distancia definida desde los extremos 63 y 64 respectivos de la zona de seguridad. Los trayectos 67 tienen en cuenta la altura de las cabinas de elevador entre su punto más alto y su punto más bajo. Los trayectos 68 y 69, respectivamente, describen los trayectos respectivos, que son necesarios para la retención de la cabina por medio de la instalación de retención y la instalación de freno, respectivamente, en el caso de un disparo inmediato. Los trayectos 70 indican en este caso la zona de seguridad remanente de la cabina de elevador respectiva.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de elevador (10) con una caja de elevador (11) y con al menos una cabina de elevador (12) desplazable en la caja de elevador (11), en el que el sistema de elevador (10) comprende, por lo demás, un sistema de control descentralizado, que presenta una primera unidad de evaluación (21) asociada, respectivamente, al menos a una cabina de elevador (12) y presenta al menos una segunda unidad de evaluación (23) asociada a la caja de elevador (11), y la primera (21) y la segunda unidad de evaluación (23) están conectadas entre sí por medio de una comunicación de bus (22), en el que la primera unidad de evaluación (21) comprende un conjunto de curvas límites con curvas límites para la activación de una instalación de freno y/o de una instalación de retención, que son calculadas y escaladas de acuerdo con un estado de funcionamiento momentáneo, en el que la primera unidad de evaluación está configurada para disparar en el caso de que se exceda una de las curvas límites la instalación de retención o la instalación de freno, en el que extremos definidos de las curvas límites delimitan un alcance del movimiento de la cabina de elevador.
- 2.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se lleva a cabo una transmisión de señales a través de la comunicación de bus (22) utilizando un protocolo de seguridad, de manera que se posibilita una transmisión de datos relevante para la seguridad entre las unidades de evaluación (21, 23), de manera que se pueden detectar y verificar posibles errores de transmisión.
- 3.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que presenta dos o más cabinas de elevador (12) en una caja de elevador (11) de una manera independiente unas de las otras, en el que a cada cabina de elevador (12) está asociada una primera unidad de evaluación (21) propia.
- 4.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el protocolo de seguridad está configurado de tal forma que se realiza una detección de errores de transmisión.
- 5.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el protocolo de seguridad está configurado de tal manera que se representa una falsificación de datos.
- 6.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera unidad de evaluación (21) asociada a la cabina de elevador (12) está conectada con sensores (33) para la detección segura de la posición y de la velocidad de la cabina de elevador (12).
- 7.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera unidad de evaluación (21) asociada a la cabina de elevador (12) está conectada con sensores (33) para la detección segura de la aceleración de la cabina de elevador (12).
- 8.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la primera unidad de evaluación (21), asociada a la cabina de elevador (12), está conectada de acuerdo con la técnica de comunicaciones con al menos un conmutador de seguridad (36) y posibilita una lectura del al menos un conmutador de seguridad (36) sobre la primera unidad de evaluación (21).
- 9.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera unidad de elevador (21) asociada a la cabina de elevador (12) está conectada de acuerdo con la técnica de comunicaciones con al menos una instalación de seguridad (34, 35) del sistema de elevador (10) y posibilita una inscripción de la instalación de seguridad (34, 35) en la primera unidad de evaluación (21).
- 10.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que se realiza una activación de instalaciones de seguridad (34, 35) del sistema de elevador (10) a través de la primera y/o la segunda unidad de evaluación (21, 23).
- 11.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la segunda unidad de evaluación (23) está conectada con una consola de mando (25) configurada como interfaz hombre-máquina.
- 12.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la segunda unidad de evaluación (23) está conectada con un accionamiento (15) del sistema de elevador (10).
- 13.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la segunda unidad de evaluación (23) está conectada con un convertidor de frecuencia del accionamiento (15).
- 14.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la segunda unidad de evaluación (23) está conectada con instalaciones de seguridad en un foso de caja (17) de la caja del elevador (11).
- 15.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la segunda unidad de evaluación (23) está conectada con un puesto de mando externo o central (24).
- 16.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la comunicación de bus

(22) es una comunicación de bus en serie.

- 5 17.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que está prevista una pluralidad de terceras unidades de evaluación (26, 29), en el que cada tercera unidad de evaluación (26, 29) de la pluralidad de terceras unidades de evaluación (26, 29) está conectada con la comunicación de bus (22) para la transmisión de señales y permite una activación de instalaciones de seguridad (34, 35) del sistema de elevador (10).
- 18.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 17, en el que la tercera unidad de evaluación (26, 29) está conectada de acuerdo con la técnica de comunicaciones con instalaciones de seguridad (34, 35) y posibilita una inscripción de las instalaciones de seguridad (34, 35) en la tercera unidad de evaluación (26, 29).
- 10 19.- Sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, en el que la comunicación por bus (22) dispone de al menos dos canales separados físicamente uno del otro y la primera unidad de evaluación (21), la segunda unidad de evaluación (23) así como la pluralidad de terceras unidades de evaluación (26, 29) están equipadas con al menos una pluralidad de procesadores que corresponde a la pluralidad de canales.
- 15 20.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19, que comprende las etapas de cálculo y escalado de al menos una curva límite que corresponde a un estado de funcionamiento momentáneo a través de una primera unidad de evaluación, en el que la curva límite asocia una posición discrecional de una cabina de elevador (12) en una caja de elevador (11) una velocidad correspondiente y la cabina de elevador es controlada de acuerdo con los valores respectivos de la curva límite, en el que la primera unidad de elevador está configurada para disparar en el caso de que se exceda una de las al menos una curva límite una instalación de retención o una instalación de freno y extremos definidos de la al menos una curva límite limitan una extensión del movimiento de la cabina de elevador.
- 20 21.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 20, que comprende la etapa de la comparación de la curva límite con valores de medición de sensores (33) para la detección segura de la posición y de la velocidad de la cabina de elevador (12).
- 25 22.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 21, que comprende la etapa de la introducción de medidas pre-definidas como reacción a la comparación de la curva límite con valores de medición de sensores (33) para la detección segura de la posición y de la velocidad de la cabina de elevador (12).
- 30 23.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 20 a 22, en el que la al menos una curva comprende al menos una curva de disparo (52, 54) y una curva límite de retención (53, 55).
- 35 24.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 23, en el que las medidas pre-definidas comprenden un disparo de instalaciones de seguridad (34, 35), tan pronto como los valores de medición de los sensores (33) para la detección segura de la posición y de la velocidad de la cabina de elevador (12) exceden la curva límite o bien la curva de disparo (52, 54) o la curva límite de retención (53, 55) en la posición respectiva de la caja de elevador (11), de manera que la cabina de elevador (12) se detiene dentro de una sección de la caja de elevador (11) definida por la curva límite de retención (53, 55).
- 40 25.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 20 ó 24, en el que el control del sistema de elevador (10) se realiza por medio de una comunicación de bus (22) y el sistema de elevador (10) comprende varias cabinas de elevador (12), en el que cada cabina de elevador (12) es controlada independientemente de las cabinas de elevador (12) remanentes y una de la pluralidad de cabinas de elevador (12) es desplazada a una sección de la caja de elevador (11) no utilizada al menos momentáneamente por las otras cabinas de elevador (12).
- 45 26.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 25, en el que en el caso de que una puerta de la caja no esté bloqueada de un lugar de parada (13a, 13b), la cabina de elevador (12) solamente se desplaza en una sección de la caja de elevador (11) por debajo de la puerta de la caja no bloqueada o la cabina de elevador (12) se detiene en una zona debajo de la puerta de la caja no bloqueada.
- 50 27.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 25 ó 26, en el que la pluralidad de cabinas de elevador (12) son controladas por medio de cálculo de curvas límites de acuerdo con las reivindicaciones 20 y 24.
- 28.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con la reivindicación 27, en el que el control de las cabinas de elevador comprende una prevención de colisión, en el que se realiza un cálculo de la distancia de la pluralidad de cabinas de elevador (12) entre sí en la caja de elevador (11) y se calcula la al menos una curva límite de cada cabina de elevador (12) para la prevención de una colisión de cabinas de elevador.

29.- Procedimiento para el control de un sistema de elevador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 20 a 28, que comprende un disparo de instalaciones de seguridad (34, 35) de al menos una cabina de elevador (12) respectiva, cuando la al menos una cabina de elevador (12) pierde la comunicación con la comunicación de bus (22) y las cabinas de elevador remanentes se desplazan a posiciones predeterminada.

- 5 30.- Programa de ordenador con código de programa que es adecuado para ejecutar el procedimiento para el control de un sistema de elevador de acuerdo con una de las reivindicaciones 20 a 29, cuando el programa de ordenador es ejecutado en una instalación de cálculo adecuada, en particular una instalación de cálculo que forma parte del sistema de elevador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 19.

Figura 1

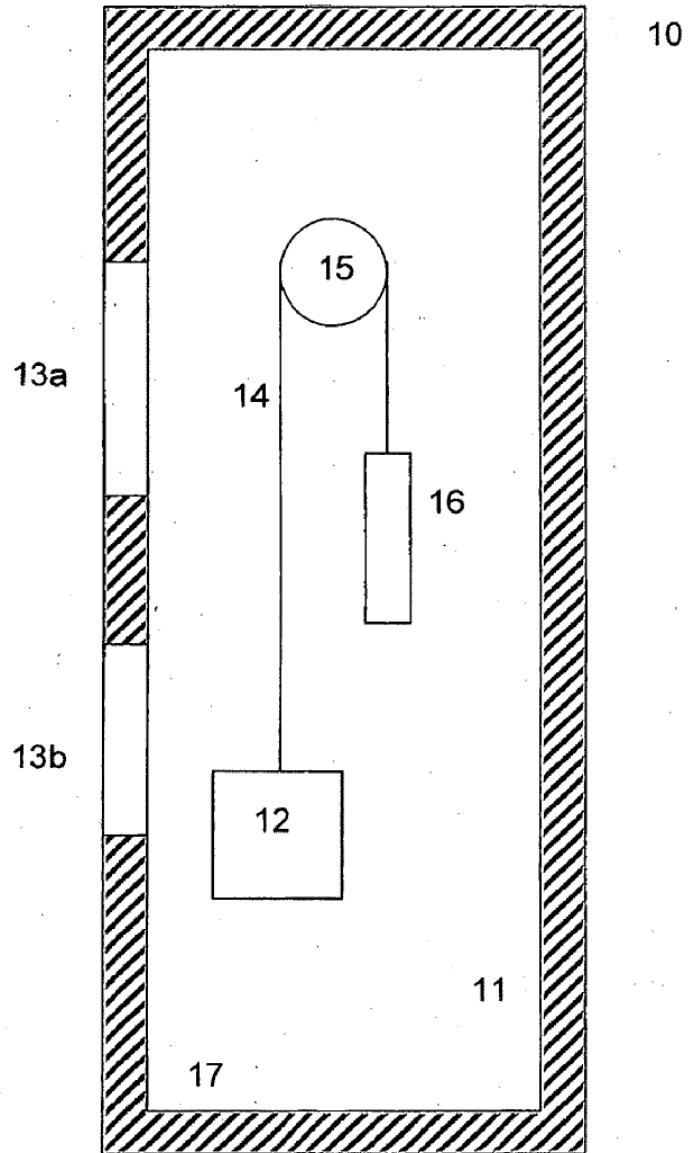


Figura 2

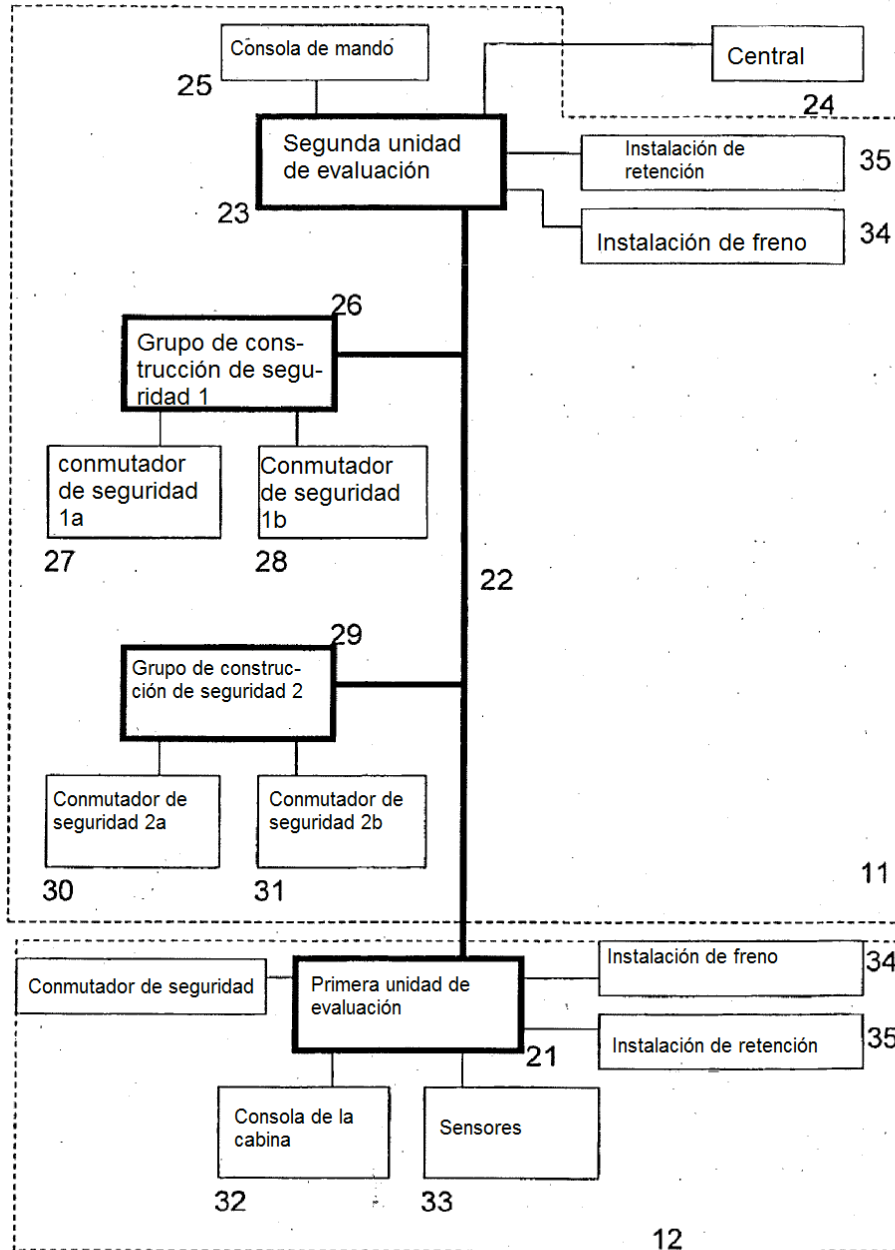


Figura 3

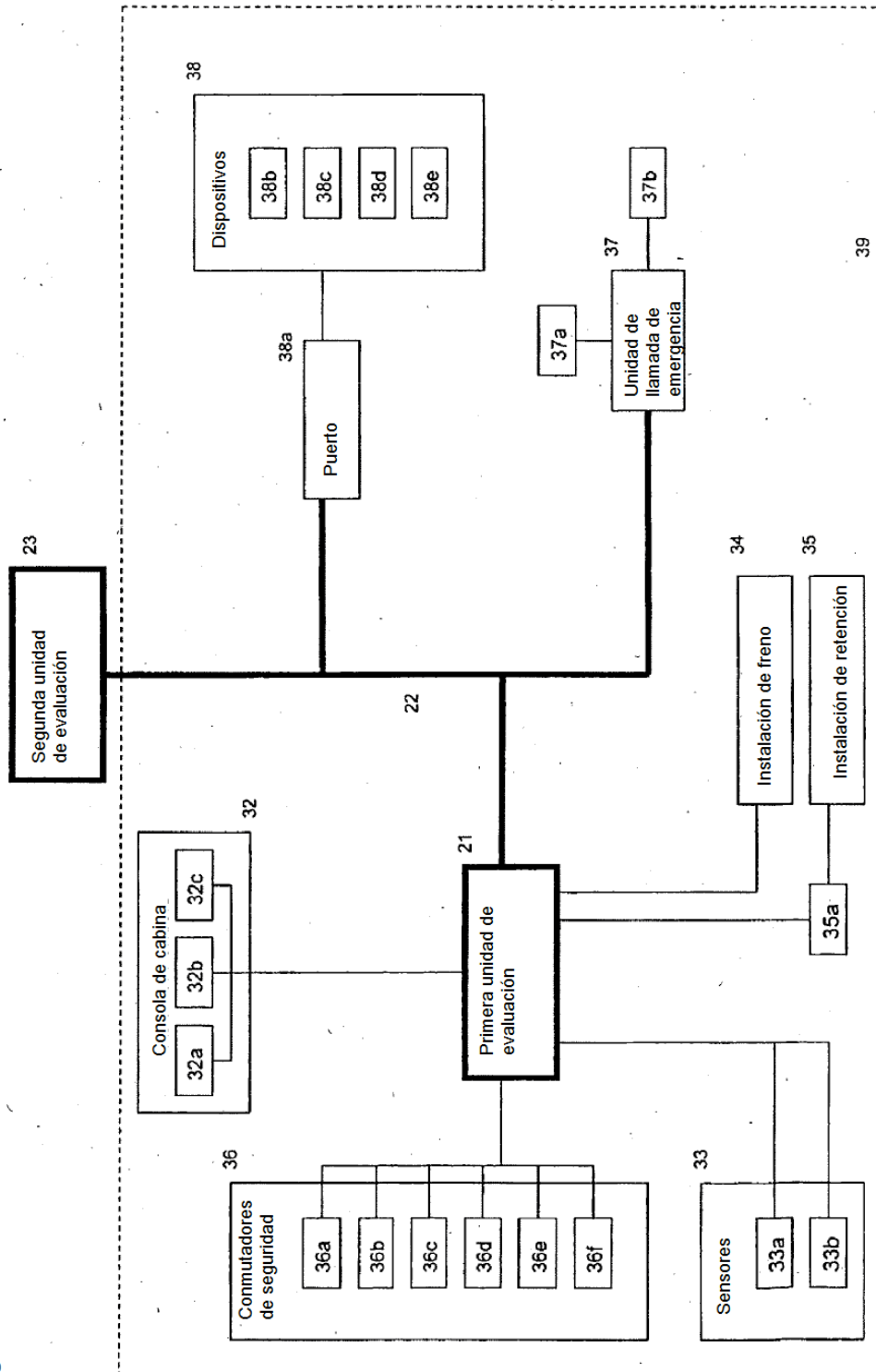


Figura 4

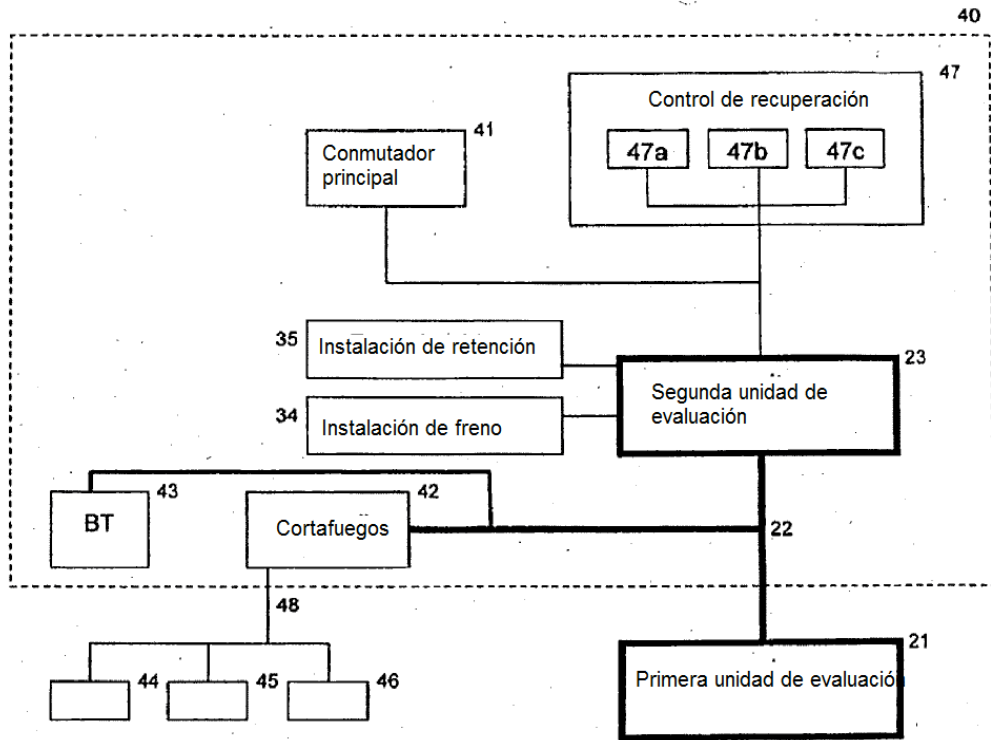
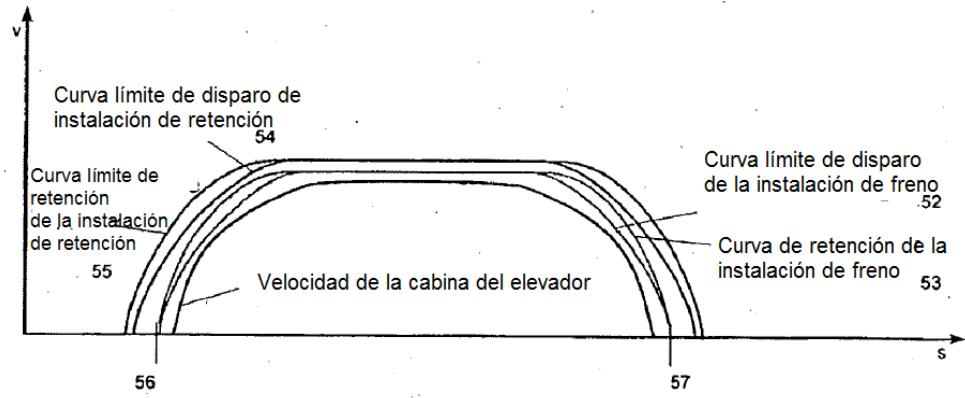


Figura 5



Figur 6

