

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 006**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 10/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2019** **PCT/EP2019/083276**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20120192**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2019** **E 19809111 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022** **EP 3895091**

54 Título: **Procedimiento para reemplazar un componente en una instalación de transporte de personas y dispositivo para emplear en este**

30 Prioridad:

12.12.2018 EP 18211944

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

09.01.2023

73 Titular/es:

INVENTIO AG (100.0%)

Seestrasse 55

6052 Hergiswil, CH

72 Inventor/es:

BURRI, JÜRIG y

NOVACEK, THOMAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 932 006 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 para reemplazar un componente en una instalación de transporte de personas y dispositivo para emplear en este

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para reemplazar un componente en una instalación de transporte de personas. La invención se refiere asimismo a un procedimiento para supervisar propiedades físicas actuales de una instalación de transporte de personas. Además, la invención se refiere a un dispositivo y un producto de programa informático que se pueden emplear en particular en el marco de una ejecución del procedimiento de acuerdo con la invención, y un medio legible por ordenador que almacena el producto de programa informático.

10 Las instalaciones de transporte de personas, tales como ascensores, escaleras mecánicas o pasillos mecánicos, por ejemplo, sirven para transportar personas dentro de un edificio. Una instalación de transporte de personas consta de una pluralidad de componentes. Cada uno de los componentes tiene aquí propiedades físicas características. Los componentes interactúan entre sí y, o bien, componentes vecinos pueden estar mutuamente acoplados. Las propiedades físicas de todos los componentes, así como la forma en que estos componentes interactúan, determinan en general las propiedades físicas de toda la instalación de transporte de personas.

15 Por ejemplo, debido al desgaste de los componentes las propiedades físicas de la instalación de transporte de personas pueden cambiar con el tiempo. Esto puede afectar al modo de funcionamiento de la instalación de transporte de personas hasta el punto de que se produzcan defectos o fallos de funcionamiento.

20 Hasta ahora, el estado actual de una instalación de transporte de personas, definido por las propiedades físicas, debía ser supervisado cada ciertos intervalos de tiempo para poder detectar oportunamente un desgaste excesivo o similar y poder realizar en consecuencia el mantenimiento de la instalación de transporte de personas. Para ello, lo más habitual era que un técnico inspeccionara *in situ* la instalación de transporte de personas. Como alternativa, o complementariamente, se podían prever en la instalación de transporte de personas precauciones técnicas tales como sensores, por ejemplo, con cuya ayuda se pudiese monitorear el estado actual de la instalación de transporte de personas, por ejemplo desde un centro remoto de supervisión.

25 La tecnología informática más reciente y las simulaciones o modelaciones por ordenador que es posible realizar con la misma pueden permitir un tipo diferente de supervisión de las propiedades físicas de una instalación de transporte de personas. Así, por ejemplo en una fase inicial, es decir, por ejemplo inmediatamente después de terminada la instalación de transporte de personas en un edificio, se registran con el mayor detalle posible las propiedades físicas de la instalación de transporte de personas y se almacenan en un ordenador. A los datos almacenados de este modo
30 también se les denomina a veces conjunto de datos de réplica digital (o, más brevemente, réplica digital o gemelo digital). La suma de estos datos corresponde no solamente a una especie de inventario previo a la puesta en funcionamiento de la instalación de transporte de personas, sino que también puede servir como base para simulaciones o modelaciones por ordenador cuyo fin sea poder determinar cambios que aparezcan con el tiempo en las propiedades físicas de la instalación de transporte de personas. Estos datos son de tan alta calidad que también
35 se puede mostrar en una pantalla de ordenador toda la instalación física de transporte de personas como una representación virtual tridimensional, que además puede ser animada dinámicamente. De este modo se puede supervisar el estado de la instalación de transporte de personas basándose únicamente en un procesamiento de datos del conjunto de datos de réplica digital, o al menos se puede dar apoyo a la supervisión *in situ*. Gracias a ello se puede reducir significativamente el esfuerzo que es preciso realizar para supervisar y mantener instalaciones de transporte
40 de personas. Estos gemelos digitales están descritos, por ejemplo, en los documentos US2017/0286572 A1 y US2016/0247129 A1.

Sin embargo, se ha observado que no siempre una supervisión del estado de la instalación de transporte de personas basada en un conjunto de datos de réplica digital en el que se almacenan datos relativos a propiedades físicas reinantes en una fase inicial de la instalación de transporte de personas conduce a resultados satisfactorios.

45 Entre otras cosas, puede existir la necesidad de poner a disposición un procedimiento y un dispositivo para reemplazar un componente en una instalación de transporte de personas, con los cuales se pueda mantener actualizado más fácilmente el correspondiente conjunto de datos de réplica digital de la instalación de transporte de personas en lo que se refiere a sus datos, de manera más segura y al mismo tiempo consumiendo menos recursos de almacenamiento y de procesador. También puede existir la necesidad de un producto de programa informático que pueda emplearse
50 para ello y un medio legible por ordenador que lo almacene.

Tal necesidad puede ser satisfecha por el objeto de acuerdo con una de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se definen, y en la descripción que sigue se exponen, formas de realización ventajosas.

Según un primer aspecto de la invención se propone un procedimiento para reemplazar un componente en una instalación de transporte de personas. Paralelamente a la instalación de transporte de personas existe en este caso
55 un conjunto de datos de réplica digital procesable digitalmente en un ordenador, que comprende datos relativos a propiedades físicas de la instalación de transporte de personas. El conjunto de datos de réplica digital puede estar almacenado digitalmente en el ordenador o en un medio legible por ordenador. El procedimiento comprende al menos los siguientes pasos de procedimiento, posiblemente, aunque no necesariamente, en el orden indicado:

- reemplazo físico del componente, por retirar de la instalación de transporte de personas un componente existente y sustituir el componente existente por un componente sustituto; y

- reemplazo al menos parcialmente automatizado de datos de componente relativos a propiedades físicas del componente, por sustituir en el conjunto de datos de réplica digital datos de componente relativos a propiedades físicas del componente existente, con datos de componente relativos a propiedades físicas del componente sustituto. En este caso, el conjunto de datos de réplica digital se compone de una pluralidad de módulos de conjunto de datos de componente, donde cada uno de estos módulos de conjunto de datos de componente indica datos de componente relativos a propiedades físicas de respectivamente uno de los componentes de la instalación de transporte de personas, donde en el reemplazo de datos de componente se sustituye en el conjunto de datos de réplica digital un módulo completo de conjunto de datos de componente cada vez.

En otras palabras, cuando se reemplaza un componente físico también se sustituye el módulo de conjunto de datos de componente asociado al mismo. Para ello inmediatamente después de su fabricación se reúnen, en un correspondiente conjunto de datos de modelo de componente, las propiedades físicas medidas en la pieza de repuesto física. Posteriormente se puede registrar esto en el conjunto de datos de réplica digital sin costosos trabajos de modificación y, así, sustituir por completo todas las propiedades físicas del componente físico retirado. De esta manera se pueden evitar eficazmente errores de transcripción al actualizar el conjunto de datos de réplica digital. Una ventaja particular de este conjunto de datos de réplica digital estructurado a través de módulos de conjunto de datos de componente reside asimismo en que permite una clara identificación de un componente detectado por los resultados de simulación. En otras palabras, gracias a la estructuración antes mencionada se puede hacer que las simulaciones desciendan hasta el componente individual o respectivamente hasta su módulo de conjunto de datos de componente, sin que pase desapercibido el efecto de componentes dispuestos en la vecindad. Con ello se puede identificar o resaltar directamente el componente que falla y no limitarse, como se describe en el documento US2017/0286572 A1, a emitir solamente una lista de los componentes involucrados.

Según un segundo aspecto de la invención se propone un procedimiento para supervisar propiedades físicas actuales de una instalación de transporte de personas. En este caso se indican en un ordenador, en un conjunto de datos de réplica digital almacenado digitalmente y procesable, propiedades físicas iniciales de la instalación de transporte de personas. Las propiedades físicas actuales de la instalación de transporte de personas se determinan entonces mediante cálculos, simulaciones y/o modelaciones basándose en las propiedades físicas iniciales indicadas en el conjunto de datos de réplica digital. Mediante un procedimiento conforme a una forma de realización del primer aspecto de la invención se reemplazan componentes individuales de la instalación de transporte de personas.

Según un tercer aspecto de la invención se propone un dispositivo de actualización de un conjunto de datos de réplica digital, en el marco de la ejecución de un procedimiento conforme a una forma de realización del primer o el segundo aspectos de la invención. En este caso, el conjunto de datos de réplica digital comprende datos relativos a propiedades físicas de una instalación de transporte de personas. El dispositivo está configurado, en relación con un reemplazo físico de un componente por retirada de un componente existente de la instalación de transporte de personas y sustitución del componente existente por un componente sustituto, para, en diálogo con el ejecutor del procedimiento en la instalación de transporte de personas, reemplazar al menos de manera parcialmente automatizada datos relativos a propiedades físicas del componente por sustituir, en el conjunto de datos de réplica digital, datos de componente relativos a propiedades físicas del componente existente por datos de componente relativos a propiedades físicas del componente sustituto. Para garantizar la calidad de los datos durante la sustitución, el conjunto de datos de réplica digital se compone de una pluralidad de módulos de conjunto de datos de componente, donde cada uno de estos módulos de conjunto de datos de componente indica datos de componente relativos a propiedades físicas de respectivamente uno de los componentes de la instalación de transporte de personas, donde en el reemplazo de datos de componente se sustituye en el conjunto de datos de réplica digital un módulo completo de conjunto de datos de componente cada vez.

El ejecutor del procedimiento puede ser aquí un miembro del personal de mantenimiento, pero también, por ejemplo, un robot de mantenimiento o similar. Genéricamente, estos ejecutores del procedimiento cuentan con correspondientes aparatos electrónicos e interfaces tales como teléfonos móviles, tabletas, ordenadores portátiles, medios de transmisión por cable o inalámbricos, y otros similares, a través de los cuales se pueden recuperar datos del conjunto de datos de réplica digital o transmitirlos a este.

Según un cuarto aspecto de la invención se propone un producto de programa informático con instrucciones legibles por ordenador, en cuya ejecución se instruye a un ordenador para que, en un procedimiento de acuerdo con una forma de realización del primer o el segundo aspectos de la invención, lleve a cabo pasos de procedimiento que dan lugar al reemplazo de los datos de componente en el conjunto de datos de réplica digital.

Según un quinto aspecto de la invención se propone un medio legible por ordenador, con un producto de programa informático de acuerdo con una forma de realización del cuarto aspecto de la invención almacenado en el mismo.

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

- En general, las instalaciones de transporte de personas, tales como ascensores, escaleras mecánicas y pasillos mecánicos, son fabricaciones únicas. Esto significa que cada instalación de transporte de personas suele estar especialmente concebida para las tareas que tiene que cumplir. En particular, se tienen en cuenta las condiciones existentes en la construcción que ha de albergar la instalación de transporte de personas. Así pues, existen muchos
- 5 grados de libertad en la concepción y puesta en servicio de una instalación de transporte de personas, ya que para cada instalación de transporte de personas particular se pueden utilizar componentes individualmente diferentes y/o distinto número de componentes. Por ejemplo, los componentes para utilizar en una escalera mecánica o un pasillo mecánico dependen, entre otras cosas, de la longitud que deba salvar la escalera mecánica o el pasillo mecánico, de la capacidad de transporte que haya que conseguir, de las cargas admisibles y las capacidades portantes dentro de un edificio, etc.
- 10 Los componentes para utilizar en un ascensor se determinan de manera análoga de acuerdo con, entre otras cosas, el número de plantas que deba atender el ascensor, las capacidades de transporte que haya que alcanzar, las cargas admisibles y las capacidades portantes dentro del edificio, etc. Las diferentes normativas y leyes también pueden influir a nivel local, es decir, nacional o regional, en la selección de los componentes para utilizar. Además, los deseos individuales del cliente pueden influir en la configuración concreta de una instalación de transporte de personas.
- 15 Debido a la gran cantidad de configuraciones posibles de las instalaciones de transporte de personas y de los componentes empleados en las mismas, la supervisión del estado de una instalación de transporte de personas puede resultar particularmente compleja. Por regla general, para poder supervisar de manera fiable el estado real de la instalación de transporte de personas era necesario hasta ahora contar con personal de mantenimiento bien capacitado y, o bien, con una pluralidad de distintos sensores dentro de la instalación de transporte de personas.
- 20 Se añade a ello el hecho de que, una vez instaladas, las instalaciones de transporte de personas no se pueden trasladar. Esto implica que para realizar el mantenimiento de una instalación de transporte de personas, el personal de mantenimiento deba desplazarse hasta la misma a fin de poder inspeccionar in situ su estado, o que haya que transmitir a una central de supervisión, por ejemplo, las señales proporcionadas por sensores para que se puedan analizar allí. Esto puede suponer que la supervisión de la instalación de transporte de personas conlleve un elevado coste.
- 25 Por otro lado, con las instalaciones de transporte de personas se transportan seres humanos, por lo que su funcionamiento debe ser siempre seguro. En consecuencia, se debe asegurar una supervisión continua del estado de una instalación de transporte de personas, que garantice que reinen en la misma las propiedades físicas de un funcionamiento seguro.
- Como ya se ha indicado en la introducción, el estado de una instalación de transporte de personas se puede supervisar de manera ventajosa y económica utilizando los datos de una réplica digital. El solicitante de la presente solicitud de
- 30 patente ya cuenta a este respecto con solicitudes de patente previas que tienen el número de solicitud EP 17207385 y el título "Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen eines Zustands einer Personentransportanlage durch Verwenden eines digitalen Doppelgängers" (Procedimiento y dispositivo para supervisar un estado de una instalación de transporte de personas mediante el uso de una réplica digital) y el número de solicitud EP 17207399 y el título
- 35 "Verfahren und Vorrichtung zum Kommissionieren einer zu fertigenden Personentransportanlage durch Erstellen eines digitalen Doppelgängers" (Procedimiento y dispositivo para poner en servicio una instalación de transporte de personas que se va a fabricar, mediante la creación de una réplica digital). En estas solicitudes de patente previas están expuestas exhaustivamente particularidades acerca de cómo se puede registrar un conjunto de datos de réplica digital y qué datos pueden estar contenidos en el mismo, y cómo, basándose en ello, se puede supervisar el estado
- 40 de una instalación de transporte de personas o, respectivamente, cómo se puede poner en servicio la instalación de transporte de personas. Algunas de las propiedades y detalles descritos en las solicitudes de patente previas también se pueden aplicar o adaptar a los procedimientos y dispositivos descritos en la presente solicitud de patente. El contenido de las solicitudes de patente previas se incorpora con esto, en su totalidad, a la presente solicitud de patente.
- Basándose en un conjunto de datos de réplica digital previamente registrado, mediante el adecuado procesamiento de datos en un ordenador se pueden determinar informaciones acerca de cambios que acontecen con el tiempo en las propiedades físicas de la instalación de transporte de personas. Un ordenador utilizado para este propósito puede estar localizado, por ejemplo, en un centro de supervisión, es decir, lejos de la instalación de transporte de personas para supervisar. El procesamiento de datos puede hacer uso de simulaciones y/o modelaciones por ordenador.
- 45 De este modo se pueden inferir conclusiones acerca de un estado de la instalación de transporte de personas que cambia con el tiempo, con ayuda de las cuales, por ejemplo, se puede dar asistencia a trabajos de mantenimiento pendientes actuales o futuros, o simplificarlos.
- Los datos contenidos en el conjunto de datos de réplica digital pueden reflejar las propiedades físicas efectivas de los componentes instalados en la instalación de transporte de personas completamente montada e instalada. Los datos pueden indicar diferentes propiedades físicas tales como, por ejemplo, propiedades mecánicas, propiedades
- 55 eléctricas, propiedades magnéticas, propiedades térmicas, etc. Los datos pueden indicar, por ejemplo, dimensiones de un componente en distintas direcciones espaciales y, por lo tanto, reflejar la geometría del componente en cuestión. Los datos pueden reflejar asimismo, por ejemplo, información acerca de los materiales utilizados, conductividades eléctricas y/o térmicas y mucho más. Por lo tanto, se puede considerar la réplica digital como una imagen virtual de la instalación de transporte de personas terminada o de los componentes que esta comprende. Los datos contenidos en
- 60 el conjunto de datos de réplica digital deben reproducir las propiedades físicas de los componentes con detalle

suficiente para que se puedan inferir de ello conclusiones acerca de propiedades estructurales y/o funcionales reales de toda la instalación de transporte de personas. En particular, por medio de la réplica digital se deben poder inferir conclusiones acerca de propiedades estructurales y/o funcionales reales que caractericen el estado de toda la instalación de transporte de personas en ese momento, y que son necesarias para evaluar su seguridad de funcionamiento actual o futura, su disponibilidad operativa actual o futura y/o la necesidad actual o futura de mantenimiento o reparación.

Sin embargo, se ha reconocido ahora que a lo largo del funcionamiento de una instalación de transporte de personas pueden producirse en la misma cambios que no se hayan tenido anteriormente en cuenta en las simulaciones o modelaciones por ordenador utilizadas para supervisar el estado de la instalación de transporte de personas.

En particular, se ha reconocido que a lo largo del funcionamiento de una instalación de transporte de personas puede ser necesario reemplazar componentes individuales de la instalación de transporte de personas.

Por ejemplo, es posible que se reemplacen componentes debido al desgaste o a defectos que aparezcan.

Hasta ahora, en la réplica digital asociada no se tenía en cuenta dicho reemplazo de componentes en una instalación de transporte de personas. Al contrario, el reemplazo físico de un componente en la instalación de transporte de personas no daba lugar, por regla general, a ninguna modificación en el conjunto de datos de réplica digital asociado, o bien se asumía que el componente sustituto era idéntico al componente previamente existente y, por tanto, las propiedades físicas de la instalación de transporte de personas no resultaban alteradas por la sustitución.

Sin embargo, se ha reconocido ahora que tal procedimiento simplificado o tales supuestos simplificadores pueden conducir al hecho de que a lo largo del funcionamiento de la instalación de transporte de personas, y en particular después del reemplazo de uno o varios componentes en la instalación de transporte de personas, los datos archivados en el conjunto de datos de réplica digital pueden no reproducir ya de manera suficientemente precisa las propiedades físicas reales de la instalación de transporte de personas.

Por lo tanto, para el procedimiento descrito en la presente memoria para reemplazar un componente de una instalación de transporte de personas se propone que, además del reemplazo físico del componente, se reemplacen en el conjunto de datos de réplica digital también aquellos datos que estén relacionados con las propiedades físicas del componente que ha sido reemplazado y a los que, por lo tanto, se les denomina en lo que sigue datos de componente. Los datos de componente que describen las propiedades físicas del componente preexistente, es decir, del componente que estaba montado previamente en la instalación de transporte de personas, son reemplazados por datos de componente que describen las propiedades físicas del componente sustituto.

Las propiedades físicas del componente existente y del componente sustituto pueden diferir debido, en particular, a grados distintos de desgaste de los componentes. Esto se puede tener en cuenta en los datos de componente, de modo que las propiedades físicas allí indicadas tengan en cuenta el grado de desgaste respectivo. Como alternativa, en los datos de componente se puede indicar para un componente cuándo se ha utilizado o puesto en funcionamiento el componente en cuestión, de modo que esta información pueda ser tenida en cuenta en cálculos, simulaciones y/o modelaciones. De esta manera se puede incluir en las simulaciones, y modificarse continuamente en los datos de componente correspondientes, el comportamiento de envejecimiento a causa del tiempo, así como la fragilidad acrecentada de los materiales poliméricos con el tiempo, por ejemplo, de modo que el comportamiento de amortiguación del componente existente difiera significativamente del que presenta el componente sustituto.

Sin embargo, las propiedades físicas del componente existente y del componente sustituto también pueden diferir en lo que respecta a otros parámetros, por ejemplo debido a que, mientras tanto, se han modificado en el componente sustituto las propiedades geométricas, los materiales utilizados, o aspectos similares.

El reemplazo de los datos de componente debería llevarse a cabo al menos de manera parcialmente automatizada, preferiblemente de manera totalmente automatizada. Dicho de otro modo, el reemplazo de los datos de componente relativos al componente previamente existente en el conjunto de datos de réplica digital, por los datos de componente del componente sustituto, debe ser realizado, o al menos asistido, por actividades automatizadas de uno o varios dispositivos utilizados para ello, de modo que en lo que a esto se refiere no sea necesaria, o al menos se pueda minimizar, la intervención humana. Más adelante se especifican posibles configuraciones de cómo se puede implementar dicha automatización.

Como ya se ha mencionado, el conjunto de datos de réplica digital se compone de una pluralidad de módulos de conjunto de datos de componente. En este caso, cada módulo de conjunto de datos de componente puede especificar datos de componentes relativos a propiedades físicas de respectivamente uno de los componentes de la instalación de transporte de personas.

Dicho de otro modo, el conjunto de datos de réplica digital tiene una estructura modular. El registro de datos de réplica digital consta de una pluralidad de módulos independientes de conjunto de datos de componente. Preferiblemente, para cada componente incorporado a la instalación de transporte de personas en cuestión se prevé un módulo propio de conjunto de datos de componente, que indica las propiedades físicas de ese componente concreto en la instalación de transporte de personas. A este respecto, "concreto" significa que al menos algunas de las propiedades físicas han sido

determinadas directamente en el componente físico, por ejemplo mediante la medición de datos geométricos, y transferidas al módulo asignado de conjunto de datos de componente. Así, ningún módulo de conjunto de datos de componentes es exactamente igual a otro, incluso aunque sus componentes físicos asociados hayan sido fabricados conforme a la misma especificación de fabricación, en la misma máquina de procesamiento. Cada módulo particular de conjunto de datos de componentes forma un conjunto de datos autónomo que refleja las propiedades físicas del componente con independencia de las propiedades de componentes vecinos en la instalación de transporte de personas.

Gracias a un enfoque modular de este tipo, en el conjunto de datos de réplica digital se pueden reemplazar módulos individuales de conjunto de datos de componente sin que se tengan que modificar para ello otros módulos de conjunto de datos de componente del conjunto global de datos de réplica digital. De este modo se puede simplificar de manera notable, o posiblemente incluso hacerse posible en realidad, el reemplazo al menos parcialmente automatizado de datos de componente relativos a propiedades físicas del componente sustituto.

Para ello, de acuerdo con una forma de realización concreta cada módulo de conjunto de datos de componente puede incluir datos de entidad de componente relativos a propiedades físicas del componente en sí, y datos de interfaz relativos a propiedades físicas que describen la cooperación del componente con otros componentes. En otras palabras, un módulo de conjunto de datos de componente puede incluir al menos dos tipos diferentes de datos.

Un primer tipo, denominado en la presente memoria datos de entidad de componente, indica las propiedades físicas del componente en sí, es decir, propiedades intrínsecas del componente como entidad discreta. Estos datos de entidad de componente caracterizan propiedades físicas del componente con independencia de cómo ese componente coopera o interactúa con otros componentes. Por ejemplo, tales datos de entidad de componente pueden proporcionar información acerca de una geometría, un diseño estructural, materiales utilizados, etc.

Un segundo tipo de datos, a los que en la presente memoria se les denomina datos de interfaz, indican propiedades físicas del componente que influyen en el marco de una cooperación del componente en cuestión con otros componentes. Estos datos de interfaz se pueden utilizar para analizar cómo interactúa el componente con componentes vecinos.

Por ejemplo, estos datos de interfaz pueden contener información sobre superficies límite a lo largo de las cuales el componente está en contacto con un componente vecino. Dicha información puede incluir, por ejemplo, propiedades geométricas de las superficies límite, materiales utilizados para las superficies límite, sus propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y de otro tipo, etc. En particular, los datos de interfaz pueden contener información acerca de las coordenadas de posición respectivas de varias interfaces o superficies límite y, eventualmente, también información acerca de componentes adyacentes. De este modo se puede crear la posibilidad, entre otras cosas, de verificar si el componente respectivo ha sido correctamente reemplazado o insertado en la instalación de transporte de personas en el marco de un reemplazo.

Ahora, cuando se reemplazan datos de componente se aprovecha la estructura modular del conjunto de datos de réplica digital en el sentido de que, si se sustituye un componente físico, también se sustituye un módulo completo de conjunto de datos de componente en el conjunto de datos de réplica digital.

Dicho de otro modo, en caso de que se reemplace físicamente un componente de la instalación de transporte de personas no solamente se reemplazan en el conjunto de datos de réplica digital datos individuales relativos al componente sustituto, sino que estos datos podrían encontrarse repartidos por todo el conjunto de datos de réplica digital y, por consiguiente, habría que investigar y comprobar ulteriormente si en efecto todos los datos relativos al componente sustituto han sido reemplazados correctamente. En cambio, el módulo de conjunto de datos de componente asociado al componente reemplazado puede ser sustituido íntegramente.

Por lo tanto, dado que cada módulo de conjunto de datos de componente forma una unidad autónoma y las interacciones con los componentes vecinos solamente se ponen de manifiesto por las influencias correspondientes en las propiedades físicas especificadas por los datos de interfaz, los módulos individuales de conjunto de datos de componente pueden ser reemplazados fácilmente y con poco esfuerzo de procesamiento de datos.

De acuerdo con una forma de realización, los datos de componente relativos a propiedades físicas del componente sustituto pueden incluir también datos de montaje, en los que influye el tipo de integración del componente sustituto en la instalación de transporte de personas.

Dicho de otro modo, además de las propiedades físicas que describen el componente respectivo como elemento independiente, es decir, con independencia de cómo esté instalado el componente en la instalación de transporte de personas, los datos de componente también pueden indicar propiedades físicas que dependen de cómo esté instalado o integrado el componente sustituto en la instalación de transporte de personas. Los datos de montaje pueden proporcionar información acerca de cómo se trató el componente durante el montaje o de cómo se modificaron en general sus propiedades físicas. De esta información se puede inferir, por ejemplo, cómo han cambiado o pueden cambiar en el futuro otras propiedades físicas del componente reemplazado, y/o de componentes vecinos, como resultado del montaje o como resultado de las influencias originadas durante el montaje.

Por ejemplo, de acuerdo con una forma de realización los datos de montaje pueden incluir fuerzas y/o pares que han sido

aplicados para fijar el componente sustituto en la instalación de transporte de personas durante la sustitución del componente.

En otras palabras, los datos de montaje pueden describir fuerzas y/o momentos que, durante el reemplazo del componente, fueron ejercidos sobre el componente sustituto y/o sobre medios de fijación allí utilizados, por ejemplo, para acoplar el componente sustituto a componentes adyacentes y así fijarlo dentro de la instalación de transporte de personas. Se pueden asociar los datos de montaje a los correspondientes módulos de conjunto de datos de componente en el conjunto de datos de réplica digital. Por ejemplo, los datos de montaje pueden describir fuerzas de compresión o presiones de compresión correlacionadas con aquellas, con las que se presiona durante el reemplazo un componente sobre otros componentes de la instalación de transporte de personas. Como alternativa, o adicionalmente, los datos de montaje pueden incluir, por ejemplo, pares de apriete que indican la fuerza con que se ha apretado un tornillo empleado para fijar el componente, por ejemplo, durante el reemplazo del componente.

De los datos de montaje indicados se pueden inferir, entre otras cosas, influencias debidas al montaje, que pueden reflejar tanto las propiedades físicas y funciones del propio componente sustituto, como su cooperación con otros componentes en la instalación de transporte de personas. De este modo, por ejemplo, se pueden calcular o modelizar cambios elásticos de forma, como los que pueden resultar de las fuerzas y/o pares aplicados durante el montaje, tanto en el componente reemplazado como en componentes vecinos.

De acuerdo con una forma de realización concreta, los datos de montaje pueden ser recopilados automáticamente por una herramienta utilizada para el montaje y transmitidos de manera automatizada al ordenador que almacena el conjunto de datos de réplica digital.

Dicho de otro modo, en el marco del reemplazo físico de un componente en una instalación de transporte de personas se pueden utilizar herramientas especiales que registran automáticamente datos de montaje que afectan a las propiedades físicas del componente reemplazado y los envían al ordenador que almacena el conjunto de datos de réplica digital. Por ejemplo, una herramienta utilizada para apretar tornillos puede registrar automáticamente las fuerzas y/o pares originados en el apriete, y enviarlos al ordenador designado. Se puede establecer para ello una conexión de comunicación de datos basada en cable, o bien inalámbrica, entre la herramienta y el ordenador. En el ordenador, los datos de montaje transmitidos pueden ser asignados, preferiblemente de manera automática, al componente efectivamente intercambiado o respectivamente al módulo de conjunto de datos de componente que refleja las propiedades físicas de este componente intercambiado. En base a esto, por ejemplo, se pueden calcular o remodelizar, de nuevo de la manera más automática posible, cambios en la forma u otras propiedades físicas del componente sustituto.

De acuerdo con una forma de realización, los datos de componente relativos a un componente sustituto pueden estar almacenados en un almacén de datos previsto en el componente sustituido. Desde allí pueden ser transmitidos después, de manera automatizada, al ordenador que alberga el conjunto de datos de réplica digital.

En otras palabras, puede estar previsto individualmente un almacén de datos en un componente para una instalación de transporte de personas. El almacén de datos puede estar acoplado sólidamente al componente o al menos conectado al componente de manera que esté fácilmente disponible y sea legible cuando se reemplaza el componente. En este almacén de datos pueden estar almacenados datos de componente relativos al componente, que caracterizan propiedades físicas de este componente. Preferiblemente, los datos de componente pueden estar archivados en la memoria de datos en forma digital. El almacén de datos puede ser, por ejemplo, un almacén electrónico de datos, un almacén magnético de datos, un almacén óptico de datos, o similar. En consecuencia, el almacén de datos puede ser leído electrónicamente, magnéticamente, ópticamente o de alguna otra manera. Puede estar previsto un dispositivo de lectura separado para leer los datos de componente. Este dispositivo de lectura puede ser, por ejemplo, parte de una herramienta empleada para reemplazar el componente. Como alternativa, el dispositivo de lectura puede estar previsto como aparato separado. Cuando se reemplaza físicamente el componente, se pueden leer de manera automatizada los datos de componente desde el almacén de datos y remitirlos al ordenador. Como alternativa, un montador puede emplear el dispositivo separado antes mencionado para leer los datos de componente y luego remitirlos al ordenador.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, puede estar prevista en el componente una identificación inequívoca. En este caso, los datos de componente relativos a un componente sustituto pueden estar almacenados en un almacén de datos previsto lejos del componente. En este caso, mediante la transmisión de la identificación pueden transmitirse de manera automatizada desde el almacén de datos al ordenador que almacena el conjunto de datos de réplica digital los datos de componente relativos al componente sustituto.

Dicho de otro modo, los datos de componente asociados a un componente específico para, posiblemente, cada uno de una pluralidad de componentes pueden archivar de manera centralizada en un almacén de datos, por ejemplo. Este almacén de datos puede estar ubicado lejos de la instalación de transporte de personas. Por ejemplo, el almacén de datos puede formar parte de una nube de datos ("la nube" o "cloud", en inglés), en la que pueden estar almacenados, por ejemplo, todos los datos de componente para una multitud de componentes que se pueden emplear en las más diversas instalaciones de transporte de personas.

Cada componente o cada tipo de componente puede poseer una identificación (ID) inequívoca. Esta identificación puede encontrarse directamente sobre el componente, por ejemplo, o suministrarse con el mismo. Por ejemplo, la identificación

puede estar prevista como código numérico o código de barras en el componente. Preferiblemente, la identificación se puede leer de forma automática, es decir, mediante máquina. Durante el reemplazo de un componente se puede leer la identificación del componente en cuestión y transmitirla al almacén de datos que almacena los datos de componente. Basándose en esta identificación, se pueden determinar en el almacén de datos los datos de componente asociados, y transmitirlos finalmente al ordenador en el que se almacena o procesa el conjunto de datos de réplica digital.

De acuerdo con una forma de realización, pasos de trabajo a realizar durante una ejecución de pasos de procedimiento para el reemplazo físico del componente pueden ser prefijados por un programa informático, teniendo en cuenta los datos de componente relativos al componente.

Dicho de otro modo, a un montador que va a reemplazar físicamente un componente de una instalación de transporte de personas se le puede proporcionar asistencia durante este proceso transmitiéndole informaciones relativas a los pasos de trabajo que debe realizar. Para elaborar estas informaciones se pueden tener en cuenta los datos de componente del componente reemplazante. Dichos datos de componente se pueden extraer o inferir del conjunto de datos de réplica digital.

Por ejemplo, se puede preparar para ello un programa informático que esté configurado para reconocer que es necesario sustituir un componente de la instalación de transporte de personas, y luego generar una salida de información adecuada con la que el montador que realiza el reemplazo puede recibir indicaciones de asistencia adecuadas. La detección de que es necesario sustituir un componente puede realizarse de manera automatizada, por ejemplo, basándose en un análisis actual de la réplica digital y/o basándose en señales de sensor procedentes de sensores que supervisan el estado de la instalación de transporte de personas o del componente. Como alternativa, esta detección también puede realizarse basándose en una entrada adecuada, que puede ser realizada por el montador. Mediante el programa informático se puede acceder después a los datos de componente asociados con el componente para reemplazar. Basándose en ello se puede inferir la información que debe ponerse a disposición del montador. Por ejemplo, los datos de componente pueden ser analizados por el propio programa informático para identificar qué pasos de trabajo son necesarios para reemplazar el componente. Como alternativa, la información sobre los pasos de trabajo que se va a realizar se puede obtener de una base de datos complementaria, teniendo en cuenta los datos de componente. La información acerca de los pasos de trabajo que se va a realizar se puede proporcionar entonces de manera visualmente perceptible, por ejemplo mediante la exposición en una pantalla, o de forma acústicamente perceptible, por ejemplo mediante la difusión a través de un altavoz.

El hecho de proporcionar informaciones relativas a los pasos de trabajo que se han de realizar para reemplazar un componente puede reducir significativamente el riesgo de procesos de montaje incorrectos. Además, a través de la retroalimentación de los datos de montaje se puede simular y controlar paso a paso la calidad del montaje.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, durante el procedimiento propuesto en la presente memoria se pueden determinar datos reales relativos a propiedades físicas reinantes en ese momento en la instalación de transporte de personas, y sustituir con los datos reales datos asociados en el conjunto de datos de réplica digital.

En otras palabras, cuando se reemplaza un componente de una instalación de transporte de personas, no solamente se pueden reemplazar en el conjunto de datos de réplica digital los datos de componente relativos al componente para reemplazar, sino que de manera complementaria también se pueden actualizar otros datos en el conjunto de datos de réplica digital. En este caso, por ejemplo, se puede aprovechar el hecho de que ya esté presente un montador en la instalación de transporte de personas para reemplazar el componente mencionado. Por lo tanto, el montador puede realizar o iniciar medidas adicionales *in situ* para poder determinar cómo han variado propiedades físicas de la instalación de transporte de personas o de sus componentes, por ejemplo desde la instalación o desde una inspección anterior. Por ejemplo, el montador puede medir efectivamente propiedades físicas de componentes o recurrir a sensores existentes para que realicen dichas mediciones. Los datos reales obtenidos de esta manera representan, por lo tanto, propiedades físicas verdaderas, existentes en ese momento, de los componentes y pueden sustituir a datos asociados en el conjunto de datos de réplica digital que indiquen propiedades físicas de estos componentes que reinasen anteriormente. De esta manera se puede actualizar el conjunto de datos de réplica digital y, por lo tanto, puede incrementarse su fiabilidad en la medida en que las conclusiones inferidas del mismo acerca del estado actual de la instalación de transporte de personas tengan más probabilidad de ser correctas.

En general, con formas de realización del procedimiento descrito en la presente memoria según el primer aspecto de la invención para reemplazar un componente en una instalación de transporte de personas, se puede hacer posible una mejor supervisión de las propiedades físicas actuales de la instalación de transporte de personas dentro del marco de una forma de realización del procedimiento según el segundo aspecto de la invención. Dicho de otro modo, procedimientos para supervisar el estado de una instalación de transporte de personas, que utilizan una réplica digital para luego, a partir de sus datos archivados en el conjunto de datos de réplica digital relativos a propiedades físicas iniciales de la instalación de transporte de personas, inferir conclusiones acerca de propiedades físicas existentes en ese momento en la instalación de transporte de personas, pueden verse mejorados como resultado de que, en caso de que se reemplace un componente en la instalación de transporte de personas, también se reemplacen en el conjunto de datos de réplica digital asociado los datos de componente asociados. Dado que el conjunto de datos de réplica digital se mantiene así actualizado y puede reflejar las condiciones reales en la instalación de transporte de personas, de esto se pueden inferir conclusiones más fiables acerca de variaciones en propiedades físicas de la

instalación de transporte de personas.

Formas de realización del dispositivo para actualizar un conjunto de datos de réplica digital de acuerdo con el tercer aspecto de la invención pueden servir de un ordenador. El conjunto de datos de réplica digital puede almacenarse y procesarse en el ordenador. El dispositivo puede estar configurado para reconocer cuándo se reemplaza un componente en una instalación de transporte de personas. Ello tiene lugar concurrentemente con la implementación del procedimiento en la instalación de transporte de personas. Esto significa que se pueden intercambiar entre el dispositivo y los aparatos y personas involucrados en la ejecución del procedimiento diversas informaciones, tales como datos horarios (el momento en que se utiliza el nuevo componente puede ser también el momento de inicio para el reemplazo de los datos de componente), datos de confirmación del montador o del robot de mantenimiento que realiza el trabajo, pares de giro registrados durante el montaje, retroalimentación desde el dispositivo hacia el montador o el robot de mantenimiento que realizan el trabajo, requerimientos para introducir ciertos datos o registrar valores de medida, etc. El dispositivo puede entonces reconocer, al menos de manera parcialmente automatizada o preferiblemente de manera completamente automatizada, la identidad del componente reemplazado y puede leer de un almacén de datos, por ejemplo, los datos del componente relativos al componente sustituto. El dispositivo puede introducir a continuación en el conjunto de datos de réplica digital, de nuevo al menos de manera parcialmente automatizada o preferiblemente de manera completamente automatizada, estos datos de componente relativos al componente sustituto, como reemplazo de los datos de componente correspondientes relativos al componente originalmente existente. La automatización deseada se puede implementar mediante *hardware* adecuado, por ejemplo en forma de sensores, escáneres, cámaras, etc., y/o *software* adecuado.

En particular, se puede emplear un *software* en forma de un producto de programa informático según el cuarto aspecto de la invención, con instrucciones legibles por ordenador en cuya ejecución se instruye a un ordenador para que, en un procedimiento de acuerdo con el primer o el segundo aspectos de la invención, lleve a cabo o controle pasos de procedimiento que dan lugar al reemplazo de los datos de componente en el conjunto de datos de réplica digital. Un producto de programa informático de este tipo puede estar redactado en cualquier lenguaje informático.

El producto del programa informático puede estar almacenado en cualquier medio legible por ordenador. Tal medio puede ser, por ejemplo, un CD, un DVD, una memoria flash o un medio de almacenamiento de datos similar, preferiblemente portátil. También es posible el almacenamiento en un medio de almacenamiento de un controlador de la instalación de transporte de personas. Como alternativa, dicho medio puede ser parte de un ordenador en el que se pueden almacenar datos y desde el que se pueden descargar datos. Un ordenador de este tipo puede ser, por ejemplo, un servidor o una parte de una nube de datos ("la nube"), pudiendo descargarse datos a través de una red, por ejemplo, en particular a través de Internet.

Debe señalarse que algunas de las posibles características y ventajas de la invención se describen en la presente memoria en relación con formas de realización diferentes. En particular, se describen características y ventajas en parte en relación con formas de realización del procedimiento para reemplazar un componente y en parte en relación con un procedimiento para supervisar propiedades físicas actuales de una instalación de transporte de personas o en relación con un dispositivo con cuya ayuda se van a llevar a cabo pasos de procedimiento correspondientes. Un experto en la materia reconocerá que las características pueden combinarse, adaptarse o intercambiarse de manera adecuada para obtener otras formas de realización de la invención.

A continuación se describen formas de realización de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, sin que ni los dibujos ni la descripción deban interpretarse como limitantes de la invención.

La figura 1 muestra, de manera extremadamente esquemática, una instalación de transporte de personas que consta de varios componentes físicos.

La figura 2 muestra un registro de datos de réplica digital, que representa en forma electrónica virtual la instalación de transporte de personas mostrada en la figura 1.

Las figuras son meramente esquemáticas y no están fielmente a escala. Símbolos de referencia iguales denotan las mismas o equivalentes características en las diversas figuras.

La figura 1 muestra, en una representación simplificada, una instalación 1 de transporte de personas con componentes 2 a 8 incorporados a la misma. Tanto la instalación 1 de transporte de personas como los componentes 2 a 8 están representados solo de manera muy esquemática, ya que la comprensión de la presente invención no depende de la representación específica de la instalación 1 de transporte de personas ni sus componentes. En concreto, la instalación de transporte de personas puede ser una escalera mecánica o un pasillo mecánico, por ejemplo, y sus componentes pueden ser componentes típicos de tal escalera mecánica o de tal pasillo mecánico, tales como elementos de peldaño, elementos de plataforma, elementos de una cadena impulsora, elementos de accionamiento, elementos de un marco de soporte, etc. Como alternativa, la instalación de transporte de personas puede ser un ascensor, por ejemplo, y sus componentes pueden ser, por ejemplo, partes de una cabina de ascensor, un contrapeso, rieles de guía, elementos de fijación, un accionamiento, varios medios de suspensión de tipo cable o correa, puertas de ascensor, etc. Los componentes individuales 2 a 8 pueden estar unidos entre sí y/o a estructuras de soporte dentro de la instalación 1 de transporte de personas a través de medios 9 de unión tales como tornillos, por ejemplo.

Durante la planificación, puesta en servicio y/o finalización de la instalación 1 de transporte de personas se pueden determinar propiedades físicas de sus componentes 2 a 8. La información así obtenida se puede archivar como datos 31 de componente en un conjunto 21 de datos de réplica digital. El conjunto 21 de datos de réplica digital se puede almacenar, por ejemplo, en una memoria de un ordenador 20. Este ordenador 20 puede encontrarse lejos de la instalación 1 de transporte de personas.

En la figura 2 está reproducida una representación esquemática de un conjunto 21 de datos de réplica digital. El conjunto 21 de datos de réplica digital se compone de una pluralidad de módulos individuales 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente. Cada uno de estos módulos 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente contiene datos 31 de componente relativos a propiedades físicas D1a, D1b, D1c, D2a, D2b, ..., Dna, ..., Dnx de un componente 2 a 8 asociado. Dado que estos módulos 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente son conjuntos de datos con cuya ayuda se puede representar una imagen virtual tridimensional de la instalación 1 de transporte de personas de la figura 1, por ejemplo en la pantalla del ordenador 20, estos módulos 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente tienen en efecto la misma forma que sus contrapartida física, pero están representados con línea discontinua. Por ejemplo, los datos 31 de componente pueden ofrecer información acerca de una geometría, materiales empleados y/u otras propiedades físicas Dna, ..., Dnx del componente 2 a 8 asociado. Además, en un módulo 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente pueden estar archivadas otras propiedades físicas Dna, ..., Dnx tales como datos 32 de montaje, por ejemplo. Estos datos 32 de montaje se refieren a una manera de integrar un componente 2 a 8 en la instalación 1 de transporte de personas. Por ejemplo, los datos 32 de montaje pueden contener información acerca de los pares de giro D2c, D2d, D3d con los que se apretó durante el montaje uno de los tornillos que sirven como elementos 9 de fijación.

Con ayuda del conjunto 21 de datos de réplica digital se puede controlar el estado de la instalación 1 de transporte de personas. Para ello, basándose en los datos 31 de componente y datos 32 de montaje contenidos en el conjunto 21 de datos de réplica digital, y con la ayuda de simulaciones por ordenador y/o modelaciones por ordenador, se pueden establecer conclusiones acerca de cambios que acontecen con el tiempo en las propiedades físicas Dna, ..., Dnx de la instalación 1 de transporte de personas y sus componentes 2 a 8.

Si se reemplazan componentes 2 a 8 durante un mantenimiento de la instalación 1 de transporte de personas, típicamente cambian algunas de sus propiedades físicas características. Por lo tanto, estos cambios también deben mantenerse actualizados en el conjunto 21 de datos de réplica digital que existe en paralelo a la instalación 1 de transporte de personas y puede utilizarse como entorno de simulación, por ejemplo, para supervisar la instalación 1 de transporte de personas y/o planificar predictivamente el mantenimiento relativo a la misma.

Formas de realización de la presente invención prevén que, cuando se reemplace físicamente uno de los componentes 2 a 8 en la instalación 1 de transporte de personas, también se reemplace el módulo 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente asociado al componente respectivo. En el módulo 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente sustituto están archivados datos 31 de componente relativos al componente 2 a 8 sustituto. Pueden estar incluidos tanto datos de entidad de componente, que indican propiedades físicas del componente en sí, como datos Dna, ..., Dnx de interfaz que indican propiedades físicas que describen la cooperación del componente con otros componentes.

Preferiblemente, es posible trabajar con diferentes versiones (actualizaciones) del conjunto 21 de datos de réplica digital, pudiéndose congelar el último estado de la "versión antigua" y generar una "versión nueva" a partir de la "versión antigua" reemplazando el respectivo módulo 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente, del componente 2 a 8 reemplazado.

También pueden surgir datos durante el montaje, tales como pares de apriete de tornillos u otros medios 9 de fijación, por ejemplo. Para ello se puede utilizar, por ejemplo, una herramienta 10 equipada con un sensor 11. En la herramienta 10 se pueden evaluar en un dispositivo 12 de evaluación los datos de medida determinados por el sensor 11 relativos a las fuerzas o pares de giro utilizados durante el montaje y luego, con ayuda de un dispositivo transmisor 13, transmitirse, por ejemplo de forma inalámbrica, al ordenador 20 que almacena y procesa el conjunto 21 de datos de réplica digital. En el conjunto 21 de datos de réplica digital se pueden asignar los datos 32 de montaje así transmitidos a un modelo virtual de los medios 9 de fijación o al tornillo concreto, por ejemplo. Como alternativa, los datos 32 de montaje también los puede introducir un montador, o tomarlos de un tornillo utilizado con anterioridad, lo que, sin embargo, origina una inferior calidad de datos en el conjunto 21 de datos de réplica digital. Preferiblemente, se puede poner una marca correspondiente en dichas propiedades físicas Dna, ..., Dnx caracterizantes, es decir, se puede indicar si han sido captadas, medidas o introducidas. De este modo se puede facilitar un posterior análisis de fallos.

Se puede considerar requisito previo para la ejecutabilidad del procedimiento propuesto en la presente memoria, un conjunto 21 de datos de réplica digital que, de manera análoga a la instalación física 1 de transporte de pasajeros, se componga de módulos separados o separables 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente que estén conectados entre sí virtualmente por datos de interfaz. Los datos de interfaz pueden proporcionar información de interfaz, por ejemplo coordenadas en un espacio tridimensional.

Para reemplazar módulos individuales 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente, con los datos 31 de componente y posiblemente datos 32 de montaje contenidos en los mismos, se pueden plantear varias posibilidades. Por ejemplo, se pueden incorporar de manera automatizada datos en el conjunto 21 de datos de réplica digital tomando nuevos módulos 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente que contengan propiedades físicas Dna, ..., Dnx

caracterizantes al encargar el componente sustituto, ya fabricado, que se encuentra en el almacén. El montador debe lanzar la nueva versión del conjunto 21 de datos de réplica digital, donde eventualmente se registrarán e introducirán datos de montaje.

- 5 Dependiendo de la realización, un componente físico de reemplazo puede tener, por ejemplo, un almacén de datos local 14 en forma de un chip con datos almacenados en el mismo, que se leen de la herramienta 10, por ejemplo, y se transfieren automáticamente al conjunto 21 de datos de réplica digital.

- 10 Es concebible, como alternativa, que en el componente de reemplazo o cerca del mismo esté presente una identificación 15 en forma de un número de serie o un código legible por máquina, y se almacene en un ordenador que actúa como almacenamiento de datos remoto 16, o en una nube de datos, un archivo que contenga datos de componente con información acerca de las propiedades físicas Dna, ..., Dnx del componente de reemplazo. Por ejemplo, al integrar el componente de reemplazo, el montador puede registrar el número de serie o el código y recuperar así desde el ordenador que sirve como almacenamiento de datos remoto 16 o desde la nube de datos ("la nube") el conjunto de datos asociado, y trasladarlo al conjunto 21 de datos de réplica digital.

- 15 La herramienta especialmente configurada 10 puede conformar, junto con el ordenador 20 que almacena el conjunto 21 de datos de réplica digital y, si es el caso, el almacenamiento de datos remoto 16, un dispositivo 17 con ayuda del cual se puede actualizar el conjunto 21 de datos de réplica digital en el marco de un reemplazo de componentes 2 a 8 en la instalación 1 de transporte de personas.

- 20 Como alternativa a este procedimiento se pueden escanear, por ejemplo sobre el terreno, las propiedades físicas caracterizantes Dna, ..., Dnx de un componente sustituto, y eventualmente completar estos datos de componente con otros datos de componente tales como datos de material, por ejemplo. Una vez transmitido al ordenador 20 este módulo 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente, e insertado sustitutivamente en el conjunto 21 de datos de réplica digital, se puede generar una nueva versión y finalmente el montador puede ponerla en vigor.

- 25 El desmontaje de un componente 2 a 8 existente y el montaje posterior de un componente sustituto pueden realizarse con el acompañamiento de un ordenador, por ejemplo en forma de un portátil, un tableta, un teléfono móvil, unas gafas de realidad virtual o similares, que recurran a datos 31 de componente del conjunto 21 de datos de réplica digital. En este caso puede existir un programa de montaje que especifique los pasos de montaje, y recurra para ello a los módulos 22, 23, 24 de conjunto de datos de componente involucrados, dentro del conjunto 21 de datos de réplica digital.

- 30 Se pueden ejecutar complementariamente diversas rutinas de verificación. Por ejemplo, se puede solicitar o comprobar una comparación de números de identificación, una confirmación por el montador, o similar. Eventualmente, se pueden generar mensajes de error.

- 35 Por último, se señalará que expresiones tales como "que tiene", "que comprende", etc. no excluyen otros elementos o pasos, y que términos tales como "un", "uno" o "una" no excluyen una pluralidad. Además, se señalará que características o pasos que han sido descritos en relación con uno de los anteriores ejemplos de realización también se pueden emplear en combinación con otras características o pasos de otros ejemplos de realización descritos en lo que antecede. Los símbolos de referencia en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reemplazar un componente (2 - 8) en una instalación (1) de transporte de personas, donde existe para la instalación (1) de transporte de personas un conjunto (21) de datos de réplica digital, almacenado digitalmente en un ordenador (20) o en un medio legible por ordenador y procesable en un ordenador (20), que comprende datos relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) de la instalación (1) de transporte de personas, donde el procedimiento comprende:
reemplazo físico del componente (2 - 8), por retirar de la instalación (1) de transporte de personas un componente (2 - 8) existente y sustituir el componente (2 - 8) existente por un componente (2 - 8) sustituto;
efectuándose un reemplazo al menos parcialmente automatizado de datos (31) de componente relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) del componente (2 - 8) existente, por sustituir en el conjunto (21) de datos de réplica digital datos (31) de componente relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) del componente (2 - 8) existente, con datos (31) de componente relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) del componente (2 - 8) sustituto, caracterizado por que el conjunto (21) de datos de réplica digital se compone de una pluralidad de módulos (22, 23, 24) de conjunto de datos de componente, donde cada uno de estos módulos (22, 23, 24) de conjunto de datos de componente indica datos (31) de componente relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) de respectivamente uno de los componentes (2 - 8) de la instalación (1) de transporte de personas, donde las propiedades físicas indicadas en los datos (31) de componente tienen en cuenta el grado de desgaste respectivo del componente (2 - 8) existente, grado de desgaste que se puede determinar por medio de sensores integrados en la instalación (1) de transporte de personas, donde en el reemplazo de datos (31) de componente se sustituye en el conjunto (1) de datos de réplica digital un módulo (22, 23, 24) completo de conjunto de datos de componente cada vez, y en donde mediante un análisis actual del conjunto (1) de datos de réplica digital, así como gracias a la estructuración antes mencionada del conjunto (1) de datos de réplica digital a través de módulos (22, 23, 24) de conjunto de datos de componente, se puede hacer que las simulaciones desciendan hasta el componente individual o respectivamente hasta su módulo (22, 23, 24) de conjunto de datos de componentes y de ese modo se puede identificar directamente el componente físico (2 - 8) defectuoso.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que cada módulo (22, 23, 24) de conjunto de datos de componente comprende datos (31) de entidad de componente relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) del componente (2 - 8) en sí, así como como datos de interfaz relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) que describen una cooperación del componente (2 - 8) con otros componentes (2 - 8).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los datos (31) de componente relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) del componente (2 - 8) sustituto comprenden también datos (32) de montaje en los que influye el tipo de integración del componente (2 - 8) sustituto en la instalación (1) de transporte de personas.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que los datos (32) de montaje comprenden fuerzas y/o pares que han sido aplicados para fijar el componente (2 - 8) sustituto en la instalación (1) de transporte de personas durante la sustitución del componente (2 - 8).
5. Procedimiento según la reivindicación 3 o 4, en el que los datos (32) de montaje son recopilados automáticamente por una herramienta (10) utilizada para el montaje y transmitidos de manera automatizada al ordenador (20) que almacena el conjunto (21) de datos de réplica digital.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los datos (31) de componente relativos a un componente (2 - 8) sustituto están almacenados en un almacén de datos previsto en el componente (2 - 8) sustituto, y se transmiten de manera automatizada al ordenador (20) que almacena el conjunto (21) de datos de réplica digital.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que está prevista una identificación (15) inequívoca en el componente (2 - 8) y los datos (31) de componente relativos al componente (2 - 8) sustituto están almacenados en un almacén (16) de datos previsto lejos del componente (2 - 8), y en el que los datos (31) de componente relativos al componente (2 - 8) sustituto son transmitidos de manera automatizada, mediante la transmisión de la identificación (15), desde el almacén (16) de datos al ordenador (20) que almacena el conjunto (21) de datos de réplica digital.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que pasos de trabajo a realizar para reemplazar físicamente el componente (2 - 8) son prefijados por un programa informático teniendo en cuenta los datos (31) de componente relativos al componente (2 - 8).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que durante el procedimiento se determinan datos reales relativos a propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) reinantes en ese momento en la instalación (1) de transporte de personas, y se sustituyen con los datos reales datos asociados en el conjunto (21) de datos de réplica digital.
10. Procedimiento para supervisar propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) actuales de una instalación (1) de transporte de personas, en el que están indicadas en un ordenador (20), en un conjunto (21) de datos de réplica digital almacenado

digitalmente y procesable, propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) iniciales de la instalación (1) de transporte de personas, en el que las propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) actuales de la instalación (1) de transporte de personas se determinan mediante cálculos, simulaciones y/o modelaciones basándose en las propiedades físicas (Dna, ..., Dnx) iniciales indicadas en el conjunto (21) de datos de réplica digital, y

- 5 en el que se reemplazan componentes (2 - 8) individuales de la instalación (1) de transporte de personas a través de un procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.

11. Producto de programa informático con instrucciones legibles por ordenador, en cuya ejecución se instruye a un ordenador para que, en un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, lleve a cabo o controle pasos de procedimiento que dan lugar al reemplazo de los datos (31) de componente en el conjunto (21) de datos de réplica digital.

- 10 12. Medio legible por ordenador, con un producto de programa informático según la reivindicación 11 almacenado en el mismo.

Fig. 1

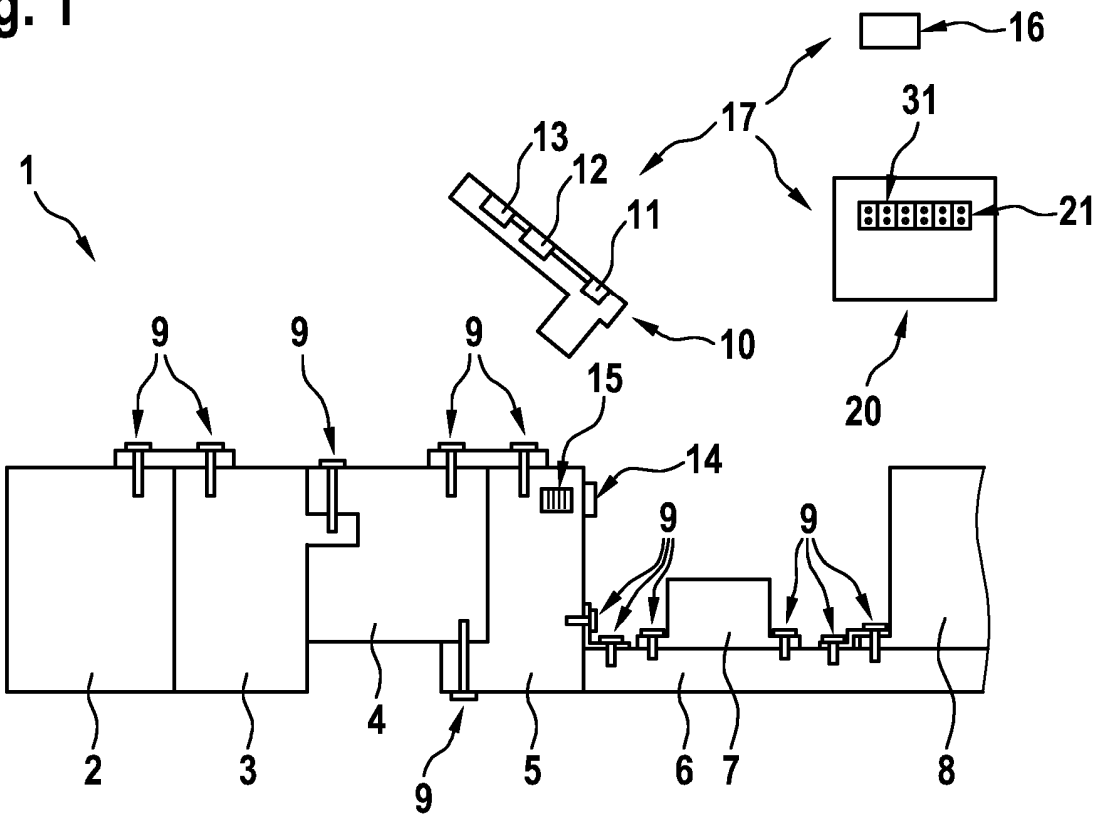


Fig. 2

