

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 946**

51 Int. Cl.:

G05B 19/418 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2022** **E 22205899 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 4345556**

54 Título: **Procedimiento para una instalación asistida por ordenador de componentes espacialmente descentralizados de una máquina**

30 Prioridad:

30.09.2022 EP 22199162

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2025

73 Titular/es:

MURRELEKTRONIK GMBH (100.00%)
Falkenstrasse 3
71570 Oppenweiler, DE

72 Inventor/es:

PFESTORF, SEBASTIAN y
ZELLER, PAUL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 3 008 946 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 una instalación asistida por ordenador de componentes espacialmente descentralizados de una máquina

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de la planificación y el montaje de máquinas tales como sistemas de automatización y, en particular, a una instalación asistida por ordenador de componentes espacialmente descentralizados de una máquina.

Antecedentes

- 10 La complejidad y variedad de los sistemas de automatización que deben desarrollarse, planificarse, instalarse, mantenerse y repararse están aumentando. En todas las fases del ciclo de vida de un sistema de este tipo como, por ejemplo, en el desarrollo/planificación, la producción, la puesta en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento, es cada vez más importante un apoyo eficiente y eficaz al instalador o al proyectista mediante una documentación extensa y, sobre todo, completa. Sin embargo, la documentación disponible en la práctica, por ejemplo, en forma de diagramas de circuitos, no siempre cumple con este requisito, ya que las actividades de instalación no se registran de manera suficiente o no se registran en su totalidad debido a procesos de trabajo mal coordinados o al uso de herramientas de documentación mal coordinadas. Estas circunstancias conocidas conducen inevitablemente a lagunas en la documentación del sistema, lo que dificulta o, en el peor de los casos, imposibilita el mantenimiento o la reparación fiables de un sistema. Por lo tanto, un objetivo en el que se basa la invención es proporcionar un procedimiento y un sistema asistido por ordenador para permitir una instalación de componentes más sencilla, más rápida, más segura y sin errores y para superar al menos parcialmente las desventajas mencionadas con anterioridad de la técnica anterior. El documento EP 3 244 286 A1 describe un procedimiento implementado por ordenador para instalar un primer elemento físico, que comprende recibir información sobre elementos físicos y proyectar una imagen correspondiente al primer elemento físico sobre o dentro de un segundo elemento físico a través de un sistema de realidad aumentada. El documento WO 2022/020787 A1 divulga un desmontaje y montaje guiado en forma iterativa de un dispositivo eléctrico (armario de distribución). El documento WO 2017/191059 A1 describe un sistema para reconfigurar un armario de distribución, que comprende una unidad de reconocimiento para reconocer unidades funcionales de un circuito eléctrico montado dentro del armario de distribución y una unidad de salida para generar determinadas unidades funcionales de reemplazo.

- 30 Descripción de la invención

La tarea anterior se resuelve mediante un procedimiento, un programa informático y un dispositivo para el procesamiento de datos según las reivindicaciones de patente independientes.

Otras características y detalles de la invención se desprenden de las respectivas reivindicaciones subordinadas, de la descripción y de los dibujos.

- 35 El objeto de la invención es un procedimiento para la instalación asistida por ordenador de componentes de una máquina espacialmente descentralizados.

La máquina puede diseñarse como al menos una de las siguientes máquinas:

- un sistema de automatización,
- una instalación de producción,
- 40 - una instalación logística,
- una línea de producción,
- un centro de mecanizado,
- un robot industrial,
- una planta de fabricación,
- 45 - un agregado,
- un dispositivo eléctrico.

- 50 En particular, la máquina puede estar configurada como máquina de carácter modular o como máquina móvil o movable, en la que partes individuales de la máquina están montadas en forma modular según una especificación de instalación. Esta instalación la realiza al menos parcialmente en forma manual un usuario tal como un trabajador.

Los componentes, en particular los componentes eléctricos, pueden incluir elementos de instalación como cables y/o conectores enchufables. Además, los componentes, en particular los componentes eléctricos, pueden contener módulos como, por ejemplo, módulos de conexión, en donde los módulos de conexión pueden posibilitar una conexión descentralizada y modular de elementos de instalación. Descentralizado puede referirse al hecho de que los módulos de conexión reemplazan al menos parcialmente un armario de distribución central en el sentido de que los módulos de conexión solo proporcionan una parte de las conexiones para la máquina, pero permiten que estas conexiones se realicen de manera descentralizada en el campo. En el caso de una topología central, por ejemplo, un concepto de armario de distribución centralizado se habla especialmente de una conexión punto a punto, es decir, el punto inicial, la conexión y el punto final están claramente definidos. Por el contrario, en las aplicaciones descentralizadas, es posible, o incluso a menudo necesario, disponer o conectar varios componentes entre el punto inicial y el punto final. En este caso, por ejemplo, se habla de una conexión módulo-módulo o módulo-punto central.

En principio, para una máquina pueden estar previstos los siguientes componentes: dispositivos como actuadores y/o sensores, módulos de conexión, elementos de instalación, por ejemplo, para cableado. Por consiguiente, los componentes también pueden estar configurados como elementos de instalación.

El procedimiento según la invención puede incluir los siguientes pasos, que preferiblemente se llevan a cabo uno tras otro o en cualquier orden, pudiendo realizarse los pasos también en forma automática y/o repetida:

- recibir un identificador de un componente,
- proporcionar una especificación de instalación que especifique una asignación del componente a una o más lugares de instalación de la máquina.
- identificar al menos una propuesta de instalación para la instalación del componente basándose en la especificación de instalación proporcionada y el identificador recibido, en donde preferiblemente el lugar de instalación o los múltiples lugares de instalación se seleccionan basándose en una evaluación, en donde el lugar de instalación seleccionado o los múltiples lugares de instalación seleccionados se indican por al menos una propuesta de instalación, e
- iniciar una salida de al menos una información de instalación basada en al menos una propuesta de instalación identificada,

en donde identificar al menos una propuesta de instalación incluye los siguientes pasos:

determinar al menos una propiedad técnica del componente basándose en el identificador recibido;

determinar al menos un requisito técnico de al menos un lugar de instalación para el componente basándose en la especificación de instalación proporcionada;

realizar la evaluación, que compara si al menos una propiedad técnica del componente cumple con al menos un requisito técnico para el lugar de instalación respectivo;

seleccionar el(los) lugar(es) de instalación para los cuales se determina el cumplimiento del requisito.

De este modo, el procedimiento permite una asignación de componentes más sencilla, rápida y sin errores y, por lo tanto, puede proporcionar al usuario una ayuda significativa en la instalación de la máquina y simplificar el proceso. Además, de este modo, puede estar previsto de modo espacialmente directo en la máquina y/o en piezas de la máquina un sistema de soporte para el montaje, en particular para el montaje de componentes, para la orientación guiada del usuario. Es posible que un dispositivo de procesamiento de datos pueda realizar los pasos del procedimiento en forma automática. El dispositivo de procesamiento de datos, en particular un dispositivo de procesamiento de datos según la invención puede comunicarse ventajosamente con componentes individuales para, por ejemplo, recibir el identificador y/o iniciar la salida y/o comprobar la instalación y/o determinar el estado de una conexión. Para ello, el dispositivo de procesamiento de datos puede presentar al menos una interfaz para la comunicación.

Un usuario puede ser, por ejemplo, un instalador y/o mecánico de sistemas y/o electricista y/o trabajador y/o planificador y/o diseñador o desarrollador mecánico y/o diseñador o desarrollador eléctrico y/o programador de PLC y/o encargado de la puesta en servicio y/o trabajador de mantenimiento y/u operador de máquina. Es posible para el usuario utilizar el procedimiento según la invención porque el procedimiento y preferiblemente la salida se proporcionan al menos en parte al usuario a través de un ordenador. Para ello, el ordenador y/u otro ordenador puede ejecutar al menos un programa informático para llevar a cabo los pasos del procedimiento según la invención. El ordenador puede ser un ordenador móvil como un ordenador portátil o una tableta.

Además, es posible que varios usuarios utilicen el procedimiento según la invención simultáneamente o al menos parcialmente al mismo tiempo. Por consiguiente, las etapas de un procedimiento según la invención también pueden realizarse varias veces y/o al menos parcialmente en paralelo en el tiempo. Por ejemplo, las

etapas se llevan a cabo al menos en parte simultáneamente para al menos dos o al menos tres o al menos cuatro usuarios. Al seleccionar los lugares de instalación, es posible tener en cuenta los lugares en los que se encuentran actualmente los distintos usuarios (por ejemplo, se selecciona preferiblemente un lugar de instalación cercano a un usuario). También es posible que el procedimiento utilice el mismo valor predeterminado de instalación para todos los usuarios. Para ello, las especificaciones de instalación pueden almacenarse, por ejemplo, centralmente para que todos los usuarios, por ejemplo, se puede acceder a través de una red de datos y se puede realizar un seguimiento del progreso de la instalación en forma transparente y centralizada para todos los usuarios.

Se pueden prever varios componentes para la instalación de la máquina. Por ejemplo, a través de los componentes instalados, se conectan actuadores y/o sensores a un dispositivo de control, de modo que el dispositivo de control puede controlar y/o leer los actuadores y/o sensores como un PLC. A cada uno de estos componentes, se les puede asignar un identificador mediante el cual se pueden identificar claramente los componentes. Por lo tanto, el identificador puede ser una información que se puede procesar, por ejemplo, digitalmente. El identificador puede incluir, por ejemplo, un número de serie y/o de artículo. Por lo tanto, también es posible determinar las propiedades técnicas del componente mediante el identificador (por ejemplo, a partir del número de serie se puede determinar un número de artículo o similar para el que están disponibles las propiedades técnicas). También es posible que en la instalación por defecto, por ejemplo, mediante números de artículo o similares, se indique en qué lugar de instalación se cumplen los requisitos técnicos de un componente. Esto permite asignar el componente a uno o más lugares de instalación.

Como lugar de instalación, se indica, en el marco de la invención, un punto de conexión (eléctrico) y/o un componente y/o un elemento de conexión y/o una parte de la máquina con la que el componente se puede conectar eléctrica y/o mecánicamente.

El componente respectivo puede presentar el identificador porque en el elemento de instalación está previsto y/o fijado un medio de identificación físico o electrónico. Los componentes pueden ser, por ejemplo, elementos de instalación, módulos de conexión, dispositivos, cables o componentes que forman parte funcional de la máquina. Ventajosamente, el identificador comprende un identificador único y en particular uno a uno. Esto permite identificar claramente el componente en relación con la máquina y/u otras máquinas y/o la instalación de la máquina mediante el identificador. También es posible que el procedimiento según la invención inicie la impresión de los medios de identificación físicos y/o que los medios de identificación digitales se transmitan automáticamente al componente.

Al identificador se le pueden asignar uno o más datos sobre el componente. La al menos una información puede incluir al menos una de las siguientes informaciones: al menos una información de estado, la información de instalación de salida, un identificador del componente identificado, al menos una de las especificaciones de documentación descritas con más detalle a continuación, como tipo de componente, tipo de máquina, tipo de sistema, usuario, designación, nombre, nombre de estación, marca de tiempo como fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema de bus, etiqueta específica de la aplicación, identificación de recursos, asignación de puerto, configuración de puerto, temperatura, humedad, aceleración, emisiones, estado actual del proyecto durante el montaje, desviación del plan y motivo, número de serie del componente, número de artículo del componente, dirección MAC del componente y preferiblemente una interfaz de red del componente. Un almacenamiento digital de al menos una información asignada al identificador permite así crear un gemelo digital del componente. De esta manera, es posible una *smartificación* pasiva del componente. Una etiqueta específica de la aplicación debe entenderse como un identificador, especialmente en un sistema de comunicación IO-Link. IO-Link se define como un sistema de comunicación para conectar sensores y actuadores inteligentes a un sistema de automatización en el estándar IEC 61131-9.

Por *smartificación* se entiende, en particular, una ampliación de un producto industrial como, por ejemplo, un componente y/o una parte integral y/o un elemento de instalación, como, por ejemplo, un cable, para incluir propiedades inteligentes o utilizables automáticamente. Con la ayuda de las tecnologías de la información, es posible que los componentes procesen datos y ofrezcan un valor añadido adicional. La *smartificación* pasiva se puede prever como una etapa preliminar correspondiente utilizando un componente inteligente pasivo como un chip NFC (comunicación de campo cercano, abreviado NFC) y/o un código legible por máquina. Esto puede crear una base para el registro automatizado o para cambios y sus efectos en el funcionamiento de una máquina. La identificación clara, preferiblemente uno a uno, en combinación con el acceso a una base de datos externa, puede permitir un enriquecimiento activo de la información y, con ello, una *smartificación* pasiva.

En particular, a través de los componentes se manejan dispositivos de máquina como, por ejemplo, actuadores y/o sensores, es decir, preferiblemente se controlan y/o se leen. Para el funcionamiento de los dispositivos, puede estar previsto un dispositivo de control como, por ejemplo, un PLC (controlador lógico programable), que puede realizar el funcionamiento eléctrico de los dispositivos a través de los componentes y elementos de instalación. Para ello, el dispositivo de control puede estar conectado eléctricamente con los componentes.

Preferiblemente, el componente puede incluir un módulo de conexión, por ejemplo, un módulo de bus de campo. El módulo de bus de campo puede conectar otros componentes, como elementos de instalación,

- componentes y/o dispositivos en una máquina a través de un sistema de bus digital, en particular un bus de campo. A través del sistema de bus se pueden conectar varios módulos de conexión entre sí en forma comunicativa. En particular, un bus de campo incluye un único cable de bus y conecta todos los niveles, desde el campo hasta el nivel de control. Independientemente del tipo de automatización, el bus de campo conecta en red los componentes de un sistema. Preferiblemente, un bus de campo es también una red de comunicación digital que puede transmitir las diferentes señales de los componentes individuales a través de nodos de bus de campo, los llamados concentradores. La comunicación a través del bus de campo puede realizarse mediante diferentes protocolos de comunicación.
- Puede ser posible, además, que al menos una información de instalación incluya instrucciones de instalación para ayudar a un usuario tal como un trabajador y/o instalador durante la instalación. Las instrucciones de instalación también pueden incluir instrucciones para la instalación, por ejemplo, instrucciones paso a paso.
- Iniciar la salida puede incluir al menos uno de los siguientes pasos:
- iniciar una visualización de al menos un lugar de instalación seleccionada para el componente en una interfaz de usuario de un ordenador, visualizando preferiblemente la interfaz de usuario un gemelo digital de al menos parte de la máquina, y preferiblemente una topología y/o una configuración mecánica y/o un esquema de conexión eléctrica de la parte de la máquina visualizada, de modo que se pueda visualizar el lugar de instalación, en particular marcando el lugar de instalación en el gemelo digital y/o la topología y/o el plano de conexión,
 - iniciar la visualización del al menos un lugar de instalación seleccionado del componente mediante realidad aumentada y, por lo tanto, de preferencia, marcando directamente el lugar de instalación físico real,
 - iniciar una salida de la instrucción de instalación como una instrucción para que el usuario utilice un lugar de instalación deseada de una lista de la pluralidad de lugares de instalación seleccionados para la instalación y/o para montar el componente en el lugar de instalación, preferiblemente deseado,
 - iniciar una emisión acústica, en particular una emisión de voz, de las instrucciones de instalación, preferiblemente un nombre del lugar de instalación,
 - iniciar una visualización gráfica de las instrucciones de instalación, preferiblemente en una interfaz gráfica de usuario, preferiblemente en combinación con una visualización de la máquina,
 - iniciar una visualización gráfica de una lista de los múltiples lugares de instalación seleccionados según la propuesta de instalación.
- Esto permite informar al usuario directamente a través de las instrucciones de instalación de qué manera se debe instalar el componente. Por ejemplo, al mostrar al menos un lugar de instalación para el componente en la especificación de instalación, se puede indicar en qué punto de la máquina se debe conectar el componente y/o a qué parte de la máquina se puede conectar eléctricamente el componente. La pieza de la máquina puede ser, por ejemplo, otro componente y/o un elemento de conexión y/o una parte integral.
- El al menos un lugar de instalación seleccionado, que se sugiere en particular según la especificación de instalación para conectar el componente con el identificador recibido, se puede consultar, por ejemplo, a través del identificador recibido de la especificación de instalación. Para ello, la especificación de la instalación puede permitir una consulta electrónica, por ejemplo, mediante una base de datos y/o una lista y/o similares. También es posible que las especificaciones de instalación prevean varios lugares de instalación para los cuales el componente sea adecuado para su instalación. Por ejemplo, el identificador puede especificar una propiedad técnica del componente, por ejemplo, en base a un artículo y/o número de serie, y la especificación de instalación puede especificar un requisito técnico, por ejemplo, en base a un número de artículo, de los diferentes lugares de instalación. Es posible que, a través de la propuesta de instalación, se seleccione y sugiera un lugar de instalación para el montaje del componente, si mediante la evaluación se determina allí la idoneidad del componente.
- La visualización de la al menos un lugar de instalación seleccionada como propuesta de instalación en la interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, una representación gráfica de los uno o más lugares de instalación para el componente, en donde el al menos un lugar de instalación seleccionado, que se sugiere para conectar el componente con el identificador recibido, se puede resaltar gráficamente.
- La interfaz de usuario puede ser una interfaz gráfica de usuario, que se muestra en una pantalla, preferiblemente de un ordenador. El ordenador puede ser, por ejemplo, un ordenador portátil como una laptop o una tableta.
- La visualización usando realidad aumentada se puede realizar, por ejemplo, usando gafas VR (Virtual Reality, "realidad virtual") por parte de un usuario para mostrar información adicional y/o grabando el entorno del usuario usando una cámara, y esa imagen de la cámara se procesa para incorporar información adicional en la imagen

de la cámara. La información adicional incluye, por ejemplo, resaltar el lugar de instalación si el lugar de instalación físico del componente se puede ver en la imagen de la cámara. También es posible que el usuario pueda utilizar un medio de entrada para marcar el lugar de instalación resaltado. El lugar de instalación marcado se puede registrar entonces, si es necesario, mediante un mensaje de instalación para registrar automáticamente en las especificaciones de instalación que el componente se instaló en este lugar de instalación.

Además, también puede estar prevista una salida acústica que, por ejemplo, incluye un control de un altavoz. La salida acústica puede ser, por ejemplo, una salida de voz a través de la cual se pronuncia el nombre del lugar de instalación.

Es concebible que la al menos una información de instalación se utilice para la instalación asistida por ordenador al menos porque la información de instalación incluye una indicación de la al menos un lugar de instalación, en la que el componente se puede conectar a otro componente y/o un elemento de instalación como un cable. De este modo, la información de instalación respalda la instalación, porque ya no es necesario que un usuario experimentado evalúe y seleccione manualmente los lugares de instalación adecuados en un diagrama de circuito durante la instalación. Más bien, esta tarea se puede realizar en forma automática, ya que, mediante la información de instalación, se pueden seleccionar y especificar automáticamente lugares de instalación adecuados.

Además, no solo puede estar previsto que se especifique el al menos un lugar de montaje seleccionado, en el que es posible una conexión del componente, por ejemplo, con otro componente y/o un elemento de instalación como un cable. También puede ser ventajoso si, dentro del alcance de la invención, el procedimiento incluye el siguiente paso adicional: determinar un estado de conexión del componente para comprobar si se ha establecido la conexión. Por lo tanto, esto ofrece un tipo de retroalimentación para proporcionar la instalación asistida por ordenador al reconocer automáticamente el progreso de la instalación. Para ello se puede realizar, por ejemplo, una prueba de conexión eléctrica, mediante la cual se puede determinar automáticamente si el componente eléctrico presenta una conexión eléctricamente conductora con y a través de un sistema de bus, por ejemplo, un sistema de bus de campo. También se pueden prever opciones adicionales o alternativas para determinar el estado de la conexión. La determinación del estado de la conexión puede incluir además: recibir un mensaje de instalación basado en la entrada del usuario y/o del componente. El mensaje de instalación recibido puede indicar que se ha establecido la conexión con el componente. De esta manera, se puede comprobar que el lugar de instalación seleccionado o indicado en las informaciones de instalación esté realmente conectado al sistema de bus en el lugar de instalación. Es posible que, al detectar el establecimiento de la conexión, por ejemplo, la documentación se active mediante un reconocimiento manual de un usuario y/o un reconocimiento automático. La documentación incluye, por ejemplo, documentación de instalación, como se describe con más detalle a continuación. Esta documentación se puede realizar repetidamente si es necesario, por ejemplo, cada vez que se reconozca una actividad para ir construyendo sucesivamente la documentación de la instalación. Para que, por un lado, las instrucciones de instalación sean visibles para el usuario en la máquina y, por otro lado, poder documentar el trabajo realizado en el sistema, es ventajoso que el sistema y preferiblemente el dispositivo según la invención puedan comunicarse con los componentes. Después de la instalación y/o documentación, el dispositivo de control se puede programar opcionalmente y/o se pueden configurar los componentes en base a la documentación. Debido a esta circunstancia, puede ser posible que el componente no sepa de antemano qué tarea tendrá que realizar en la futura máquina. Esto también puede denominarse "desconfigurado".

Se puede conseguir una ventaja adicional dentro del alcance de la invención si el procedimiento comprende los siguientes pasos adicionales:

- verificar el lugar de instalación seleccionado del componente basándose en el identificador recibido y la especificación de instalación, en particular para determinar si un usuario ha implementado correctamente la información de instalación en forma de una instrucción de instalación para el lugar de instalación seleccionado,

en donde preferiblemente, en función de la verificación, se almacena una identificación para la especificación de la instalación y, de manera especialmente preferida, en el caso de una verificación positiva, se lleva a cabo el siguiente paso:

- guardar la identificación del lugar de instalación como lugar de instalación correctamente seleccionado en las especificaciones de instalación,

en donde ventajosamente, en caso de verificación negativa, se realiza al menos una de las siguientes etapas:

- depositar una identificación del lugar de instalación como un lugar de instalación seleccionado modificado en la especificación de instalación, preferiblemente basándose en un parámetro de instalación registrado por el usuario, en particular una ocasión o motivo del cambio, en donde preferiblemente también se almacena información sobre la razón o el motivo del cambio.

- Iniciar una corrección del lugar de instalación seleccionado de acuerdo con las especificaciones de instalación.

La verificación puede realizarse ventajosamente basándose en la determinación del estado de la conexión. La verificación permite así evaluar si el usuario ha seleccionado correctamente el lugar de instalación utilizando la información del identificador. El resultado de la verificación se puede utilizar para almacenar la identificación en la especificación de instalación. Por lo tanto, a través de la especificación de instalación, se pueden comprobar más adelante qué propiedades presenta el componente en el lugar de instalación seleccionado, por ejemplo, para poder conectar un elemento de instalación adecuado al componente controlado y/o comprobar con qué en qué medida las propiedades técnicas en el lugar de instalación seleccionado en el valor predeterminado de instalación se han desviado durante la instalación.

Si un usuario se desvía de las instrucciones de instalación, suele ser por un motivo u ocasión relevante. Por lo tanto, a un usuario, se le puede brindar la oportunidad de ingresar un parámetro de instalación, por ejemplo, a través de la interfaz de usuario y/o un dispositivo de entrada tal como una entrada de voz y/o un teclado y/o un ratón y/o una pantalla táctil. Ventajosamente, en caso de verificación negativa, es decir, si el usuario no ha aplicado correctamente las instrucciones de instalación, se podrá realizar al menos uno de los siguientes pasos: depositar una identificación del punto de conexión como un punto de conexión conectado modificado en la especificación de instalación, preferiblemente basándose en un parámetro de instalación registrado por el usuario, en particular una ocasión o motivo del cambio, en donde preferiblemente también se almacena información sobre la ocasión o motivo del cambio y, preferiblemente: iniciar una corrección de la conexión según las especificaciones de instalación. La corrección puede incluir, por ejemplo, un ajuste de las especificaciones de instalación si la nueva conexión está justificada y contribuye, así, en forma ventajosa a la instalación deseada.

Además, se puede prever que al menos una información de instalación incluya instrucciones de instalación para ayudar a un usuario a reconstruir la máquina, en donde iniciar la salida incluye preferiblemente al menos el siguiente paso: iniciar una salida de una orden de instalación utilizando al menos una información de instalación para instalar la máquina. La información de instalación puede incluir, por ejemplo, instrucciones de instalación, que también especifican el orden de instalación. Esto simplifica la instalación para un usuario durante una reconstrucción y acelera la instalación, porque ya no es necesaria, al menos parcialmente, una interpretación compleja de un circuito y, en particular, del diagrama de conexión.

De acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, puede estar previsto que, al iniciar la salida, se inicie una comunicación bidireccional con el componente identificado a través de un sistema de bus. Esto permite simplificar y acelerar considerablemente la comunicación, por ejemplo, al configurar el componente o varios componentes. La salida puede activarse, por ejemplo, mediante la transmisión de un mensaje específico, preferiblemente un comando o un mensaje de configuración, al componente mediante comunicación a través del sistema de bus. Para ello se puede ejecutar, por ejemplo, un programa informático mediante un dispositivo de procesamiento de datos, estando conectado el dispositivo de procesamiento de datos al sistema de bus.

Es posible especificar automáticamente en qué lugar o lugares de instalación se puede instalar un componente específico. Por ejemplo, es posible que, en las especificaciones de instalación, se definan requisitos técnicos para cada lugar de instalación. Esto es posible, por ejemplo, especificando el número de artículo de un componente para el lugar de instalación correspondiente. Sin embargo, para una instalación adecuada, puede que no sea absolutamente necesario tener el componente específico, por ejemplo, especificando un número de serie en la especificación de instalación, ya que otros componentes con números de serie diferentes también pueden tener las mismas propiedades técnicas según el número de artículo. También es posible que, para una instalación adecuada, se pueda instalar un componente en uno de los lugares de instalación para los que se especifica un número de artículo diferente al del componente. Esto se debe a que el componente también puede cumplir los requisitos técnicos que presenta un componente con el número de artículo. Por ejemplo, un componente en forma de elemento de conexión con la propiedad técnica "8 m de longitud" también se puede instalar en un lugar de instalación que especifique "5 m de longitud" como requisito técnico, ya que el elemento de conexión se puede acortar en consecuencia. Sin embargo, para un montaje correcto, no es posible montar un componente en forma de módulo de conexión con la propiedad técnica "esclavo" en un lugar de instalación que tenga como requisito técnico "maestro".

Al marcar un elemento de instalación con un código legible por máquina que contiene el número de artículo y/o el número de serie y/u otras propiedades técnicas, el cable o elemento de instalación se puede *smartificar* pasivamente. Esto significa que el sistema es capaz de comprobar, validar y documentar directamente la utilidad técnica del elemento de instalación. De este modo, se puede determinar, por ejemplo, si el elemento de montaje es adecuado para cadenas portacables o si está instalado en un lugar cargado estáticamente y, por lo tanto, está sobrecalificado como adecuado para cadenas portacables para el lugar de montaje. Además, al identificarlo con un número de serie, el elemento de instalación queda claramente asignado al lugar de instalación correspondiente según la documentación y también puede asignarse al lugar correspondiente durante un posterior desmontaje o sustitución.

El requisito de la propiedad técnica se puede extraer, por ejemplo, en función de la especificación de instalación utilizando el número de artículo especificado en la especificación de instalación para un lugar de instalación para determinar el requisito técnico a partir de una hoja de datos (si es necesario digitalizada) para este número de artículo. Esto permite encontrar un lugar de instalación adecuado incluso para componentes que no están explícitamente previstos en las instrucciones de instalación. Esto permite reducir el esfuerzo técnico necesario para adquirir los componentes y reutilizar los componentes existentes.

Es posible que, durante la evaluación, se determine que al menos una propiedad técnica del componente no cumple con al menos un requisito, convirtiéndolo en un componente subcalificado. Sin embargo, también es posible que la al menos una propiedad técnica del componente supere incluso el al menos un requisito (ver el ejemplo anterior del elemento de conexión con una longitud de 8 m). Este podría ser un componente sobrecalificado. Esta sobrecalificación se puede cuantificar en consecuencia durante la evaluación. Al seleccionar uno o varios lugares de instalación, puede estar previsto que se seleccione y/o se prefiera un lugar de instalación para el montaje del componente en el que esté presente el menor grado posible de sobrecalificación. También es posible determinar una lista de clasificación de los lugares de instalación seleccionados basándose en la cuantificación de la sobrecalificación y/o especificada mediante la información de instalación.

También es posible que se prevea el siguiente paso:

- seleccionar el lugar o lugares de instalación para los cuales el cumplimiento del requisito se determina solo parcialmente, mediante lo cual se puede generar una instrucción de instalación con una especificación de acciones y/o instrucciones para seguir llevando a cabo la instalación del componente en el lugar de instalación.

Por ejemplo, si el componente no está calificado, es posible que aún sea posible instalarlo de todos modos. Por ejemplo, las acciones pueden utilizarse para tomar medidas que compensen la subcalificación del componente. Por ejemplo, cuando se requiere una clase de protección, la acción puede garantizar que el componente esté protegido mediante otras medidas.

El requisito puede incluir, por ejemplo, un requisito en forma de una clase de protección y/o una especificación de una propiedad física y/o una especificación de una especificación técnica, en particular eléctrica y/o mecánica. Preferiblemente, el requisito puede implementarse como un requisito mínimo para la propiedad técnica (por ejemplo, se especifica una longitud mínima del elemento de conexión).

Además, según la comparación, se puede obtener una lista de clasificación de los lugares de instalación seleccionados. La evaluación puede realizar, por ejemplo, una cuantificación de un grado de cumplimiento de manera que determinar si se ha cumplido el requisito no tenga que expresarse en términos binarios. De acuerdo con esta cuantificación, se pueden priorizar los lugares de instalación. Es posible que a un usuario se le muestre toda la lista de clasificación como una lista de los lugares de instalación seleccionados. También es posible que al usuario solo se le muestre una parte de la lista de clasificación, por ejemplo, solo se le muestre el lugar de instalación como el lugar de instalación seleccionado para el cual el componente presenta la sobrecalificación más baja.

Además, es posible que la determinación de al menos una propiedad técnica del componente incluya: lectura de la propiedad técnica de una base de datos. Por ejemplo, al identificador en la base de datos se le asigna al menos una propiedad técnica.

Además, la determinación de al menos un requisito técnico puede incluir:

- determinar una identificación en el pliego de condiciones de la instalación, preferiblemente un número de artículo en un esquema eléctrico, correlacionándose la identificación preferiblemente con propiedades técnicas especificadas,
- leer las propiedades técnicas especificadas a partir de la identificación de una base de datos para determinar los requisitos técnicos.

La identificación puede ser, por ejemplo, un número de artículo. Si ahora se determina que el identificador ya corresponde a este número de artículo, es posible que se pueda omitir la comparación, ya que se garantiza que se cumple el requisito. Se puede acceder a la base de datos, por ejemplo, se puede acceder a través de una red y/o a través de Internet. La base de datos puede ser local o implementarse a través de una nube.

Es posible que el procedimiento según la invención comprenda al menos uno de los siguientes pasos adicionales:

- generar otro identificador para el componente para identificar que el componente específico se instaló en el lugar de instalación,

- ampliar la especificación de instalación para incluir el identificador y/o una especificación adicional del componente, preferiblemente una dirección de red tal como dirección IP y/o MAC y/o etiqueta específica de la aplicación, preferiblemente asignada al lugar de instalación seleccionado, que se utiliza para la instalación del componente por parte de un usuario.

5 Como ya se describió con anterioridad, la especificación de instalación antes de instalar el componente solo puede incluir información genérica sobre qué componente está asignado a qué lugar de instalación. El componente también puede ser adecuado para múltiples lugares de instalación, de modo que, solo mediante una acción de instalación por parte de un usuario, se puede determinar en qué lugar de instalación se instaló realmente el componente específico. Para marcarlo en la especificación de instalación se puede consultar el
10 identificador adicional y/u otra especificación. Así se puede almacenar, por ejemplo, un número de serie del componente instalado en la especificación de instalación para el lugar de instalación. También es posible, y puede ser necesario para el control por parte del dispositivo de control, que la dirección MAC u otra dirección de red del componente instalado, tal como la etiqueta específica de la aplicación, se almacene en la especificación de instalación. También es posible que, como componente, esté previsto un sensor que reciba
15 un nombre de dispositivo y/o una etiqueta específica de la aplicación. Si es necesario, esto también se puede guardar como identificador adicional en las especificaciones de instalación. El depósito descrito puede dar lugar a la ampliación de las especificaciones de instalación para registrar el progreso y/o el estado de la instalación en las especificaciones de instalación. Esto significa que, incluso durante el funcionamiento posterior de la máquina, por ejemplo, si se produce un error como una rotura de cable, la detección de errores y/o el diagnóstico se pueden realizar utilizando las especificaciones de instalación ampliadas, por ejemplo, por el dispositivo de control. Además, al reconstruir la máquina y utilizar como identificadores las denominadas etiquetas específicas de la aplicación, es ventajoso que los elementos de instalación se puedan instalar en forma más sencilla y rápida, ya que, con estos identificadores, se puede prescindir de la selección de un punto de conexión correcto.

25 Ventajosamente, la invención puede prever que se reciba al menos una de las siguientes especificaciones, preferiblemente a través del mensaje de instalación, para crear un gemelo digital del elemento de instalación y/o del componente eléctrico a partir del identificador recibido y del componente identificado: tipo de componente, tipo de máquina, tipo de sistema, usuario, designación, nombre, nombre de I/O-Link, nombre de estación, marca de tiempo, fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema de bus, identificación de recursos, asignación de puerto, configuración de puerto, temperatura, humedad, aceleración, emisiones, estado actual del proyecto, montaje, desviación del plan y/o motivo. Dentro del alcance de esta invención, la al menos una especificación también puede denominarse especificación de documentación.

El mensaje de instalación puede haber sido generado, por ejemplo, en base a una entrada de un usuario, por lo que el usuario puede haber especificado al menos una especificación en la entrada. También es posible que
35 la especificación se determine automáticamente, por ejemplo, por el componente y/o un dispositivo de procesamiento de datos, en particular basándose en el identificador recibido. Para ello, por ejemplo, la al menos una especificación puede estar guardada en el componente y/o en el elemento de instalación.

En otra posibilidad, puede estar previsto que la información de instalación incluya una configuración de instalación y/o documentación de instalación, preferiblemente para el desmontaje y/o la reconstrucción de la máquina, que se almacene para documentación, preferiblemente se almacene en un almacén de datos y/o se transmita al componente eléctrico. El almacenamiento de datos puede estar diseñado como almacenamiento de datos no volátil para poder evaluar posteriormente en forma fiable la configuración de la instalación y/o la documentación de instalación. La configuración de instalación y/o la documentación de instalación pueden incluir, por ejemplo, la identificación almacenada basada en la verificación.

45 Se puede conseguir otra ventaja en el marco de la invención si la información de instalación comprende un identificador único que identifica el elemento de instalación y/o el componente identificado, estando contenida la información de instalación en la especificación de instalación, en particular en un plano de construcción digitalizado que comprende preferiblemente datos ECAD y/o MCAD, y/o en donde el elemento de instalación se selecciona de una pluralidad de elementos de instalación similares basándose en el identificador y/o el componente identificado se selecciona de una pluralidad de componentes similares. La especificación de
50 instalación permite así consultar la asociación de los elementos de instalación con los componentes mediante la identificación y/o el identificador. Para ello, la especificación de instalación puede incluir un enlace entre los identificadores y/o con los identificadores. Opcionalmente, el identificador puede estar asignado en forma unívoca a uno de los identificadores de los elementos de instalación y/o el identificador puede corresponder a este identificador.
55

Se puede lograr otra ventaja dentro del alcance de la invención si la especificación de instalación incluye una especificación predefinida para una estructura modular y/o descentralizada de la máquina, en particular del sistema, preferiblemente basada en datos ECAD y/o MCAD predeterminados, en particular, a través de una interconexión de los componentes en forma de módulos de conexión, que comprende preferiblemente un plan de conexión eléctrica, determinándose la especificación de instalación preferiblemente mediante la conexión
60

de los datos ECAD y MCAD. Por lo tanto, la especificación de instalación puede incluir un diagrama de circuito digital y/o un plano de construcción y/o un plano de instalación de la máquina.

Además, dentro del alcance de la invención, es concebible que se lleve a cabo una configuración del componente basándose en el identificador para mover el componente desde un estado de configuración básico, en el que el componente está configurado preferiblemente para comunicación bidireccional por medio de un sistema de bus y/o un control funcional mediante un dispositivo de control, preferiblemente un PLC, excepto que se transfiere a un estado con una configuración ampliada para el control funcional mediante el dispositivo de control.

El identificador recibido permite identificar qué componente debe conectarse a qué lugar de instalación. Esta detección se puede utilizar para configurar automáticamente los componentes necesarios para la instalación, lo que reduce significativamente el esfuerzo necesario para configurar un componente durante la instalación o posteriormente al operar el sistema. Por ejemplo, a partir del identificador recibido y de las especificaciones de instalación, se determina cuál de los componentes está (o estará) conectado al sistema de bus. Por consiguiente, el componente se puede configurar para este lugar de instalación, de modo que, para un posterior control funcional por parte del dispositivo de control, el dispositivo de control sepa qué componente está conectado. Esto permite que el dispositivo de control, por ejemplo, pruebe u opere un elemento de instalación y/o al menos un dispositivo de la máquina, como un actuador y/o sensor, a través de este componente.

Se puede conseguir otra ventaja en el marco de la invención si el identificador comprende un identificador, en particular un número de artículo del módulo de conexión y/o un tipo de componente, en particular del módulo de conexión y/o al menos una propiedad técnica del componente.

Esto presenta la ventaja de que se garantiza una asignación mucho más rápida de un componente según el identificador.

En otra posibilidad, puede estar previsto que la evaluación para la selección de al menos un lugar de instalación incluya la siguiente etapa del procedimiento adicional de simular las propiedades técnicas del componente de al menos un lugar de instalación seleccionado con respecto a una influencia sobre una funcionalidad especificada en la especificación de instalación, produciendo así un resultado de que la simulación se proporciona con respecto a la idoneidad y/o funcionalidad del componente para el lugar de instalación seleccionado, en donde iniciar una salida de al menos una información de instalación incluye el paso posterior de iniciar una resultado de una recomendación de acción como sugerencia al usuario para montar un componente alternativo en al menos un lugar de instalación seleccionada basándose en el resultado de la simulación.

Esto permite garantizar una instalación más flexible y sin errores del componente.

Además, también puede ser objeto de la invención un dispositivo para el procesamiento de datos, que comprende medios para llevar a cabo las etapas de un procedimiento según la invención. El dispositivo puede adaptarse para comunicarse con los componentes, en particular módulos de la máquina, preferiblemente sin que los módulos estén preconfigurados y/o conectados a un dispositivo de control.

Además, es posible que los componentes y un ordenador y/o un dispositivo de control estén conectados entre sí a través de un sistema de bus para una comunicación bidireccional, realizándose la comunicación bidireccional mediante un protocolo de comunicación para un sistema de bus de campo, en particular basado en estándares ProfiNet, Ethernet /IP, EtherCAT o 802.3, y/o comunicación bidireccional por cable a través de un sistema de bus o en forma inalámbrica a través de Bluetooth o WLAN, basado en un estándar según IEEE 802.11 o basado en un estándar de telecomunicaciones móviles.

La invención también se refiere a un programa informático que comprende comandos que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, tal como el dispositivo de procesamiento de datos según la invención, hacen que el ordenador lleve a cabo los pasos de un procedimiento según la invención. El programa informático según la invención aporta así las mismas ventajas que se han descrito detalladamente con referencia a un procedimiento según la invención.

Puede estar previsto que varios usuarios realicen los (mismos) pasos del procedimiento simultáneamente y/o al menos parcialmente al mismo tiempo. También se denomina aplicación multiusuario la ejecución simultánea y/o al menos parcialmente simultánea de (los mismos) pasos del proceso por parte de varios usuarios.

En relación con un procedimiento según la invención, en particular en una aplicación multiusuario y/o en el procedimiento adicional, se puede prever un traspaso entre los diferentes usuarios. Para posibilitar un traspaso entre los usuarios, preferiblemente ambos, y garantizar un proceso óptimo, se puede documentar digitalmente, en forma automática y en tiempo real, un estado de procesamiento del usuario respectivo. Esto permite que dos o más usuarios puedan trabajar en diferentes zonas de la máquina al mismo tiempo sin poner en peligro la integridad de la instalación eléctrica ni tener que realizar largos procesos de coordinación.

Breve descripción de los dibujos.

Para una mejor comprensión de la divulgación, se hace referencia a los siguientes dibujos:

Figura 1: Una conexión central en una máquina mediante un armario de distribución.

Figura 2: Una conexión descentralizada según ejemplos de realización de la invención.

5 Figura 3: Una representación esquemática de partes de un sistema según ejemplos de realización de la invención.

Figura 4: Una representación esquemática de los detalles de un procedimiento según ejemplos de realización de la invención.

10 Figura 5: Una representación esquemática de los pasos de un procedimiento según ejemplos de realización de la invención.

Descripción de los ejemplos de realización

Planificar, instalar y configurar máquinas y tecnología de automatización electrónica es una tarea compleja. Esto se aplica tanto a sistemas de armarios de distribución centralizados como a sistemas descentralizados en los que los módulos de control están conectados directamente a los sistemas. Los procesos correspondientes
15 los llevan a cabo diferentes personas, como proyectistas de sistemas, proyectistas eléctricos, instaladores, programadores de sistemas, etc. Una característica especial de los sistemas descentralizados es la distribución de los módulos en diferentes puntos de una máquina en comparación con los sistemas de armarios de distribución centralizados. Especialmente en el caso de máquinas más grandes, una instalación simultánea, es decir, realizada por varios usuarios al mismo tiempo, puede resultar ventajosa por motivos de tiempo y logística.
20 Para permitir un proceso de instalación sin problemas, el estado del trabajo debe documentarse en forma digital, automática, específica para el usuario y en tiempo real. Por diversas razones (por ejemplo, planificación del mantenimiento, diagnóstico del sistema), es importante contar con una documentación completa de toda la información relevante durante todo el ciclo de vida del sistema.

En la Figura 1, se muestra esquemáticamente una interconexión central mediante un armario 9 de distribución, para contrastarla con una interconexión descentralizada mediante componentes 4 espacialmente
25 descentralizados de una máquina 1 en la Figura 2. En lugar de conectar todos los dispositivos 5, como sensores y actuadores, directamente al armario 9 de distribución, como se muestra en la Figura 1, en la conexión descentralizada de la Figura 2 se pueden utilizar varios componentes 4, en particular módulos de conexión. Estos, al igual que el armario 9 de distribución, permiten acoplar los dispositivos 5 a un dispositivo 8 de control como, por ejemplo, un PLC. Sin embargo, los módulos 4 de conexión pueden estar previstos en forma
30 descentralizada y distribuida en las proximidades de los dispositivos 5. Por lo tanto, los módulos 4 de conexión interconectan solo parcialmente los dispositivos 5, realizándose los módulos 4 de conexión entre sí o, por ejemplo, uno y/o más módulos 4 de conexión, realizando cada uno de ellos toda la interconexión a través de uno y/o más concentradores 6. Para poder configurar y/o controlar en forma centralizada los módulos 4 de
35 conexión, se puede conectar un módulo 3 maestro delante de varios de los módulos 4 de conexión individuales. También es posible subdividir aún más la interconexión mediante al menos un concentrador 6.

En la Figura 3, se muestran partes de un sistema 2 según ejemplos de realización de la invención, que pueden estar previstos para una instalación asistida por ordenador de componentes 4 espacialmente descentralizados de una máquina 1. El sistema 2 puede comprender un dispositivo 22 de detección, en particular un escáner 22
40 o una cámara 22, para proporcionar un identificador 11. Además, el sistema 2 puede presentar al menos un componente 4, preferiblemente en forma de un módulo 4 de conexión para la conexión con el elemento 10 de instalación y otros elementos 10 de instalación. Un dispositivo 30 para procesamiento de datos también puede ser parte del sistema 2, en donde este dispositivo 30 para procesamiento de datos puede incluir medios para llevar a cabo los pasos de un procedimiento 100 según ejemplos de realización de la invención.

45 El identificador 11 puede estar codificado en un código 12 legible por máquina asignado al componente 4, en particular dispuesto sobre él, estando diseñado el código 12 legible por máquina para que sea legible por máquina mediante el dispositivo 22 de detección. Esto hace posible que un usuario escanee el código 12 usando el dispositivo 22 de detección y así transmita el identificador 11 al dispositivo 30 para procesamiento de datos.

50 Además, los componentes 4 y al menos un ordenador 30, 31 y/o un dispositivo 8 de control pueden estar conectados entre sí a través de un sistema 21 de bus para una comunicación bidireccional a través de un sistema de bus, por ejemplo, un sistema de bus de campo, siendo la comunicación bidireccional proporcionada sobre la base de un protocolo de comunicación para el sistema de bus de campo, en particular puede basarse en un estándar ProfiNet, EthernetCat, Ethernet/IP o 802.3 y/o comunicación bidireccional. Se puede prever por
55 cable a través de un sistema 21 de bus o en forma inalámbrica mediante Bluetooth o WLAN, basándose en un estándar según IEEE 802.11 o basándose en un estándar de telecomunicaciones móviles. Para permitir el

funcionamiento del componente 4, el componente 4 también se puede conectar a una fuente 13 de alimentación.

Además, se muestra un programa 20 informático, que incluye instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador 30, hacen que el ordenador 30 lleve a cabo los pasos del procedimiento 100 de acuerdo con ejemplos de realización de la invención.

Además, se muestran una especificación 200 de instalación ejemplar y un lugar 201 de instalación de un componente 4 representado en el mismo.

Los pasos de proceso del procedimiento 100 se visualizan en las Figuras 4 y 5. Esto significa que, según un primer paso 101 del procedimiento, se puede prever la recepción del identificador 11 del componente 4. Posteriormente, según un segundo paso 102 del procedimiento, se puede proporcionar una especificación 200 de instalación 102, que especifica una asignación del componente 4 a uno o más lugares de instalación de la máquina 1. Luego, según un tercer paso 103 del procedimiento, se puede llevar a cabo una identificación 103 de al menos una propuesta de instalación para la instalación del componente 4 basándose en la especificación 200 de instalación proporcionada y el identificador 11 recibido, seleccionando la identificación 103 del lugar de instalación o los múltiples lugares de instalación sobre la base de una evaluación, en la que en particular solo se selecciona una parte de los lugares de instalación, estando determinado el lugar de instalación seleccionado o los múltiples lugares de instalación seleccionados por al menos una propuesta de instalación. Luego, según un cuarto paso 104 del procedimiento, es posible iniciar una salida de al menos una información de instalación basándose en al menos una propuesta de instalación identificada. Al menos una información de instalación puede incluir instrucciones de instalación para ayudar a un usuario con la instalación.

El procedimiento 100 puede proporcionar al menos una de las siguientes opciones de soporte:

- ayudar al usuario con la instalación, especialmente instalando componentes y cableado,
- apoyar al usuario en la documentación de la instalación.
- apoyar al usuario con pruebas/pruebas automatizadas,
- ayudar al usuario con el desmontaje,
- ayudar con la ingeniería en la planificación,
- ayudar al programador de PLC.

Iniciar la salida puede incluir iniciar una visualización o un resaltado visual de un lugar 201 de instalación del componente 4 mostrado en la Figura 3 para mostrar de ese modo un lugar de instalación, en particular un lugar 201 de instalación seleccionado, para el componente 4 que se va a conectar. Alternativa o adicionalmente, iniciar la salida puede incluir iniciar una visualización de un lugar de instalación del componente 4 en una interfaz 32 de usuario de un ordenador 31. La interfaz 32 de usuario puede visualizar un gemelo digital de al menos parte de la máquina 1, y preferiblemente un diagrama de conexión mecánica y/o eléctrica de la parte de la máquina 1. Otras alternativas u opciones adicionales para la salida incluyen una visualización de un lugar 201 de instalación, el componente 4 por medio de realidad aumentada y/o una salida de las instrucciones de instalación como una instrucción para que el usuario conecte el componente 4 a un lugar 201 de instalación específico. Además, también se puede prever una salida acústica de las instrucciones de instalación para que un usuario pueda seguir las instrucciones de instalación sin ver el ordenador 31. Aquí, por ejemplo, se emite verbalmente un identificador del lugar 201 de instalación seleccionado del componente 4.

También es posible que la información de instalación incluya una configuración de instalación y/o documentación de instalación, que se almacena en un dispositivo 33 de almacenamiento de datos y/o se transmite al componente 4.

Para evitar errores en la documentación que pueden ocurrir al ingresar información manualmente, el almacenamiento automatizado en el sistema puede resultar ventajoso. Para ello, por ejemplo, toda la información se guarda en el lugar correcto en los distintos documentos del pliego de condiciones de instalación como, por ejemplo, el esquema eléctrico o el esquema de conexiones. La persona que lleva a cabo el paso respectivo solo debe confirmar, por ejemplo, las entradas.

La información relevante que puede incluir la documentación de instalación incluye, por ejemplo:

- ¿Qué componente se utilizó (identificador único, preferiblemente uno a uno)?
- ¿En qué máquina y en qué lugar de instalación de la máquina se colocó el componente específico?
- ¿Quién lo conectó y cuándo?

- ¿Cómo se conectó el cable?
- ¿Estaba el componente conectado correctamente?
- ¿Hubo alguna desviación del plan?

Mediante la documentación de instalación, puede documentarse, por ejemplo, al menos una de las siguientes informaciones: pasos de trabajo del usuario con información adicional sobre los pasos de trabajo tales como, por ejemplo, el tiempo de procesamiento, en qué máquina se está trabajando, qué usuario (por ejemplo, qué instalador o montador) realizó el trabajo y cuándo, qué componente fue cableado, se ha completado el paso de montaje, qué puerto/qué punto de conexión se utilizó, existen cables abiertos y cuáles son las propiedades del cable abierto, por ejemplo, longitud, parámetros ambientales, por ejemplo, temperatura, humedad, aceleración, emisiones, más corriente. El estado del proyecto, el tipo de protección, por ejemplo, IP67, y el usuario, especialmente el trabajador, también pueden indicar el motivo de la desviación del plan en caso de que se produzcan desviaciones del plan. La documentación de instalación se puede almacenar, por ejemplo, en una base de datos. Si es necesario, un usuario puede activar la documentación con acciones físicas (pulsación de tecla, pantalla, doble clic).

Además, puede estar prevista una unidad de evaluación que evalúe la información documentada, preferiblemente los tiempos de procesamiento del usuario para los respectivos pasos de trabajo. Para ello también se puede utilizar un procedimiento de inteligencia artificial que, por ejemplo, optimice los resultados de la unidad de evaluación. Los resultados muestran el potencial de optimización del usuario para hacer una máquina más eficiente en el futuro, optimizar componentes o conjuntos y mejorar los procesos de montaje y desmontaje. Además, los comentarios se presentan en cuenta en caso de desviaciones del plan.

También es posible que la documentación funcione con componentes que no estén preconfigurados ni conectados a un PLC. Esto evita errores que pueden surgir al utilizar módulos externamente idénticos pero configurados en forma diferente. Gracias a la capacidad de comunicación de estos componentes y a la integración de toda la información relevante, el sistema también puede utilizarse para guiar al usuario durante la instalación de la tecnología de automatización. La recopilación y documentación sistemática de toda la información relevante, como los componentes utilizados, la ejecución de las tareas de instalación y mantenimiento o los problemas ocurridos, también conducen a un conocimiento seguro del estado actual del sistema. Al recopilar y asignar automáticamente esta información, el proceso se acelera significativamente, y los instaladores humanos se liberan de la tarea de documentación. Al recopilar y almacenar automáticamente la información que se va a documentar, se puede reducir significativamente el riesgo de que falte documentación o que sea incorrecta.

Un procedimiento 100 se visualiza con más detalles en la Figura 4. Un usuario puede realizar primero un inicio 301 de sesión del usuario a través de un ordenador 31 mostrado en la Figura 3, tal como una tableta o una laptop. Para ello, el usuario puede utilizar una interfaz 32 gráfica de usuario, proporcionada por el ordenador 31. También se puede realizar una selección 302 de proyecto a través de la interfaz 32 de usuario, a través de la cual, por ejemplo, se carga una especificación 200 de instalación para un proyecto deseado. Esto hace posible iniciar un inicio 303 para recibir instrucciones para que el usuario instale la máquina 1 usando al menos una instrucción de instalación. Opcionalmente, después del inicio 303, puede tener lugar en primer lugar una representación 304 del último paso realizado, por ejemplo, las últimas instrucciones de instalación y/u otra instrucción para la instalación. En primer lugar, el usuario puede llevar a cabo una identificación 305 de un componente 4, utilizando el usuario, por ejemplo, un dispositivo 22 de detección tal como un escáner manual para escanear un medio 12 de identificación en el componente 4. Usando el medio 12 de identificación escaneado, el identificador 11 puede entonces determinarse y transmitirse al ordenador 31 y/o a un dispositivo 30 para el procesamiento de datos. Basándose en el identificador 11 recibido y la especificación 200 de instalación, se puede identificar entonces un lugar de instalación para el componente 4, al que se debe conectar el componente 4. Para ello, la especificación 200 de instalación incluye, por ejemplo, un diagrama 200 de conexión eléctrica, en el que diferentes componentes 4 están asignados a lugares de instalación. Luego, las instrucciones de instalación pueden informar al usuario cuál de los componentes 4 se identificó para qué lugar o lugares de instalación en la especificación 200 de instalación. Para ello, la propuesta de instalación se muestra visualmente en el diagrama 200 de conexión. A continuación, el usuario puede establecer una conexión 306 entre el componente 4 y el sistema de bus. Basándose en la especificación 200 de instalación, se puede realizar una confirmación 307 de la instalación correcta. Posteriormente, puede ser posible la documentación 308 al menos parcialmente automatizada del montaje correcto y la documentación 309 de la finalización del paso de trabajo en la especificación 200 de instalación. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante una representación 310 en una descripción general de la máquina con una marca verde o, por ejemplo, mostrando la conexión afectada en un diagrama de circuito eléctrico y presentada al usuario a través de la interfaz 32 de usuario. Entonces se puede volver a identificar un componente 312. Instruyendo al usuario, especialmente al trabajador, durante la instalación de la técnica de automatización eléctrica y comprobando automáticamente si se ha conectado de modo correcto un componente adecuado, se puede garantizar una producción sin errores del sistema por instalar.

El usuario puede entonces establecer una conexión entre el componente y un elemento de instalación y luego un dispositivo, tal como un actuador y/o un concentrador y/o un sensor (no mostrado). Posteriormente, puede ser posible una documentación al menos parcialmente automatizada del montaje correcto y una documentación de la finalización del paso de trabajo en la especificación 200 de instalación. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante una visualización en una descripción general de la máquina con una marca verde o, por ejemplo, mostrando la conexión afectada en un diagrama de circuito eléctrico y presentada al usuario a través de la interfaz 32 de usuario. Estos pasos de trabajo corresponden básicamente a los pasos de trabajo 307 a 311.

El sistema 2 también puede presentar al menos una interfaz de información para poder proporcionar los pasos de un procedimiento 100. La al menos una interfaz de información puede incluir al menos una de las siguientes interfaces de información para transmitir información:

- entre el sistema 2 y el usuario, en particular un trabajador y/o un planificador y/o un programador, por ejemplo, para transmitir instrucciones de trabajo y/o estados de proyecto y/u optimizar la planificación,
- entre el usuario y el sistema 2, por ejemplo, transmitir acuses de recibo de los pasos de trabajo realizados y/o comentarios sobre los pasos de trabajo realizados,
- entre el sistema 2 y los componentes 4,
- entre el sistema 2 a través de un componente 4 a uno o más dispositivos 5 tales como actuadores y/o sensores,
- entre el sistema 2 a través de un componente 4 hasta un concentrador 6.

Una transmisión de la información puede realizarse como una transferencia de información bidireccional entre el sistema 2 y los componentes 4. Esto se puede realizar sin que los componentes individuales 4 estén conectados a un sistema de control de la máquina 1 (PLC 8) y/o estén preconfigurados para sus futuras tareas en la máquina 1.

En otro ejemplo, como parte de la instalación de una máquina, el usuario escanea o registra el identificador 11 de un componente 4 usando un escáner 22 como dispositivo 22 de lectura después del inicio 301 de sesión del usuario. El identificador 11 incluye, por ejemplo, un número de serie y/o de artículo 11 del componente 4. Basándose en el identificador 11 o el número 11 de serie y/o de artículo, se asigna y selecciona un lugar 201 de instalación en la especificación 200 de instalación, por ejemplo, en un diagrama 200 de conexión. El lugar 201 de instalación seleccionado puede corresponder a un lugar 201 de instalación de este tipo, al que un proyectista le proporcionó un número de serie y/o de artículo correspondiente en una fase de planificación de la instalación. En otras palabras, después de recibir el identificador 11, se analiza si un número de serie y/o de artículo que coincida con el identificador 11 escaneado está presente en la especificación 200 de instalación en uno o más lugares 201 de instalación. Si el número de serie y/o de artículo apropiado está disponible, el lugar 201 de instalación o los diversos lugares de instalación seleccionados se proporcionan al usuario como una propuesta de instalación. El usuario ahora puede conectar el componente 4 según la propuesta de instalación en el lugar 201 de instalación seleccionado o en el lugar seleccionado de los distintos lugares 201 de instalación. A continuación, se asigna un número de serie y/o una dirección MAC a los componentes 4, 5, 6 y se documentan y guardan en el plan de conexión. Esto significa que el componente 4 conectado está asignado claramente al lugar 201 de instalación.

También existe la posibilidad de que al componente 4, 5, 6, en particular un módulo 4 de conexión, un concentrador 6 o un sensor 5 y/o actuador 5, en particular un dispositivo IO-Link, se le pueda asignar un nombre, una etiqueta específica de aplicación u otros identificadores. Después de conectar el componente 4, el usuario ahora también puede acceder a las propiedades técnicas del componente 4 conectado. Este acceso permite, por ejemplo, una base de datos de productos almacenada, que está conectada comunicativamente con la especificación 200 de instalación a través de una interfaz, en donde la base de datos de productos comprende productos y sus respectivas propiedades técnicas y puede proporcionar esta información a través de la interfaz. Los productos pueden enumerarse en la base de datos de productos según números de serie y/o de artículo, por ejemplo, de diferentes componentes 4 y/o elementos 10 de instalación. Esto hace posible que el usuario acceda a las propiedades técnicas del componente basándose en la asignación del número de serie y/o de artículo del componente al lugar 201 de instalación. Opcionalmente está previsto que las propiedades técnicas se puedan asignar posteriormente como identificador 11, por ejemplo, como código legible por máquina, a un elemento 10 de instalación o a un cable 10. La asignación se puede realizar disponiendo o aplicando el identificador al elemento de instalación.

En otro ejemplo, el usuario puede escanear el identificador 11 de un componente 4 para mostrar las propiedades técnicas. A continuación puede hacer que el sistema 2 busque en una base de datos de productos un elemento de instalación o un dispositivo que cumpla al menos parcialmente las propiedades o requisitos técnicos y luego generar información de instalación sobre el mismo. Opcionalmente también es posible que el usuario lea el identificador de un componente 4 o de un elemento de instalación. A partir de una comparación de las propiedades técnicas mostradas del componente 4 y el lugar 201 de instalación, se puede generar

entonces información de instalación que muestra al usuario si el componente escaneado 4 es técnicamente adecuado para el lugar 201 de instalación y/o cumple al menos parcialmente con los requisitos técnicos y/o si se cumplen más de las propiedades técnicas requeridas en el lugar 201 de instalación. Si, por ejemplo, un elemento de instalación o un dispositivo como un actuador y/o un sensor debe conectarse a un componente 4, el elemento de instalación puede conectarse al componente 4 sobre la base de la comparación antes mencionada de la información técnica del componente 4 y el elemento de instalación o el dispositivo.

Es posible que el usuario utilice la interfaz 32 gráfica de usuario después del inicio 301 de sesión del usuario para llamar una especificación 200 de instalación, en particular un diagrama 200 de conexión, para verificar las tareas realizadas por uno o más usuarios. Esto se puede hacer, por ejemplo, después de que se haya instalado una máquina, como parte del mantenimiento y/o inspección. El usuario puede utilizar el escáner 22 o la cámara 22 si es necesario para leer el identificador 11 de un componente 4. Luego, el usuario puede recibir información técnica sobre el componente 4 como, por ejemplo, un número de serie y/o una dirección MAC. Además, a partir del identificador leído, se pueden visualizar las propiedades técnicas del componente 4, que está instalado en la máquina.

También es posible que los pasos mencionados con anterioridad puedan llevarse a cabo al menos parcialmente en forma remota o controlados en forma remota mediante un ordenador conectado a la máquina 1. A continuación, el usuario puede leer el identificador 11 de un elemento 10 de instalación conectado al componente 4, mostrándose entonces las propiedades técnicas del elemento 10 de instalación conectado al componente 4 en el ordenador 32. Ahora el sistema 2 puede comparar, por ejemplo, las propiedades técnicas respectivas del componente 4 y del elemento 10 de instalación conectado y comprobar o validar si las propiedades coinciden o si una o varias propiedades técnicas difieren. Esto permite comprobar fácilmente posibles errores de instalación como parte del control de calidad y permite al usuario utilizar el sistema 2 para iniciar correcciones relativas a la instalación. El usuario puede entonces, por ejemplo, documentar y almacenar una etiqueta e información de instalación como referencia al lugar de instalación seleccionado. También puede proporcionar instrucciones de instalación adecuadas, por ejemplo, crear una tarea de corrección para eliminar el error de instalación, que otro usuario puede realizar después de la comprobación, por ejemplo.

Aunque se han descrito algunos aspectos en relación con un dispositivo, está claro que estos aspectos también representan una descripción del procedimiento correspondiente, donde un elemento o dispositivo corresponde a un paso del procedimiento o una característica de un paso del procedimiento. De manera análoga, los aspectos que se describen en relación con una etapa del procedimiento también representan una descripción de un bloque o elemento correspondiente o característica de un dispositivo correspondiente.

Las realizaciones de la invención pueden implementarse en un sistema informático. El sistema informático puede ser un dispositivo informático local (por ejemplo, un ordenador personal, una laptop, una tableta o un teléfono celular) con uno o más procesadores y uno o más dispositivos de almacenamiento, o un sistema informático distribuido (por ejemplo, un sistema informático en la nube con uno o más procesadores y uno o más dispositivos de almacenamiento distribuidos en diferentes lugares, por ejemplo, en un cliente local y/o una o más granjas de servidores y/o centros de datos remotos). El sistema informático puede incluir cualquier circuito o combinación de circuitos. En una realización, el sistema informático puede incluir uno o más procesadores de cualquier tipo. El término "procesador", tal como se utiliza en el presente documento, puede referirse a cualquier tipo de circuito informático, por ejemplo, un microprocesador, un microcontrolador, un microprocesador CISC (Complex Instruction Set Computing), un microprocesador RISC (Reduced Instruction Set Computing), un microprocesador VLIW (Very Long Instruction Word), un procesador gráfico, un procesador de señales digitales (DSP), un procesador multinúcleo, un FPGA (Field Programmable Gate Array) o cualquier otro tipo de procesador o circuito de procesamiento. Otros tipos de circuitos que pueden incluirse en el sistema informático pueden ser un circuito personalizado, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o similares, tales como, por ejemplo, uno o más circuitos (por ejemplo, un circuito de comunicaciones) para uso en dispositivos inalámbricos tales como teléfonos celulares, tabletas, laptops, radios bidireccionales y sistemas electrónicos similares. El sistema informático puede incluir uno o más dispositivos de memoria, que pueden incluir uno o más elementos de memoria adecuados para la aplicación particular, tales como, por ejemplo, una memoria principal en forma de memoria de acceso aleatorio (RAM), uno o más discos duros y/o una o más unidades que procesan medios de almacenamiento extraíbles tales como discos compactos (CD), tarjetas de memoria flash, discos de vídeo digitales (DVD), y similares. El sistema informático también puede incluir un dispositivo de visualización, uno o más parlantes y un teclado y/o un controlador, que puede incluir un ratón, trackball, pantalla táctil, dispositivo de reconocimiento de voz u otro dispositivo que permita a un usuario del sistema ingresar información en el sistema informático y recibir información del mismo.

Algunos o todos los pasos del procedimiento pueden realizarse mediante (o utilizando) un dispositivo de hardware como, por ejemplo, un procesador, un microprocesador, un ordenador programable o un circuito electrónico. En algunas realizaciones, algunos o más de los pasos clave del proceso se pueden realizar mediante dicho dispositivo.

Dependiendo de los requisitos de implementación particulares, las realizaciones de la invención pueden implementarse en hardware o en software. La implementación se puede llevar a cabo utilizando un medio de

almacenamiento intransferible tal como un medio de almacenamiento digital, por ejemplo, un disquete, un DVD, un Blu-Ray, un CD, una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM o una memoria FLASH en la que se almacenan señales de control legibles electrónicamente, las cuales interactúan (o pueden interactuar) con un sistema informático programable para que se lleve a cabo el procedimiento respectivo. Por lo tanto, el medio de almacenamiento digital puede ser legible por ordenador.

Algunas realizaciones incluyen un soporte de datos con señales de control legibles electrónicamente capaces de interoperar con un sistema informático programable para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento.

En general, las realizaciones de la presente invención pueden implementarse como un producto de programa informático con código de programa, utilizándose el código de programa para realizar uno de los procedimientos cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador. El código del programa puede almacenarse, por ejemplo, en un medio legible por máquina.

Otras realizaciones incluyen el programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento almacenado en un medio legible por máquina. En otras palabras, una realización de la presente invención es, por lo tanto, un programa informático que presenta un código de programa para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

Otra realización es un medio de almacenamiento (o un soporte de datos o un medio legible por ordenador) en el que se almacena el programa informático para llevar a cabo uno de los procedimientos descritos en el presente documento cuando se ejecuta mediante un procesador. El soporte de datos, el medio de almacenamiento digital o el medio grabado suelen ser tangibles y/o intransferibles. Otra realización de la presente invención es un dispositivo como se describe en el presente documento, que incluye un procesador y el medio de almacenamiento.

Otra realización es un flujo de datos o secuencia de señales que representa el programa informático para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento. El flujo de datos o la secuencia de señales se puede diseñar, por ejemplo, de modo que se pueda transmitir a través de una conexión de comunicación de datos, por ejemplo, a través de Internet.

Otra realización incluye un agente de procesamiento, por ejemplo, un ordenador o dispositivo lógico programable configurado o adaptado para realizar cualquiera de los procedimientos descritos en el presente documento.

Otra realización incluye un ordenador en la que está instalado el programa informático para llevar a cabo uno de los procedimientos descritos en el presente documento.

Otra realización de la invención incluye un dispositivo configurado para transmitir (por ejemplo, electrónicamente u ópticamente) un programa informático a un receptor para realizar uno de los procedimientos descritos en el presente documento. El receptor puede ser, por ejemplo, un ordenador, un dispositivo móvil, un dispositivo de almacenamiento o similar. El dispositivo o sistema puede, por ejemplo, incluir un servidor de archivos para transmitir el programa informático al destinatario.

En algunas realizaciones, se puede usar un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una matriz de puertas programables en campo) para realizar algunas o todas las funciones de los procedimientos descritos en el presente documento. En algunas realizaciones, una matriz de puertas programables en campo puede funcionar con un microprocesador para realizar cualquiera de los procedimientos descritos en el presente documento. En general, los procedimientos se realizan preferiblemente mediante cualquier dispositivo de hardware.

Lista de signos de referencia

- 1 máquina, instalación
- 2 sistema
- 3 módulo maestro
- 4 componente, módulo de conexión, módulo, interruptor
- 5 dispositivos, sensor, actuador
- 6 concentrador
- 8 dispositivo de control, PLC
- 9 armario de distribución

	10	elemento de instalación
	11	identificador
	12	medio de identificación, código legible por máquina
5	13	fuelle de alimentación
	20	programa informático
	21	sistema de bus
	22	dispositivo de detección
10		
	30	dispositivo
	31	ordenador
	32	interfaz de usuario
	33	dispositivo de almacenamiento de datos
15		
	41	elemento de visualización
	42	punto de conexión, ranura
	100	procedimiento
20	101	primer paso del procedimiento
	102	segundo paso del procedimiento
	103	tercer paso del procedimiento
	104	cuarto paso del procedimiento
	200	especificación de instalación
25	201	lugar de instalación
	301	inicio de sesión de usuario
	302	selección de proyectos
	303	inicio de las instrucciones
30	304	representación del último paso realizado
	305	identificación de un componente, en particular de un módulo de conexión
	306	conexión establecida entre el componente y el sistema de bus
	307	confirmación de montaje correcto
35	308	documentación de montaje correcto
	309	documentación de paso completado
	310	visualización de la descripción general de la máquina

311 identificación de un componente

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (100) para una instalación asistida por ordenador de componentes (4) espacialmente descentralizados de una máquina (1), que comprende:
recibir (101) un identificador (11) de un componente (4),
5 proporcionar (102) una especificación (200) de instalación que especifica una asignación del componente (4) a uno o más lugares (201) de instalación de la máquina (1);
identificar (103) al menos una propuesta de instalación para instalar el componente (4) basándose en la especificación (200) de instalación proporcionada y el identificador (11) recibido, en donde se seleccionan el lugar (201) de instalación o los múltiples lugares (201) de instalación en base a una evaluación, en donde el
10 lugar (201) de instalación seleccionado o la pluralidad de lugares (201) de instalación seleccionados se especifican mediante al menos una propuesta de instalación; e
iniciar (104) una salida de al menos una información de instalación en base a al menos una propuesta de instalación identificada,
en donde identificar (103) la al menos una propuesta de instalación comprende los siguientes pasos:
15 determinar al menos una propiedad técnica del componente (4) basándose en el identificador (11) recibido;
determinar al menos un requisito técnico de al menos un lugar (201) de instalación para el componente (4) en base a la especificación (200) de instalación proporcionada;
realizar la evaluación, en la que se compara si al menos una propiedad técnica del componente (4) cumple con al menos un requisito técnico para el lugar (201) de instalación respectivo;
20 seleccionar el lugar o lugares (201) de instalación para los que se determina el cumplimiento del requisito.
2. El procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos una información de instalación comprende una instrucción de instalación para ayudar a un usuario con la instalación, en donde iniciar (104) la salida comprende al menos uno de los siguientes pasos:
iniciar una visualización de al menos un lugar (201) de instalación seleccionado para el componente (4) en una
25 interfaz (32) de usuario de un ordenador (31), en donde la interfaz (32) de usuario visualiza un gemelo digital de al menos parte de la máquina (1), y se visualiza una topología y/o un plano de conexión mecánica y/o eléctrica de la parte de la máquina (1);
iniciar una visualización de al menos un lugar (201) de instalación seleccionado del componente (4) usando realidad aumentada;
- 30 iniciar una salida de la instrucción de instalación como una instrucción al usuario para usar un lugar (201) de instalación deseado de una lista de la pluralidad de lugares (201) de instalación seleccionados para la instalación y/o para montar el componente (4) en el lugar (201) de la instalación;
iniciar una salida audible de las instrucciones de instalación;
iniciar una visualización gráfica de las instrucciones de instalación,
- 35 iniciar una visualización gráfica de una lista de los múltiples lugares (201) de instalación seleccionados en función de la propuesta de instalación.
3. El procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una información de instalación para la instalación asistida por ordenador se utiliza al menos porque la información de instalación comprende una indicación del al menos un lugar (201) de instalación en el que es posible una
40 conexión del componente (4) con otro componente (4) y/o un elemento (10) de instalación tal como un cable, en donde el procedimiento (100) comprende el siguiente paso adicional:
determinar un estado de conexión del componente (4) para determinar si se ha establecido la conexión, en donde determinar el estado de conexión comprende:
recibir un mensaje de instalación basado en la entrada del usuario y/o del componente (4),
45 en donde el mensaje de instalación recibido indica que se ha establecido la conexión del componente (4).
4. El procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el procedimiento (100) comprende los siguientes pasos adicionales:

verificar el lugar (201) de instalación seleccionado del componente (4) en base al identificador (11) recibido y la especificación (200) de instalación, en donde, dependiendo de la verificación, se almacena una identificación para la especificación (200) de instalación y, en el caso de una verificación positiva, se realiza el siguiente paso:

- 5 almacenar la identificación del lugar (201) de instalación como un lugar (201) de instalación correctamente seleccionado en la especificación (200) de instalación;

en donde, en caso de una verificación negativa, se realizará al menos uno de los siguientes pasos:

almacenar una identificación del lugar (201) de instalación como un lugar (201) de instalación seleccionado modificado en la especificación (200) de instalación, e

iniciar una corrección del lugar (201) de instalación seleccionado según la especificación (200) de instalación.

- 10 5. El procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una información de instalación comprende una instrucción de instalación para ayudar a un usuario a reconstruir la máquina (1), en donde iniciar la salida comprende al menos el siguiente paso:

iniciar una salida de una secuencia de instalación utilizando al menos una información de instalación para instalar la máquina (1).

- 15 6. El procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la información de instalación comprende una configuración de instalación y/o documentación de instalación para el desmontaje y/o la reconstrucción de la máquina (1), que se almacena en un dispositivo (33) de almacenamiento de datos y/o se transfiere al componente (4).

- 20 7. El procedimiento (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la solicitud es una solicitud de instalación, para una conexión del componente (4) en al menos un lugar (201) de instalación.

8. El procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde se prevé el siguiente paso:

- 25 seleccionar el lugar o lugares (201) de instalación para los cuales el cumplimiento del requisito se determina solo parcialmente, generándose una instrucción de instalación con una especificación de acciones y/o instrucciones para aún llevar a cabo la instalación del componente (4) en el lugar (201) de instalación; y/o

en donde se determina una lista de clasificación de los lugares (201) de instalación seleccionados dependiendo de la comparación.

9. El procedimiento (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde determinar al menos una propiedad técnica del componente (4) comprende, además:

- 30 leer la propiedad técnica de una base de datos; y/o en donde la determinación de al menos un requisito técnico incluye:

determinar una identificación en la especificación (200) de instalación, correlacionándose la identificación con propiedades técnicas especificadas;

- 35 leer las propiedades técnicas especificadas basándose en la identificación de una base de datos para determinar los requisitos técnicos;

en donde el procedimiento (100) comprende al menos uno de los siguientes pasos adicionales:

generar un identificador adicional para el componente (4) para identificar que el componente (4) concreto se ha instalado en el lugar (201) de instalación;

- 40 ampliar la especificación (200) de instalación para incluir el identificador (11) y/o una especificación adicional del componente (4), asignada al lugar (201) de instalación seleccionado, que se utiliza para instalar el componente (4) por un usuario.

- 45 10. El procedimiento (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se recibe al menos una de las siguientes especificaciones para crear un gemelo digital del componente (4) basándose en el identificador (11) recibido y el lugar (201) de instalación seleccionado: tipo de componente, tipo de máquina, tipo de sistema, usuario, designación, nombre, nombre de la estación, marca de tiempo como fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema (21) de bus, etiqueta específica de la aplicación IO-Link, identificación de recursos, asignación de puertos, configuración del puerto, temperatura, humedad, aceleración, emisiones, estado actual del proyecto durante el montaje, desviación del plan y/o motivo.

- 50 11. El procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde se lleva a cabo una configuración del componente (4) utilizando el identificador (11) para mover el componente (4) desde un estado

de configuración básica hasta un estado con configuración ampliada para el control funcional mediante el dispositivo (8) de control.

5 12. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el identificador (11) comprende una identificación y/o un tipo de componente (4) y/o al menos una propiedad técnica del componente (4).

13. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la evaluación para seleccionar al menos un lugar (201) de instalación comprende el siguiente paso adicional del procedimiento:

10 simular las propiedades técnicas del componente (4) del al menos un lugar (201) de instalación seleccionado con respecto a una influencia sobre una funcionalidad especificada en la especificación (200) de instalación, por lo que se obtiene un resultado de la simulación con respecto a la idoneidad y/o funcionalidad del componente (4) para el lugar (201) de instalación seleccionado; en donde iniciar una salida de al menos una información de instalación comprende el siguiente paso:

iniciar una salida de una recomendación de acción como propuesta para que el usuario monte un componente (4) alternativo en al menos un lugar (201) de instalación seleccionado en función del resultado de la simulación.

15 14. Un programa (20) informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador (30), hacen que este lleve a cabo los pasos del procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Un dispositivo (30) para el procesamiento de datos, que comprende medios para llevar a cabo los pasos del procedimiento (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13.

20

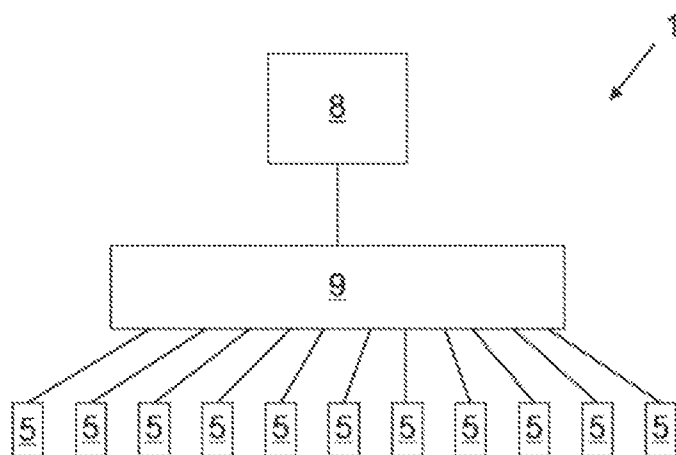


Fig. 1

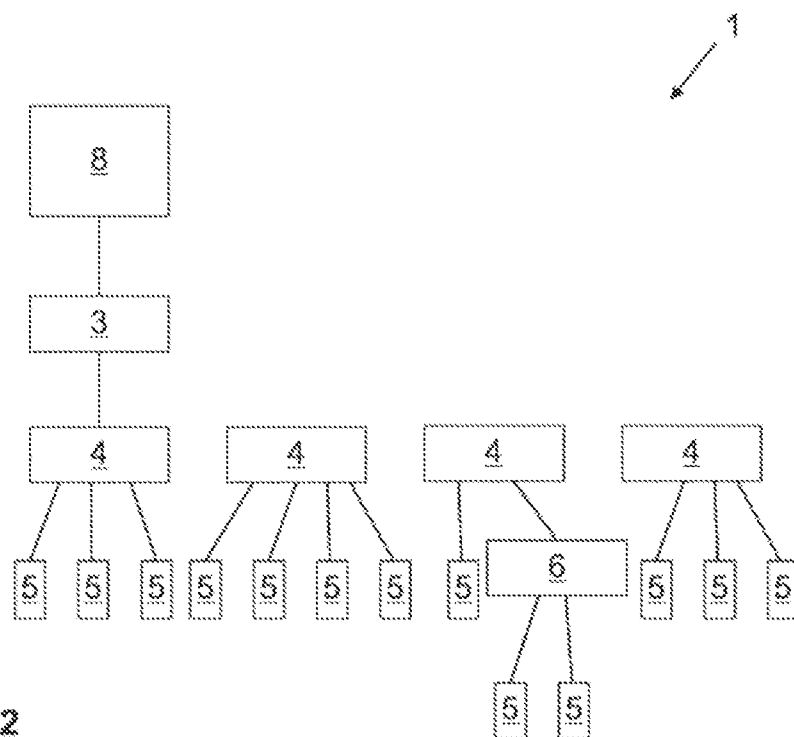


Fig. 2

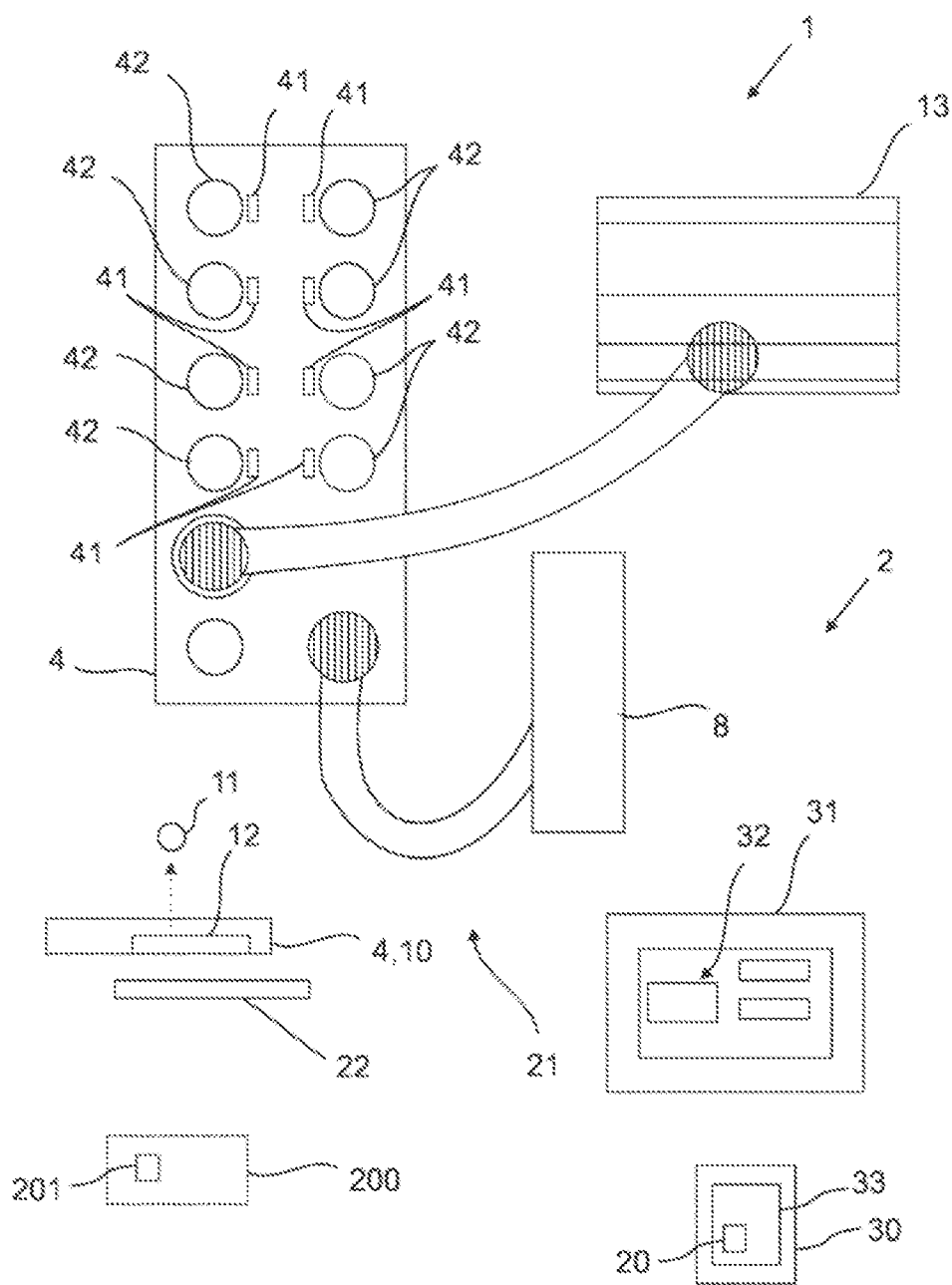


Fig. 3

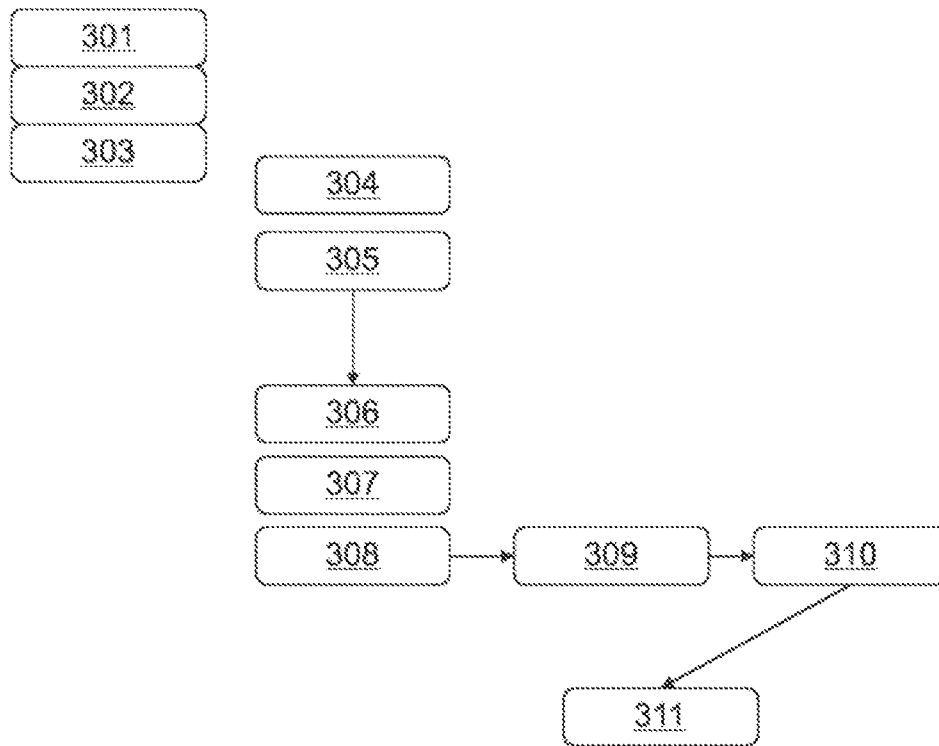


Fig. 4

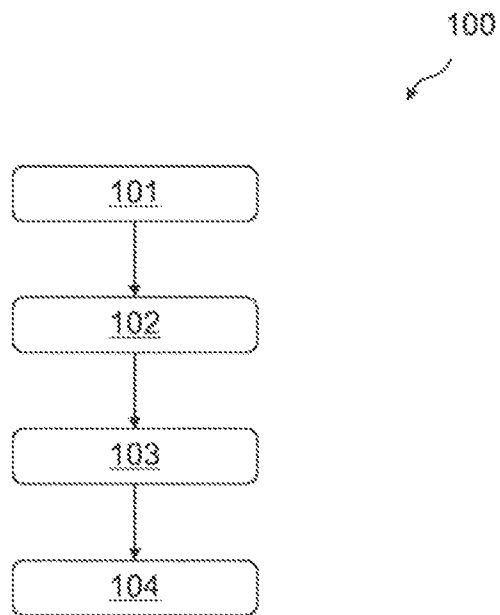


Fig. 5