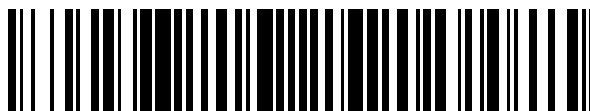


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 891 002**

51 Int. Cl.:

B66B 1/34 (2006.01)

B66B 5/00 (2006.01)

B66B 9/00 (2006.01)

B66B 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2015** **E 19189843 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.06.2021** **EP 3599208**

54 Título: **Instalación de ascensor con una pluralidad de cabinas y un sistema de seguridad descentralizado**

30 Prioridad:

27.11.2014 DE 102014017486

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

25.01.2022

73 Titular/es:

**TK ELEVATOR INNOVATION AND OPERATIONS
GMBH (100.0%)
E-Plus-Straße 1
40472 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**STEINHAUER, EDUARD;
GLÜCK, MATTHIAS y
ADJIBADJI, BANKOLE**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 891 002 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

Instalación de ascensor con una pluralidad de cabinas y un sistema de seguridad descentralizado

La invención se refiere a una instalación de ascensor que comprende una pluralidad de cabinas, un sistema de caja que permite un funcionamiento de circulación de las cabinas, al menos un sistema de accionamiento para trasladar las cabinas dentro del sistema de caja, y un sistema de seguridad que comprende una pluralidad de nodos de seguridad. El sistema de seguridad de la instalación de ascensor está configurado para transferir la instalación de ascensor a un estado de funcionamiento seguro, si se detecta un estado de funcionamiento de la instalación de ascensor que se desvía del funcionamiento normal. Las cabinas de la instalación de ascensor, del sistema de caja del instalación de ascensores y el al menos un sistema de accionamiento de la instalación de ascensor forman cada uno de ellos al menos una unidad funcional.

Debido al hecho de que en una instalación de ascensor de este tipo se pueden trasladar varias cabinas con gran independencia unas de otras en una caja común del sistema de caja, el problema de este tipo de instalaciones de ascensor es garantizar que se evite de forma fiable una colisión entre cabinas adyacentes.

Para ello, suele ser necesario detectar y evaluar un gran número de parámetros de funcionamiento de una instalación de ascensor, en particular la posición actual de cada cabina. Cuantas más cabinas tenga una instalación de ascensor, mayor será el volumen de datos que habrá que procesar y transmitir.

De la publicación EP 1 562 848 B1 se conoce una instalación de ascensor con al menos una caja en la que pueden trasladarse al menos dos cabinas a lo largo de una pista de rodadura común. En esta instalación de ascensor, se asigna a cada cabina una unidad de control, un accionamiento y un freno. Para evitar una colisión entre las cabinas de la instalación de ascensor, se supervisa respectivamente la distancia entre las cabinas adyacentes. Si la distancia cae por debajo de una distancia mínima crítica predefinida, está previsto que se active una parada de emergencia de la cabina correspondiente.

De la publicación EP 0 769 469 A1 se conoce otra instalación de ascensor, en la que se pueden trasladar varias cabinas simultáneamente en al menos una caja. En esta instalación de ascensor, cada cabina tiene su propio accionamiento y su propio módulo de seguridad. Los módulos de seguridad están configurados a este respecto, para activar el sistema de frenado de la cabina respectiva y de otras cabinas. Para ello, se prevé que los datos detectados o evaluados respectivamente por un módulo de seguridad se transmitan a todos los demás módulos de seguridad. Un problema conocido del documento EP 0 769 469 A1 consiste, a este respecto, en que la cantidad de datos a transmitir es tan grande que no es posible una transmisión y un procesamiento continuo de estos datos por parte de los módulos de seguridad, al menos con una complejidad técnica justificable, por lo que el documento EP 0 769 469 A1 propone trabajar con un modelo de ascensor dinámico. El documento EP 0 769 469 A1 divulga una instalación de ascensor según el preámbulo de la reivindicación 1.

En este contexto, es una tarea de la presente invención mejorar una instalación de ascensor mencionada al principio. En particular, se debe proporcionar una instalación de ascensor con un sistema de seguridad mejorado. Preferiblemente, la instalación de ascensor debe permitir un concepto de seguridad, el cual utilice una arquitectura de sistema distribuida y que permita ventajosamente tiempos de respuesta cortos. El objetivo es con ello reducir la carga de comunicación que se produce para garantizar el funcionamiento seguro de una instalación de ascensor, preferiblemente en comparación con las instalaciones de ascensor conocidas hasta ahora.

Para resolver el problema, se propone una instalación de ascensor que comprende una pluralidad de cabinas, un sistema de caja que permite un funcionamiento de circulación de las cabinas, al menos un sistema de accionamiento para trasladar las cabinas, y un sistema de seguridad con una pluralidad de nodos de seguridad, que está configurado para transferir la instalación de ascensor a un estado de funcionamiento seguro, si se detecta un estado de funcionamiento de la instalación de ascensor que se desvía del funcionamiento normal. Las cabinas, el sistema de caja y el al menos un sistema de accionamiento forman cada uno de ellos al menos una unidad funcional. Al menos uno de los nodos de seguridad está asignado a este respecto, respectivamente, a una de las unidades funcionales. De esta manera, cada unidad funcional tiene ventajosamente al menos un nodo de seguridad. Cada uno de los nodos de seguridad está conectado a al menos uno de los otros nodos de seguridad a través de al menos una interfaz para transmitir datos. Además de esto, cada uno de los nodos de seguridad comprende al menos un sensor para detectar un parámetro de funcionamiento de la correspondiente unidad funcional asignada. Asimismo, cada uno de los nodos de seguridad comprende al menos una unidad de control, que está configurada para evaluar el parámetro de funcionamiento detectado por el al menos un sensor del respectivo nodo de seguridad y, teniendo en cuenta, es decir, teniendo en cuenta adicionalmente los datos transmitidos por el al menos otro nodo de seguridad, realizar una determinación relativa a un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal. Los datos transmitidos por un nodo de seguridad son a este respecto, en particular, parámetros de funcionamiento de la unidad funcional asignada al nodo de seguridad, preferiblemente parámetros de funcionamiento ya evaluados.

Ventajosamente, la instalación de ascensor según la invención permite de esta manera una supervisión

descentralizada de las unidades funcionales de la instalación de ascensor. Ventajosamente, los parámetros de funcionamiento detectados con respecto a una unidad funcional no tienen que ser transmitidos aquí primero a una unidad de control central, sino que pueden ser evaluados directamente por la unidad de control del nodo de seguridad asignado a la unidad funcional. Esto reduce ventajosamente la cantidad de datos que hay que transmitir y, por tanto, la carga de comunicación.

Dado que la instalación de ascensor según la invención también permite ventajosamente, determinar en un nodo de seguridad un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal en cada caso, en particular si una unidad funcional no funciona como está previsto, es decir, por ejemplo, una cabina no puede trasladarse o se traslada a una velocidad demasiado alta, se posibilitan ventajosamente unos tiempos de reacción cortos. De este modo se aumenta ventajosamente la seguridad de una instalación de ascensor.

Según una configuración ventajosa de la instalación de ascensor según la invención, se prevé que el al menos un sistema de accionamiento esté configurado para funcionar en secciones de caja, ventajosamente de manera que las cabinas puedan moverse independientemente unas de otras en secciones definidas del sistema de caja, siendo cada una de las secciones definidas preferiblemente una unidad funcional del sistema de accionamiento, a la que se asigna en cada caso al menos uno de los nodos de seguridad. El sistema de accionamiento comprende preferiblemente al menos un motor lineal. Preferiblemente, la instalación de ascensor dispone para ello de unos raíles como parte del accionamiento lineal, a lo largo de los cuales se pueden trasladar las cabinas por separado. Ventajosamente, los raíles pueden recibir corriente a este respecto por secciones, de modo que el sistema de accionamiento puede estar configurado de forma que funcione por secciones de caja. Gracias a los raíles que pueden recibir corriente por secciones, las cabinas de la instalación de ascensor pueden trasladarse ventajosamente de forma independiente unas de otras. En este caso, en particular, dicha sección de raíl que puede recibir corriente es una sección definida del sistema de caja que, como tal, forma respectivamente una unidad funcional del sistema de accionamiento. De este modo, el sistema de accionamiento como unidad funcional tiene ventajosamente a su vez una pluralidad de unidades funcionales, a cada una de las cuales se le asigna ventajosamente un nodo de seguridad.

En particular, se prevé que dicha sección de raíl que puede recibir corriente del accionamiento lineal forme, respectivamente, una unidad funcional. Ventajosamente, a cada sección de raíl que puede recibir corriente o a un grupo de secciones de raíl que pueden recibir corriente se les asigna un nodo de seguridad como unidad funcional. Los sensores de este nodo de seguridad comprueban a este respecto, ventajosamente, los parámetros de funcionamiento relevantes para las secciones de raíl, en particular si una sección de raíl funciona correctamente y/o si una cabina de la instalación de ascensor se traslada a lo largo de una sección de raíl.

La unidad de control de dicho nodo de seguridad está configurada a este respecto, ventajosamente, para desconectar diferentes segmentos del motor lineal, en particular las secciones de raíl del accionamiento lineal antes mencionadas, en función de las posiciones actuales de las cabinas de la instalación de ascensor, en particular para eliminar posibles fuentes de error y, en caso necesario, para transferir la instalación de ascensor o la unidad funcional correspondiente del sistema de accionamiento a un estado de funcionamiento seguro.

En particular, como otra configuración ventajosa, se prevé que la unidad de control de un nodo de seguridad asignado a una unidad funcional del sistema de accionamiento pueda influir en el control de los segmentos del motor lineal. En particular, a este respecto se prevé que una cabina que se traslada por un segmento de motor lineal pueda ser frenada, si el nodo de seguridad asignado a esa cabina señala un peligro de colisión al nodo de seguridad asignado a ese segmento del motor lineal. Para permitir este intercambio de datos, los nodos de seguridad están ventajosamente conectados entre sí a través de una interfaz de comunicación, por ejemplo a través de un bus de comunicación o una interfaz aérea, en particular utilizando WLAN (WLAN: Red de Área Local Inalámbrica).

Otra configuración particularmente ventajosa de la instalación de ascensor según la invención prevé que el sistema de caja de la instalación de ascensor comprenda al menos dos vías de transporte que se extienden verticalmente, a lo largo de las cuales las cabinas pueden trasladarse verticalmente, así como al menos dos dispositivos de transferencia para transferir las cabinas entre las vías de transporte. Cada uno de los dispositivos de transferencia es aquí ventajosamente una unidad funcional del sistema de caja, a la que se asigna un nodo de seguridad en cada caso. Mediante los dispositivos de transferencia, las cabinas pueden trasladarse ventajosamente, en particular, entre cajas del sistema de caja de la instalación de ascensor. Una caja puede representar a este respecto una vía de transporte a la vez. Sin embargo, según una variante de configuración, una caja también puede comprender varias vías de transporte, preferiblemente de manera que varias cabinas puedan trasladarse simultáneamente unas al lado de las otras en el caja.

En particular, el dispositivo de transferencia proporciona una posibilidad para un funcionamiento de circulación de las cabinas de la instalación de ascensor. Un funcionamiento de circulación de este tipo prevé, en particular, que las cabinas se trasladen a lo largo de al menos una vía de transporte del sistema de caja exclusivamente en una dirección, por ejemplo hacia arriba, y a lo largo de al menos otra vía de transporte del sistema de caja exclusivamente en otra dirección, por ejemplo hacia abajo.

Por medio de que, según una configuración preferida de la invención, está previsto que se asigne respectivamente un nodo de seguridad a cada uno de los dispositivos de transferencia individuales o a un grupo de dispositivos de transferencia, se obtiene ventajosamente una supervisión del buen funcionamiento de los dispositivos de transferencia directamente en los dispositivos de transferencia. Ventajosamente, esto reduce aún más la cantidad de datos a transmitir. Si se produce un fallo en un dispositivo de transferencia, de modo que el mismo ya no puede funcionar en funcionamiento normal, sino que se transfiere a un estado de funcionamiento seguro, esto se comunica ventajosamente a otros nodos de seguridad asignados a otras unidades funcionales. La instalación de ascensor está configurada con ello ventajosamente de tal manera, que la instalación de ascensor puede seguir funcionando, en donde a la unidad de transferencia defectuosa o inoperable ya no se acercan las cabinas.

Como una configuración especialmente preferida de la instalación de ascensor según la invención, se prevé que las vías de transporte del sistema de caja sean unos raíles, a lo largo de los cuales se puedan trasladar las cabinas mediante al menos un accionamiento lineal como sistema de accionamiento. Ventajosamente, a este respecto cada raíl está configurado como un dispositivo de transferencia con al menos un segmento que puede girar en relación con la vía de transporte vertical, en donde estos segmentos giratorios pueden alinearse entre sí de tal manera, que una cabina de la instalación de ascensor puede trasladarse a lo largo de los segmentos entre los raíles.

Según otra configuración particularmente ventajosa de la instalación de ascensor según la invención, las unidades funcionales de la instalación de ascensor tienen cada una al menos un dispositivo de seguridad. Este al menos un dispositivo de seguridad puede transferir ventajosamente la unidad funcional respectiva a un estado de funcionamiento seguro mediante su activación. Además de esto, se prevé ventajosamente que el al menos un dispositivo de seguridad pueda ser activado directamente por la unidad de control del nodo de seguridad asignado a la respectiva unidad funcional para su activación. Como dispositivo de seguridad de una cabina está previsto con ello, en particular, un freno o un dispositivo de retención. Como dispositivo de seguridad de una unidad funcional del sistema de accionamiento, está prevista en particular una unidad de conmutación, por ejemplo un circuito protector, que puede dejar sin corriente la unidad funcional. Como dispositivo de seguridad de un dispositivo de transferencia como unidad funcional del sistema de caja, está previsto en particular un mecanismo de bloqueo, que puede fijar el dispositivo de transferencia en una posición definida.

Ventajosamente, los nodos de seguridad están dispuestos en las unidades funcionales, preferiblemente de manera que la unidad de control, el al menos un sensor y el al menos un dispositivo de seguridad están dispuestos juntos en una unidad funcional. De este modo, las decisiones de transferir una unidad funcional y, por tanto, la instalación de ascensor a un estado de funcionamiento seguro, pueden tomarse ventajosamente de forma local y descentralizada. Esto conduce ventajosamente a una mayor robustez del sistema de seguridad. Además de esto, es ventajoso que las decisiones relacionadas con la seguridad se tomen al mismo tiempo. Por ejemplo, se puede detener una cabina activando el freno de la cabina y desactivando simultáneamente la unidad funcional correspondiente del sistema de accionamiento, que era responsable de la traslación de esa cabina. Además de esto, mediante la instalación de ascensores propuesta se consigue una elevada escalabilidad del sistema. Las adaptaciones del sistema de seguridad, por ejemplo a un mayor número de cabinas, son ventajosamente pequeñas en comparación con ello.

Otra configuración particularmente ventajosa de la instalación de ascensor según la invención prevé que se defina una pluralidad de espacios de supervisión para el sistema de caja de la instalación de ascensor, asignándose a cada espacio de supervisión una pluralidad de unidades funcionales, estando los nodos de seguridad de las unidades funcionales situadas en un espacio de supervisión conectadas, a través de al menos una interfaz, para transmitir datos. Los espacios de supervisión no son aquí zonas separadas entre sí constructiva o estructuralmente, sino más bien segmentos espaciales determinados con respecto al sistema de seguridad, que en particular también pueden superponerse. Al definir estos espacios de supervisión, la instalación de ascensor se divide ventajosamente en subsistemas en lo que respecta a la supervisión del funcionamiento normal de la instalación de ascensor, en donde cada subsistema se supervisa ventajosamente en lo que respecta a un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal. Ventajosamente, al menos una cabina de ascensor, al menos una unidad funcional del sistema de caja y al menos una unidad funcional del sistema de accionamiento están asignadas a este respecto ventajosamente a un espacio de supervisión. De manera particularmente preferida, las cabinas inmediatamente adyacentes a una cabina también están asignadas a un espacio de supervisión, en particular una cabina precedente y una cabina subsiguiente. Ventajosamente, una cabina se asigna a este respecto al menos a dos espacios de supervisión, a saber, una vez como cabina rodeada por dos cabinas adyacentes y otra vez como una cabina adyacente a otra cabina.

Una variante de configuración ventajosa de la invención prevé que los espacios de supervisión estén asignados de forma fija espacialmente, preferiblemente mediante coordenadas espaciales que representan posiciones dentro del sistema de caja de la instalación de ascensor. Para ello, el sistema de caja, en particular, puede representarse mediante una retícula asignada permanentemente. Una retícula básicamente adecuada para este fin se conoce, por ejemplo, de la publicación EP 1 719 727 B1.

Como otra variante de configuración, se prevé que una zona específica que contiene una cabina de ascensor se defina como un espacio de supervisión, de modo que este espacio de supervisión se traslade virtualmente junto con la cabina. Si se traslada otra cabina a este espacio de supervisión, ventajosamente también se supervisa en cuanto

a una desviación del funcionamiento normal. En particular, está previsto que al menos una unidad funcional del sistema de caja y al menos una unidad funcional del sistema de accionamiento estén siempre asignadas al espacio de supervisión también en esta configuración, en donde las unidades funcionales asignadas pueden cambiar durante la traslación de la cabina.

5 En particular, cada zona de caja del sistema de caja a la que puede acercarse una de las cabinas de la instalación de ascensor está asignada al menos a un espacio de supervisión.

10 Ventajosamente, un intercambio de parámetros de funcionamiento entre nodos de seguridad, que se requieren para determinar un estado de funcionamiento de la instalación de ascensor que se desvía del funcionamiento normal tiene lugar exclusivamente dentro del espacio de supervisión respectivo. Sólo si se detecta un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal, esta información se transmite ventajosamente también más allá del espacio de supervisión a otros nodos de seguridad.

15 De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, la instalación de ascensor está configurada para ser parcialmente desactivable, en particular de manera que las unidades funcionales individuales o grupos de unidades funcionales, en particular las cabinas individuales y/o las unidades funcionales del sistema de accionamiento, pueden ser desactivadas, en donde la instalación de ascensor está configurada además para seguir funcionando con unidades funcionales no desactivadas.

20 Ventajosamente, se prevé además que respectivamente una sección del sistema de caja que comprende al menos una puerta de caja sea una unidad funcional, a la que se asigna al menos un nodo de seguridad. El nodo de seguridad está ventajosamente a este respecto configurado para supervisar si esta unidad funcional funciona correctamente. Para ello, el nodo de seguridad dispone ventajosamente de sensores para detectar los parámetros de funcionamiento de esta unidad funcional. Además de esto, se prevé en particular que el nodo de seguridad de una unidad de control esté configurado para evaluar los parámetros de funcionamiento, así como para evaluar los datos recibidos de los nodos de seguridad de otras unidades funcionales, por ejemplo los parámetros de funcionamiento de una cabina.

30 Según otro aspecto ventajoso de la invención, el nodo de seguridad asignado a la sección del sistema de caja, que comprende al menos una puerta de caja, como unidad funcional comprende al menos un sensor, que está configurado para detectar un estado de funcionamiento de esta unidad funcional que se desvía del funcionamiento normal. Ventajosamente, la instalación de ascensor, preferiblemente el sistema de seguridad de la instalación de ascensor, en particular el nodo de seguridad del sistema de seguridad asignado a esta unidad funcional, está configurado para desactivar esta unidad funcional cuando se detecta un estado de funcionamiento de este tipo que se desvía del funcionamiento normal. La instalación de ascensor, preferiblemente el sistema de seguridad de la instalación de ascensor, está ventajosamente configurado además para trasladar las cabinas de la instalación de ascensor exclusivamente fuera de esta sección del sistema de caja que comprende la al menos una puerta de caja.

40 En particular, una apertura de las puertas de caja que se desvía del funcionamiento normal está prevista como tal estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal. Para supervisar esto, está previsto en particular un sensor que supervisa la apertura y el cierre de las puertas de caja. Dado que, por ejemplo, una traslación de una cabina en una sección de caja con las puertas de caja abiertas representa un peligro potencial para los usuarios de la cabina, esta sección se desactiva ventajosamente. La instalación de ascensor está ventajosamente configurada a este respecto para no trasladar más las cabinas dentro de esta sección de caja, sino para mover las cabinas hasta esta sección de caja como máximo.

Según otra configuración particularmente preferida de la instalación de ascensor según la invención, la unidad de control de un nodo de seguridad asignado a una cabina como unidad funcional está configurada para predecir continuamente un primer punto de parada para una primera dirección de desplazamiento de la cabina y/o para predecir continuamente un segundo punto de parada para una segunda dirección de desplazamiento de la cabina. El punto de parada respectivo indica a este respecto la posición en la que la cabina puede detenerse, es decir, pararse, en la respectiva dirección de desplazamiento, si es necesario. Los puntos de parada se predicen a este respecto evaluando los parámetros de funcionamiento detectados por los sensores. La predicción se basa aquí ventajosamente en un modelo de predicción ejecutado por medio de una unidad informática, en particular una unidad informática de la unidad de control. Preferiblemente, se evalúan los parámetros de funcionamiento detectados por el sensor perteneciente al mismo nodo de seguridad. Además de esto, está especialmente previsto que los parámetros de funcionamiento transmitidos al nodo de seguridad también se tengan en cuenta en la evaluación. Los parámetros de funcionamiento que se tienen en cuenta en la evaluación son, en particular, la velocidad de la cabina, la posición de la cabina en el sistema de caja, la aceleración de la cabina, la carga de la cabina y el estado de los frenos de la cabina. Preferiblemente, estos parámetros de funcionamiento, así como los puntos de parada predichos a partir de ellos, se fijan en intervalos de tiempo discretos predefinidos de, por ejemplo, 5 ms a 50 ms (ms: milisegundos). Esto permite una predicción casi continua de los puntos de parada.

65 Ventajosamente, el nodo de seguridad asignado a un nodo de desplazamiento está diseñado para calcular de forma continua, es decir, esencialmente continua, el punto de parada para la primera dirección de desplazamiento y el

punto de parada para la segunda dirección de desplazamiento de esa cabina. En particular, este punto de parada proporciona información sobre el punto en el que esta cabina se detendría o pararía en caso de frenada, especialmente de emergencia. Los parámetros de funcionamiento de las otras cabinas, en particular los parámetros de desplazamiento de las otras cabinas, ventajosamente no necesitan tenerse en cuenta en esta determinación de los puntos de parada. Ventajosamente, esto reduce aún más la carga de comunicación.

Como perfeccionamiento especialmente ventajoso de la instalación de ascensor, se prevé que el nodo de seguridad asignado a una cabina como unidad funcional esté diseñado además para transmitir los primeros puntos de parada predichos a través de la interfaz en cada caso, al menos al nodo de seguridad asignado a la cabina adyacente en la primera dirección de desplazamiento, y para transmitir los segundos puntos de parada predichos a través de la interfaz en cada caso al menos al nodo de seguridad asignado a la cabina adyacente en la segunda dirección de desplazamiento. De esta manera, el nodo de seguridad asignado a una cabina conoce ventajosamente en un momento dado, además de los puntos de parada de esta cabina, los puntos de parada de las cabinas adyacentes a esa cabina en la dirección de desplazamiento respectiva de esa cabina.

Según otro perfeccionamiento ventajoso de la instalación de ascensor, está previsto que la unidad de control de un nodo de seguridad asignado a una cabina como unidad funcional esté configurada para determinar la distancia entre el primer punto de parada de esta cabina y el segundo punto de parada de la cabina adyacente en la primera dirección de desplazamiento. Además de esto, esta unidad de control está ventajosamente configurada para determinar la distancia entre el segundo punto de parada de esa cabina y el primer punto de parada de la cabina adyacente en la segunda dirección de desplazamiento. El sistema de seguridad de la instalación de ascensor está aquí ventajosamente configurada para transferir la instalación de ascensor a un estado de funcionamiento seguro, cuando se determina una distancia negativa.

Comparando el punto de parada de una cabina para una dirección de desplazamiento con el punto de parada de una cabina adyacente, se puede detectar a este respecto con fiabilidad un peligro de colisión. Con esta configuración, sólo se transmiten ventajosamente los puntos de parada y, en particular, ningún otro parámetro de funcionamiento relacionado con la cabina, de modo que la cantidad de datos que se transmite es ventajosamente pequeña. Dado que está previsto, en particular, que sólo se comparen entre sí los puntos de parada de las cabinas adyacentes, se reduce ventajosamente todavía más la cantidad de datos a transmitir.

Un punto de parada actual para una dirección de desplazamiento de una cabina es a este respecto, basándose en la posición actual de la cabina, en particular la distancia que la cabina necesita para detenerse en esta dirección de desplazamiento. Preferiblemente, se aquí aplica una distancia de seguridad, preferiblemente una distancia de seguridad fija, para que el punto de parada esté correspondientemente más alejado de la cabina. En función de los parámetros de funcionamiento actuales de una cabina de la instalación de ascensor, la distancia entre la cabina y el punto de parada también cambia para cada dirección de desplazamiento. En particular, la distancia entre el punto de parada correspondiente y la cabina aumenta con la velocidad a la que se traslada la cabina.

La distancia mínima a la que pueden estar dos cabinas adyacentes depende a este respecto de varios parámetros de funcionamiento, en particular de la posición actual de las cabinas en el sistema de caja, de las velocidades de las cabinas, de las aceleraciones de las cabinas, de las cargas de las cabinas y/o los estados de los frenos de las cabinas. Preferiblemente, estos parámetros de funcionamiento sólo se detectan aquí individualmente para cada cabina, con el fin de determinar el punto de parada respectivo a partir de estos parámetros de funcionamiento para cada cabina, para la al menos una dirección de desplazamiento. Mediante la comparación de los puntos de parada de las cabinas adyacentes, se comprueba con ello ventajosamente que se mantiene una distancia mínima entre las cabinas, en donde esta distancia mínima se adapta ventajosamente de forma dinámica mediante la determinación continua de los puntos de parada y su comparación.

Si al determinar las distancias de los puntos de parada predichos de las cabinas adyacentes se determina una distancia negativa, es decir, si el punto de parada de una cabina está más lejos de esta cabina que el punto de parada de una cabina adyacente, la instalación de ascensor se transfiere ventajosamente a un modo de seguridad, en particular en el que las correspondientes cabinas adyacentes cuyos puntos de parada tienen una distancia negativa se frenan y, por tanto, se detienen, en particular mediante la activación de los dispositivos de seguridad de estas cabinas. Cabe señalar que el término "distancia negativa" se refiere al caso en el que el punto de parada de una cabina considerada está más lejos de esta cabina considerada que el punto de parada de una cabina adyacente, en particular de una cabina precedente o subsiguiente. Que la distancia sea realmente negativa en el sentido de un número negativo depende del sistema de referencia utilizado. De esta manera, una "distancia negativa" con un sistema de referencia correspondiente también puede expresarse, en particular, mediante un número positivo.

Ventajosamente, se pueden tener en cuenta los movimientos tanto horizontales como verticales de las cabinas y predecir los puntos de parada correspondientes. Ventajosamente, se proporciona una detección rápida de posibles colisiones.

Según una configuración particularmente ventajosa de la invención, se prevé que el punto de parada de cada cabina

se prediga respectivamente suponiendo que la cabina respectiva se detendrá a más tardar cuando intervenga al menos un dispositivo de seguridad de la instalación de ascensor. En este caso, la predicción está configurada ventajosamente de forma conservadora. Aunque la distancia entre cabinas adyacentes es de este modo mayor de lo absolutamente necesario, se evita de forma fiable una colisión entre cabinas adyacentes. Los dispositivos de seguridad de la instalación de ascensor son a este respecto, en particular, unos dispositivos de frenado, como por ejemplo dispositivos de retención de las cabinas y/o dispositivos de frenado proporcionados por el sistema de accionamiento. Si el sistema de accionamiento de la instalación de ascensor comprende al menos un accionamiento lineal, la desconexión por secciones de un ramal del accionamiento lineal también está prevista como intervención de al menos un dispositivo de seguridad.

Otra configuración ventajosa de la invención prevé que los puntos de parada se predigan en cada caso suponiendo el peor de los escenarios, para evitar de forma fiable una colisión de cabinas adyacentes en cualquier caso. En particular, se prevé que el punto de parada de cada cabina se prediga bajo el supuesto adicional de que la respectiva cabina se acelera con la máxima aceleración posible por parte de la instalación de ascensor antes de la intervención del al menos un dispositivo de seguridad de la instalación de ascensor. En el caso de una cabina que se para, que puede trasladarse hacia arriba y hacia abajo en una caja, el punto de parada se predice de forma más ventajosa en la dirección de desplazamiento "hacia arriba", suponiendo que la cabina se acelera primero hasta un máximo en la dirección de desplazamiento "hacia arriba" y luego se detiene mediante la intervención de al menos un dispositivo de seguridad. En la dirección de desplazamiento "hacia abajo", el punto de parada se predice ventajosamente en la dirección de desplazamiento "hacia abajo" bajo el supuesto de que la cabina se acelera primero al máximo en la dirección de desplazamiento "hacia abajo" y luego se detiene por la intervención de al menos un dispositivo de seguridad. Debido a la fuerza de gravedad que actúa sobre la cabina, que se tiene en cuenta ventajosamente al predecir los puntos de parada, la distancia del punto de parada en la dirección de desplazamiento "hacia arriba" hasta el extremo superior de la cabina es menor que la distancia del punto de parada en el dirección de desplazamiento "hacia abajo" hasta el extremo inferior de la cabina.

En particular, está previsto que en una caja que discurre verticalmente del sistema de caja de la instalación de ascensor, en la que se trasladan al menos tres cabinas, se predigan continuamente un punto de parada superior y un punto de parada inferior para cada cabina. Excepto la cabina situada más arriba en la caja y la cabina situada más abajo en la caja, todas las cabinas tienen una cabina adyacente superior y una cabina adyacente inferior. Ventajosamente, aquí está previsto que se determine la distancia entre el punto de parada superior de una cabina y el punto de parada inferior de la cabina adyacente superior. Ventajosamente, también se determina la distancia entre el punto de parada inferior de una cabina y el punto de parada superior de la cabina adyacente inferior.

Los puntos de parada se definen ventajosamente a través de una retícula asignada permanentemente al sistema de caja. Una retícula básicamente adecuada para este fin se conoce, por ejemplo, de la publicación EP 1 719 727 B1.

En el caso de una retícula de este tipo fija, al punto más bajo al que puede acercarse una cabina a través del sistema de caja se le asigna preferiblemente el valor 0. Al punto más alto al que puede acercarse una cabina a través del sistema de caja se le asigna preferiblemente un valor máximo correspondiente. Si las cabinas también pueden trasladarse lateralmente, los puntos de parada pueden representarse en especial como coordenadas (x, y) o (x, y, z). Preferiblemente, a este respecto sólo se tiene en cuenta la coordenada correspondiente a una dirección de desplazamiento actual, por ejemplo, sólo la coordenada x para la dirección de desplazamiento x. En particular, en las zonas en las que el dirección de desplazamiento cambia, por ejemplo, del dirección de desplazamiento x al dirección de desplazamiento y, se prevé ventajosamente que se tenga en cuenta aquí más de una coordenada para una sección correspondiente que abarque la zona de transición, es decir, las coordenadas (x, y) en relación con el ejemplo dado anteriormente.

En el caso de una determinación de este tipo de una retícula fija, existe un riesgo de colisión si el punto de parada superior de una cabina es mayor que el punto de parada inferior de la cabina que se desplaza por encima de esta cabina. En este caso, la instalación de ascensor se transfiere a un modo de seguridad, en particular deteniendo al menos una de las dos cabinas. Lo mismo ocurre si el punto de parada inferior de una cabina es menor que el punto de parada superior de la cabina que se desplaza por debajo de esta cabina.

Los posibles riesgos de colisión de una cabina con una cabina adyacente superior y/o una cabina adyacente inferior se detectan así de forma fiable, concretamente comprobando si una distancia determinada es negativa, es decir, si los puntos de parada comparados entre sí tienen una zona de solapamiento. Si se detecta una distancia negativa, la instalación de ascensor se transfiere ventajosamente del funcionamiento normal a un modo de seguridad, en particular deteniendo las cabinas afectadas. Ventajosamente, las otras cabinas se siguen trasladando en funcionamiento restringida, en donde las cabinas detenidas definen una zona de bloqueo, a la que las cabinas que siguen funcionando sólo pueden acercarse hasta una distancia predefinida. Preferiblemente, las cabinas detenidas en el marco de la transferencia de la instalación de ascensor a un modo de seguridad obtienen unos puntos de parada asignados de forma fija, de modo que, en particular, se sigue evitando una colisión de las cabinas con las cabinas detenidas con la aplicación del mismo procedimiento.

Cada unidad de control asignada a una cabina calcula ventajosamente los puntos de parada para el al menos un

dirección de desplazamiento de esta cabina, en particular un punto de parada superior y otro inferior, y los intercambia con los puntos de parada calculados por las unidades de control de la cabinas adyacentes. En lugar de calcular las distancias entre cabinas vecinas, se comparan ventajosamente los puntos de parada entre sí, como se ha explicado anteriormente. Mientras los puntos de parada no se solapen, es decir, se determine una distancia negativa, no hay peligro de colisión.

Preferiblemente, la unidad de control de una cabina activa un dispositivo de seguridad de esta cabina cuando se determina una distancia negativa de los puntos de parada, en donde se prevé en particular que una activación del dispositivo de seguridad hace que la cabina se detenga. En particular, el accionamiento de un freno de la cabina está previsto como la activación de un dispositivo de seguridad de la cabina. Ventajosamente, el dispositivo de control asignado a una cabina sólo es responsable aquí del dispositivo de seguridad de esta cabina con respecto a la activación de los dispositivos de seguridad y, ventajosamente, no tiene que frenar otras cabinas. Esto reduce aún más el volumen de datos que hay que transmitir.

En particular, se prevé que los puntos de parada se predigan, respectivamente, a partir de los parámetros de funcionamiento actuales de la cabina respectiva. Según una variante de configuración ventajosa, se prevé que los puntos de parada estén predefinidos respectivamente para todas las combinaciones cuantificadas de parámetros de funcionamiento. Una asignación de los puntos de parada a dicha combinación de parámetros de funcionamiento se realiza, a este respecto, según una configuración ventajosa a través de una tabla de búsqueda. En particular, según otra variante de configuración ventajosa, dicha asignación se prevé como una comprobación de plausibilidad de los puntos de parada predichos por los cálculos en tiempo real. Ventajosamente, cuando se detecta una desviación predefinida de los puntos de parada asignados y de los puntos de parada predichos, la instalación de ascensor también se transfiere a un modo de seguridad.

En particular, la instalación de ascensor según la invención, en particular los respectivos componentes de la instalación de ascensor, está diseñada para llevar a cabo los pasos del procedimiento descritos en relación con la invención.

Otras ventajas, características y detalles de configuración de la invención se explican con más detalle en relación con los ejemplos de realización mostrados en las figuras. Aquí muestran:

la figura 1, en una representación esquemática simplificada, un ejemplo de realización para una instalación de ascensor según la invención;

la figura 2, en una representación esquemática simplificada, un ejemplo de realización para una asignación de nodos de seguridad a las unidades funcionales en una variante de configuración de una instalación de ascensor según la invención;

la figura 3, en una representación esquemática simplificada, una vista fragmentaria de un ejemplo de realización para una instalación de ascensor según la invención;

la figura 4, en una representación esquemática simplificada, otro ejemplo de realización para una instalación de ascensor según la invención; y

la figura 5, en una representación esquemática simplificada, un ejemplo de realización para una cabina para su uso en una instalación de ascensor que se muestra en la Fig. 4, con puntos de parada mostrados a modo de ejemplo.

En la Fig. 1, se muestra de forma simplificada una instalación de ascensor 1 con una pluralidad de cabinas 2 y un sistema de caja 3. Las cabinas 2 pueden trasladarse por separado en una primera dirección de desplazamiento 6 (representada simbólicamente por una flecha simple 6) y en una segunda dirección de desplazamiento 7 (representada simbólicamente por una flecha doble 7), es decir, de forma muy independiente entre ellas. Las cabinas 2 forman a este respecto cada una una unidad funcional de la instalación de ascensor 1. El sistema de caja 3 de la instalación de ascensor 1 está configurado de tal manera, que es posible un funcionamiento de circulación de las cabinas 2. Esto significa que las cabinas 2 pueden trasladarse, en particular, todas en la primera dirección de desplazamiento 6 o todas en la segunda dirección de desplazamiento 7.

La instalación de ascensor 1 mostrada en la Fig. 1 tiene un accionamiento lineal con una pluralidad de segmentos de motor lineal 4 para trasladar las cabinas 2, siendo cada uno de los segmentos de motor lineal 4 una unidad funcional del sistema de accionamiento de la instalación de ascensor 1. Por medio de estos segmentos de motor lineal 4, que están configurados para ser activables y desactivables individualmente, el sistema de accionamiento de la instalación de ascensor 1 está ventajosamente configurado para funcionar por secciones de caja, en particular de tal manera, que las cabinas 2 pueden trasladarse independientemente unas de otras en secciones definidas del sistema de caja, formando cada uno de los segmentos de motor lineal 4 una sección definida de este tipo y siendo, a este respecto, en cada caso una unidad funcional del sistema de accionamiento.

El sistema de caja 3 de la instalación de ascensor 1 comprende una pluralidad de puertas de caja 5, en donde las secciones del sistema de caja 3 que comprenden una puerta de caja 5 forman cada una una unidad funcional de la instalación de ascensor 1.

La instalación de ascensor 1 mostrada en la Fig. 1 comprende además un sistema de seguridad (no mostrado explícitamente en la Fig. 1) que comprende una pluralidad de nodos de seguridad (no mostrados explícitamente en la Fig. 1). Al menos uno de los nodos de seguridad está asignado aquí a cada una de las unidades funcionales, es decir, en particular a cada cabina 2, al menos a un segmento de motor lineal 4 y a una sección de caja que comprende al menos una puerta de caja 5. Ventajosamente, cada uno de los nodos de seguridad está conectado a este respecto al menos a uno de los otros nodos de seguridad a través de al menos una interfaz para transmitir datos, por ejemplo a un bus de comunicación o de forma inalámbrica a través de una interfaz aérea. Cada uno de los nodos de seguridad comprende al menos un sensor (no mostrado explícitamente en la Fig. 1) para detectar un parámetro de funcionamiento de la correspondiente unidad funcional asignada. Por ejemplo, está previsto que la posición, la velocidad, la aceleración y la carga de una cabina se detecten como parámetros de funcionamiento.

Asimismo, se prevé que cada uno de los nodos de seguridad comprenda al menos una unidad de control (no mostrada explícitamente en la Fig. 1), que está configurada para evaluar el parámetro de funcionamiento detectado por el al menos un sensor del respectivo nodo de seguridad. La unidad de control está ventajosamente diseñada además para realizar una determinación relativa a un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal, teniendo en cuenta esta evaluación y los datos transmitidos por el al menos otro nodo de seguridad.

De esta manera, el sistema de seguridad de la instalación de ascensor 1 está ventajosamente configurado para transferir la instalación de ascensor a un estado de funcionamiento seguro, cuando se detecta un estado de funcionamiento de la instalación de ascensor 1 que se desvía del funcionamiento normal. El funcionamiento normal es a este respecto, en particular, un funcionamiento sin fallos. Un estado de funcionamiento seguro de la instalación de ascensor 1 es un estado de funcionamiento al que se transfiere la instalación de ascensor 1 en caso de fallo y/o peligro. En particular, en dicho estado de funcionamiento seguro, se prevé que al menos una de las unidades funcionales de la instalación de ascensor 1 esté desactivada. Por ejemplo, al menos un segmento del motor lineal 4 puede desconectarse con ello y/o al menos una cabina 2 puede detenerse activando un frenado de emergencia y/o a una sección de caja del sistema de caja 3, que comprende al menos una puerta de caja 5, ya no pueden aproximarse las cabinas 2.

Con referencia a la Fig. 2, se explica con más detalle el sistema de seguridad de una instalación de ascensor configurada según la invención. Para ello, la Fig. 2 muestra esquemáticamente una pluralidad de cabinas 2 como unidades funcionales de la instalación de ascensor, una pluralidad de secciones de caja 8, cada uno de los cuales forma una unidad funcional del sistema de caja, y una pluralidad de dispositivos de transferencia 9, que están configurados para transferir las cabinas 2 entre diferentes vías de transporte, en particular diferentes cajas del sistema de caja, como otras unidades funcionales del sistema de caja.

En este contexto, las unidades funcionales 2, 8, 9 tienen cada una un nodo de seguridad 10, 10', 10'', siendo estos nodos de seguridad 10, 10', 10'' parte del sistema de seguridad de la instalación de ascensor. Los nodos de seguridad 10, 10', 10'' están conectados para ello entre sí a través de una interfaz 11 para la transmisión de datos (representada simbólicamente por las flechas 26 en la Fig. 2), en donde se prevé preferiblemente un protocolo de seguridad para la transmisión 26.

Los nodos de seguridad 10, 10', 10'' comprenden cada uno sensores para detectar los parámetros de funcionamiento de la unidad funcional respectiva. Los parámetros de funcionamiento detectados por los sensores 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21 de un nodo de seguridad 10, 10', 10'', así como los datos transmitidos desde otros nodos de seguridad a un nodo de seguridad, se transmiten a este respecto a una unidad de control (no mostrada explícitamente en la Fig. 2) del nodo de seguridad. La unidad de control, por ejemplo un circuito de microcontrolador debidamente programado, evalúa aquí los datos. Además de esto, la unidad de control está configurada para activar un dispositivo de seguridad asociado a la respectiva unidad funcional 2, 8, 9 y, de esta manera, transferir la instalación de ascensor a un estado de funcionamiento seguro. La transmisión de datos que tiene lugar en una unidad funcional 2, 8, 9 se representa simbólicamente en la Fig. 2 mediante las flechas 27. Una transmisión de datos también puede tener lugar aquí de forma bidireccional, es decir, también en contra de la dirección de la flecha 27.

Ventajosamente, los componentes de seguridad, en particular los dispositivos de seguridad, así como las unidades de control que activan los dispositivos de seguridad, están colocados localmente en las unidades funcionales 2, 8, 9, preferiblemente directamente en los actuadores y sensores. Esto evita ventajosamente la comunicación en tiempo real a través de largas distancias.

Ventajosamente, los nodos de seguridad en particular se distribuyen en cajas verticales y horizontales del sistema de caja de una instalación de ascensor. Estos detectan ventajosamente los estados de los componentes de caja. Con respecto a la unidad funcional sección de caja 8, a cada una de las cuales se asigna un nodo de seguridad 10', los estados de las puertas de caja se detectan mediante sensores 15, por ejemplo.

Los nodos de seguridad están ventajosamente diseñados para desactivar unidades funcionales de la instalación de ascensor, en particular para desconectar accionamientos, a través de correspondientes unidades de control y dispositivos de seguridad. Esto puede hacerse, por ejemplo, en relación con la unidad funcional sección de caja 8, activando los dispositivos de seguridad 18, 18'. Los dispositivos de seguridad 18 proporcionan a este respecto una funcionalidad denominada "Safe Toque Off" (STO), que desconecta el accionamiento. Los dispositivos de seguridad 18' proporcionan ventajosamente una funcionalidad, que desconecta el accionamiento mediante una protección del motor.

Los nodos de seguridad asignados a las unidades funcionales del sistema de caja están preferiblemente conectados directamente por cable a los componentes de caja.

Para la transferencia horizontal de una cabina de una caja a otra caja, está previsto en particular un dispositivo de transferencia 9. Dicho dispositivo de transferencia 9 es supervisado ventajosamente por un nodo de seguridad 10" asignado al respectivo dispositivo de transferencia 9. Los interruptores de límite de posición 19, los dispositivos para detectar el estado de un mecanismo de bloqueo 20 y un sensor de posición absoluto 21 detectan aquí continuamente los parámetros de funcionamiento del dispositivo de transferencia 9 como sensores del nodo de seguridad en el ejemplo de realización. Si el nodo de seguridad 10" o una unidad de control del nodo de seguridad 10" detecta un estado de funcionamiento que se desvía del normal, se activa ventajosamente uno de los dispositivos de seguridad asignados al dispositivo de transferencia 9, preferiblemente un freno de servicio 17 con una desconexión de accionamiento 17' acoplada, que puede implementarse en particular como funcionalidad "Safe Torque Off" (STO).

Los nodos de seguridad 10 asociados a las cabinas 2 comprenden, en particular, sensores 12, 13, 14 para detectar parámetros de funcionamiento con respecto al cabina 2 respectiva, en particular un sensor 12 para detectar la posición de la cabina, un sensor 13 para detectar el estado de las puertas de la cabina, en particular los estados "cerrado" / "abierto" y un sensor 14 para detectar la carga de la cabina 2. Otros parámetros de funcionamiento se transmiten ventajosamente desde otros nodos de seguridad al respectivo nodo de seguridad 10 de una cabina. Mediante la evaluación de los parámetros de funcionamiento, el nodo de seguridad 10 determina un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal. Si se detecta un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal, los dispositivos de seguridad 16, 16' de la cabina 2 son activados ventajosamente por el nodo de seguridad 10 o la unidad de control de este nodo de seguridad 10. Por medio de esto la instalación de ascensor se transfiere a un estado de funcionamiento seguro. En particular, un freno de servicio 16 y un dispositivo de retenida redundante 16' están previstos a este respecto como unidades de seguridad de la cabina.

Para reducir aún más la carga computacional por nodo de seguridad, está previsto especialmente evitar o al menos reducir múltiples cálculos idénticos y múltiples decisiones idénticas dentro del sistema de seguridad de la instalación de ascensor. Por lo tanto, los nodos de seguridad 10, 10', 10" están ventajosamente diseñados para tomar decisiones, en particular decisiones relativas a la activación de un dispositivo de seguridad, localmente y transmitir los resultados, estados y/o decisiones correspondientes a los otros nodos de seguridad.

Ventajosamente, los nodos de seguridad 10, 10', 10" de las unidades funcionales 2, 8, 9 están provistos cada uno de al menos la información o los parámetros de funcionamiento indicados a continuación.

El nodo de seguridad 10 de la cabina 2 tiene a este respecto, ventajosamente, acceso a los siguientes parámetros de funcionamiento:

- posición X, Y, Z, velocidad y aceleración de la cabina;
- capacidad de carga de la cabina;
- estado de la puerta de la cabina;
- estado del sistema de accionamiento o del dispositivo de seguridad, en particular del freno de servicio y del dispositivo de retención; en donde esta información o los parámetros de funcionamiento anteriores son proporcionados ventajosamente por los sensores del nodo de seguridad;
- estado de las puertas de caja; en donde esta información es proporcionada preferiblemente por el nodo de seguridad 10' de la unidad funcional 8 del sistema de caja;
- información sobre una posible colisión de otras cabinas 2; en donde para generar esta información, se proporcionan ventajosamente al nodo de seguridad 10 parámetros operativos de la cabinas 2 adyacentes, preferiblemente puntos de parada (como se explica anteriormente y más adelante con referencia a la Fig. 4 y a la Fig. 5); y
- estado del dispositivo de transferencia 9; en donde esta información es proporcionada preferiblemente por el nodo de seguridad 10" asignado al dispositivo de transferencia 9.

La interacción de los nodos de seguridad, en particular de los nodos de seguridad dentro de un espacio de supervisión definido (como se ha explicado anteriormente), se explica con más detalle a continuación utilizando dos ejemplos. Para una mejor comprensión, se hace referencia a los elementos mostrados en la Fig. 1 y en la Fig. 2.

Primer ejemplo: parada de emergencia de la cabina cuando se detecta un peligro de colisión:

Cada nodo de seguridad 10, que está asignado a una cabina 2 como unidad funcional, genera información relativa a una posible colisión basada en sus propios sensores 12, 13, 14 y distribuye esta información a través de la interfaz 11 a todos los demás nodos de seguridad, que están asignados a una cabina como unidad funcional.

Cada nodo de seguridad 10, que está asignado a una cabina 2 como unidad funcional, comprueba el riesgo de colisión basándose en la información recibida de otros nodos de seguridad, que están asignados a una cabina 2 como unidad funcional. Si se detecta una posible colisión, se inicia un estado de seguridad de la cabina 2 - ventajosamente activado por la unidad de control del correspondiente nodo de seguridad 10.

Mientras no se alcance o deba alcanzarse un estado seguro, el nodo de seguridad 10, que está asignado a una cabina 2 como unidad funcional, da permiso a todos los nodos de seguridad, que están asignados a una unidad funcional 4 del sistema de accionamiento, para activar las correspondientes unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento. Una activación de las unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento puede ser, por ejemplo, que los segmentos correspondientes del motor lineal reciban corriente en el caso de un accionamiento lineal como sistema de accionamiento.

Si la cabina 2 debe ser transferida a un estado de funcionamiento seguro, el nodo de seguridad 10 asignado a esta cabina 2 informa ventajosamente a todos los nodos de seguridad asignados a las unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento, que las unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento responsable de esta cabina 2 deben ser desactivadas, es decir, por ejemplo, en el caso de un accionamiento lineal como sistema de accionamiento, que los segmentos de motor lineal correspondientes deben ser desconectados.

Todos los nodos de seguridad, que están asignados a las unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento comprueban su competencia para esta cabina 2, basándose en la información transmitida por el nodo de seguridad 10 asignado a la cabina 2 a través de la interfaz 11. En función del resultado de esta comprobación, los mismos desactivan o activan las correspondientes unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento.

Segundo ejemplo: entrada de una cabina en un dispositivo de transferencia:

Cada "nodo de seguridad 10", que está asignado a un dispositivo de transferencia 9 como unidad funcional del sistema de caja, crea la información sobre el estado actual del dispositivo de transferencia 9, basándose en sus propios sensores 19, 20, 21, y la transmite a todos los demás nodos de seguridad 10 asignados a una cabina 2 como unidad funcional.

Cada nodo de seguridad 10, que está asignado a una cabina 2 como unidad funcional, comprueba el riesgo de colisión con un dispositivo de transferencia 9 basándose en la información recibida de los nodos de seguridad 10", que están asignados a los respectivos dispositivos de transferencia 9. Si se detecta una posible colisión, la cabina 2 se transfiere a un estado de funcionamiento seguro.

Mientras no se requiera una transferencia a un estado de funcionamiento seguro, el nodo de seguridad 10 asignado a la cabina 2 concede permiso a todos los nodos de seguridad, que están asignados a una unidad funcional 4 del sistema de accionamiento, para activar las correspondientes unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento, es decir, por ejemplo, en el caso de un accionamiento lineal como unidad de accionamiento, permiso para poder alimentar con corriente los segmentos del motor lineal.

Si la cabina 2 debe ser transferida a un estado seguro, el nodo de seguridad 10 asignado a la cabina 2 transmite a todos los nodos de seguridad, que están asignados a una unidad funcional 4 del sistema de accionamiento, la información para desactivar las unidades funcionales 4 del sistema de accionamiento responsables de esta cabina 2. En el caso de un accionamiento lineal como unidad de accionamiento, por ejemplo, se transmite de esta manera la información para desconectar los segmentos del motor lineal.

Todos los nodos de seguridad, que están asignados a una unidad funcional 4 del sistema de accionamiento, comprueban su responsabilidad sobre esta cabina 2 basándose en la información y desactivan la correspondiente unidad funcional 4 del sistema de accionamiento, por ejemplo el segmento del motor lineal, o permiten que se active la correspondiente unidad funcional 4 del sistema de accionamiento, es decir, por ejemplo, el segmento del motor lineal. Si un cambio en el estado de un dispositivo de transferencia 9 representa un peligro para la cabina 2 o las personas transportadas con esta cabina, el nodo de seguridad 10" asignado a este dispositivo de transferencia 9 no permite un cambio en el estado del dispositivo de transferencia 9. Preferiblemente, se activa un dispositivo de seguridad 17, 17' que impide un cambio de estado del dispositivo de transferencia 9. Dicho dispositivo de seguridad 17' es en particular un mecanismo de bloqueo.

En la instalación de ascensor 1 mostrada de forma fragmentaria en la Fig. 3, se muestra una parte del sistema de caja 3 en el que las cabinas 2 pueden trasladarse por separado, es decir, esencialmente de forma independiente

unas de otras, junto con dos cabinas 2. El sistema de caja 3 tiene a este respecto una sección 8 del sistema de caja 3 con una puerta de caja 5 como unidad funcional. A esta sección de caja 8 se le asigna aquí un nodo de seguridad (no mostrado explícitamente en la Fig. 3). Este nodo de seguridad comprende un sensor (no mostrado explícitamente en la Fig. 3), que está configurado para detectar un estado de funcionamiento de esta unidad funcional 8 que se desvía del funcionamiento normal, estando la instalación de ascensor 1 configurada para desactivar esta unidad funcional 8, cuando se detecta dicho estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal y, ventajosamente, para trasladar las cabinas 2 de la instalación de ascensor 1 exclusivamente por fuera de esta sección 8 del sistema de caja 3 que tiene la al menos una puerta de caja 5.

En el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 3, un sensor relativo a la sección de caja 8 supervisa en particular la apertura y el cierre adecuados de las puertas de caja. Si, como se muestra en la Fig. 3 a modo de ejemplo, el sensor detecta como parámetro de funcionamiento un fallo en el cierre de la puerta de caja 5 en el nodo de seguridad o en la unidad de control del nodo de seguridad de la sección de caja 8, la unidad de control desactiva ventajosamente esta sección de caja 8. Como resultado de ello, a esta sección de caja 8 ya no pueden aproximarse las cabinas 2. Esta información se transmite a los nodos de señalización (no mostrados explícitamente en la Fig. 3) de las cabinas 2 a más tardar cuando las cabinas 2 entran en el espacio de supervisión definido 28. La instalación de ascensor 1 o el sistema de seguridad de la instalación de ascensor 1 está diseñada(o) a este respecto ventajosamente de tal manera, que todos los nodos de seguridad situados en un espacio de supervisión definido intercambian información entre sí. Ventajosamente, los espacios de supervisión correspondientes están definidos para todo el sistema de caja 3.

Desactivando la sección del eje 8, la cabina 2 que se desplaza en la dirección de desplazamiento ascendente 6 puede acercarse como máximo a la zona límite inferior de la sección 8 marcada por la línea 29. La cabina 2 que se desplaza en la dirección de desplazamiento descendente 7 puede acercarse como máximo a la zona límite superior de la sección 8 marcada por la línea 29'. De lo contrario, la instalación de ascensor 1 está ventajosamente preparada para funcionar.

La instalación de ascensor 41 mostrada en la Fig. 4, que no se muestra a escala para mayor claridad, comprende un sistema de caja 42 con dos cajas verticales 412 y dos cajas de conexión 413. Asimismo, la instalación de ascensor 41 comprende una pluralidad de cabinas 43 (en la Fig. 4, a modo de ejemplo, ocho cabinas), que pueden trasladarse por separado en el sistema de caja 42 en un funcionamiento sucesivo, es decir, que varias cabinas 43 pueden trasladarse en una caja 412 o en una caja 413.

Las cabinas 43 pueden trasladarse a este respecto hacia arriba en las cajas 412, en una primera dirección de desplazamiento 44 (representada simbólicamente por la flecha 44 en la Fig. 4) y hacia abajo en una segunda dirección de desplazamiento 45 (representada simbólicamente por la flecha 45 en la Fig. 4). En las cajas de conexión 413, a través de las cuales las cabinas 43 pueden alternar entre las cajas 412, las cabinas también pueden trasladarse lateralmente en una tercera dirección de desplazamiento 410 (representada simbólicamente en la Fig. 4 por la flecha 410) y en una cuarta dirección de desplazamiento 411 (representada simbólicamente en la Fig. 4 por la flecha 411).

En particular, está previsto que la instalación de ascensor comprenda como sistema de accionamiento al menos un motor lineal (no mostrado explícitamente en la Fig. 4), mediante el cual las cabinas 43 se trasladan por dentro del sistema de caja 42.

La instalación de ascensor 41 mostrada en la Fig. 4 se hace funcionar a este respecto de tal manera que, para cada cabina 43 se predice continuamente un primer punto de parada 46 para la primera dirección de desplazamiento posible y un segundo punto de parada 47 para la segunda dirección de desplazamiento posible. Por lo tanto, se predice continuamente un punto de parada para cada cabina 43 para al menos una dirección de desplazamiento. De esta manera, para las cabinas 43 situadas en las cajas verticales 412, se predice un punto de parada superior como primer punto de parada 46 y un punto de parada inferior como segundo punto de parada 47. En las cajas de conexión 413, un punto de parada situado en la dirección de desplazamiento de la respectiva cabina 43 se predice como punto de parada 46' y un segundo punto de parada situado en contra de la dirección de desplazamiento de la respectiva cabina 43 se predice como punto de parada 47'.

Los puntos de parada pueden ser definidos en particular a través de coordenadas (x, y), en donde los puntos de parada laterales son definidos a través de las coordenadas x y los puntos de parada verticales son definidos a través de las coordenadas y. Al punto A de la Fig. 4 se le puede asignar la coordenada (0, 0) a modo de ejemplo.

Los dos puntos de parada 46, 47 ó 46', 47' indican a este respecto, basándose en la posición actual de la cabina 43 respectiva, para cada una de las posibles direcciones de desplazamiento 44, 45 ó 410, 411, el punto en el que la cabina 43 puede detenerse a más tardar, suponiendo el peor de los casos. En particular, se predice un punto de parada superior 46 para una cabina 43' que se desplaza en movimiento ascendente, teniendo en cuenta los parámetros de funcionamiento actuales, como por ejemplo la dirección de desplazamiento, la velocidad y la carga de la cabina 43', es decir, se predetermina dónde se detendría la cabina 43' si ésta acelerara al máximo en la dirección de desplazamiento y luego se frenara. Como punto de parada inferior 47 de la cabina 43' se predice, en el peor de

los casos en el que el accionamiento falla, que la cabina 43' cae debido a esto y la cabina 43' sólo se frenaría entonces.

Unas predicciones correspondientes se realizan continuamente para las otras cabinas 43 de la instalación de ascensor. Ventajosamente, cada una de las cabinas 43 tiene una unidad de control para este propósito, por ejemplo un circuito de microcontrolador configurado como unidad de control (no se muestra explícitamente en la Fig. 4).

Para cada cabina 43, que tiene una primera cabina adyacente en una primera dirección de desplazamiento, se determina la distancia desde el primer punto de parada 6 de esa cabina hasta el segundo punto de parada 47 de la segunda cabina. Además de esto, para cada cabina 43 que tiene una segunda cabina adyacente en la segunda dirección de desplazamiento, se determina la distancia desde el segundo punto de parada 47 de esta cabina hasta el primer punto de parada 46 de la segunda cabina.

Por ejemplo, la distancia 48 desde el punto de parada superior 46 de la cabina 43' hasta el punto de parada inferior 47 de la cabina 43" se determina por lo tanto para la cabina 43', que tiene una cabina adyacente 43" en la dirección de desplazamiento 44. Para ello, el punto de parada inferior 47 de la cabina 43" se transmite ventajosamente a una unidad de control (no mostrada explícitamente en la Fig. 4) de la cabina 43'. La distancia determinada 48 es positiva en este ejemplo. Por lo que respecta a las cabinas 43' y 43", no hay aquí peligro de colisión.

La cabina 43' comprende además una cabina adyacente 43"" en la otra dirección de desplazamiento 45. Por lo tanto, la distancia 49 desde el punto de parada inferior 47 de la cabina 43' hasta el punto de parada superior 46 de la cabina 43"" también se determina para la cabina 43'. Ventajosamente, el punto de parada superior 46 de la cabina 43"" se transmite para ello a una unidad de control (no mostrada explícitamente en la Fig. 4) de la cabina 43'. La distancia determinada 49 es negativa en este ejemplo, es decir, el punto de parada superior 46 de la cabina 43"" está por encima del punto de parada inferior 47 de la cabina 43'. Por lo tanto, con respecto a las cabinas 43' y 43"" existe un riesgo de colisión. Debido a la distancia negativa 49 del punto de parada inferior 46 de la cabina 43' y del punto de parada superior 47 de la cabina 43"", la instalación de ascensor se transfiere a un modo de seguridad, en particular mediante la activación de los frenos del lado de la cabina de estas cabinas, preferiblemente activados por las unidades de control asignadas a las respectivas cabinas 43' y 43"".

Dado que sólo se transmite un punto de parada a una cabina 43 desde cada uno de las dos cabinas adyacentes, la carga de comunicación es ventajosamente baja en el método utilizado.

Para una explicación más detallada de los puntos de parada, que se predicen para una cabina 43 según un procedimiento conforme a la invención, se hace referencia a la Fig. 5. La Fig. 5 muestra a este respecto una cabina 43 con una altura total de la cabina 417 y un umbral de entrada 420.

Para la cabina 43, que puede trasladarse en la dirección de desplazamiento 44 y en la dirección de desplazamiento 45 (en la Fig. 5, la dirección de desplazamiento está representada simbólicamente por las flechas 44, 45 respectivamente), se muestra a modo de ejemplo un punto de parada predicho 46, 47 para cada dirección de desplazamiento 44, 45, respectivamente. El punto de parada superior 46 se muestra para la dirección de desplazamiento 44 y el punto de parada inferior 47 para la dirección de desplazamiento 45.

El punto de parada superior 46 indica aquí el punto en el que la cabina 43 con el extremo superior de cabina 421 puede detenerse en la dirección de desplazamiento 44 a más tardar, basándose en los parámetros de funcionamiento actuales y suponiendo un escenario del peor caso. La distancia entre el punto de parada 46 y el extremo superior de cabina 421 resulta a este respecto, en el ejemplo de realización ilustrado, de la suma entre una distancia mínima 415, opcionalmente definible, hasta la cabina 43, por debajo de la cual no puede bajarse, y una distancia de frenado 418 calculada a partir de los parámetros de desplazamiento actuales, suponiendo el peor de los casos. El cálculo de los puntos de parada se realiza, por ejemplo, mediante un modelo de predicción adecuadamente configurado.

El punto de parada inferior 47, por otra parte, indica el punto en el que la cabina 43 puede detenerse con el extremo inferior de cabina 422, basándose en los parámetros de funcionamiento actuales y asumiendo un escenario del peor caso a más tardar, en la dirección de desplazamiento 45. En el ejemplo de realización mostrado, la distancia entre el punto de parada 47 y el extremo inferior de cabina 422 resulta de la suma entre una distancia mínima 416 opcionalmente especificable hasta el extremo inferior de cabina 422, por debajo del cual no debe bajarse, y una distancia de frenado 419 predicha a partir de los parámetros de desplazamiento actuales suponiendo un escenario del peor caso.

Las posiciones de los puntos de parada varían, a este respecto, en función de los parámetros de desplazamiento respectivamente actuales. Cuando la cabina está parada, los puntos de parada se acercan a la cabina. Si la cabina se desplaza hacia arriba a gran velocidad, es decir, en la dirección de desplazamiento 44, el punto de parada superior estará más arriba. En particular, a una velocidad muy elevada, aquí también puede darse el caso de que se determine que el punto de parada inferior 47 está situado en la posición 414, ya que en este caso se puede descartar un movimiento en la dirección de desplazamiento 45 incluso en el peor de los casos.

Para cada cabina 43 mostrada en la Fig. 5, se predice respectivamente un punto de parada superior de este tipo y un punto de parada inferior. A este respecto se determina la distancia entre el punto de parada superior 46 de una cabina y el punto de parada inferior 47' ó 47" de una cabina adyacente, situada por encima de esta cabina, y la distancia entre el punto de parada inferior 47 de esta cabina y el punto de parada superior 46' ó 46" de una cabina adyacente situada por debajo de esta cabina. En un funcionamiento no crítico, las distancias 48 son positivas, ya que 47" es mayor que 46 y 47 es mayor que 46", respectivamente. En cambio, con una distancia negativa, existe el riesgo de colisión. Esta distancia negativa resulta cuando 46 es mayor que 47' ó 46' es mayor que 47, respectivamente. Si se determina dicha distancia negativa, la instalación de ascensor se transfiere a un estado de funcionamiento seguro, en particular a un modo de seguridad.

[0099] Los ejemplos de realización mostrados en las figuras y explicados en relación con las mismas son para explicar la invención y no son limitadores de la misma. En aras de la claridad, los ejemplos de realización explicados no se reproducen a escala en las figuras.

Símbolos de referencia:

- 1 Instalación de ascensor
- 2 Cabina
- 3 Sistema de caja
- 4 Sistema de accionamiento
- 5 Puerta de caja
- 6 Primera dirección de desplazamiento (simbolizada por una flecha sencilla)
- 7 Segunda dirección de desplazamiento (simbolizada por una flecha doble)
- 8 Sección de caja que comprende al menos una puerta de caja como unidad funcional del sistema de caja
- 9 Dispositivo de transferencia como unidad funcional del sistema de caja
- 10 Nodo de seguridad
- 10' Nodo de seguridad
- 10" Nodo de seguridad
- 11 Interfaz
- 12 Sensor
- 13 Sensor
- 14 Sensor
- 15 Sensor para detectar el estado de la puerta de caja
- 16 Dispositivo de seguridad
- 16' Dispositivo de seguridad
- 17 Dispositivo de seguridad
- 17' Dispositivo de seguridad
- 18 Dispositivo de seguridad
- 18' Dispositivo de seguridad
- 19 Sensor
- 20 Sensor
- 21 Sensor
- 26 Transmisión de datos entre los nodos de seguridad
- 27 Transmisión interna de datos en un nodo de seguridad
- 28 Espacio de supervisión
- 29 Zona límite inferior de una sección de caja (8) (representada simbólicamente por una línea)
- 29' Zona límite superior de una sección de caja (8) (representada simbólicamente por una línea)
- 41 Instalación de ascensor
- 42 Sistema de caja
- 43 Cabina
- 43' Cabina
- 43" Cabina
- 43" Cabina
- 44 Primera dirección de desplazamiento
- 45 Segunda dirección de desplazamiento
- 46 Primer punto de parada
- 46' Primer punto de parada
- 46" Primer punto de parada
- 47 Segundo punto de parada
- 47' Primer punto de parada
- 47" Primer punto de parada
- 48 Distancia positiva de los puntos de parada predichos
- 49 Distancia negativa de los puntos de parada predichos
- 410 Tercera dirección de desplazamiento

- 411 Cuarta dirección de desplazamiento
- 412 Caja vertical
- 413 Caja de conexión
- 414 Posición extrema para un posible punto de parada
- 5 415 Distancia mínima que debe mantenerse con respecto a la cabina
- 416 Distancia mínima que debe mantenerse con respecto a la cabina
- 417 Altura de la cabina
- 418 Distancia de frenado predicha
- 419 Distancia de frenado predicha
- 10 420 Umbral de entrada
- 421 Extremo superior de la cabina
- 422 Extremo inferior de la cabina

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación de ascensor (1) que comprende una pluralidad de cabinas (2), un sistema de caja (3) que permite un funcionamiento de circulación de las cabinas (2), al menos un sistema de accionamiento para trasladar las cabinas (2) dentro del sistema de caja (3), así como un sistema de seguridad con una pluralidad de nodos de seguridad (10),
5 que está configurado para transferir la instalación de ascensor (1) a un estado de funcionamiento seguro cuando se detecta un estado de funcionamiento desviado del funcionamiento normal de la instalación de ascensor (1), en donde las cabinas (2), el sistema de caja (3) y el al menos un sistema de accionamiento forman cada uno de ellos al menos una unidad funcional, en donde los nodos de seguridad (10) están cada uno de ellos conectados a al menos uno de los otros nodos de seguridad a través de al menos una interfaz (11) para la transmisión de datos, los nodos
10 de seguridad (10) comprenden cada uno de ellos al menos un sensor (12, 15, 19) para detectar un parámetro de funcionamiento de la correspondiente unidad funcional asignada (2, 8, 9), los nodos de seguridad (10) comprenden cada uno de ellos al menos una unidad de control, que está configurada para evaluar el parámetro de funcionamiento detectado por el al menos un sensor (12, 15, 19) del respectivo nodo de seguridad (10), y, teniendo en cuenta los datos transmitidos por el al menos otro nodo de seguridad (10), realizar una determinación con
15 respecto a un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal, **caracterizada porque** al menos uno de los nodos de seguridad (10) está asignado en cada caso a una de las unidades funcionales (2, 8, 9).
- 2.- Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el al menos un sistema de accionamiento está configurado para hacerse funcionar por secciones de caja, de tal manera que las cabinas (2)
20 pueden trasladarse independientemente unas de otras en secciones definidas del sistema de caja (3), en donde cada una de las secciones definidas es una unidad funcional (4) del sistema de accionamiento, a la que se asigna al menos uno de los nodos de seguridad (10) en cada caso.
- 3.- Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el sistema de caja (3) comprende al menos dos vías de transporte que se extienden verticalmente, a lo largo de las cuales las
25 cabinas (2) pueden trasladarse verticalmente, así como al menos dos dispositivos de transferencia (9) para transferir las cabinas (2) entre las vías de transporte, siendo cada uno de los dispositivos de transferencia (9) una unidad funcional del sistema de caja (3), a la que se asigna en cada caso al menos uno de los nodos de seguridad (10).
- 4.- Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** las vías de transporte son raíles, a lo
30 largo de los cuales se pueden trasladar las cabinas (2) mediante al menos un accionamiento lineal como sistema de accionamiento, y cada raíl está configurado con al menos un segmento giratorio con respecto a la vía de transporte vertical como dispositivo de transferencia (9), en donde estos segmentos giratorios pueden alinearse entre sí de tal manera, que una cabina (2) de la instalación de ascensor (1) pueda trasladarse a lo largo de los segmentos entre los
35 raíles.
- 5.- Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las unidades funcionales (2, 8, 9) disponen cada una de al menos un dispositivo de seguridad (16, 17, 18), que puede transferir la respectiva unidad funcional (2, 8, 9) a un estado de funcionamiento seguro mediante una activación y que puede ser
40 activado directamente por la unidad de control del nodo de seguridad (10) asignado a la respectiva unidad funcional (2, 8, 9) para la activación.
- 6.- Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** se define una pluralidad de espacios de supervisión (28) para el sistema de caja (3), en donde se asocia una pluralidad de unidades funcionales (2, 8, 9) a cada espacio de supervisión (28), en donde los nodos de seguridad (10) de las
45 unidades funcionales (2, 8, 9) situados en un espacio de supervisión (28) están conectados mediante al menos una interfaz (11) para la transmisión de datos.
- 7.- Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** la instalación de ascensor (1) está configurada para ser parcialmente desactivable, de manera que pueden desactivarse unidades funcionales
50 individuales (2, 8, 9) o grupos de unidades funcionales (2, 8, 9), estando la instalación de ascensor (1) configurada además para seguir funcionando con unidades funcionales no desactivadas (2, 8, 9).
- 8.- Instalación de ascensor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una sección respectiva del sistema de caja (3) que tiene al menos una puerta de caja (5) es una unidad funcional (8), a la que
55 está asignado un nodo de seguridad (10').
- 9.- Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el nodo de seguridad (10') asignado a la sección del sistema de caja (3), que tiene al menos una puerta de caja (5) como unidad funcional (8), tiene al menos un sensor (15), que está configurado para detectar un estado de funcionamiento de esta unidad funcional (8)
60 que se desvía del funcionamiento normal, en donde el sistema de seguridad de la instalación del ascensor (1) está diseñado para desactivar esta unidad funcional (8) cuando se detecta un estado de funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal, y para trasladar las cabinas (2) de la instalación del ascensor (1) exclusivamente fuera de esta sección del sistema de caja (3) que tiene al menos una puerta de caja (5).

- 10.- Instalación de ascensor (41) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de control de un nodo de seguridad (10) asignado a una cabina (43) como unidad funcional está configurada, para predecir continuamente un primer punto de parada (46) para una primera dirección de desplazamiento (44) de la cabina (43) y predecir continuamente un segundo punto de parada (47) para una segunda dirección de desplazamiento (45) de la cabina (43), indicando el respectivo punto de parada (46, 47) la posición en la que la cabina (43) puede detenerse en la respectiva dirección de desplazamiento (44, 45), si es necesario.
- 11.- Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** el nodo de seguridad (10) asignado a una cabina (43') como unidad funcional está configurado para transmitir los primeros puntos de parada predichos (46) a través de la interfaz (11), en cada caso, al menos al nodo de seguridad (10), (43'') adyacente en la primera dirección de desplazamiento (44), y transmitir los segundos puntos de parada predichos (47) a través de la interfaz (11), en cada caso, al menos al nodo de seguridad (10) que está asignado a la cabina (45''') adyacente en la segunda dirección de desplazamiento (45).
- 12.- Instalación de ascensor (1) según la reivindicación 11, **caracterizada porque** la unidad de control de un nodo de seguridad (10) asignado a una cabina (43') como unidad funcional está configurada para determinar la distancia (48, 49) desde el primer punto de parada (46) de esta cabina (43') hasta el segundo punto de parada (47) de la cabina (43'') adyacente, en la primera dirección de desplazamiento (44), y para determinar la distancia (48, 49) desde el segundo punto de parada (47) de esta cabina (43') hasta el primer punto de parada (46') de la cabina (43''') adyacente, en la segunda dirección de desplazamiento (45), transfiriendo el sistema de seguridad la instalación de ascensor (1) a un estado de funcionamiento seguro cuando se determina una distancia negativa (49).

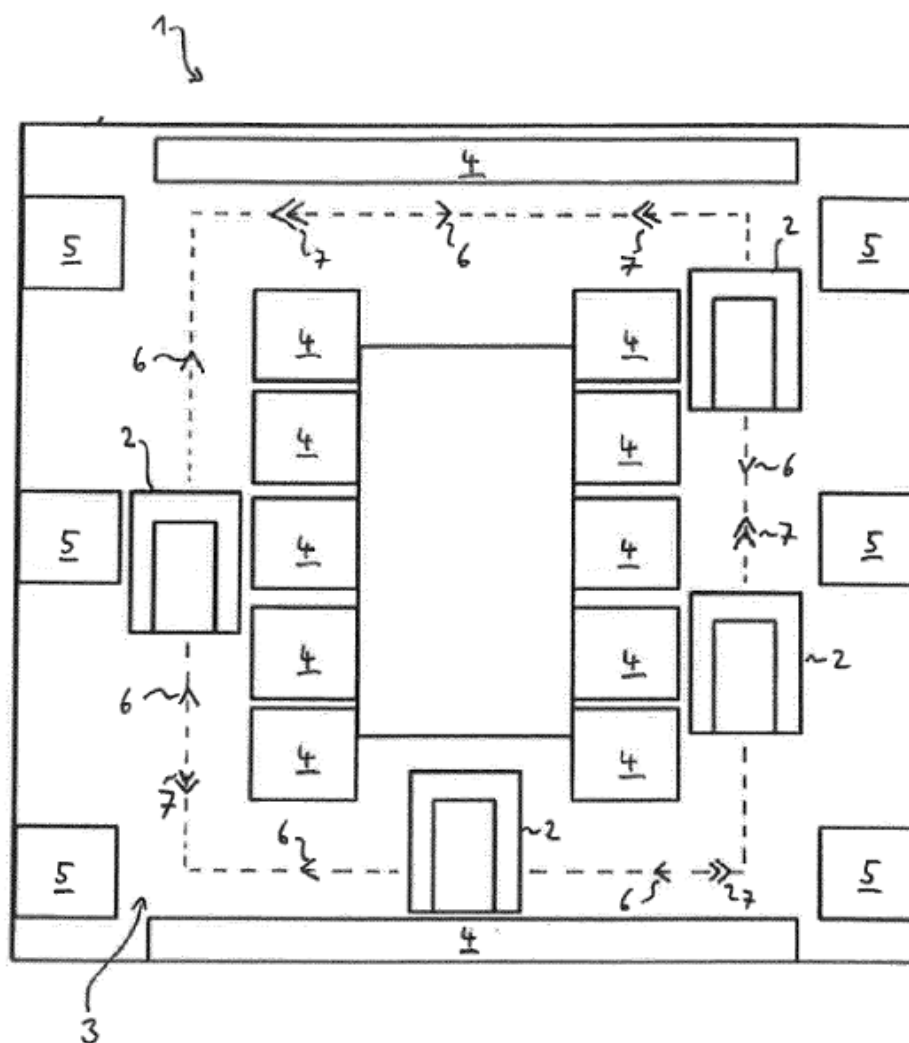


Fig. 1

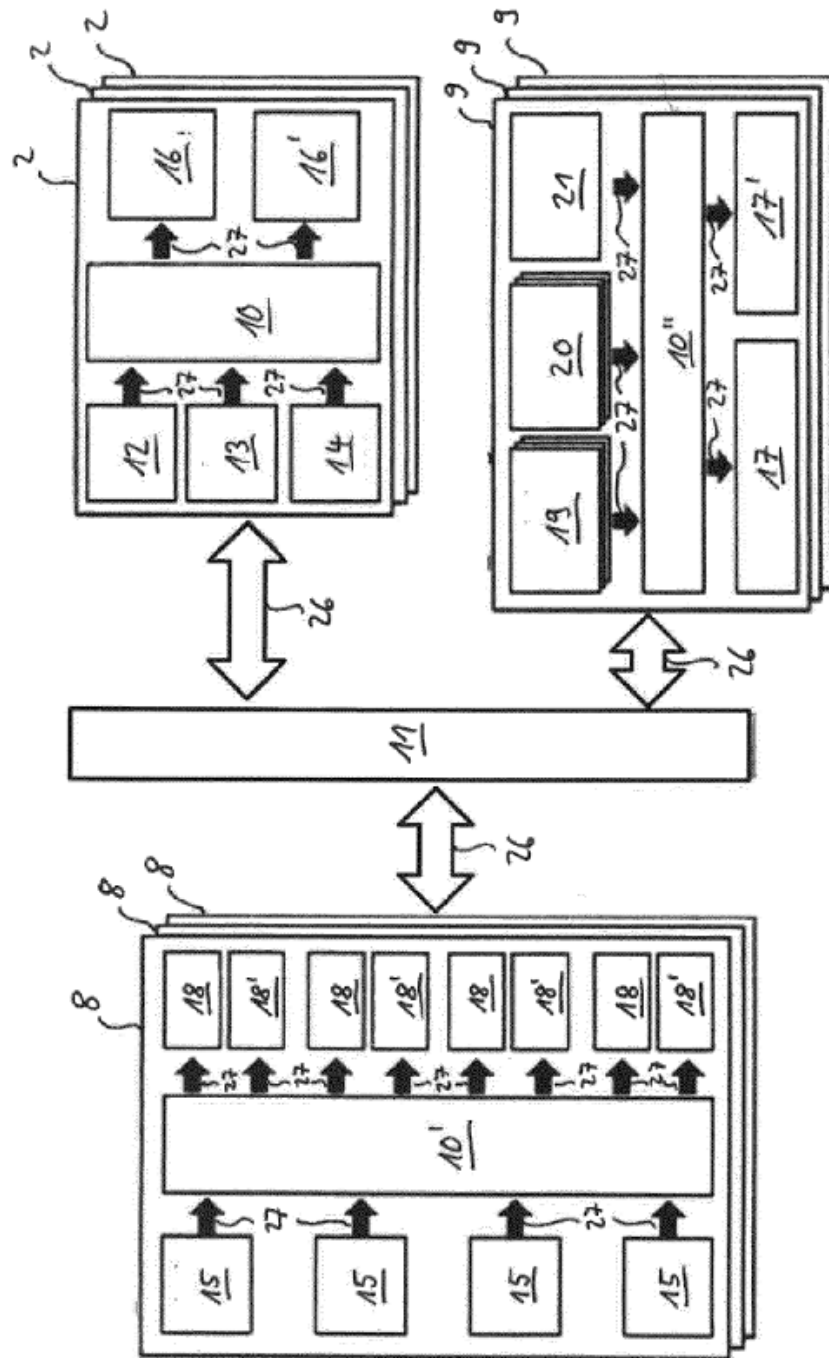


Fig. 2

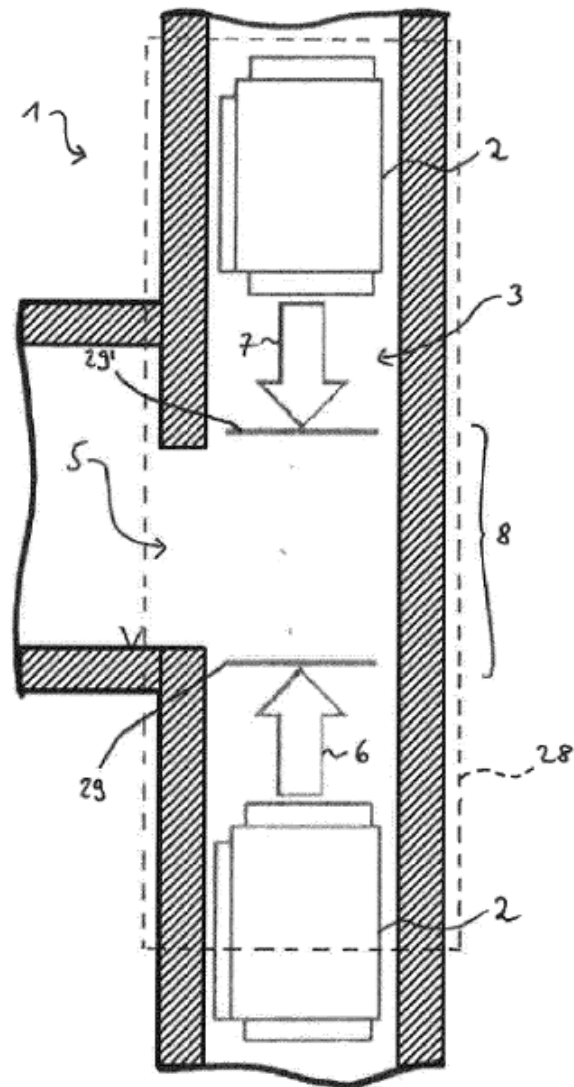


Fig. 3

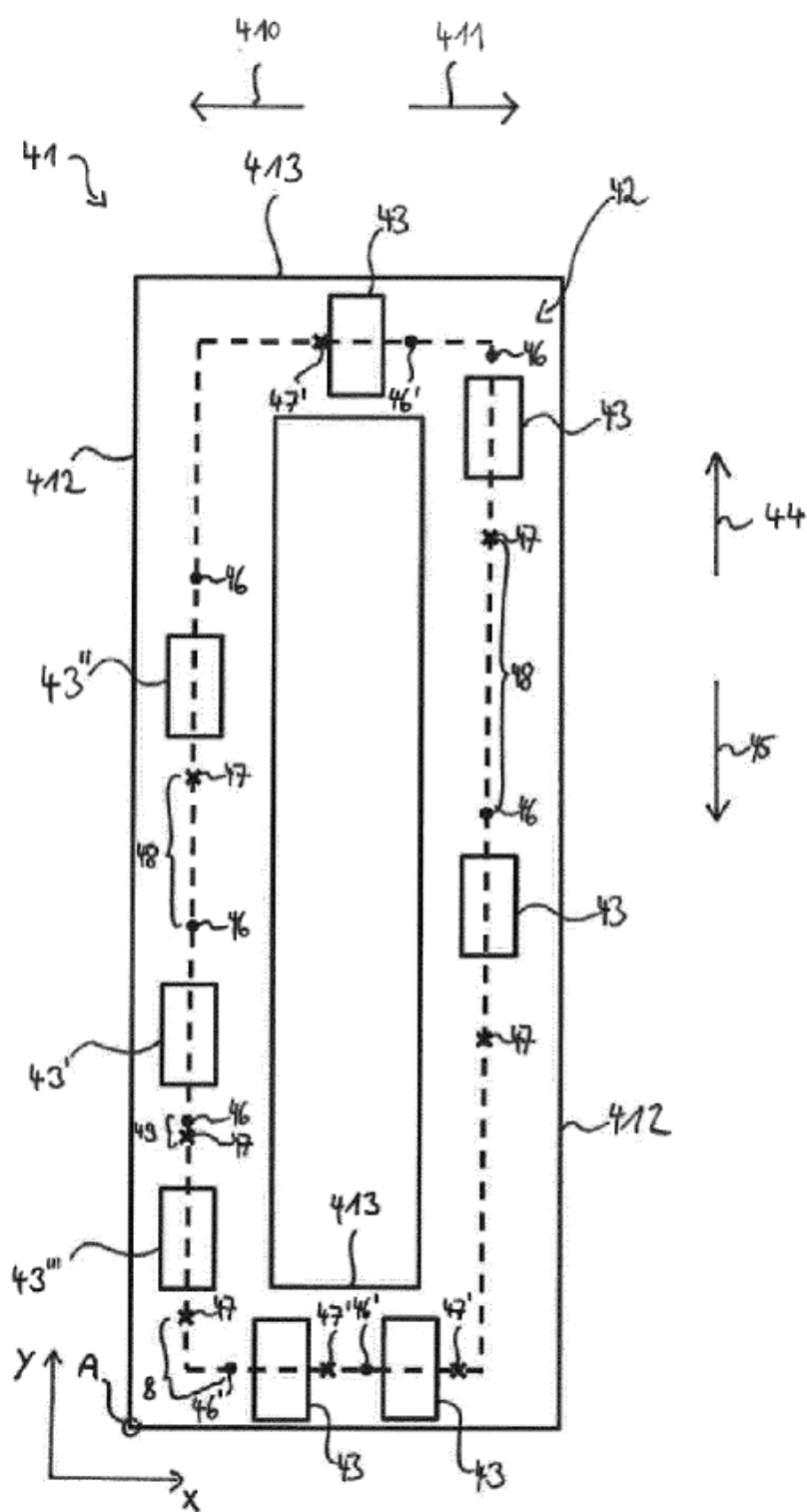


Fig. 4

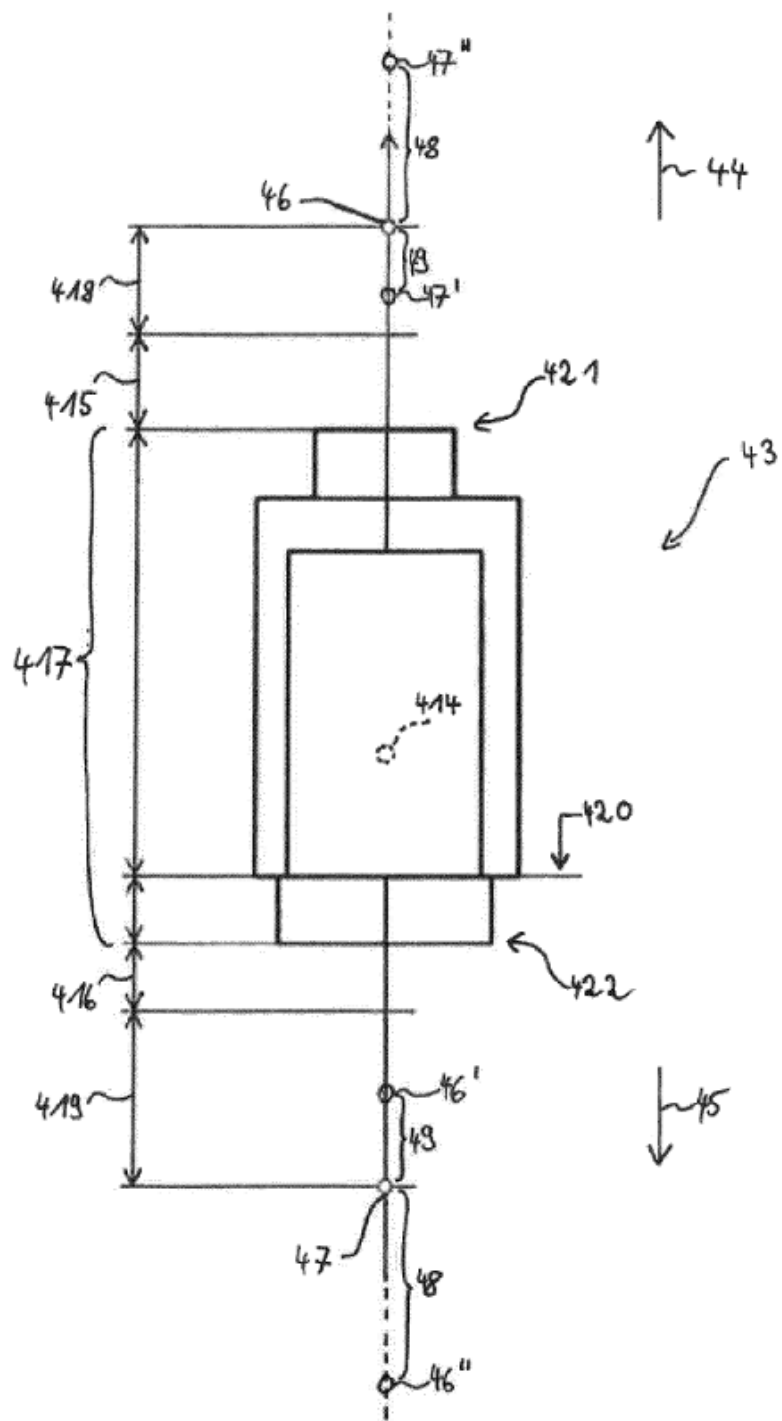


Fig. 5