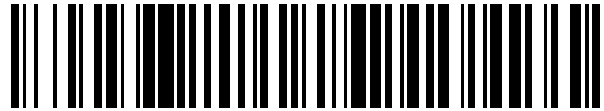


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 083**

51 Int. Cl.:

B66B 25/00 (2006.01)

B66B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2018 PCT/EP2018/083937**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2019 WO19115378**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2018 E 18811577 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 3724119**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para controlar un estado de una instalación de transporte de personas mediante el uso de un doble digital**

30 Prioridad:

14.12.2017 EP 17207385

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

11.01.2023

73 Titular/es:

INVENTIO AG (100.0%)

Seestrasse 55

6052 Hergiswil, CH

72 Inventor/es:

NOVACEK, THOMAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 932 083 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

Procedimiento y dispositivo para controlar un estado de una instalación de transporte de personas mediante el uso de un doble digital

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para controlar las propiedades de una instalación de transporte de personas, tal como por ejemplo un ascensor, una escalera mecánica o un pasillo rodante. Además, la invención se refiere a una instalación de transporte de personas equipado con un dispositivo propuesto, a un producto de programa informático diseñado para llevar a cabo el procedimiento propuesto así como a un medio legible por computadora que almacena este producto de programa informático.

10 Las instalaciones de transporte de personas en forma de ascensores, escaleras mecánicas o pasillos rodantes sirven para transportar personas dentro de edificios o construcciones. A este respecto debe garantizarse siempre una seguridad de funcionamiento suficiente, sin embargo también una disponibilidad lo más continua posible. Para este propósito, las instalaciones de transporte de personas generalmente se controlan y/o se mantienen en la mayoría de los casos en intervalos regulares. A este respecto, los intervalos se establecen por regla general basándose en la experiencia con instalaciones de transporte de personas similares, en donde los intervalos seleccionados para garantizar la seguridad de funcionamiento deben ser lo suficientemente cortos de modo que se realice un control o bien mantenimiento a tiempo antes de que ocurran condiciones de funcionamiento que pongan en peligro la seguridad.

20 En el caso de las instalaciones de transporte de personas más antiguos, los controles se realizan a este respecto en la mayoría de los casos de forma completamente independiente del estado actual real de la instalación de transporte de personas. Es decir, un técnico tiene que visitar la instalación de transporte de personas e inspeccionarla en el sitio. A menudo se reconoce a este respecto que no se requiere mantenimiento de ningún tipo con urgencia. La visita del técnico resulta así superflua y provoca costes innecesarios. Por otro lado, en el caso de que el técnico realmente reconozca una necesidad de mantenimiento, en muchos casos es necesario un viaje adicional, ya que el técnico solo puede determinar en el sitio qué componentes de la instalación de transporte de personas requieren mantenimiento, y por consiguiente solo se vuelve evidente en el sitio que se requiere mantenimiento o reparación, por ejemplo, se requieren repuestos o herramientas especiales.

30 En el caso de las instalaciones de transporte de personas más nuevas, existe parcialmente ya una posibilidad, por ejemplo con la ayuda de sensores y/o mediante un control de sus componentes activos, es decir, por ejemplo mediante un control de un funcionamiento de una máquina de accionamiento de la instalación de transporte de personas, de obtener con anticipación y/o de un centro de control externo información sobre que un estado de la instalación de transporte de personas ha cambiado y esto hace que parezca necesaria un control o mantenimiento de la instalación de transporte de personas. Como resultado, los intervalos de mantenimiento se pueden extender o ajustar según sea necesario. Sin embargo, incluso en este caso, un técnico generalmente solo puede distinguir después de una visita en el sitio si realmente se necesita mantenimiento y si se requieren eventualmente piezas de repuesto o herramientas especiales.

35 Para poder realizar un mejor seguimiento del estado actual de una instalación de ascensor física, el documento US2012/138391 A1 propone registrar y evaluar electrónicamente los ruidos de la instalación de ascensor física. El documento CN 106586796 A prevé el uso de sensores de control en escaleras mecánicas y la evaluación electrónica de sus señales de medición.

40 Puede existir la necesidad, entre otras cosas, de un procedimiento o de un dispositivo, con ayuda del cual pueda realizarse un control de propiedades de una instalación de transporte de personas de forma más eficiente, más sencilla, con menos esfuerzo, sin necesidad de una inspección en el sitio y/ o de una manera más predecible. Además, puede existir una necesidad de una instalación de transporte de personas equipada de manera correspondiente, un producto de programa informático para llevar a cabo el procedimiento en un dispositivo programable así como un medio legible por computadora con un producto de programa informático de este tipo almacenado en este.

45 Una necesidad de este tipo puede satisfacerse mediante el objeto de acuerdo con una de las reivindicaciones independientes. Las formas de realización ventajosas están definidas en las reivindicaciones dependientes y en la siguiente descripción.

50 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se describe un procedimiento para controlar propiedades de una instalación de transporte de personas, en donde el procedimiento comprende al menos un control de las propiedades de la instalación de transporte de personas con el uso de un registro de datos de doble digital actualizado. El registro de datos de doble digital actualizado reproduce a este respecto las propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas en una configuración real de la instalación de transporte de personas después su montaje e instalación en un edificio de manera procesable por máquina. Por medio del control pueden determinarse y evaluarse cambios y tendencias de cambio de las propiedades de caracterización de componentes.

55 En este caso, los registros de datos de doble digital actualizados pueden crearse paso a paso. En primer lugar, puede crearse un registro de datos de doble digital de puesta en servicio con datos teóricos, que reproducen propiedades características de componentes de la instalación de transporte de personas en una configuración teórica. El registro de datos de doble digital de puesta en servicio puede crearse por medio de registros de datos de modelo de

componente genéricos y registros de datos de modelo de componente definidos.

5 Mediante medición de los datos reales, que reproducen propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas en la configuración real de la instalación de transporte de personas directamente después de su montaje e instalación en un edificio, y mediante sustitución de los datos teóricos en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio por datos reales correspondientes, puede convertirse un registro de datos de doble digital de puesta en servicio en un registro de datos de doble digital de terminación.

10 Mediante la modificación del registro de datos de doble digital de terminación durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas con consideración de valores de medición que reproducen cambios de las propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas durante su funcionamiento, el registro de datos de doble digital de terminación se convierte en el registro de datos de doble digital actualizado.

15 Para evaluar el control descrito anteriormente, pueden estar presentes criterios de evaluación asignados a las propiedades de caracterización de componentes, tal como por ejemplo una elongación máxima de la cadena de las cadenas transportadoras, un límite superior del consumo de energía de la máquina de accionamiento, dimensiones máximas y/o mínimas en puntos de desgaste y similares. Estos determinan, por ejemplo, las desviaciones máximas permitidas en función de los valores teóricos. Las propiedades de caracterización de componentes del registro de datos de doble digital actualizado pueden compararse con estos criterios de evaluación.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se propone una instalación de transporte de personas que comprende un dispositivo de acuerdo con una forma de realización del segundo aspecto de la invención.

20 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se propone un producto de programa informático que comprende instrucciones de programa legibles por máquina que, cuando se ejecutan en un dispositivo programable, hacen que el dispositivo lleve a cabo o controle un procedimiento de acuerdo con una forma de realización del primer aspecto de la invención.

De acuerdo con un quinto aspecto de la invención, se propone un medio legible por computadora, en el cual se almacena un producto de programa informático de acuerdo con una forma de realización del cuarto aspecto de la invención.

25 Las posibles características y ventajas de las formas de realización de la invención pueden considerarse, entre otras cosas, y sin limitar la invención, como basadas en las ideas y conocimientos que se describen a continuación.

30 Como se mencionó en la introducción, las instalaciones de transporte de personas generalmente deben inspeccionarse hasta ahora en el sitio para poder ver si el mantenimiento o la reparación son realmente necesarios y, en tal caso, qué medidas específicas deben tomarse, es decir, por ejemplo, qué piezas de repuesto y/o herramientas son necesarias.

35 Para eludir esto, se propone usar un denominado registro de datos de doble digital actualizado (a continuación denominado en parte de manera abreviada "doble digital") para controlar las propiedades que caracterizan el estado actual de la instalación de transporte de personas. El registro de datos de doble digital actualizado debe comprender a este respecto datos que caracterizan las propiedades de caracterización de los componentes que forman la instalación de transporte de personas. A este respecto, los datos deberían caracterizar las propiedades de los componentes en su configuración real, es decir, en una configuración en la que los componentes estuvieran completamente terminados y luego ensamblados para dar la instalación de transporte de personas e instalados en un edificio.

40 En otras palabras, los datos contenidos en el registro de datos de doble digital no reproducen simplemente las propiedades teóricas de los componentes, tal como se asumen, por ejemplo, al planificar, diseñar o bien seleccionar y preparar la instalación de transporte de personas y tal como pueden deducirse, por ejemplo, de los datos CAD relacionados con esto que se refieren a los componentes. En su lugar, los datos contenidos en el registro de datos de doble digital deberían reproducir las propiedades reales de los componentes empleados en la instalación de transporte de personas montada e instalada de manera acabada. Por consiguiente, el doble digital puede considerarse como una imagen virtual de la instalación de transporte de personas terminada o de los componentes contenidos en la misma.

45 Los datos contenidos en el registro de datos de doble digital deberían reproducir a este respecto las propiedades de caracterización de los componentes con suficiente detalle para poder derivar de esto declaraciones sobre las propiedades estructurales y/o funcionales actuales de toda la instalación de transporte de personas. En particular, por medio del doble digital deberían deducirse declaraciones sobre las propiedades estructurales y/o funcionales actuales que caracterizan un estado actualizado de toda la instalación de transporte de personas, que pueden consultarse para una evaluación de su seguridad de funcionamiento actual o futura, su disponibilidad actual o futura y/o una necesidad actual o futura de mantenimiento o reparación.

55 Con ello se diferencia el registro de datos de doble digital actualizado, por ejemplo, de los datos digitales que se generan o se usan convencionalmente durante una fabricación de instalaciones de transporte de personas. Por ejemplo, al planificar, diseñar o poner en servicio una instalación de transporte de personas, es común planificar o diseñar los componentes utilizados a este respecto con la ayuda de computadoras y con el uso de programas CAD, de modo que los datos CAD correspondientes reproduzcan una geometría teórica de un componente, por ejemplo.

Sin embargo, dichos datos CAD no indican qué geometría tiene realmente un componente fabricado, en donde, por ejemplo, las tolerancias de fabricación o similares pueden conducir a que la geometría real difiera significativamente de la geometría teórica.

5 En particular, los datos utilizados convencionalmente, como los datos CAD, no indican qué propiedades de caracterización han asumido los componentes después de haber sido ensamblados para dar el sistema de transporte de personas e instalados en un edificio. Dependiendo de cómo se haya llevado a cabo el montaje y la instalación, pueden resultar cambios significativos en las propiedades de caracterización de los componentes en comparación con sus propiedades teóricas diseñadas originalmente y/o en comparación con sus propiedades inmediatamente después de su fabricación pero antes de su montaje o instalación.

10 El registro de datos de doble digital actualizado también difiere de los datos que se utilizan convencionalmente en parte durante una fabricación de piezas de trabajo o máquinas complejas. Por ejemplo, en el documento DE 10 2015 217 855 A1 se describe un procedimiento para comprobar una consistencia entre los datos de referencia de un objeto de fabricación y los datos de un denominado gemelo digital del objeto de fabricación. Una imagen digital de una pieza de trabajo, denominada gemelo digital, se sincroniza a este respecto con el estado de la pieza de trabajo durante la
15 fabricación. Para el desarrollo de producción, esto significa que después de cada etapa de producción, los datos que reproducen el gemelo digital se modifican de tal manera que se deben tener en cuenta los cambios de las propiedades de la pieza de trabajo causados por la etapa de producción.

Por ejemplo, puede estar previsto que una zona de la pieza de trabajo se elimine en una etapa de fabricación mediante
20 rectificado, torneado o similar de acuerdo con las especificaciones teóricas, de modo que después de que se haya llevado a cabo la etapa de fabricación, el gemelo digital también se modifique de acuerdo con las especificaciones teóricas. De esta forma, el gemelo digital siempre debe proporcionar información sobre el estado intermedio actual de la pieza de trabajo durante su fabricación.

Sin embargo, en particular en la fabricación de componentes para instalaciones de transporte de personas, no está
25 previsto considerar los datos del gemelo digital que reproduzcan las propiedades de caracterización reales de los componentes, en particular las propiedades de caracterización reales de los componentes después de haber sido ensamblados para dar una instalación de transporte de personas terminada y su instalación en el edificio. En lugar de esto, los datos registrados en el gemelo digital se basan en la mayoría de los casos exclusivamente en propiedades teóricas, tal como las que pueden reproducirse en forma de datos CAD, por ejemplo.

Para poder controlar el estado de una instalación de transporte de personas con suficiente precisión y/o fiabilidad o,
30 si es necesario, incluso para poder predecirlo, ahora se propone proporcionar los datos utilizados para ello en forma del registro de datos de doble digital actualizado. El doble digital proporciona a este respecto información sobre las propiedades de caracterización de los componentes instalados en la instalación de transporte de personas en su configuración real que va más allá de las meras propiedades teóricas. Tal información puede usarse ventajosamente,
35 por ejemplo, para poder reconocer desviaciones de las propiedades de caracterización reales de las propiedades de caracterización diseñadas originalmente de la instalación de transporte de personas. Entonces se pueden sacar conclusiones apropiadas de dichas desviaciones, por ejemplo, si ya existe una necesidad de mantenimiento o reparación de la instalación de transporte de personas, si existe un riesgo de aumento o desgaste prematuro, etc. Por ejemplo, las desviaciones pueden deberse a las tolerancias de fabricación que ocurren durante la fabricación de los componentes, cambios de las propiedades de caracterización de los componentes causados durante el montaje de
40 los componentes o cuando se instalan en el edificio y/o cambios en las propiedades de caracterización de los componentes que ocurren durante el funcionamiento final de la instalación de transporte de personas, por ejemplo debido al desgaste.

Dado que el registro de datos de doble digital actualizado, como una copia digital virtual de la instalación de transporte
45 de personas real, permite extraer conclusiones sobre las propiedades de caracterización que prevalecen actualmente en la instalación de transporte de personas, la información puede obtenerse en el mejor de los casos únicamente analizando y/o procesando el registro de datos de doble digital actualizado, que permite sacar conclusiones sobre el estado actual de la instalación de transporte de personas y, en particular, conclusiones sobre cualquier mantenimiento o reparación necesarios. Si es necesario, incluso se puede derivar información sobre qué repuestos y/o herramientas se requieren para un próximo mantenimiento o reparación.

50 El registro de datos de doble digital actualizado puede almacenarse, analizarse y/o procesarse a este respecto en una computadora configurada para llevar a cabo el procedimiento aquí propuesto o en una instalación de procesamiento de datos correspondiente. En particular, la computadora o la instalación de procesamiento de datos pueden estar dispuestos de forma remota desde la instalación de transporte de personas a controlar, por ejemplo, en un centro de control remoto.

55 De manera correspondiente a esto, el uso del registro de datos de doble digital actualizado permite controlar de forma continua o en intervalos de tiempo adecuados las propiedades que caracterizan el estado de la instalación de transporte de personas, en particular para identificar cambios que hacen que el mantenimiento o la reparación parezcan necesarios. Si es necesario, en base a esto, se puede obtener de antemano información concreta sobre el trabajo a realizar durante el mantenimiento o la reparación basándose únicamente en un análisis del doble digital, sin

que un técnico tenga que inspeccionar la instalación de transporte de personas en el sitio. Como resultado, se pueden ahorrar esfuerzos y costes considerables.

De acuerdo con una forma de realización, el registro de datos de doble digital actualizado comprende datos que se han determinado mediante la medición de propiedades de caracterización en la instalación de transporte de personas terminada.

En otras palabras, los datos contenidos en el registro de datos de doble digital actualizado no solo deben reproducir las propiedades teóricas de los componentes de la instalación de transporte de personas, tal como se derivan por ejemplo durante la planificación, el diseño o la puesta en servicio de la instalación de transporte de personas en función de especificaciones, tal como se predeterminan por ejemplo por el cliente que pone en marcha la instalación de transporte de personas o tal como resultan de las condiciones que prevalecen en el lugar de instalación de la instalación de transporte de personas. Dichas propiedades teóricas pueden diseñarse únicamente en la computadora o en un tablero de dibujo y, por lo general, representan propiedades ideales de la instalación de transporte de personas tal como se asumen durante la fase de planificación. En la práctica, sin embargo, los componentes realmente fabricados ya difieren de dichas especificaciones teóricas después de su fabricación y sus propiedades normalmente continúan cambiando durante el montaje y la instalación en el edificio.

Por lo tanto, el registro de datos de doble digital actualizado preferiblemente no debe comprender ninguno o al menos no exclusivamente datos teóricos, sino datos determinados mediante la medición de propiedades de caracterización en la instalación de transporte de personas terminada, es decir, datos reales después del montaje e instalación de la instalación de transporte de personas.

Las propiedades de caracterización de los componentes pueden medirse a este respecto, por ejemplo, con ayuda de dispositivos de medición separados después de la fabricación de los componentes individuales, después de el ensamblaje de los componentes y/o después de la instalación de la instalación de transporte de personas en el edificio. En principio, tales dispositivos de medición separados pueden ser, por ejemplo, equipos simples tales como cintas métricas, reglas, calibres, balanzas, etc., con la ayuda de los cuales un técnico puede medir los componentes. Los resultados de medición pueden almacenarse entonces en el registro de datos de doble digital actualizado. Preferiblemente, sin embargo, los procesos de medición no se llevan a cabo manualmente, sino por máquina. A este respecto, los dispositivos de medición pueden configurarse para la medición automatizada de las propiedades de caracterización de los componentes. Por ejemplo, los componentes pueden medirse con ayuda de robots. En particular, pueden usarse distintos métodos de medición, por ejemplo, métodos de medición sin contacto basados, por ejemplo, en mediciones por medio de haces de luz, mediciones mediante el análisis de imágenes de los componentes, etc.

Como alternativa a los dispositivos de medición separados, las propiedades de caracterización de los componentes se pueden medir, por ejemplo, mediante dispositivos de medición integrados en la instalación de transporte de personas, en particular mediante sensores integrados. Dichos dispositivos de medición o sensores integrados pueden estar integrados en componentes individuales, pueden estar dispuestos en componentes individuales o entre varios componentes de la instalación de transporte de personas, o pueden estar intercalados entre componentes de la instalación de transporte de personas y, por ejemplo, áreas de los edificios que albergan la instalación de transporte de personas. Los dispositivos de medición o sensores pueden, por ejemplo, suministrar señales que cambian cuando cambian las propiedades de caracterización a controlar de los respectivos componentes. Por consiguiente, puede obtenerse información sobre las propiedades de caracterización que cambian actualmente dentro de la instalación de transporte de personas mediante el control de las señales. Los valores de medición derivados de las señales pueden obtenerse a este respecto sin que, por ejemplo, un técnico tenga que realizar mediciones manuales y, por consiguiente, en particular sin que el técnico tenga que inspeccionar la instalación de transporte de personas en el sitio. Además, durante la planificación y el montaje o la instalación de la instalación de transporte de personas, se pueden proporcionar sensores en puntos adecuados para poder medir las propiedades reales de la instalación de transporte de personas terminada con respecto a los componentes alojados en esta, que de otro modo eventualmente no podrían medirse o no de manera suficientemente precisa o solo con muy alto esfuerzo en la instalación de transporte de personas terminada.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, las propiedades de caracterización a tener en cuenta al crear el registro de datos de doble digital actualizado son las dimensiones geométricas de los componentes, los pesos de los componentes, las propiedades materiales de los componentes y/o las propiedades superficiales de los componentes.

En otras palabras, se pueden medir varias propiedades de caracterización diferentes de un componente o de varios componentes de una instalación de transporte de personas y los resultados de medición obtenidos se pueden depositar como datos en el registro de datos de doble digital. Las dimensiones geométricas de los componentes pueden ser, por ejemplo, una longitud, una anchura, una altura, una sección transversal, radios, redondeos, etc. de los componentes. Las propiedades materiales de los componentes pueden ser, por ejemplo, un tipo de material utilizado para formar un componente o una zona parcial de un componente. Además, las propiedades del material también pueden ser propiedades de resistencia, propiedades de dureza, propiedades eléctricas, propiedades magnéticas, propiedades ópticas, etc. de los componentes. Las propiedades superficiales de los componentes pueden ser, por ejemplo, rugosidad, texturas, revestimientos, colores, reflectividades, etc. de los componentes.

5 Las propiedades de caracterización pueden relacionarse con componentes individuales o grupos de componentes. Por ejemplo, las propiedades de caracterización pueden relacionarse con componentes individuales a partir de los cuales se ensamblan grupos de componentes más grandes y complejos. Alternativa o adicionalmente, las propiedades también pueden relacionarse con equipos más complejos compuestos por varios componentes, como motores de accionamiento, reductores, cadenas transportadoras, etc.

Las propiedades de caracterización pueden determinarse o medirse con alta precisión. En particular, las propiedades de caracterización pueden determinarse o medirse con una precisión que es más precisa que las tolerancias a observar en la fabricación de los componentes.

10 De acuerdo con una forma de realización, el control de las propiedades de la instalación de transporte de personas comprende una simulación de futuras propiedades de caracterización de la instalación de transporte de personas con el uso del registro de datos de doble digital actualizado.

15 En otras palabras, el registro de datos de doble digital actualizado debería usarse preferiblemente no solo para monitorear las propiedades que prevalecen actualmente en la instalación de transporte de personas, sino que también se pueden sacar conclusiones sobre futuras propiedades de caracterización que imperan en la instalación de transporte de personas por medio de simulaciones que han de realizarse con el uso del registro de datos de doble digital actualizado.

20 Las simulaciones se pueden ejecutar a este respecto en un sistema informático. Sobre la base de los datos contenidos actualmente en el registro de datos de doble digital actualizado y, si es necesario, teniendo en cuenta los datos contenidos previamente en el registro de datos de doble digital actualizado, las simulaciones se pueden utilizar para sacar conclusiones sobre un desarrollo a lo largo del tiempo en las propiedades de caracterización representadas y, por lo tanto, pronósticos o extrapolación con respecto a futuras propiedades de caracterización de los componentes. En las simulaciones se pueden tener en cuenta leyes naturales y experiencias de otras instalaciones de transporte de personas.

25 Por ejemplo, las simulaciones pueden tener en cuenta cómo los cambios relacionados con el desgaste que ya se han producido en las propiedades de caracterización de los componentes afectan los cambios que se esperan en el futuro en estas propiedades de caracterización. Como alternativa o adicionalmente, las simulaciones pueden tener en cuenta la experiencia adquirida mediante experimentos y/o mediante la observación de otras instalaciones de transporte de personas y de las cuales, por ejemplo, se puede derivar una declaración sobre cuándo ha de suponerse un cambio producido o que ha de esperarse en un futuro en las propiedades de caracterización de un componente como esencial para el funcionamiento de toda la instalación de transporte de personas, de modo que debieran tomarse las medidas adecuadas, por ejemplo, como parte del mantenimiento o la reparación.

30 De acuerdo con una forma de realización de la invención, el procedimiento propuesto aquí también puede incluir la planificación del trabajo de mantenimiento a realizar en la instalación de transporte de personas en base a las propiedades controladas de la instalación de transporte de personas.

35 En otras palabras, la información obtenida durante el control de acuerdo con la invención de las propiedades de la instalación de transporte de personas se puede utilizar para poder planificar de manera adecuada ya con antelación los trabajos de mantenimiento futuros, incluidas las reparaciones que puedan ser necesarias a este respecto. Aquí puede ser ventajoso que simplemente analizando el registro de datos de doble digital actualizado, ya se puede obtener información valiosa, por ejemplo, sobre qué cambios se han producido en una instalación de transporte de personas controlada y/o qué desgaste de los componentes de la instalación de transporte de personas en realidad debe esperarse. Esta información se puede utilizar para poder planificar trabajos de mantenimiento, por ejemplo, con respecto a un momento de mantenimiento y/o con respecto a las actividades que se llevarán a cabo durante el mantenimiento y/o con respecto a las piezas de repuesto o herramientas que se mantendrán disponibles durante el mantenimiento y/o con respecto a los técnicos que realizan el mantenimiento, que deben tener eventualmente habilidades o conocimientos especiales. En la mayoría de los casos, el trabajo de mantenimiento se puede planificar únicamente sobre la base de un análisis del registro de datos de doble digital actualizado, es decir, sin que un técnico tenga que inspeccionar la instalación de transporte de personas en el sitio.

45 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, el procedimiento propuesto también comprende una evaluación de las propiedades de calidad de un tipo de componente de un componente basándose en un análisis de registros de datos de doble digital actualizados de varias instalaciones de transporte de personas que contienen el componente en cuestión.

50 En otras palabras, se propone utilizar los registros de datos de doble digital actualizados con respecto a distintas instalaciones de transporte de personas y analizarlos de tal manera que a partir de estos se recopila y se analiza información relativa a un tipo de componente individual de un componente instalado en las instalaciones de transporte de personas (o con respecto a su registro de datos de modelo de componente definido). El análisis puede comprender, por ejemplo, comparar los valores reales con respecto a las propiedades de caracterización del componente en su configuración real después del montaje y de la instalación de la instalación de transporte de personas con valores teóricos asumidos previamente y dado el caso con consideración de valores de tolerancia asignados a estos valores teóricos. Aquí no solo se comparan los valores reales de un componente individual con los valores teóricos para este

componente. Más bien, los valores reales de varios componentes del mismo tipo de componente se comparan con los valores teóricos de este tipo de componente.

5 Mediante un análisis estadístico adecuado, por ejemplo, puede obtenerse por consiguiente información que no solo permite hacer una declaración sobre la calidad de un componente individual, es decir, si un componente individual corresponde a los valores teóricos dentro de tolerancias aceptables, sino que puede derivarse una declaración sobre las propiedades de calidad del tipo de componente, es decir, propiedades de calidad que se aplican a una pluralidad de componentes de este tipo de componente.

10 A este respecto, el hecho de que los registros de datos de doble digital actualizados reproduzcan las propiedades de caracterización de los componentes en su configuración real después del montaje y la instalación tiene un efecto ventajoso. El análisis de los registros de datos de doble digital actualizados permite, por lo tanto, hacer una declaración sobre las propiedades de caracterización de componentes no solo directamente después de su fabricación, sino también después de que hayan sido ensamblados e instalados en la instalación de transporte de personas y hayan experimentado cambios con respecto a sus propiedades de caracterización iniciales.

15 El procedimiento puede implementarse de manera especialmente ventajosa si los cambios de las propiedades de caracterización de los componentes durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas también se siguen durante la creación de los registros de datos de doble digital (como se describe esto con más detalle a continuación). En este caso, las declaraciones estadísticas sobre cómo se comporta el componente en uso real se pueden derivar mediante el análisis de varios registros de datos de doble digital actualizados de diferentes instalaciones de transporte de personas que contienen el componente en cuestión. Esto permite sacar conclusiones sobre las propiedades de calidad del tipo de componente, que también reproducen sus cualidades durante el uso (robustez del diseño).

20 Por ejemplo, de la frecuente aparición de signos excesivos de desgaste o incluso defectos en componentes de un tipo de componente que, después de su fabricación, correspondían satisfactoriamente a las especificaciones teóricas para este tipo de componente, se puede concluir que ya el diseño del tipo de componente en cuestión presenta defectos de calidad, que entonces en el funcionamiento real conducen por ejemplo a problemas recurrentes. Por ejemplo, puede reconocerse que el diseño de un tipo de componente ya incluye el hecho de que se producen cambios excesivos, en particular un desgaste excesivo, en este tipo de componente después del montaje e instalación de la instalación de transporte de personas o, a más tardar, durante su funcionamiento, lo que conduce a una corta vida útil de los componentes de este tipo. El diseño del tipo de componente puede entonces cambiarse adecuadamente para minimizar los signos de desgaste, es decir, aumentar su robustez y aumentar la vida útil del tipo de componente.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el procedimiento de control propuesto comprende también una creación del registro de datos de doble digital actualizado. La creación del registro de datos de doble digital actualizado comprende a este respecto al menos las siguientes etapas, preferiblemente pero no de manera forzosa estrictamente en el orden dado:

35 (i) crear un registro de datos de doble digital de puesta en servicio con datos teóricos que reproducen propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas de la instalación de transporte de personas en una configuración teórica;

40 (ii) crear un registro de datos de doble digital de terminación basándose en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio mediante la medición de datos reales que reproducen propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas en la configuración real de la instalación de transporte de personas directamente después de su ensamblaje e instalación en un edificio y sustituir los datos teóricos en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio por los datos reales correspondientes; y

45 (iii) crear el registro de datos de doble digital actualizado basándose en el registro de datos de doble digital de terminación mediante la modificación del registro de datos de doble digital de terminación durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas con consideración de valores de medición que reproducen cambios de propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas durante su funcionamiento.

50 En otras palabras, una creación del registro de datos de doble digital actualizado puede realizarse en varias etapas parciales. A este respecto, los datos contenidos en el registro de datos de doble digital se pueden refinar y hacer más precisos sucesivamente y así reflejar las propiedades de caracterización de los componentes instalados en la instalación de transporte de personas de manera cada vez más precisa con respecto a su configuración actual real.

55 Para ello se inicia con la creación de un registro de datos de doble digital de puesta en servicio. En este registro de datos de doble digital de puesta en servicio, inicialmente solo se depositan datos teóricos, que se determinan durante la planificación o la puesta en servicio de la instalación de transporte de personas. Estos datos teóricos se pueden obtener, entre otras cosas, si, por ejemplo, las propiedades de caracterización de una instalación de transporte de personas a fabricar se calculan con herramientas de puesta en servicio asistidas por computadora según las especificaciones del cliente. Por ejemplo, los datos con respecto a las dimensiones teóricas, los números teóricos, las propiedades del material teóricas, las texturas superficiales teóricas, etc. de los componentes que van a usarse en la

fabricación de la instalación de transporte de personas pueden depositarse en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio.

5 El registro de datos de doble digital de puesta en servicio representa así una imagen virtual de la instalación de transporte de personas en su fase de planificación o fase de puesta en servicio, es decir, antes de que la instalación de transporte de personas se fabrique e instale realmente.

A continuación se explican más detalles sobre las posibles variantes del procedimiento que se pueden utilizar al crear el registro de datos de doble digital de puesta en servicio.

10 A partir del registro de datos de doble digital de puesta en servicio, los datos teóricos contenidos en el mismo pueden ser reemplazados sucesivamente por datos reales y, por lo tanto, se puede generar un registro de datos de doble digital de terminación. Los datos reales indican a este respecto propiedades de caracterización de los componentes de la instalación de transporte de personas, inicialmente solo definidos con respecto a su configuración teórica, en su configuración real directamente después del montaje de la instalación de transporte de personas y su instalación en el edificio. Los datos reales se pueden determinar mediante medición manual y/o mecánica de las propiedades de caracterización de los componentes. Para ello pueden utilizarse dispositivos de medición separados y/o sensores integrados en componentes o dispuestos en componentes.

15 El registro de datos de doble digital de terminación representa así una imagen virtual de la instalación de transporte de personas directamente después de su terminación, es decir, después del montaje de los componentes y la instalación en el edificio.

20 Para no disponer solo directamente tras la terminación de la instalación de transporte de personas de una imagen virtual de la misma, el registro de datos de doble digital de terminación creado en este momento se actualiza continuamente o en intervalos de tiempo adecuados durante el funcionamiento posterior de la instalación de transporte de personas. Para ello, los datos depositados inicialmente en el registro de datos de doble digital de terminación se modifican para ello durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas de modo que se tengan en cuenta los cambios observados en las propiedades de caracterización de los componentes que forman la instalación de transporte de personas.

25 Para ello, pueden estar previstos sensores como dispositivos de medición en la instalación de transporte de personas, con ayuda de los cuales pueden controlarse las propiedades de caracterización a observar. Dichos sensores pueden, por ejemplo, controlar las dimensiones geométricas de uno o más componentes. Como alternativa o adicionalmente, los sensores pueden medir las fuerzas que actúan entre los componentes, las temperaturas que prevalecen en los componentes, las tensiones mecánicas que actúan dentro de los componentes o entre los componentes, los campos eléctricos y/o magnéticos que prevalecen en los componentes, y mucho más.

30 Los cambios que se producen a lo largo del tiempo en los valores de medición proporcionados por los sensores indican cambios en las propiedades de caracterización observadas, con lo cual los datos contenidos en el registro de datos de doble digital pueden modificarse en consecuencia. El registro de datos de doble digital modificado de esta manera representa por consiguiente una imagen virtual de la instalación de transporte de personas durante el funcionamiento de la misma y teniendo en cuenta, por ejemplo, cambios relacionados con el desgaste en comparación con las propiedades de caracterización medidas originalmente directamente después de la terminación y puede, por lo tanto, utilizarse como un registro de datos de doble digital actualizado para el control continuo o repetido de las propiedades de la instalación de transporte de personas.

35 Lógicamente, no todas las propiedades de caracterización de un componente que están disponibles como datos teóricos necesariamente deben actualizarse con los datos reales del componente. En consecuencia, las propiedades de caracterización de la mayoría de los componentes de un registro de datos de doble digital de terminación o un registro de datos de doble digital actualizado se caracterizan por una mezcla de datos teóricos y datos reales.

40 De acuerdo con una forma de realización de la invención, la creación del registro de datos de doble digital de puesta en servicio comprende una creación de datos de puesta en servicio con consideración de las especificaciones del cliente así como una creación de datos de terminación mediante modificación de los datos de puesta en servicio con consideración de las especificaciones de fabricación.

45 En otras palabras, tanto las especificaciones del cliente como las especificaciones de fabricación deben tenerse en cuenta al crear inicialmente el registro de datos de doble digital de puesta en servicio. En este caso, por regla general, los datos de puesta en servicio se crean primero teniendo en cuenta las especificaciones del cliente y luego estos datos de puesta en servicio se modifican o se refinan, teniendo en cuenta las especificaciones de fabricación. Eventualmente, la creación del registro de datos de doble digital de puesta en servicio también puede comprender iterativamente múltiples cálculos y modificaciones de datos de puesta en servicio, teniendo en cuenta las especificaciones del cliente y/o de fabricación.

50 Por las especificaciones del cliente puede entenderse a este respecto las especificaciones que se predeterminan de manera específica del caso individual por el cliente, por ejemplo, al solicitar la instalación de transporte de personas. Las especificaciones del cliente generalmente se relacionan a este respecto con una sola instalación de transporte de

5 personas a fabricar. Por ejemplo, las especificaciones del cliente pueden comprender las condiciones espaciales predominantes en el sitio de instalación, información de interfaz para la fijación a las estructuras de carga de un edificio, etc. Expresado de otra forma, las especificaciones del cliente pueden indicar, por ejemplo, qué longitud debe tener la instalación de transporte de personas, qué diferencia de altura debe salvarse, cómo debe conectarse la instalación de transporte de personas a las estructuras de carga dentro del edificio, etc. Las especificaciones del cliente pueden comprender también requerimientos del cliente en cuanto a funcionalidad, capacidad de transporte, óptica, etc. Los datos de puesta en servicio pueden encontrarse, por ejemplo, como un registro de datos CAD que, entre otras cosas, reproduce dimensiones geométricas y/u otras propiedades de caracterización de los componentes que forman la instalación de transporte de personas como propiedades de caracterización.

10 Las especificaciones de fabricación generalmente se relacionan con propiedades o especificaciones dentro de una fábrica o línea de producción en la que se fabricará la instalación de transporte de personas. Por ejemplo, dependiendo del país o ubicación en la que se encuentre una fábrica de producción, por ejemplo, pueden prevalecer diferentes condiciones en la fábrica de producción y/o se deben cumplir especificaciones. Por ejemplo, ciertos materiales, materias primas, componentes en bruto o similares pueden no estar disponibles o no pueden procesarse en algunas fábricas de producción. En algunas fábricas de producción pueden usarse máquinas que faltan en otras fábricas de producción. Por su disposición, algunas fábricas de producción están sujetas a restricciones en cuanto a las instalaciones de transporte de personas o componentes de las mismas a fabricar. Algunas fábricas de producción permiten un alto nivel de fabricación automatizada, mientras que otras fábricas de producción pueden utilizar una fabricación más manual, por ejemplo, debido a los bajos costos de mano de obra. Puede haber una variedad de otras condiciones y/o especificaciones con respecto a las cuales los entornos de fabricación pueden diferir. Todas estas especificaciones de producción normalmente deben tenerse en cuenta al planificar o poner en servicio una instalación de transporte de personas, dado que de estas puede depender de qué manera puede construirse realmente una instalación de transporte de personas. Dado el caso, puede ser necesario modificar fundamentalmente los datos de puesta en servicio que se crearon inicialmente, que solo tenían en cuenta las especificaciones del cliente, para poder tener en cuenta las especificaciones de fabricación.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, cuando se crean los datos de puesta en servicio, se genera una imagen virtual de la instalación de transporte de personas con el uso de registros de datos de modelo de componente genéricos de la instalación de transporte de personas y con inclusión de las especificaciones del cliente.

30 En otras palabras, puede ser ventajoso crear una imagen virtual de la instalación de transporte de personas durante la puesta en servicio o planificación inicial de la instalación de transporte de personas con consideración de las especificaciones del cliente, en la que se reproducen los componentes que forman la instalación de transporte de personas, por ejemplo, con respecto a sus propiedades teóricas. La imagen virtual puede diseñarse a este respecto como una especie de estructura de alambre o malla de alambre. Los componentes para utilizar pueden formar estructuras de este armazón o rejilla de alambre. La imagen de toda la instalación de transporte de personas puede estar compuesta por registros de datos de modelo de componente previamente definidos y registros de datos de modelo de componente genéricos.

40 Los registros de datos de modelo de componente definidos pueden ser en este caso registros de datos que reproduzcan una configuración planificada de componentes individuales con respecto a todas las propiedades de caracterización que son esenciales para una fabricación de la instalación de transporte de personas. Un registro de datos de modelo de componente definido puede usarse por consiguiente como parte de un kit de construcción, ya que siempre presenta o define las mismas propiedades de caracterización y puede usarse como parte de la estructura de alambre que se va a formar.

45 En contraste con esto, los registros de datos de modelo de componente genéricos pueden ser registros de datos que reproduzcan una configuración planificada de varios componentes diferentes con respecto a varias propiedades de caracterización que son esenciales para una fabricación de la instalación de transporte de personas de tal manera que un registro de datos de modelo de componente genérico puede complementarse con datos, teniendo en cuenta las especificaciones del cliente previamente registradas, que reproducen o definen un componente individual con respecto a todas las propiedades de caracterización que son esenciales para una fabricación de la instalación de transporte de personas.

50 Por ejemplo, un componente a instalar en una instalación de transporte de personas, tal como un cordón superior de un armazón de una escalera mecánica, puede diseñarse con diferentes longitudes dependiendo de la longitud requerida de la instalación de transporte de personas. El registro de datos de modelo de componente genérico ya está suficientemente definido con respecto a muchas de sus propiedades de caracterización, pero no con respecto a su longitud. A continuación, la longitud de este componente debe seleccionarse o calcularse adecuadamente sobre la base de los datos de configuración específicos del cliente cuando se pone en servicio la instalación de transporte de personas.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, al crear los datos de puesta en servicio se realizan simulaciones estáticas y/o dinámicas y se crea el registro de datos de doble digital de puesta en servicio con consideración de los resultados de las simulaciones.

En otras palabras, se pueden realizar simulaciones para crear los datos de puesta en servicio, que forman la base del

registro de datos de doble digital de puesta en servicio, teniendo en cuenta las especificaciones del cliente, con las que se simulan las propiedades estáticas y/o dinámicas de la instalación de transporte de personas puesta en servicio. Las simulaciones se pueden realizar en un sistema informático, por ejemplo.

5 Las simulaciones estáticas analizan en este caso, por ejemplo, una interacción estática de varios componentes ensamblados. Con ayuda de las simulaciones estáticas puede analizarse, por ejemplo, si pueden producirse complicaciones al ensamblar varios registros de datos de modelo de componente definidos o registros de datos de modelo de componente especificados caso por caso en función de registros de datos de modelo de componente genéricos, por ejemplo dado que cada uno de los componentes de acuerdo con las propiedades de caracterización depositadas en el registro de datos de modelo de componente se fabrica con ciertas tolerancias de fabricación, de modo que pueden producirse problemas si las tolerancias de fabricación se suman de manera desfavorable.

10 Las simulaciones dinámicas analizan, por ejemplo, un comportamiento dinámico de los componentes durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas ensamblado. Con ayuda de las simulaciones dinámicas puede analizarse, por ejemplo, si los componentes móviles dentro de una instalación de transporte de personas se pueden mover de manera deseada o si, por ejemplo, existe el riesgo de colisiones entre componentes que pueden moverse entre sí.

15 De acuerdo con una forma de realización concreta de la invención, la instalación de transporte de personas es una escalera mecánica o un pasillo rodante. En este caso, los componentes de la instalación de transporte de personas son preferiblemente componentes de un entramado y componentes de un dispositivo transportador. Los componentes de un entramado pueden ser cordones superiores, cordones inferiores, montantes, travesaños, tirantes diagonales, chapas de nudos, ángulos de soporte y/o puntos de separación del entramado. Los componentes de un dispositivo transportador pueden ser escalones de conducción, palés de conducción, cadenas transportadoras, cintas transportadoras, máquinas de accionamiento, frenos de servicio y/o controles.

20 En otras palabras, una instalación de transporte de personas en forma de escalera mecánica o de un pasillo rodante puede estar compuesto por un gran número de componentes que, por un lado, forman un entramado que representa una estructura de soporte de la instalación de transporte de personas y que por otro lado forman un dispositivo de transporte, que está sujetado por el entramado y con la ayuda de los cuales pueden transportar pasajeros a lo largo de un recorrido de desplazamiento. Tanto el entramado como el dispositivo de transporte deben controlarse durante su funcionamiento con respecto a sus propiedades, por ejemplo, para poder determinar cambios a tiempo que puedan poner en peligro la seguridad de funcionamiento y/o una disponibilidad de la escalera mecánica o del pasillo rodante.

25 Las configuraciones concretas de cómo se puede crear un registro de datos de doble digital actualizado para una escalera mecánica o un pasillo rodante y cómo se puede controlarse el estado de la escalera mecánica o del pasillo rodante en base a esto se explican a continuación con referencia a formas de realización preferidas.

30 De acuerdo con una forma de realización alternativa de la invención, la instalación de transporte de personas es un ascensor. Los componentes de la instalación de transporte de personas pueden ser en este caso componentes de una estructura de soporte y/o componentes de una estructura transportadora. Los componentes de la estructura de soporte pueden ser carriles guía, fijaciones de pared, marcos de transmisión, fijaciones de suelo, travesaños, riostras longitudinales y/o riostras diagonales. Los componentes de una estructura transportadora pueden ser cabinas de ascensor, contrapesos, medios de suspensión, máquinas de accionamiento, dispositivos de frenado y/o controles.

35 Una creación del registro de datos de doble digital actualizado para el ascensor así como un control del estado del ascensor pueden diseñarse en este caso de manera similar a la que se describe aquí, centrándose en el diseño de la instalación de transporte de personas como escalera mecánica o pasillo rodante.

40 Pueden realizarse formas de realización del procedimiento presentado aquí para controlar el estado de una instalación de transporte de personas con ayuda de un dispositivo especialmente configurado para este propósito. El dispositivo puede comprender una o más computadoras. En particular, el dispositivo puede estar formado por una red informática que procesa datos en forma de una nube de datos (cloud). Para este fin, el dispositivo puede disponer de una memoria en la que se pueden almacenar los datos del registro de datos de doble digital, por ejemplo, en forma electrónica o magnética. El dispositivo puede disponer además de posibilidades de procesamiento de datos. Por ejemplo, el dispositivo puede presentar un procesador, con ayuda del cual pueden procesarse datos del registro de datos de doble digital. El dispositivo puede disponer además de interfaces a través de las cuales pueden introducirse datos en el dispositivo y/o emitirse desde el dispositivo. En particular, el dispositivo se puede conectar a sensores que están dispuestos sobre o en la instalación de transporte de personas y con ayuda de los cuales pueden medirse propiedades de caracterización de componentes de la instalación de transporte de personas. En principio, el dispositivo puede ser parte de la instalación de transporte de personas. Sin embargo, el dispositivo preferiblemente no está dispuesto en la instalación de transporte de personas, sino de forma remota, por ejemplo, en un centro de control remoto desde el cual se debe controlar el estado de la instalación de transporte de personas. El dispositivo también se puede implementar de manera distribuida espacialmente, por ejemplo, cuando los datos se procesan en una nube de datos distribuida en varias computadoras.

En particular, el dispositivo puede ser programable, es decir, puede ser incitado por un producto de programa

informático adecuadamente programado para ejecutar o controlar el procedimiento de acuerdo con la invención. El producto de programa informático puede contener instrucciones o código que, por ejemplo, hacen que el procesador del dispositivo almacene, lea, procese, modifique, etc., datos del registro de datos de doble digital. El producto de programa informático puede escribirse en un lenguaje informático discrecional.

- 5 El producto de programa informático puede almacenarse en cualquier medio legible por ordenador, por ejemplo, una memoria flash, un CD, un DVD, RAM, ROM, PROM, EPROM, etc. El producto de programa informático y/o los datos que se van a procesar con este también se pueden almacenar en un servidor o varios servidores, por ejemplo, una nube de datos, desde donde se pueden descargar a través de una red, por ejemplo, Internet.

- 10 Finalmente, se señala que algunas de las posibles características y ventajas de la invención se describen aquí con referencia a diferentes formas de realización tanto del procedimiento propuesto como del dispositivo correspondientemente diseñado para controlar las propiedades de una instalación de transporte de personas. Un experto en la materia reconocerá que las características pueden combinarse, transferirse, adaptarse o intercambiarse de manera adecuada para llegar a otras formas de realización de la invención.

- 15 Las formas de realización de la invención se describen a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en donde ni los dibujos ni la descripción deben interpretarse como limitativos de la invención.

La figura 1 muestra una instalación de transporte de personas en forma de escalera mecánica, con respecto a la cual puede realizarse un procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un entramado de soporte para una escalera mecánica.

- 20 La figura 3 muestra una instalación de transporte de personas en forma de ascensor, con respecto al cual puede realizarse un procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 4 ilustra una creación de un registro de datos de doble digital en el ejemplo de un componente representado de manera simplificada.

Las figuras son meramente esquemáticas y no están fielmente a escala. Los mismos números de referencia denotan las mismas o equivalentes características en las distintas figuras.

- 25 En primer lugar, las instalaciones de transporte de personas a controlar se describen brevemente y solo muy esquemáticamente con respecto a los componentes utilizados en estas.

La figura 1 muestra una instalación de transporte de personas 1 en forma de una escalera mecánica 3, cuyo estado puede controlarse con ayuda del procedimiento descrito en el presente documento. La figura 2 muestra un entramado de soporte 5 de una escalera mecánica 3, que no se muestra en la figura 1 por razones de claridad.

- 30 La escalera mecánica 3 conecta las zonas E1 y E2 ubicadas a diferentes alturas y espaciadas horizontalmente entre sí en un edificio. El entramado 5 forma en este caso una estructura de soporte y se apoya en sus extremos opuestos con ángulos de soporte 7 en los puntos de apoyo 9 de la construcción. El entramado 5 se compone de un gran número de componentes 11, en particular de cordones superiores 13, cordones inferiores 15, travesaños 17, tirantes diagonales 19, montantes 21, puntos de separación del entramado 23 y chapas de nudos 25. Muchos de los componentes 11 del entramado 5 están constituidos al menos parcialmente por perfiles metálicos alargados. Las dimensiones de los componentes 11 se seleccionan a este respecto de modo que el entramado 5 por un lado pueda abarcar un espacio libre entre los puntos de apoyo opuestos 9 del edificio y por otro lado sea suficientemente estable para soportar las fuerzas que actúan sobre la escalera mecánica 3 formada con el entramado 5.

- 40 La escalera mecánica 3 comprende un dispositivo de transporte 27 que está sujetado por el entramado 5 y por medio del cual los pasajeros pueden ser transportados entre las dos zonas E1 y E2. El dispositivo transportador 27 comprende, entre otras cosas, escalones de conducción 29, cadenas transportadoras 31, una máquina de accionamiento 33, un freno de servicio 35, un control 36, ruedas de cadena de desviación 37 accionadas por la máquina de accionamiento 33 y poleas de desviación 39. La escalera mecánica 3 comprende además una balaustrada 41 con un pasamanos 43 que corre sobre ella.

- 45 Como alternativa, la instalación de transporte de personas 1 también puede estar configurada como un pasillo rodante (no mostrado), que está construido de manera similar o idéntica a una escalera mecánica 3 con respecto a muchos de sus componentes 11.

- 50 En otra configuración alternativa, la instalación de transporte de personas 1 está configurada como ascensor 51. Un ejemplo de ascensor 51 se muestra en la figura 3. El ascensor 51 dispone de un hueco de ascensor 53 en el que están alojados un dispositivo transportador 66 y una estructura de soporte 80 que sujeta este dispositivo transportador 66. Una cabina de ascensor 55 y un contrapeso 57 están suspendidos de los medios de suspensión 59 en forma de correas. Una máquina de accionamiento 61 y un dispositivo de frenado 63 accionan los medios de suspensión 59 o, si es necesario, los frenan. Un control 65 controla el funcionamiento del ascensor 51. La cabina del ascensor 55 y posiblemente también el contrapeso 57 son guiados en su movimiento a través del hueco del ascensor 53 con la ayuda

de los carriles guía 67. Los carriles guía 67 están conectados a estructuras de soporte dentro del hueco del ascensor 53 a través de fijaciones de pared 69 y fijaciones de suelo 73. Además, las riostras transversales 75, las riostras longitudinales 77 y las riostras diagonales 79 proporcionan eventualmente una estabilización mecánica suficiente de los carriles guía 67. Los carriles guía también llevan un marco de accionamiento 71, al que se fijan los extremos de los medios de suspensión 59 así como la máquina de accionamiento 61, el dispositivo de frenado 63 y el control 65.

El ciclo de vida del producto de una escalera mecánica 3, un pasillo rodante o un ascensor 51 está acompañado por varios sistemas de software y bases de datos. Por lo general, estos no están vinculados entre sí hasta el punto de que los datos que contienen están disponibles automáticamente en todos los sistemas. Mientras que un desarrollo del producto, una configuración específica del pedido mediante documentos de ventas y producción y los datos especificados sobre la base de esta configuración a veces ya están más o menos bien vinculados, generalmente falta soporte y documentación consistentes en el área posventa. Esto puede conducir por ejemplo a que un técnico de servicio a menudo en primer lugar tiene que examinar una instalación de transporte de personas 1 en el sitio para luego tomar las medidas apropiadas, como por ejemplo procurar el material necesario, fijar fechas de mantenimiento y reparación, eliminar adecuadamente el material desmontado, etc.

El procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el producto real esté provisto de un doble digital, preferiblemente de forma continua durante todo el ciclo de vida del producto, es decir, no solo durante la fabricación de la instalación de transporte de personas 1, sino también después de su terminación y durante su posterior funcionamiento.

Ya se puede crear un registro de datos de doble digital actualizado que representa el doble digital durante el proceso de fabricación basándose en datos de puesta en servicio con consideración de especificaciones del cliente como un registro de datos de doble digital de puesta en servicio, por ejemplo, utilizando datos CAD utilizados durante la planificación. A este respecto, los componentes pueden ponerse en servicio por medio de registros de datos de modelo de componente definidos previamente o registros de datos de modelo de componente genéricos.

El registro de datos de doble digital de puesta en servicio puede modificarse entonces con consideración de especificaciones de fabricación. El registro de datos de doble digital de puesta en servicio comprende datos teóricos que representan una imagen virtual de la instalación de transporte de personas 1 a fabricar. La instalación de transporte de personas 1 puede entonces fabricarse basándose en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio.

Después de una terminación de la instalación de transporte de personas 1, los datos teóricos contenidos en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio pueden reemplazarse o complementarse por datos reales, como los que se pueden obtener mediante medición de la configuración real de la instalación de transporte de personas 1 terminada. Mediante esto se produce el registro de datos de doble digital de terminación.

Este registro de datos de doble digital de terminación ya contiene datos que reproducen propiedades de caracterización de los componentes 11 instalados en la instalación de transporte de personas 1 en su configuración real, es decir, después de la terminación de la instalación de transporte de personas y la instalación de la misma en el edificio. Por consiguiente, el registro de datos de doble digital de terminación puede usarse ya como registro de datos de doble digital actualizado para controlar propiedades de la instalación de transporte de personas 1. Para ello, el registro de datos de doble digital de terminación puede almacenarse y procesarse, por ejemplo, en un dispositivo de control 87, que puede estar dispuesto en un centro de control remoto.

Por ejemplo, los valores reales de las propiedades de los componentes contenidos en el registro de datos de doble digital de terminación, tal como se encuentran realmente en la instalación de transporte de personas 1, se pueden comparar con los valores teóricos asumidos durante la puesta en servicio. Cualquier diferencia reconocida entre los valores reales y los valores teóricos se puede utilizar para sacar conclusiones sobre las propiedades de la instalación de transporte de personas 1 que se esperan en el futuro. Por ejemplo, en base a tales diferencias, es posible predecir cuándo se esperan ciertos signos de desgaste, a partir de los cuales se puede estimar cuándo y/o de qué manera es probable que sean necesarias las medidas iniciales de mantenimiento. En otras palabras, basándose en el registro de datos de doble digital de terminación, se puede realizar una estimación o simulación de futuras propiedades de caracterización de la instalación de transporte de personas 1 y, por lo tanto, se pueden planificar los trabajos de mantenimiento a realizar en el futuro. Además, los criterios de evaluación asignados a las propiedades de caracterización de los componentes, como por ejemplo un alargamiento máximo de la cadena de las cadenas transportadoras 31, un límite superior del consumo de energía de la máquina de accionamiento 33, dimensiones máximas y/o mínimas en los puntos de desgaste y similares, también se pueden almacenar en el dispositivo de control 87. Estos especifican las desviaciones máximas permitidas en función de los valores teóricos de las propiedades de caracterización de los componentes. Las propiedades de caracterización de los componentes del registro de datos de doble digital actualizado también se pueden comparar con estos criterios de evaluación.

Para poder proporcionar también un doble digital de la instalación de transporte de personas 1 durante el funcionamiento, al menos algunos de los datos contenidos en el registro de datos del duplicado digital de terminación se actualizan de vez en cuando durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas. Para ello pueden estar previstos sensores en la instalación de transporte de personas 1, con ayuda de los cuales pueden determinarse valores de medición que reproducen cambios de propiedades de caracterización de componentes 11 de la instalación de transporte de personas 1 durante su funcionamiento. Los datos contenidos en el registro de datos de doble digital de terminación se

pueden modificar teniendo en cuenta estos valores de medición. El registro de datos de doble digital actualizado generado de esta manera también reproduce una imagen virtual de un estado continuamente actualizado de la instalación de transporte de personas 1 en su configuración real durante el funcionamiento.

5 Con el uso del doble digital por consiguiente pueden encontrarse tanto declaraciones sobre el estado que predomina actualmente de la instalación de transporte de personas 1, por ejemplo, en comparación con los valores teóricos o los valores esperados, como declaraciones sobre un estado que ha de esperarse en el futuro de la instalación de transporte de personas 1, por ejemplo, mediante simulaciones o extrapolaciones basándose en los datos del registro de datos de doble digital actualizado. Mediante esto pueden planificarse además, por ejemplo, trabajos de mantenimiento a realizar de manera específica según la situación y de manera dirigida.

10 Para poder medir las propiedades de caracterización reales predominantes actualmente de los componentes 11 en la instalación de transporte de personas 1, pueden estar previstos varios sensores 81 en la instalación de transporte de personas 1, con la ayuda de los cuales se pueden controlar ciertos parámetros de caracterización, que permiten sacar conclusiones sobre los cambios en las propiedades de caracterización de los componentes 11 de la instalación de transporte de personas 1. En general, se puede utilizar un gran número de diferentes sensores 81 para este propósito.
15 Únicamente como ejemplo están representados los sensores de fuerza 83 en el ascensor 51, que pueden medir las fuerzas que actúan sobre las distintas fijaciones de pared 69, en el marco de accionamiento 71 y las fijaciones de suelo 73, de manera que pueden sacarse conclusiones con respecto a las fuerzas que actúan sobre los carriles guía 61 y por lo tanto, por ejemplo, cualquier tensión mecánica. Para una instalación de transporte de personas 1 en forma de una escalera mecánica 3, solo se muestra como ejemplo un sistema de cámara 85, con la ayuda del cual se puede
20 controlar el estado de, por ejemplo, los escalones de conducción 29 o las cadenas transportadoras 31 para determinar cualquier desgaste que pueda producirse. De manera complementaria pueden estar previstos, por ejemplo, también en el entramado 5 sensores de fuerza 83, similar al ascensor 51. Los sensores pueden, por ejemplo, transmitir sus señales al dispositivo de control 87 por cable o a través de una red de radio.

25 En resumen y en otras palabras, puede iniciarse en primer lugar con la creación del doble digital, creando, por ejemplo a partir de registros de datos de modelo de componente específicos y genéricos con inclusión de las especificaciones del cliente, un doble digital en la etapa de ingeniería (es decir, una lista de piezas generada, específica del pedido, a veces también denominada EBOM ("Engineering Bill of Materials")). Los registros de datos de modelo de componente genéricos contienen datos de componentes tales como sus dimensiones, tolerancias, estructuras superficiales, otras propiedades de caracterización, información de interfaz sobre componentes adyacentes y similares. A continuación, se pueden llevar
30 a cabo diversas simulaciones, como simulaciones estáticas, por ejemplo, en forma de consideraciones de tolerancia, y simulaciones dinámicas, por ejemplo, para comprobar colisiones. A partir de una lista de piezas generada, específicas del pedido (EBOM) se genera, mediante la aplicación de reglas específicas de la producción, una lista de piezas adecuada para la producción (manufacturing BOM - MBOM) y los datos de fabricación asociados.

35 La generación de una lista de piezas generada de manera específica del pedido (EBOM) de un entramado 5 para la escalera mecánica 3 se puede usar como un ejemplo de la interacción de los registros de datos de modelo de componente genéricos y la especificación del cliente. En su especificación del cliente, el cliente define la información relevante para el diseño del entramado 5, tal como por ejemplo un campo de aplicación (grandes almacenes, edificio público como una estación de tren, metro, etc.), una altura de transporte, una anchura del escalón (y, por tanto, la capacidad de transporte), una longitud (en donde a partir de la longitud y la altura de transporte se determina el ángulo
40 de la zona inclinada entre las zonas de acceso) y el tipo de balaustrada (p. ej., balaustrada de vidrio, balaustrada para escaleras de circulación). Los componentes individuales 11 del entramado 5, como los cordones superiores 13, los cordones inferiores 15, los travesaños 17, los ángulos de soporte 7, los puntos de separación del entramado 23, etc., así como los registros de datos de modelo de componente definidos, como los montantes 21, los tirantes diagonales 19, las chapas de nudos 25, etc., están disponibles como registros de datos de modelo de componente genéricos, en
45 donde por ejemplo la longitud de los cordones superiores 13 y los cordones inferiores 15, la longitud de los travesaños 17 y el número de montantes 21 dependen de las especificaciones del cliente. De acuerdo con las especificaciones del cliente introducidas, los componentes individuales 11 del entramado 5 se generan con sus dimensiones específicas a partir de los registros de datos de modelo de componente genéricos y definidos. El diseño se lleva a cabo, por ejemplo, de tal manera que se crea una denominada estructura de alambre virtual del entramado 5 usando las
50 especificaciones del cliente "altura del transportador", "distancia horizontal entre los ángulos de soporte", "ancho del escalón" y/ o "capacidad del transportador". Los componentes individuales 11 se disponen ahora sobre la base de esta estructura de alambre virtual, en particular con respecto a sus dimensiones, en particular sus longitudes y su número. Las especificaciones del cliente también muestran cuántos puntos de separación de entramado 23 se deben realizar para que la escalera mecánica 3 se pueda introducir en el edificio por segmentos, por ejemplo. Debido a los
55 puntos de separación del entramado 23, pueden ser necesarias eventualmente otras partes y los cordones superiores 13 y los cordones inferiores 15 generalmente tienen que estar en varias partes.

De manera análoga, también se puede crear un EBOM para un ascensor 51 determinándose una configuración teórica para un dispositivo transportador 66 y una estructura de soporte 80, teniendo en cuenta las especificaciones del cliente. En este caso, por ejemplo, se puede seleccionar adecuadamente un tamaño de la cabina del ascensor 55, un peso del contrapeso 57, un diseño de los medios de suspensión 59, la máquina de accionamiento 61 y el dispositivo de frenado 63, y el control 65. Además, las dimensiones y otras propiedades de caracterización de los carriles guía 67, de las fijaciones de pared 69, del bastidor de transmisión 71, de las fijaciones de suelo 73, de los travesaños 75, de

60

los travesaños longitudinales 77, de los travesaños diagonales 79 y las puertas de caja y de cabina, no mostradas. Los datos asociados pueden almacenarse en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio.

5 El entramado 5 puede volver a servir como ejemplo para la MBOM generada a partir de la EBOM. Las reglas específicas de producción se refieren, por ejemplo, a las calidades de los materiales disponibles en el lugar de producción o a la calidad de fabricación de los medios de producción según el lugar de producción. Otro factor que influye también puede ser el diseño de producción de las instalaciones de fabricación, que puede no permitir todos los procesos de producción deseables. En consecuencia, se modifican las propiedades de caracterización de los registros de datos de modelo de componente, se agregan planes de ciclo y similares.

10 La fabricación de la instalación de transporte de personas se realiza sobre la base de los datos de fabricación (MBOM), en donde a medida que avanza la fabricación se sustituyen los datos de fabricación por los datos físicos, es decir, valores reales tomados del producto físico. Aquí, por ejemplo, las dimensiones reales de los componentes y los datos relevantes para el montaje, como los pares de apriete de las conexiones roscadas, los puntos de aplicación de lubricantes y similares, se registran y se transfieren a los dobles digitales o al registro de datos de doble digital de puesta en servicio y, por lo tanto, se transforman en el registro de datos de doble digital de terminación. Cuando se entrega la instalación de transporte de personas, hay un doble digital o bien registro de datos de doble digital de terminación paralelo a esto, que idealmente corresponde exactamente al producto físico.

15 Al instalar la instalación de transporte de personas en el edificio y durante la puesta en marcha, se pueden rastrear en el doble digital otros datos, como por ejemplo los datos de funcionamiento y los datos de medición transmitidos por los sensores, de modo que el registro de datos de doble digital de terminación se transforma en el registro de datos de doble digital actualizado. Esto sucede de forma continua o periódica incluso después de la puesta en marcha.

20 Las consultas periódicas sobre el doble digital, tal como por ejemplo los cambios geométricos causados por el desgaste, se pueden evaluar mediante simulaciones de colisión y se pueden planificar trabajos de mantenimiento. Las instrucciones de mantenimiento para el personal de mantenimiento también se pueden generar con la ayuda del doble digital. En consecuencia, cuando se reemplazan componentes por razones de mantenimiento, sus registros de datos de modelo de componente también se actualizan en el doble digital de esta instalación de transporte de personas con los datos reales correspondientes al componente físico recién instalado. Finalmente, incluso antes de demoler la instalación, sus componentes individuales pueden evaluarse y enviarse para su posterior uso, procesamiento o eliminación de manera respetuosa con el medio ambiente.

25 Para aclarar posibles configuraciones de las etapas de procedimiento que deben llevarse a cabo cuando se crea un registro de datos de doble digital basándose en registros de datos de modelo de componente genéricos, este proceso se explica a modo de ejemplo con referencia a la figura 4. Se muestra a este respecto cómo se crea un registro de datos de doble digital para un componente muy simple en forma de una chapa en forma de paralelogramo.

30 En primer lugar, se genera un registro de datos de modelo de componente genérico en el contexto de la investigación y el desarrollo (I+D) (véase la figura 4(a)). A este respecto se determinan para el componente los valores teóricos con respecto a las propiedades de caracterización a lograr. En el ejemplo mostrado, se determinan las variables teóricas A, B, α de propiedades geométricas, es decir, una anchura, una altura y un ángulo del paralelogramo. Además, para cada variable teórica, se establece un intervalo de tolerancia asociado T_A , T_B , T_C . El espesor de chapa es el mismo para todas las variantes de diseño de este componente y, por lo tanto, es una de las propiedades de caracterización definidas de este registro de datos de modelo de componente genérico.

35 A continuación se establecen las especificaciones del cliente durante la distribución de la instalación de movimiento de personas (véase la figura 4(b)). Basándose en estas especificaciones del cliente, se determina un valor teórico adecuado para la instalación de transporte de personas específica para cada una de las variables teóricas. En el ejemplo que se muestra, la anchura se establece en $A = 5$, la altura en $B = 2$ y el ángulo en $\alpha = 70^\circ$. Esta determinación convierte el registro de datos de modelo de componente genérico en un registro de datos de modelo de componente definido; descrito mediante los datos de puesta en servicio. Este registro de datos de modelo de componente definido puede servir como EBOM.

40 Posteriormente, los datos de puesta en servicio del registro de datos de modelo de componente definido se especifican de tal manera que los valores teóricos previamente determinados únicamente en función de las especificaciones del cliente se modifican en datos de fabricación, teniendo en cuenta las especificaciones de fabricación. Por ejemplo, se puede tener en cuenta en este caso las indicaciones del material del país de fabricación, un fabricante OEM o similar. Como resultado, los datos de puesta en servicio del registro de datos de doble digital de puesta en servicio se complementan en última instancia en forma de MBOM identificado como datos de fabricación, que se puede utilizar al fabricar el componente y sirve como una imagen virtual del componente a fabricar. Al determinar las especificaciones de tolerancia T_A' , T_B' , T_C' se tienen en cuenta las especificaciones de fabricación que prevalecen realmente durante la fabricación.

50 Finalmente, se miden al menos algunas de las propiedades de caracterización del componente fabricado utilizando los datos de fabricación. En el caso mostrado, las dimensiones del componente se miden a este respecto en su configuración real (valores reales) después de su ensamblaje en la instalación de transporte de personas y de instalar

- la instalación de transporte de personas. Dado que las propiedades de caracterización del material no cambian durante la fabricación, solo es posible comprobar si se utilizó el material correcto, pero sin todas las propiedades del material, como resistencia a la tracción, resistencia al corte, resistencia a la flexión inversa, resistencia al impacto con muescas, el comportamiento a la corrosión, la estructura cristalina, componentes de aleación y similares más. Dado el caso, en base a las señales del sensor, las dimensiones del componente también se pueden medir repetidamente en su configuración real durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas. Esto hace posible, por ejemplo, determinar las desviaciones entre los valores reales de los componentes instalados y eventualmente accionados y los valores teóricos asociados. En el ejemplo mostrado, dichas desviaciones son $\Delta A=0.06$, $\Delta B=0.1$ y $\Delta C=0.5^\circ$.
- Las desviaciones encontradas pueden, por ejemplo, analizarse estadísticamente para varios componentes de un tipo de componente. Los resultados se pueden tener en cuenta, por ejemplo, al investigar y desarrollar un registro de datos de modelo de componente genérico modificado para el tipo de componente en cuestión.
- Expresado de otra manera, los datos de muchas evaluaciones de doble digital también se pueden usar para evaluar la solidez del diseño de un tipo de componente.
- Hasta ahora, esta solidez solo podía evaluarse con respecto a la calidad de la fabricación, por ejemplo, comprobándose mediante el registro de las dimensiones reales de los componentes físicos y la comparación con una banda de tolerancia de las dimensiones registradas si los medios de fabricación cumplen con la calidad requerida del componente. Si, por ejemplo, las longitudes de los mismos componentes de un tipo de componente están siempre dentro de los límites de tolerancia, esto significa que los medios de fabricación no son lo suficientemente buenos o que la banda de tolerancia se eligió demasiado estrecha.
- La robustez de un tipo de componente ahora también se puede evaluar con la ayuda del doble digital presentado en el presente documento con respecto a las propiedades de calidad, es decir, por ejemplo, una calidad de uso, pudiéndose evaluar el desgaste y/o las fallas de los mismos componentes de un tipo de componente. No solo se pueden identificar en este caso posibles puntos débiles a través de evaluaciones estadísticas, sino que también se pueden determinar las posibles causas de daños de funcionamiento a través de la disponibilidad total de las dimensiones reales y una interacción dinámica de los componentes.
- Por ejemplo, si un cojinete de deslizamiento en una serie de producción de instalaciones de transporte de personas está sometido a desgaste excesivo, la causa puede ser una carga excesiva debido a las especificaciones del cliente. Sin embargo, también es posible que las dimensiones reales del diámetro interior y el eje de un lote de producción instalado provoquen un espacio entre cojinetes demasiado estrecho o demasiado grande. También es posible que otro componente, por ejemplo, una junta de carril demasiado grande haya causado cargas para las cuales el cojinete de deslizamiento no fue diseñado. La causa correspondiente se puede encontrar mediante simulaciones dinámicas y evaluaciones estadísticas de los dobles digitales. La causa encontrada puede tenerse en cuenta en un cambio en el diseño del tipo de componente afectado o en un cambio en los componentes adyacentes o en un cambio en las especificaciones del cliente permitidas en el proceso de ventas (por ejemplo, una reducción de la altura de transportador máxima).
- En resumen, el procedimiento propuesto en el presente documento o bien un dispositivo diseñado correspondientemente permiten controlar el estado actual de una instalación de transporte con el uso del registro de datos de doble digital actualizado creado de manera adecuada, como resultado del cual las medidas de mantenimiento pueden planificarse más apropiadamente a la situación o para los requisitos reales y pudiéndose ahorrar por consiguiente costes considerables y/o mediante el cual los tipos de componente pueden diseñarse o modificarse de tal manera que cumplan mejor los requisitos que realmente ocurren en el funcionamiento de una instalación de transporte de personas.
- Finalmente, cabe señalar que términos como "que presenta", "que comprende", etc. no excluyen otros elementos o etapas y términos como "un" o "uno, una" no excluyen una pluralidad. Además, debe señalarse que las características o etapas que se han descrito con referencia a uno de los ejemplos de realización anteriores también se pueden usar en combinación con otras características o etapas de otro de los ejemplos de realización descritos anteriormente. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar un estado de una instalación de transporte de personas (1), **caracterizado por que** el control del estado de la instalación de transporte de personas (1) se realiza con el uso de un registro de datos de doble digital actualizado, que reproduce propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) en una configuración real de la instalación de transporte de personas (1) después de su montaje e instalación en un edificio de manera procesable por máquina, en donde por medio del control se siguen y se evalúan cambios y tendencias de cambio de las propiedades de caracterización de componentes (11) y en donde el procedimiento además comprende una creación previa del registro de datos de doble digital actualizado; cuya creación incluye al menos las etapas:
- crear un registro de datos de doble digital de puesta en servicio con datos teóricos que reproducen propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) en una configuración teórica;
 - crear un registro de datos de doble digital de terminación basándose en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio mediante medición de datos reales que reproducen propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) en la configuración real de la instalación de transporte de personas (1) directamente después de su montaje e instalación en un edificio y sustitución de los datos teóricos en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio por los datos reales correspondientes; y
 - crear el registro de datos de doble digital actualizado basándose en el registro de datos de doble digital de terminación mediante modificación del registro de datos de doble digital de terminación durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas (1) con consideración de los valores de medición que reproducen cambios de las propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) durante su funcionamiento.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde el registro de datos de doble digital actualizado comprende datos que se han determinado mediante medición de propiedades de caracterización en la instalación de transporte de personas (1) terminada.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde las propiedades de caracterización de un componente (11) se seleccionan de un grupo que comprende las dimensiones geométricas del componente (11), el peso del componente (11), las propiedades del material del componente (11) y calidades superficiales del componente (11).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el control del estado de la instalación de transporte de personas (1) comprende una simulación de futuras propiedades de caracterización de la instalación de transporte de personas (1) con el uso del registro de datos de doble digital actualizado.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además: planificar trabajos de mantenimiento a realizar en la instalación de transporte de personas (1) basándose en la información sobre el estado controlado de la instalación de transporte de personas (1).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además: evaluar las propiedades de calidad de un tipo de un componente (11) basándose en un análisis de registros de datos de doble digital actualizados de una pluralidad de instalaciones de transporte de personas (1) que contienen el respectivo componente (11).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la creación del registro de datos de doble digital de puesta en servicio comprende una creación de datos de puesta en servicio con consideración de especificaciones del cliente así como una creación de datos de terminación mediante modificación de los datos de puesta en servicio con consideración de especificaciones de terminación.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en donde con la creación de los datos de puesta en servicio se genera una imagen virtual de la instalación de transporte de personas (1) con el uso de registros de datos de modelo de componente genéricos (11) de la instalación de transporte de personas (1) y con inclusión de las especificaciones del cliente.
9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, en donde con la creación de los datos de puesta en servicio se realizan simulaciones de un grupo que comprende simulaciones estáticas y dinámicas, y donde el registro de datos de doble digital de puesta en servicio se crea con consideración de resultados de las simulaciones.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la instalación de transporte de personas (1) se selecciona de un grupo que comprende escaleras mecánicas (3) y pasillos rodantes y en donde los componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) se seleccionan de un grupo que comprende:
- componentes (11) de un entramado (5) que comprende una pluralidad de componentes (11) seleccionados de un subgrupo que comprende cordones superiores (13), cordones inferiores (15), montantes (21), travesaños (17), tirantes diagonales (19), chapas de nudos (25), ángulos de soporte (7) y puntos de separación de entramado (23); y
 - componentes (11) de un dispositivo de transporte (27) que comprende al menos un componente (11)

seleccionado de un subgrupo que comprende escalones de conducción (29), palés de conducción, cadenas transportadoras (31), cintas transportadoras, ruedas dentadas de desviación (37), discos de desviación (39), máquinas de accionamiento (33), frenos de servicio (35) y controles (36).

5 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, en donde la instalación de transporte de personas (1) es un ascensor (51) y en donde los componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) se seleccionan de un grupo que comprende:

- componentes de una estructura de soporte (80) que comprende una pluralidad de componentes (11) seleccionados de un subgrupo que comprende carriles guía (67), fijaciones de pared (69), marcos de transmisión (71), fijaciones de suelo (73), puntales transversales (75), puntales longitudinales (77) y puntales diagonales (79); y

10 - componentes de un dispositivo de transporte (66) que comprende al menos un componente (11) seleccionado de un subgrupo que comprende cabinas de ascensor (55), contrapesos (57), medios de suspensión (59), máquinas de accionamiento (61), dispositivos de frenado (63) y controles (65).

12. Dispositivo (87) para controlar un estado de una instalación de transporte de personas (1), en donde el dispositivo está configurado para controlar el estado de la instalación de transporte de personas (1), en donde el control se realiza con el uso de un registro de datos de doble digital actualizado que reproduce propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) en una configuración real de la instalación de transporte de personas (1) después de su montaje e instalación en un edificio de manera procesable por máquina, y que por medio del control pueden seguirse y evaluarse cambios y tendencias de cambio de las propiedades de caracterización de componentes (11), **caracterizado por que** por medio del dispositivo también puede crearse el registro de datos de doble digital actualizado paso a paso:

• pudiéndose crear un registro de datos de doble digital de puesta en servicio con datos teóricos que reproducen propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) en una configuración teórica, por medio de registros de datos de modelo de componente genéricos y registros de datos de modelo de componente definidos, en donde un registro de datos de modelo de componente definido reproduce una configuración planificada de un componente con respecto a todas las propiedades de caracterización necesarias para su fabricación y un registro de datos de modelo de componente genérico reproduce una configuración planificada de una pluralidad de componentes diferentes con respecto a una pluralidad de propiedades de caracterización esenciales para una fabricación de un componente de modo que puede complementarse en datos un registro de datos de modelo de componente genérico mediante consideración de las especificaciones del cliente previamente registradas de manera que reproduzca o defina con respecto a todas las propiedades de caracterización esenciales para una fabricación de un componente;

• pudiéndose crear un registro de datos de doble digital de terminación basándose en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio mediante medición de datos reales que reproducen propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) en la configuración real de la instalación de transporte de personas (1) directamente después su montaje e instalación en un edificio y mediante sustitución de los datos teóricos en el registro de datos de doble digital de puesta en servicio por los datos reales correspondientes; y

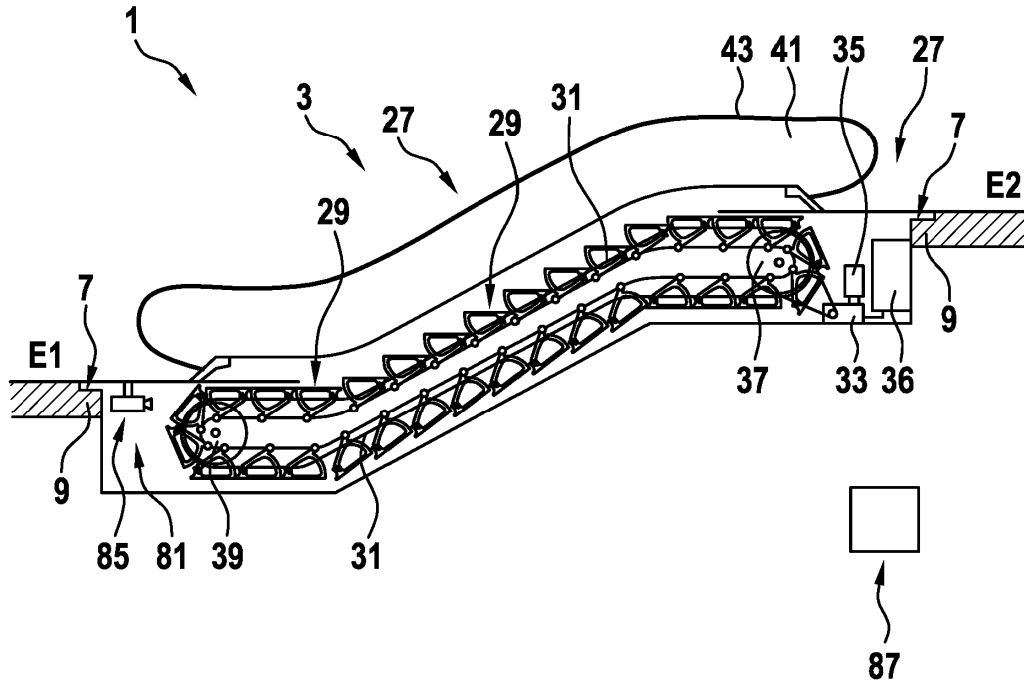
• pudiéndose crear el registro de datos de doble digital actualizado basándose en el registro de datos de doble digital de terminación mediante modificación del registro de datos de doble digital de terminación durante el funcionamiento de la instalación de transporte de personas (1) con consideración de valores de medición que reproducen cambios de las propiedades de caracterización de componentes (11) de la instalación de transporte de personas (1) durante su funcionamiento.

13. Instalación de transporte de personas (1) que comprende un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12.

45 14. Producto de programa informático que comprende instrucciones de programa legibles por máquina, que cuando se ejecutan en un dispositivo programable incitan al dispositivo a llevar a cabo o a controlar un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 con el uso de dispositivos de medición separados y/o integrados en la instalación de transporte de pasajeros (1).

15. Medio legible por computadora con un producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 14 almacenado en el mismo.

Fig. 1



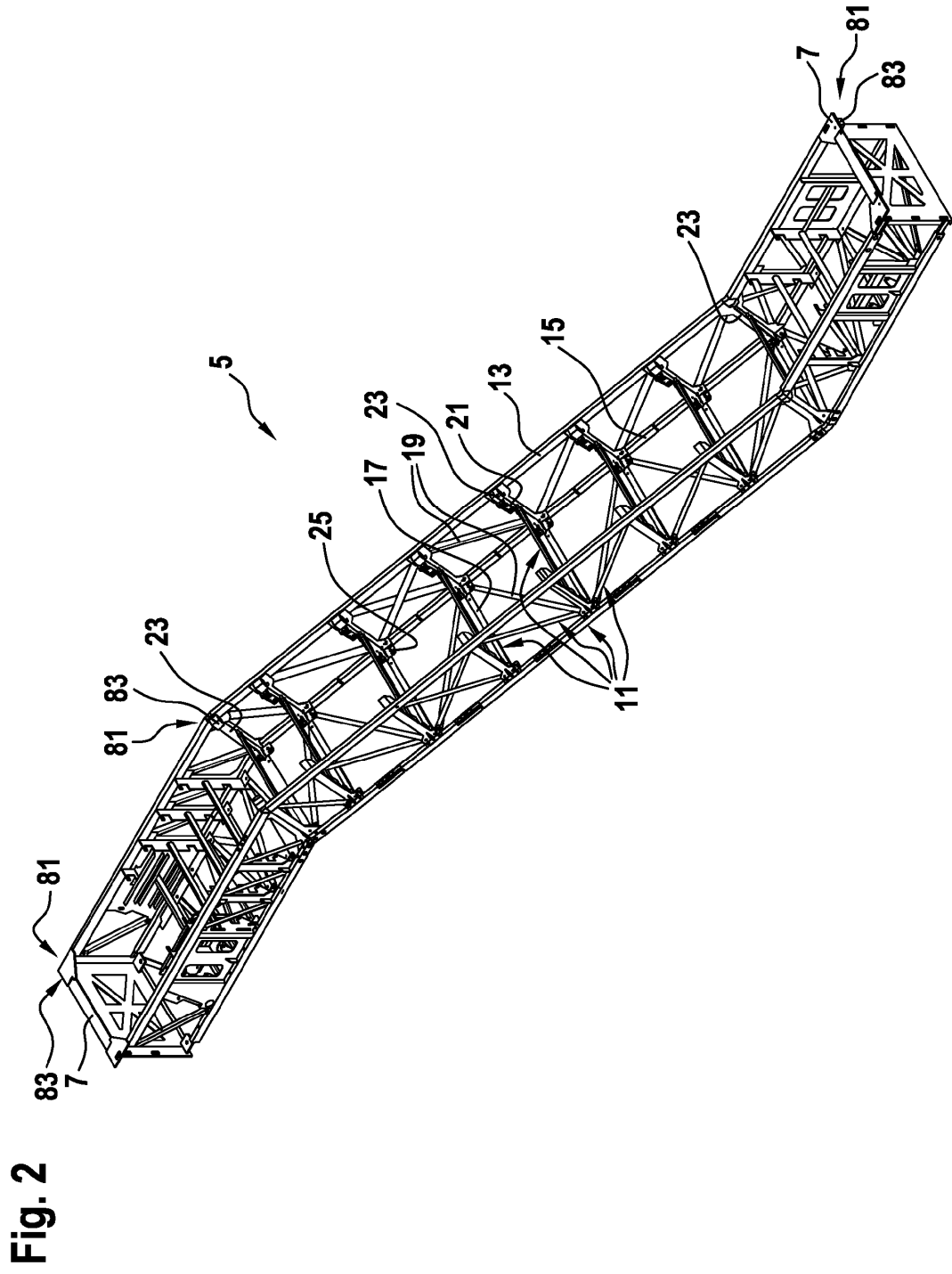


Fig. 3

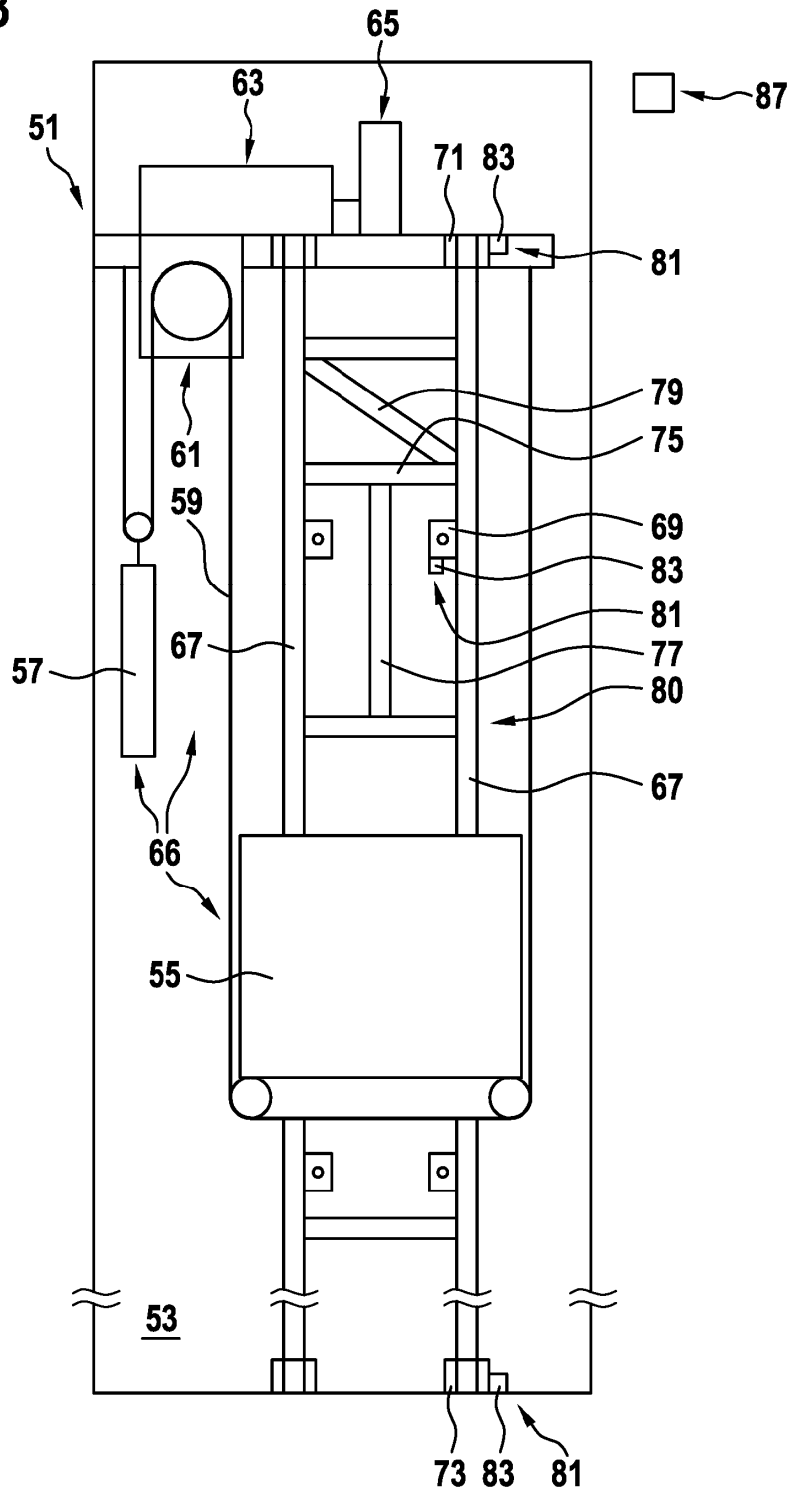


Fig. 4

