

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 922**

51 Int. Cl.:

G06Q 30/0601 (2013.01)

G05B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2022** **E 22205830 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024** **EP 4365807**

54 Título: **Procedimiento de prueba asistida por ordenador de un elemento de instalación para un entorno de instalación**

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 3 008 922 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 de prueba asistida por ordenador de un elemento de instalación para un entorno de instalación

Campo técnico

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

Antecedentes

- 10 La complejidad y variedad de los sistemas de automatización que hay que desarrollar, planificar, instalar, mantener y reparar es cada vez mayor. En todas las fases del ciclo de vida de un sistema de este tipo, como el desarrollo/planificación, la producción, la puesta en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento, cada vez es más importante contar con un apoyo sencillo y eficaz para un instalador o planificador en el contexto de los proyectos de instalación eléctrica.

- 15 Durante la instalación puede ocurrir que las propiedades de un componente utilizado no se correspondan con los requisitos del entorno. Por ejemplo, los requisitos *in situ* de un sistema pueden diferir de los requisitos adoptados durante la planificación. Depende entonces de la experiencia y los conocimientos de un instalador que tales desviaciones se valoren correctamente y que se juzgue la idoneidad del componente que se va a instalar para su uso posterior. Por lo tanto, este tipo de pruebas está provista de una alta probabilidad de error en lo que respecta a la evaluación de las propiedades del producto y del entorno, lo que posteriormente puede provocar fallos en el sistema.

- 20 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento asistido por ordenador y un sistema para permitir la instalación de elementos constructivos y componentes eléctricos y eliminar así, al menos parcialmente, las desventajas descritas anteriormente.

Las publicaciones US 2022/270149 A1, US 2021/133377 A1 y US 2020/143606 A1 divulgan procedimientos genéricos.

- 25 Resumen de la invención

El objetivo anterior se logra mediante un procedimiento, un programa informático y un dispositivo para el procesamiento de datos según las reivindicaciones independientes. Otras características y detalles de la invención pueden verse en las respectivas reivindicaciones dependientes, la descripción y los dibujos.

- 30 El objeto de la invención es, en particular, un procedimiento para la prueba asistida por ordenador de un elemento de instalación, en particular de un elemento constructivo y/o cable y/o conector, para un entorno de instalación, preferentemente en una instalación de componentes eléctricos espacialmente descentralizados de una máquina, en particular de un sistema.

La máquina puede diseñarse como al menos una de las máquinas que se mencionan a continuación:

- Un sistema de automatización,
- 35 – Un sistema de producción,
- Un sistema logístico,
- Una línea de producción,
- Un centro de procesamiento,
- Un robot industrial,
- 40 – Una fábrica,
- Una unidad de potencia,
- Un aparato eléctrico.

- 45 En particular, la máquina puede diseñarse como una máquina de carácter modular o también como una máquina móvil o desplazable, en la que las partes individuales de la máquina se instalan modularmente de acuerdo con una especificación de instalación. Esta instalación se lleva a cabo, al menos parcialmente, de forma manual por un usuario como, por ejemplo, un trabajador.

Los componentes eléctricos pueden ser módulos de conexión que permiten una conexión descentralizada y modular de los elementos de la instalación. Descentralizado puede referirse al hecho de que los módulos de conexión sustituyen, al menos parcialmente, a un armario de conexiones central, de modo que los módulos de conexión sólo proporcionan una parte de las conexiones de la máquina, pero permiten que estas conexiones se realicen de forma descentralizada sobre el terreno. En el caso de una topología centralizada, por ejemplo de un concepto de armario centralizado de conexiones, se habla en particular de una conexión punto a punto; es decir que el punto de partida, la conexión y el punto final están claramente definidos. En cambio, en las aplicaciones descentralizadas es posible, o incluso a menudo necesario, disponer o conectar varios componentes entre el punto de partida y el punto final. En este caso, puede hablarse de una conexión módulo-módulo o módulo-punto central, por ejemplo. En principio, una máquina puede disponer, por ejemplo, de los siguientes componentes: dispositivos como actuadores y/o sensores, los módulos de conexión, elementos de instalación, por ejemplo, para el cableado.

El procedimiento según la invención comprende las siguientes etapas que se realizan preferentemente una tras otra o en cualquier orden, aunque las etapas también pueden ejecutarse de forma automática y/o repetida:

- Probar una idoneidad del elemento de instalación para una instalación en el entorno de instalación, preferentemente sobre la base de una evaluación de la compatibilidad de al menos una propiedad del elemento de instalación en relación con al menos una propiedad del entorno de instalación, en particular una temperatura y/o humedad del aire y/o tensión eléctrica y/o aceleración;
- Generar al menos un elemento de información de instalación basado en un resultado de las pruebas para apoyar a un usuario en la instalación; e
- Iniciar una emisión de la al menos una información de instalación generada para el usuario.

De este modo, el procedimiento permite una instalación más sencilla, rápida y sin errores y puede apoyar significativamente a un usuario durante la instalación de la máquina y mejorar la calidad del proceso. Además, se puede conseguir una reducción significativa de las inspecciones que requieren mucho tiempo por parte de personal especializado cualificado. Además, el procedimiento tiene la ventaja de que se garantiza una utilización más eficiente y eficaz de los elementos de instalación disponibles como, por ejemplo, cables y/o elementos constructivos durante la instalación. Además, se posibilita de forma ventajosa una mejora significativa de la vida útil de los distintos elementos de instalación. Además, el procedimiento simplifica significativamente el uso más flexible de la mano de obra, ya que no se exige una gran cualificación profesional para llevar a cabo la instalación.

De este modo se puede proporcionar un sistema de apoyo para la instalación, en particular para el cableado, durante la instalación en relación con la idoneidad de un elemento de instalación para el uso previsto, en el que un dispositivo de procesamiento de datos puede llevar a cabo las etapas procedimentales de forma automática. El dispositivo de procesamiento de datos, en particular un dispositivo según la invención para el procesamiento de datos puede comunicarse ventajosamente con los componentes individuales y permitir así la emisión de la información de instalación. Para ello, el dispositivo de procesamiento de datos puede tener al menos una interfaz para la comunicación.

Un usuario puede ser, por ejemplo, un instalador y/o un mecánico de planta y/o un electricista y/o un operario y/o un planificador y/o un diseñador o desarrollador mecánico y/o un diseñador o desarrollador eléctrico y/o un programador de PLC y/o un ingeniero de puesta en servicio y/o un ingeniero de mantenimiento y/o un operario de máquina. Es posible que el usuario utilice el procedimiento según la invención proporcionándole el procedimiento a través de un ordenador. Para ello, un programa informático puede ser ejecutado al menos parcialmente por el ordenador y/u otro ordenador para llevar a cabo las etapas procedimentales según la invención.

Se puede proporcionar una pluralidad de elementos de instalación para la instalación de la máquina. A cada uno de estos elementos de instalación se le puede asignar un identificador mediante el cual los elementos de instalación se pueden identificar de forma única. El identificador puede ser, en consecuencia, información que pueda procesarse digitalmente, por ejemplo. El elemento de instalación respectivo puede tener el identificador de tal modo que se proporcione y/o se coloque un medio de identificación física al elemento de instalación. Los elementos de instalación pueden ser, por ejemplo, cables o elementos constructivos que formen parte funcional de la máquina. El identificador comprende ventajosamente un identificador único y, en particular, inequívoco. Esto permite identificar de forma unívoca el elemento de instalación en relación con la máquina y/u otras máquinas y/o la instalación de la máquina utilizando el identificador. Una o más piezas de información sobre el elemento de instalación pueden asignarse al identificador. La al menos una pieza de información puede incluir al menos una de las siguientes: al menos una pieza de información de estado, la información de instalación emitida, un identificador del componente identificado, al menos una de las especificaciones de la documentación descritas con más detalle a continuación, como el tipo de componente, el tipo de máquina, el tipo de sistema, el usuario, la designación del punto de conexión, la fecha y hora del sello de tiempo, la duración de la instalación, la dirección en un sistema de bus, la identificación de la maquinaria, la longitud del cable, la

asignación del puerto, las propiedades del cable abierto, la longitud del cable, la temperatura, la humedad del aire, el estado actual del proyecto durante la instalación, la desviación del plan y el motivo. El almacenamiento digital de la al menos una pieza de información asociada al identificador permite así crear un gemelo digital del elemento de instalación.

- 5 Preferiblemente, el elemento de instalación puede comprender un cable y/o un elemento constructivo, en cuyo caso el cable puede tener al menos o exactamente un conector de enchufe, y preferiblemente puede estar ensamblado por un lado, es decir, tener un enchufe hembra o macho por un lado y un extremo abierto por el otro. Alternativamente, el cable también puede estar montado en dos lados, es decir, el cable tiene un conector hembra o macho en cada lado.

- 10 Puede ser posible además que la al menos una información de instalación comprenda una instrucción de instalación para apoyar al usuario con la instalación, en cuyo caso preferiblemente el inicio de la emisión comprende al menos una de las siguientes etapas:

- 15 – Iniciar una emisión de la instrucción de instalación como indicación de un punto de conexión de un componente eléctrico para una conexión del elemento de instalación y/o una indicación de la idoneidad del elemento de instalación, preferentemente como indicación al usuario de que el elemento de instalación es adecuado para su uso en el entorno de instalación;

- Iniciar una emisión visual de la instrucción de instalación, preferentemente mediante una interfaz gráfica de usuario y/o mediante realidad aumentada y/o mediante un dispositivo de señalización del componente eléctrico;

- 20 – Iniciar una emisión acústica, en particular una emisión vocal, de la instrucción de instalación.

De este modo, el usuario puede ser informado directamente por medio de la instrucción de instalación sobre si el elemento de instalación es adecuado para su uso en el entorno de instalación y de qué manera debe llevarse a cabo la instalación. La interfaz de usuario puede ser una interfaz gráfica de usuario, que se representa en una pantalla, preferentemente de un ordenador. El ordenador puede ser, por ejemplo, un dispositivo portátil, como un ordenador portátil o una tableta.

La visualización mediante realidad aumentada (en inglés Augmented Reality) puede realizarse, por ejemplo, mediante el uso de gafas de RV (realidad virtual) por parte de un usuario para mostrar información adicional y/o grabando el entorno del usuario mediante una cámara y procesando la imagen de la cámara para incorporar información adicional a la imagen de la cámara. La información adicional comprende, por ejemplo, resaltar el punto de conexión cuando el punto de conexión físico del componente es visible en la imagen de la cámara.

Además, también puede proporcionarse una emisión acústica que comprende, por ejemplo, la activación de un altavoz. La emisión acústica puede ser, por ejemplo, una emisión vocal por medio de la cual se pronuncia la designación de conexión del punto de conexión.

Además, puede preverse en el contexto de la invención que se lleve a cabo al menos una de las siguientes etapas al iniciar la emisión si sobre la base del resultado de la prueba se determina que la idoneidad del elemento de instalación para la instalación en el entorno de instalación es insuficiente:

- 35 – Iniciar una emisión de una advertencia y/o un mensaje de error, preferentemente la advertencia y/o el mensaje de error de que el elemento de instalación no es adecuado para su uso en el entorno de instalación y una funcionalidad del elemento de instalación está significativamente mermada;

- 40 – Iniciar una corrección de la conexión en la especificación de instalación;

- Iniciar una emisión de una instrucción de instalación y/o una acción recomendada, preferiblemente con una indicación de otro elemento de instalación con una mayor idoneidad que el elemento de instalación probado para la instalación en el entorno de instalación.

Esto tiene la ventaja de que se proporciona información inmediata y más rápida al usuario durante la instalación si se determina durante la prueba que el elemento de instalación no es adecuado para el entorno de instalación. Además, esto permite al usuario corregir su actividad con mayor rapidez o estar en mejores condiciones de reconocer posibles alternativas.

Además, puede ser posible que el procedimiento comprenda la siguiente etapa adicional:

- Documentar automáticamente la idoneidad del elemento de instalación en función del resultado de la prueba.

50 Esto tiene la ventaja de que se garantiza una detectabilidad más sencilla para una inspección posterior. Además, esto reduce de modo ventajoso y significativo el tiempo necesario y la inexactitud de la introducción de datos para el usuario, ya que la documentación manual ya no es necesaria.

Opcionalmente, puede preverse que el procedimiento comprenda la siguiente etapa adicional:

- Proporcionar los datos de instalación del elemento de instalación, en particular un cable y/o un conector, en el que los datos de instalación comprenden datos de planificación de las propiedades del elemento de instalación.

5 Además, puede preverse que el procedimiento comprenda la siguiente etapa adicional:

- Proporcionar datos de instalación del entorno de instalación, en cuyo caso los datos de instalación comprenden datos de planificación para propiedades del entorno de instalación.

10 Esto tiene la ventaja de que el procedimiento permite una asignación más sencilla y sin errores de las propiedades de un elemento de instalación que se va a instalar y/o de las propiedades de un entorno de instalación real a los datos de planificación correspondientes y, por lo tanto, puede apoyar significativamente a un usuario durante la instalación y simplificar y acelerar el procedimiento. Además, esto permite identificar más rápidamente los problemas potenciales utilizando los datos de planificación proporcionados para evitar perturbaciones posteriores en el funcionamiento de una máquina.

15 Otra ventaja dentro del ámbito de la invención puede lograrse si la al menos una propiedad del elemento de instalación comprende al menos uno de los siguientes:

- un rango de temperatura admisible para el que es adecuado el elemento de instalación;
- un rango de humedad de aire para el que es adecuado el elemento de instalación;
- una tensión eléctrica nominal para la que es adecuado el elemento de instalación;
- un radio de curvatura mínimo para el que es adecuado el elemento de instalación;

20 – una carga mecánica mínima y/o máxima para la que es adecuado el elemento de instalación;

- una aceleración admisible para la que es adecuado el elemento de instalación (10);

- un número mínimo y/o máximo de conductores dentro del conector y/o cable;

25 – una codificación del conector como línea de señal codificada A-, B-, C-, D-, o X- y/o como línea de alimentación A-, K-, L- y/o codificada como línea de datos A-, B-, D-, X- e Y- y/o con LED y/o codificación como conector apantallado o no apantallado y/o como línea híbrida, en particular como combinación de las líneas antes mencionadas;

- una salida de cable específica, preferiblemente de un conector para un rango de 0° - a 90°, preferiblemente de 45° a 60°, para el que es adecuado el elemento de instalación;

30 – una unión específica en los lados respectivos para la que es adecuado el elemento de instalación, en particular como (conector de válvula) M8-, M12-, M23-, RJ45-, 7/8 (siete octavos)-, MQ15-, MSUD-, conector Deutsch o unión RJ45PP-;

- un tipo de conector específico para el que es adecuado el elemento de instalación, en particular un tipo de conector del tipo hembra-hembra, hembra-macho, macho-hembra o macho-macho, piezas H-, T- e Y- y distribuidores;

35 – una aplicación específica para la que es adecuado el elemento de instalación, en particular como interfaz AS, aplicación de Ethernet, de motor, de bus de campo o línea de sensor/actuador;

- un diseño correspondiente del elemento de instalación en función del entorno para el que es adecuado el elemento de instalación;

- un requisito de seguridad y/o redundancia para el que es adecuado el elemento de instalación.

40 Según otra posibilidad, puede preverse que la al menos una propiedad del entorno de instalación comprenda al menos uno de los siguientes:

- un intervalo de temperatura que se prevé como temperatura del aire en el entorno de instalación;

- una humedad de aire que se prevé en el entorno de instalación;

- una humedad que se prevé en el entorno de instalación

45 – una tensión eléctrica que se prevé como tensión de funcionamiento del elemento de instalación;

- una resistencia química que se prevé en el entorno de instalación;
 - una presión de aire que se prevé en el entorno de instalación;
 - una exposición UV que se prevé en el entorno de instalación;
 - una carga bacteriana que se prevé en el entorno de instalación;
- 5 – una carga biológica (por ejemplo, sustancias animales, etc.) que se prevé en el entorno de instalación;
- una vibración que se prevé en el entorno de la instalación;
 - una carga acústica, es decir, ruido del entorno, que se prevé en el entorno de la instalación
 - un ruido transmitido por la estructura que se prevé en el entorno de instalación;
- 10 – un diseño correspondiente del elemento de instalación en función del sector de aplicación para el que es adecuado el elemento de instalación.
- Esto permite garantizar una determinación más precisa de un problema durante la instalación. Además, esto tiene la ventaja de que garantiza una recomendación de acción más eficaz con respecto a un elemento de instalación más adecuado o una evaluación más eficaz de la idoneidad del elemento de instalación a pesar de la desviación con respecto a una propiedad medida.
- 15 También es concebible que la prueba de la idoneidad del elemento de instalación para su instalación en el entorno de instalación comprenda las siguientes etapas:
- Determinar la al menos una propiedad del elemento de instalación, preferentemente a partir de una base de datos y/o de una memoria de datos, en cuyo caso la al menos una propiedad define en cada caso un requisito para un parámetro del entorno de instalación y/o especifica un parámetro técnico del elemento de instalación;
- 20 – Determinar la al menos una propiedad del entorno de instalación, preferentemente mediante una medición y/o a partir de una base de datos y/o de una memoria de datos, en cuyo caso la al menos una propiedad define respectivamente un requisito para el parámetro técnico del elemento de instalación y/o indica el parámetro del entorno de instalación
- 25 – Realizar la evaluación de la compatibilidad comprobando el al menos un requisito para establecer la idoneidad del elemento de instalación para su instalación en el entorno de instalación como suficiente, si se cumple, e insuficiente en caso contrario.
- Esto permite garantizar una prueba más precisa de la idoneidad durante la instalación. Además, esto tiene la ventaja de garantizar una recomendación de acción más eficaz con respecto a un elemento de instalación más adecuado o una evaluación más eficaz de la idoneidad del elemento de instalación a pesar de la desviación con respecto a una propiedad medida.
- 30 Es concebible además dentro del alcance de la invención que el procedimiento comprenda la siguiente etapa adicional:
- Recibir un identificador del elemento de instalación, preferentemente desde un dispositivo lector, preferentemente mediante un escáner, para comprobar la idoneidad del elemento de instalación para el entorno de instalación;
- 35 – Leer al menos una propiedad del elemento de instalación desde una base de datos basada en el identificador recibido.
- Esto permite garantizar una asignación más sencilla, rápida y sin errores de los elementos de instalación y sus propiedades al probar su idoneidad para el entorno de instalación.
- 40 Según la invención, se prevé que el procedimiento comprenda la siguiente etapa adicional al probar la idoneidad:
- Comprobar el cumplimiento de al menos un valor de referencia y/o límite para la al menos una propiedad del elemento de instalación, en particular la temperatura y/o la humedad del aire y/o la tensión eléctrica.
- 45 Esto tiene la ventaja de que se garantiza un suministro más rápido del resultado de la prueba. Además, esto permite una comprobación más eficaz y específica de la idoneidad con respecto a las propiedades individuales con el fin de garantizar una evaluación y una recomendación de acción mejores y más específicas.

Es concebible además que el procedimiento comprenda las siguientes etapas si se determina una desviación de la al menos una propiedad del elemento de instalación con respecto al valor, al menos uno, de referencia y/o límite:

- Simular un efecto de la desviación para establecer, en función del efecto, la idoneidad del elemento de instalación para su instalación en el entorno de instalación;
- Especificar otro elemento de instalación que tenga una mayor idoneidad para su uso en el entorno de instalación y/o garantice una funcionalidad de la máquina si se establece que la idoneidad es insuficiente; y
- Generar una emisión de la información sobre la instalación en función de un resultado de la simulación, en cuyo caso preferiblemente se emite una lista de elementos de instalación adecuados para el entorno de instalación.

Esto permite una comprobación de las desviaciones en la forma de los elementos de instalación adecuados. Esta optimización puede lograrse simulando y emitiendo los efectos de las desviaciones. Mediante la simulación se puede establecer ventajosamente si el elemento de instalación especificado es una alternativa más adecuada para el entorno de la instalación. La simulación también puede utilizarse para establecer si el elemento de instalación especificado es una alternativa que cumple todas las propiedades requeridas en el entorno de instalación.

Según la invención se prevé que el procedimiento comprenda las siguientes etapas si se detecta una desviación de la al menos una propiedad del elemento de instalación con respecto al valor, al menos uno, de referencia y/o límite:

- Simular un efecto negativo de la desviación para especificar otro elemento de instalación cuya utilización neutralice el efecto negativo;
- Generar una emisión de la información de la instalación en función de un resultado de la simulación, en cuyo caso preferiblemente se emite una lista de elementos de instalación adecuados para el entorno de la instalación.

Esto permite comprobar las desviaciones en forma de otros elementos de instalación adecuados. Mediante la simulación del efecto negativo, es ventajosamente posible establecer si el elemento de instalación adicional especificado puede eliminar el efecto negativo de la desviación durante una instalación.

Otro objeto de la invención es un dispositivo para el procesamiento de datos con medios para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores. Así, el dispositivo según la invención tiene las mismas ventajas que las descritas en detalle con referencia a un procedimiento según la invención. El dispositivo puede formar parte de al menos o exactamente una de las máquinas.

Asimismo es objeto de la invención un programa informático, en particular un producto de programa informático que comprende comandos que, cuando el programa informático es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador ejecute el procedimiento según la invención. El programa informático según la invención tiene así las mismas ventajas que las descritas en detalle con referencia a un procedimiento según la invención.

El ordenador puede ser un dispositivo de procesamiento de datos, por ejemplo el dispositivo según la invención, que ejecuta el programa informático. El ordenador puede comprender al menos un procesador para ejecutar el programa informático. También puede estar provisto de una memoria de datos no volátil, en la que puede almacenarse el programa informático y desde la que el procesador puede leer el programa informático para su ejecución.

También es concebible que el ordenador comprenda al menos un circuito integrado, como un microprocesador o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o un producto estándar de aplicación específica (ASSP) o un procesador digital de señales (DSP) o una matriz de puertas programables en campo (FPGA) o similares. El ordenador también puede tener al menos una interfaz para el intercambio de datos, por ejemplo, una interfaz Ethernet o una interfaz para LAN (red de área local) o WLAN (red de área local inalámbrica) o sistema sobre chip (SoC) u otra interfaz de radio como Bluetooth o comunicación de campo cercano (NFC). Además, el ordenador puede diseñarse como uno o varios dispositivos de control, es decir, también como un sistema de dispositivos de control. El ordenador puede, por ejemplo, estar también en una nube y/o como servidor con el fin de proporcionar procesamiento de datos para una aplicación local a través de la interfaz. También es posible que el ordenador se diseñe como un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente.

Asimismo puede ser objeto de la invención un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprenda el programa informático según la invención. El medio de almacenamiento puede diseñarse, por ejemplo, como un dispositivo de almacenamiento de datos, como un disco duro y/o una memoria no volátil y/o una tarjeta de memoria. El medio de almacenamiento puede, por ejemplo, estar integrado en el ordenador.

Además, el procedimiento según la invención también puede implementarse como un procedimiento implementado por ordenador.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenden de la siguiente descripción, en la que los ejemplos de realización de la invención se describen en detalle con referencia a los dibujos. Las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción pueden ser esenciales para la invención individualmente o en cualquier combinación.

Breve descripción de los dibujos

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

Fig. 1: Una interconexión centralizada en una máquina mediante un armario de conexiones.

Fig. 2: Una interconexión descentralizada según ejemplos de realización de la invención.

Fig. 3: Una representación esquemática de las partes de un sistema según ejemplos de realización de la invención.

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

Fig. 5: Una representación esquemática de las etapas 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 es válido tanto para sistemas de armarios de conexiones centralizados como para sistemas descentralizados, en los que los módulos de control se acoplan directamente a las instalaciones. Los procedimientos correspondientes son llevados a cabo por diferentes personas, como planificadores de instalaciones, planificadores eléctricos, instaladores, programadores de instalaciones, etc. Una característica especial de los sistemas descentralizados es la distribución de los módulos en distintos puntos de una máquina en comparación con los sistemas de armarios de conexiones centralizados. Sobre todo en el caso de las máquinas de mayor tamaño, la instalación simultánea, es decir, realizada por varios usuarios al mismo tiempo, puede resultar ventajosa por razones de tiempo y logística. Para permitir un procedimiento de instalación sin problemas, el estado del trabajo debe documentarse automáticamente, de forma individual para cada usuario y digitalmente en tiempo real. Por diversas razones (por ejemplo, planificación del mantenimiento, diagnóstico del sistema), es importante disponer de una documentación completa de toda la información relevante a lo largo de todo el ciclo de vida de la instalación, incluida la documentación relativa a la idoneidad de los componentes y/o elementos constructivos que han sido instalados.

Durante la instalación puede ocurrir que la situación real *in situ* se desvíe de la planificación prevista. Esto significa que los elementos constructivos previstos originalmente ya no se ajustan a las condiciones reales del entorno. En tales casos, pueden servir de ayuda un procedimiento y un sistema que comparen automáticamente las propiedades del producto con las propiedades del entorno durante la instalación y comprueben la compatibilidad. En caso de falta de compatibilidad, el usuario recibe apoyo mediante indicaciones generadas y emitidas o sugerencias alternativas del sistema.

La fig. 1 muestra esquemáticamente una interconexión centralizada por medio de un armario de conexiones 9 para contrastarla con una interconexión descentralizada por medio de componentes eléctricos 4 espacialmente descentralizados de una máquina 1 en la fig. 2. En lugar de conectar todos los dispositivos 5, como sensores y actuadores, directamente al armario de conexiones 9, como se muestra en la fig. 1, en la conexión descentralizada de la fig. 2 pueden utilizarse varios componentes 4, en particular módulos de conexión. Al igual que el armario de conexiones 9, éstos permiten acoplar los dispositivos 5 a un dispositivo de control 8 como, por ejemplo, un PLC. Sin embargo, los módulos de conexión 4 pueden estar descentralizados y distribuidos en las proximidades de los dispositivos 5. De este modo, los módulos de conexión 4 interconectan sólo parcialmente los dispositivos 5, en cuyo caso los módulos de conexión 4 juntos o, por ejemplo, uno y/o varios módulos de conexión 4 efectúan toda la interconexión a través de uno y/o varios concentradores 6. Para permitir la configuración y/o el control, que son centralizados, de los módulos de conexión 4, puede conectarse un módulo maestro 3 antes de varios de los módulos de conexión 4 individuales. También es posible subdividir aún más la interconexión mediante al menos un concentrador 6.

La fig. 3 muestra partes de un sistema 2 según ejemplos de realización de la invención, que puede proporcionarse para la prueba asistida por ordenador de un elemento de instalación para un entorno de instalación durante la instalación de componentes eléctricos 4 espacialmente descentralizados de una máquina 1. El sistema 2 puede comprender un dispositivo de detección 22, en particular un escáner 22 o una cámara 22, para proporcionar un identificador 11 de un elemento de instalación 10, preferentemente un cable 10 o un

componente 10. Además, el sistema 2 puede presentar al menos un componente eléctrico 4, preferentemente en forma de módulo de conexión 4 para la conexión al elemento de instalación 10 y a otros elementos de instalación 10. Asimismo, un dispositivo 30 de procesamiento de datos puede formar parte del sistema 2, en cuyo caso este dispositivo 30 de procesamiento de datos puede comprender medios para realizar las etapas de un procedimiento 100 según los ejemplos de realización de la invención. El identificador 11 puede estar codificado en un código 12 legible por máquina, asociado al elemento de instalación 10, en particular dispuesto en el mismo, en cuyo caso el código 12 legible por máquina se ejecuta para ser legible por máquina mediante el dispositivo de detección 22. De este modo, un usuario puede escanear el código 12 mediante el dispositivo de detección 22 y transmitir así el identificador 11 al dispositivo de tratamiento de datos 30. Además, los componentes 4 y al menos un ordenador 30, 31 y/o un dispositivo de control 8 pueden estar conectados entre sí a través de un sistema de bus 21 respectivamente para la comunicación bidireccional, en cuyo caso la comunicación bidireccional puede proporcionarse sobre la base de un protocolo de comunicación para un sistema de bus de campo, en particular sobre la base de un estándar ProfiNet, Ethernet/IP o 802.3, y/o la comunicación bidireccional puede proporcionarse de forma cableada a través de un sistema de bus 21 o de forma inalámbrica mediante Bluetooth o WLAN, sobre la base de un estándar de acuerdo con IEEE 802.11 o sobre la base de un estándar de telecomunicaciones de radio móvil. Para permitir el funcionamiento del componente 4, éste también puede estar conectado a una fuente de energía 13.

Se muestra además un programa informático 20 que comprende comandos que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador 30, hacen que el ordenador 30 realice las etapas del procedimiento 100 según los ejemplos de realización de la invención.

En las figs. 4 y 5 se visualizan las etapas del procedimiento 100, en las que se realiza una prueba asistida por ordenador de un elemento de instalación, en particular un componente y/o cable y/o conector, para un entorno de instalación. De acuerdo con la invención, según un primer paso del procedimiento 101 mostrado en la fig. 5, se prevé una prueba de la idoneidad del elemento de instalación para una instalación en el entorno de instalación.

Esto se comprueba sobre la base de una evaluación de la compatibilidad de al menos una propiedad del elemento de instalación en relación con al menos una propiedad del entorno de instalación, en particular una temperatura y/o humedad de aire y/o tensión eléctrica y/o aceleración. A continuación, según una segunda etapa del procedimiento 102, se genera al menos una información de instalación sobre la base de un resultado de las pruebas de la primera etapa del procedimiento para apoyar a un usuario durante la instalación. A continuación, según un tercer paso del procedimiento 103, se inicia una emisión de la al menos una pieza generada de información de instalación para el usuario.

La documentación de la prueba y la instalación, es decir, la documentación de la instalación, puede utilizarse para documentar al menos una de las siguientes informaciones, por ejemplo: etapas de trabajo del usuario con información adicional sobre las etapas de trabajo, como una duración del procesamiento, en qué máquina se está trabajando, qué usuario, por ejemplo, qué instalador o montador, ha llevado a cabo las actividades y cuándo, qué elemento constructivo se ha cableado y/o alambrado, si se ha completado la etapa de montaje, qué puerto/punto de conexión se utilizó, si existen cables abiertos y cuáles son las propiedades del cable abierto, por ejemplo, la longitud, los parámetros de entorno, por ejemplo, la temperatura, la humedad del aire, el estado actual del proyecto, la clase de protección, por ejemplo, IP67. El usuario, en particular el trabajador, también puede indicar la causa, el motivo o la queja en caso de desviaciones respecto de las acciones de instalación validadas. La documentación de la instalación puede almacenarse, 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).

En la fig. 4, se visualiza con más detalle un procedimiento 100 según los ejemplos de realización de la invención. Utilizando un ordenador 31 mostrado en la fig. 3, como una tableta o un ordenador portátil, un usuario puede realizar primero un inicio de sesión 301. Para ello, el usuario puede utilizar una interfaz gráfica de usuario 32, que proporciona el ordenador 31. La interfaz de usuario 32 también puede utilizarse para seleccionar un proyecto 302, por ejemplo para cargar una especificación de instalación 200 para un proyecto deseado. Esto permite un inicio 303 para probar un elemento de instalación 10, en particular un elemento constructivo 10 y/o cable 10 y/o conector 10, para un entorno de instalación.

Cuando el elemento de instalación 10 o el elemento constructivo 10, por ejemplo un cable 10, se instala en un entorno de instalación, el elemento constructivo 10 se identifica en primer lugar mediante un dispositivo de lectura como preparación para la prueba y la instalación, de acuerdo con la etapa 304 del procedimiento. Por ejemplo, el identificador 11 puede comprender información relativa a una o varias propiedades técnicas del cable, incluida, por ejemplo, una longitud del cable 10. El identificador 11 puede ser leído o registrado por el dispositivo de lectura mediante escaneado, en cuyo caso el identificador 11 puede disponerse, por ejemplo, como un código legible por máquina o como un código impreso en el cable 11. Opcionalmente, esta etapa de identificación puede ser realizada repetidamente por el dispositivo de lectura durante el procedimiento o en un momento seleccionado como adecuado por el usuario para registrar de nuevo el identificador.

Según la etapa 305 del procedimiento, la prueba se realiza a continuación, por ejemplo, sobre la base de una comparación de las propiedades del producto y/o del material del cable 10 con las condiciones de entorno en lo que respecta a la compatibilidad. En otras palabras, las propiedades del producto se utilizan para probar si el cable 10 utilizado (elemento constructivo real) se corresponde con el cable previsto (elemento constructivo objetivo). Las condiciones del entorno registradas y medidas se utilizan para comparar si el entorno de instalación (entorno real) se corresponde con el entorno previsto (entorno objetivo), es decir, si las propiedades del entorno de instalación se corresponden con las propiedades del entorno previsto. En otras palabras, se realiza una prueba con respecto a la compatibilidad o la falta de coincidencia entre el elemento constructivo 10 y el entorno de instalación.

En el caso de una coincidencia del elemento constructivo y las condiciones del entorno coinciden con las planificadas, se genera información de instalación según la etapa de procedimiento 306a, por ejemplo como confirmación de la idoneidad del elemento constructivo 10, y se inicia la emisión de la información según la etapa de procedimiento 307a.

En caso de que una propiedad no coincida, se genera una instrucción y/o un mensaje de error según la etapa de procedimiento 306 y, a continuación, se inicia la emisión según la etapa 307. U, opcionalmente, en caso de que no coincida según la etapa 306, también puede iniciarse una búsqueda de posibles elementos constructivos alternativos para un elemento constructivo 10 que puedan ser más adecuados para el entorno de instalación real. Esta opción se genera como instrucción en la etapa 306 y la emisión al usuario se inicia en la etapa 307. Opcionalmente, en caso de no coincidencia según la etapa 306 del procedimiento, también puede generarse una instrucción de instalación o una acción recomendada y la emisión se inicia en la etapa 307.

Cuando se establece una desviación entre los valores objetivo y los reales como parte de la prueba, se puede acceder opcionalmente a los datos de planificación con las propiedades del producto almacenadas y/o a los datos de planificación con las propiedades del entorno almacenadas de acuerdo con la etapa de procedimiento 308. Posteriormente, en la etapa de procedimiento 309, las propiedades y especificaciones de producto del elemento constructivo 10 pueden compararse con las especificaciones del elemento constructivo previsto almacenadas en los documentos de planificación.

En otras palabras, durante la prueba según la etapa de procedimiento 305, puede determinarse como resultado que si el elemento constructivo real se corresponde con el elemento constructivo previsto y el entorno real se corresponde con el entorno previsto, entonces no hay desviación de los documentos de planificación respecto a la situación real y, por tanto, se emite opcionalmente una confirmación de idoneidad al usuario. Sin embargo, si, por ejemplo, el componente real se corresponde con el componente objetivo pero el entorno real difiere del entorno objetivo, esta información se genera como información de instalación en forma de instrucción en la etapa 306a y se inicia como emisión en la etapa 307a, lo cual comprende que el entorno real difiere del entorno planificado.

Cuando se establece una desviación tal que se supera o no se alcanza un valor de referencia o límite de una propiedad de un elemento constructivo o del entorno, opcionalmente se lleva a cabo una simulación según la etapa de procedimiento 310 para determinar el efecto de la superación o no alcance del al menos un valor de referencia o límite debido a la desviación de las propiedades del entorno con respecto a la situación planificada. Un resultado de la simulación puede ser que la funcionalidad del elemento constructivo no se vea afectada o no de forma significativa. Por lo tanto, el elemento constructivo planificado es adecuado para su uso en el entorno de instalación no planificado. O la simulación da como resultado que la funcionalidad del elemento constructivo está significativamente deteriorada. En este caso, el resultado de emisión muestra que el componente planificado no es apto para su uso en el entorno no planificado. En ambos casos, se genera el resultado respectivo y se emite como mensaje de advertencia. De este modo, se informa al usuario de que el elemento constructivo programado no es apto para su uso en el entorno no programado y de que su funcionalidad está significativamente mermada.

Durante la simulación, los requisitos de las propiedades del entorno medidas realmente se combinan opcionalmente con las propiedades del elemento constructivo programado en un análisis, por ejemplo, para crear un perfil de requisitos para un elemento constructivo adecuado. A continuación, este perfil de requisitos se utiliza, por ejemplo, como requisito mínimo para los componentes adecuados, de modo que todos los elementos constructivos almacenados en la base de datos puedan analizarse en busca de la mejor coincidencia posible con las propiedades mínimas requeridas. La comprobación se lleva a cabo mediante la comparación de la información del producto, por ejemplo, mediante la conexión a un sistema de gestión de datos del producto o a un sistema de gestión del ciclo de vida del producto, que también puede permitir la lectura e introducción automatizada o manual de los datos.

Opcionalmente, puede llevarse a cabo una búsqueda de elementos constructivos alternativos adecuados que sean aptos para su uso en el entorno no planificado y garanticen la funcionalidad de la máquina, de acuerdo con la etapa de procedimiento 311. A continuación se realiza, por ejemplo, una comparación automática con todos los elementos constructivos almacenados en una base de datos para encontrar la mejor coincidencia posible entre las especificaciones del elemento constructivo y las del elemento constructivo planificado. Se

especifica que una alternativa adecuada es un elemento constructivo que difiere en al menos una propiedad, con respecto a la cual el elemento constructivo planificado no es adecuado para su uso en el entorno no planificado, en la medida en que se cumplan los valores límite funcionalmente relevantes.

- 5 En la búsqueda según la etapa 311 puede resultar adicionalmente que, o bien ninguno de los elementos constructivos 10, que pueden estar disponibles en un lugar de instalación, por ejemplo, garantiza los requisitos mínimos de las propiedades del entorno no planificadas, o bien al menos un elemento constructivo 10 adecuado está disponible en otro sitio de almacenamiento para la instalación. En este último caso, por ejemplo, se genera una lista de alternativas adecuadas y se inicia la selección de la lista como emisión para el usuario. Opcionalmente, también se puede realizar un pedido de material según la elección del usuario.
- 10 En otro caso, el resultado de la búsqueda puede ser que ninguno de los elementos constructivos disponibles y ninguno de los elementos constructivos en stock en un sitio de almacenamiento cumplan los requisitos mínimos de las propiedades del entorno no planificadas según la simulación. Entonces, por ejemplo, se genera y emite una instrucción al usuario indicando que no hay ningún elemento constructivo más adecuado que el previsto.
- 15 Además, la búsqueda también puede dar lugar a que uno de los elementos constructivos 10 disponibles cumpla los requisitos mínimos de las propiedades del entorno no planificadas y, por lo tanto, sea adecuado como alternativa para el elemento constructivo planificado. Dicho resultado puede generarse entonces como una información de instalación que incluya el elemento constructivo alternativo como recomendación de instalación. A continuación puede emitirse la recomendación al usuario.
- 20 Aunque algunos aspectos se han descrito en el contexto de un dispositivo, es evidente que estos aspectos también representan una descripción del procedimiento correspondiente, en cuyo caso un elemento o dispositivo corresponde a una etapa del procedimiento o a una característica de una etapa del procedimiento. De manera análoga, los aspectos descritos en relación con una etapa del procedimiento también constituyen una descripción de un bloque o elemento o característica correspondiente de un dispositivo correspondiente.
- 25 Las formas de realización de la invención pueden implementarse en un sistema informático. El sistema informático puede ser un dispositivo informático local (por ejemplo, un ordenador personal, un ordenador portátil, una tableta ordenador o un teléfono móvil) que tenga uno o más procesadores y uno o más dispositivos de almacenamiento, o un sistema informático distribuido (por ejemplo, un sistema informático en la nube que tenga uno o más procesadores y uno o más dispositivos de almacenamiento distribuidos en varias ubicaciones como, por ejemplo, en el caso de un cliente local y/o una o más granjas de servidores y/o centros de datos remotos). El sistema informático puede comprender cualquier circuito o combinación de circuitos. En una forma de realización, el sistema informático puede comprender uno o más procesadores de cualquier tipo. En el presente documento, el término "procesador" puede referirse a cualquier tipo de circuito informático, como un microprocesador, un microcontrolador, un microprocesador CISC (computación de conjunto de instrucción compleja), un microprocesador RISC (computación de conjunto de instrucción reducida), un microprocesador VLIW (palabra de instrucción muy larga), un procesador gráfico, un procesador digital de señales (DSP), un procesador multinúcleo, una FPGA (matriz de puerta programable en campo) 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 como, por ejemplo, uno o varios circuitos (por ejemplo, un circuito de comunicación) para su uso en dispositivos
- 30 inalámbricos como teléfonos móviles, tabletas, ordenadores portátiles, radios bidireccionales y sistemas electrónicos similares. El sistema informático puede incluir uno o varios dispositivos de almacenamiento que pueden comprender uno o varios elementos de almacenamiento adecuados para la aplicación concreta como, por ejemplo, una memoria principal en forma de memoria de acceso aleatorio (RAM), uno o varios discos duros, y/o una o varias unidades que procesan medios de almacenamiento extraíbles, como discos compactos (CD), tarjetas de memoria flash, discos de vídeo digital (DVD) y similares. El sistema informático también puede incluir un dispositivo de visualización, uno o más altavoces y un teclado y/o un dispositivo de control, que puede incluir un ratón, una bola de seguimiento, una pantalla táctil, un dispositivo de reconocimiento de voz u otro dispositivo que permita a un usuario del sistema introducir información en el sistema informático y recibirla de él.
- 35
- 40
- 45
- 50 Algunas o todas las etapas procedimentales pueden ser ejecutadas por (o utilizando) un dispositivo de hardware como, por ejemplo, un procesador, un microprocesador, un ordenador programable o un circuito electrónico. En algunas formas de realización, algunas o más de las etapas más importantes del procedimiento pueden ser realizadas por un dispositivo de este tipo.
- 55 Dependiendo de determinados requisitos de implementación, pueden implementarse formas de realización de la invención en hardware o en software. La implementación puede llevarse a cabo utilizando un medio de almacenamiento no transferible, 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 el que se almacenan señales de control legibles electrónicamente, que 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 formas de realización de la invención comprenden un soporte de datos que tiene señales de control legibles electrónicamente capaces de interactuar con un sistema informático programable de manera que se lleve a cabo uno de los procedimientos aquí descritos.

5 En general, pueden implementarse formas de realización de la presente invención como un producto de programa informático que comprende un código de programa, en cuyo caso el código de programa sirve para realizar uno de los procedimientos cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador. Por ejemplo, el código de programa puede almacenarse en un soporte legible por máquina.

Otras formas de realización comprenden el programa informático para ejecutar uno de los procedimientos aquí descritos almacenado en un medio legible por máquina.

10 Así, en otras palabras, una forma de realización de la presente invención es un programa informático que comprende un código de programa para realizar uno de los procedimientos aquí descritos cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador.

15 Así, otra forma de realización de la presente invención es un medio de almacenamiento (o soporte de datos o medio legible por ordenador) en el que se almacena el programa informático para realizar uno de los procedimientos aquí descritos cuando es ejecutado por un procesador. El soporte de datos, el medio de almacenamiento digital o el medio grabado es típicamente tangible y/o intransferible. Otra forma de realización de la presente invención es un dispositivo como el aquí descrito que comprende un procesador y el medio de almacenamiento.

20 Así, otra forma de realización de la invención es un flujo de datos o secuencia de señales que constituye el programa informático para realizar uno de los procedimientos aquí descritos. Por ejemplo, el flujo de datos o secuencia de señales puede estar configurado para ser transmitido a través de una unión de comunicación de datos como, por ejemplo, por Internet.

Otra forma de realización comprende un medio de procesamiento como, por ejemplo, un ordenador o un dispositivo lógico programable, configurado o adaptado para realizar uno de los procedimientos aquí descritos.

25 Otra forma de realización comprende un ordenador en el que está instalado el programa informático para realizar uno de los procedimientos aquí descritos.

30 Otra forma de realización de la invención comprende un dispositivo o sistema configurado para transmitir (por ejemplo, electrónicamente u ópticamente) un programa informático para realizar uno de los procedimientos aquí descritos a un receptor. El receptor puede ser, por ejemplo, un ordenador, un dispositivo móvil, un dispositivo de almacenamiento o similar. El dispositivo o sistema puede comprender, por ejemplo, un servidor de archivos para transmitir el programa informático al receptor.

35 En algunas formas de realización puede utilizarse un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una matriz de puerta programable en campo) para realizar algunas o todas las funciones de los procedimientos aquí descritos. En algunas formas de realización, una matriz de puerta programable en campo puede cooperar con un microprocesador para llevar a cabo uno de los procedimientos aquí descritos. En general, los procedimientos se realizan preferentemente mediante cualquier dispositivo de hardware.

Lista de números de referencia

- | | |
|------|--|
| 1 | Máquina, instalación |
| 2 | Sistema |
| 40 3 | Módulo maestro |
| 4 | Módulo, interruptor, elemento constructivo, módulo de conexión |
| 5 | Dispositivos, sensor, actuador |
| 6 | Concentrador |
| 8 | Dispositivo de control, PLC |
| 45 9 | Armario de conexiones |
| 10 | Elemento de instalación |
| 11 | Identificador |
| 12 | Medio de identificación, código legible por máquina |

	13	Fuente de energía
	20	Programa informático
	21	Sistema de bus
	22	Dispositivo de detección
5	30	Dispositivo
	31	Ordenador
	32	Interfaz de usuario
	33	Memoria de datos
	41	Elemento de visualización
10	42	Punto de conexión, ranura
	100	Procedimiento
	101	Primera etapa del procedimiento
	102	Segunda etapa del procedimiento
	103	Tercera etapa del procedimiento
15	200	Especificación de instalación
	301	Registro de usuario
	302	Selección del proyecto
	303	Inicio de instrucción
	304	Identificación
20	305	Prueba
	306	Generar
	307	Iniciar una emisión
	308	Acceder a los datos almacenados
	309	Comparación de propiedades
25	310	Simulación
	311	Búsqueda

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (100) para la prueba asistida por ordenador de un elemento de instalación (10) para un entorno de instalación, el procedimiento (100) comprende las siguientes etapas:
 - 5 Probar (101) una idoneidad del elemento de instalación (10) para una instalación en el entorno de instalación basada en una evaluación de compatibilidad de al menos una propiedad del elemento de instalación (10) en relación con al menos una propiedad del entorno de instalación;
 - Generar (102) al menos una información de instalación basada en un resultado de la prueba (101) para apoyar un usuario en la instalación; e
 - 10 Iniciar (103) una emisión de la al menos una información de instalación generada para el usuario, caracterizado porque, al probar (101) la idoneidad, el procedimiento (100) comprende la siguiente etapa adicional:
Comprobar el cumplimiento de al menos un valor de referencia y/o límite para la al menos una propiedad del elemento de instalación (10), en cuyo caso las siguientes etapas se realizan si se detecta una desviación de la al menos una propiedad del elemento de instalación (10) con respecto al valor, al menos uno, de referencia y/o límite;
 - 15 Simular un efecto negativo de la desviación a fin de especificar otro elemento de instalación (10) cuya utilización neutralice el efecto negativo;
Generar una emisión de la al menos una información de instalación en función de un resultado de la simulación, en cuyo caso, al emitir, se emite una lista de elementos de instalación (10) adecuados para el entorno de la instalación.
 - 20 2. El procedimiento (100) según la reivindicación 1, en el que la al menos una información de instalación comprende una instrucción de instalación para apoyar al usuario con la instalación;
en el que, preferentemente, la iniciación (103) de la emisión comprende al menos una de las siguientes etapas:
Iniciar una emisión de la instrucción de instalación como indicación de un punto de conexión (42) de un componente eléctrico (4) para una conexión del elemento de instalación (10) y/o una indicación de la idoneidad
25 del elemento de instalación (10), preferentemente como indicación al usuario, de que el elemento de instalación (10) es adecuado para su uso en el entorno de instalación;
Iniciar una emisión visual de la instrucción de instalación, preferentemente mediante una interfaz gráfica de usuario (32) y/o mediante realidad aumentada y/o mediante un dispositivo de señalización del componente eléctrico (4);
30 iniciar una emisión acústica, en particular una emisión vocal, de la instrucción de instalación.
 3. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, al iniciar (103) la emisión, se realiza al menos una de las siguientes etapas si se establece que, sobre la base del resultado de la prueba (101), la idoneidad del elemento de instalación (10) para su instalación en el entorno de instalación es insuficiente:
35 Iniciar una emisión de una advertencia y/o un mensaje de error, preferentemente de la advertencia y/o del mensaje de error, de que el elemento de instalación (10) no es adecuado para su uso en el entorno de instalación y una funcionalidad del elemento de instalación (10) está significativamente mermada;
Iniciar una emisión de una instrucción de instalación y/o una acción recomendada, preferentemente con una indicación de otro elemento de instalación (10) con una idoneidad superior a la del elemento de instalación (10) probado para su instalación en el entorno de instalación.
40
 4. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el procedimiento (100) comprende la siguiente etapa adicional:
Documentar automáticamente la idoneidad del elemento de instalación (10) en función del resultado de la prueba (101).
 - 45 5. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el procedimiento (100) comprende la siguiente etapa adicional:
Proporcionar datos de instalación del elemento de instalación (10), en particular de un cable y/o conector, en el que los datos de instalación comprenden datos de planificación para la al menos una propiedad del elemento de instalación (10).

6. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en cuyo caso el procedimiento (100) comprende la siguiente etapa adicional:

Proporcionar datos de instalación del entorno de instalación, en cuyo caso los datos de instalación comprenden datos de planificación para la al menos una propiedad del entorno de instalación.

5 7. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una propiedad del elemento de instalación (10) comprende al menos uno de los siguientes:

un intervalo de temperatura admisible para el que es adecuado el elemento de instalación (10);

un intervalo de humedad de aire para el que es adecuado el elemento de instalación (10);

una tensión eléctrica nominal para la que es apto el elemento de instalación (10);

10 una aceleración admisible para la que es adecuado el elemento de instalación (10);

un radio de curvatura mínimo para el que es adecuado el elemento de instalación (10);

una carga mecánica mínima y/o máxima para la que es adecuado el elemento de instalación;

un número mínimo y/o máximo de conductores dentro del conector y/o cable

15 una codificación del conector como línea de señal codificada A-, B-, C-, D- o X- y/o como línea de potencia A-, K-, L y/o como línea de datos codificada A-, B-, D-, X- e Y- y/o con LED y/o codificación como conector apantallado o no apantallado y/o como línea híbrida, en particular como combinación de las líneas mencionadas;

una salida de cable específica, preferiblemente un conector para un rango de 0° - a 90°, preferiblemente de 45° a 60°, para el que es adecuado el elemento de instalación;

20 una conexión específica en los lados respectivos para la que es adecuado un elemento de instalación, en particular como conexión M8-, M12-, M23-, RJ45-, 7/8 (siete octavos), MQ15-, MSUD- (conector de válvula), conector Deutsch o RJ45PP-;

25 un tipo de conector específico para el que es adecuado el elemento de instalación, en particular un tipo de conector del tipo hembra-hembra, hembra-macho, macho-hembra o macho-macho, piezas H-, T- e Y- y distribuidores;

una aplicación específica para la que es adecuado el elemento de instalación, en particular como línea de interfaz AS, de Ethernet, de motor, de aplicación de bus de campo o de sensor/actuador;

un diseño correspondiente del elemento de instalación en función del entorno para el que es adecuado el elemento de instalación;

30 un requisito de seguridad y/o redundancia para el que es adecuado el elemento de instalación.

8. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una propiedad del entorno de instalación comprende al menos uno de los siguientes:

Un rango de temperatura que se prevé como temperatura del aire en el entorno de instalación;

una humedad de aire que se prevé en el entorno de instalación;

35 una humedad que se prevé en el entorno de instalación;

una tensión eléctrica que se prevé como tensión de funcionamiento del elemento de instalación (10);

una resistencia química que se prevé en el entorno de instalación;

una presión de aire que se prevé en el entorno de instalación;

una exposición UV que se prevé en el entorno de instalación

40 una carga bacteriana que se prevé en el entorno de instalación

una carga biológica que se prevé en el entorno de instalación;

una aceleración admisible para la que es adecuado el elemento de instalación (10);

una vibración que se prevé en el entorno de instalación

una carga acústica que se prevé en el entorno de instalación

un ruido transmitido por la estructura que se prevé en el entorno de instalación;

un diseño correspondiente del elemento de instalación en función del sector de aplicación para el que es adecuado el elemento de instalación.

- 5 9. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la prueba (101) de la idoneidad del elemento de instalación (10) para la instalación en el entorno de instalación comprende las siguientes etapas:

Determinar la al menos una propiedad del elemento de instalación (10), preferentemente a partir de una base de datos y/o de una memoria de datos, en cuyo caso la al menos una propiedad define respectivamente un requisito para un parámetro del entorno de instalación y/o indica un parámetro técnico del elemento de instalación (10);

Determinar la al menos una propiedad del entorno de la instalación, preferentemente mediante una medición y/o a partir de una base de datos y/o de una memoria de datos, en cuyo caso la al menos una propiedad define respectivamente un requisito para el parámetro técnico del elemento de instalación (10) y/o especifica el parámetro del entorno de instalación;

Realizar la evaluación de compatibilidad comprobando el al menos un requisito a fin de establecer la idoneidad del elemento de instalación (10) para la instalación en el entorno de instalación como suficiente en caso de cumplimiento y como insuficiente en caso contrario.

10. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el procedimiento (100) comprende además la etapa siguiente:

Recibir un identificador (11) del elemento de instalación (10), preferentemente a partir de un lector, preferentemente mediante un escáner, para comprobar la idoneidad del elemento de instalación (10) para el entorno de instalación;

Leer al menos una propiedad del elemento de instalación (10) desde una base de datos basándose en el identificador (11) recibido.

11. El procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de instalación (10) tiene forma de elemento constructivo y/o cable y/o conector, y/o

en el que el procedimiento está diseñado para la prueba asistida por ordenador del elemento de instalación para el entorno de instalación en una instalación de componentes eléctricos (4) descentralizados espacialmente de una máquina (1), en particular de una instalación (1), y/o

en el que la etapa de prueba (101) de la idoneidad del elemento de instalación (10) para la instalación en el entorno de instalación se realiza sobre la base de una evaluación de la compatibilidad de al menos una propiedad del elemento de instalación (10) en relación con al menos una propiedad del entorno de instalación, en particular una temperatura y/o una humedad de aire y/o una tensión eléctrica y/o una aceleración.

12. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que las etapas siguientes se realizan cuando se detecta una desviación de la al menos una propiedad del elemento de instalación (10) con respecto al valor, al menos uno, de referencia y/o límite:

Simular un efecto de la desviación para determinar, en función del efecto, la idoneidad del elemento de instalación (10) para su instalación en el entorno de instalación;

- Especificar otro elemento de instalación (10) que tenga una mayor idoneidad para su uso en el entorno de instalación y/o garantice una funcionalidad de la máquina (1) si se determina que la idoneidad es insuficiente; y

Generar una emisión de la información de instalación en función de un resultado de la simulación, en cuyo caso se emite preferentemente una lista de elementos de instalación (10) adecuados para el entorno de instalación.

13. Un dispositivo de procesamiento de datos (30) con medios para realizar el procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores.

14. Un programa informático (20) que comprende instrucciones, si el programa es ejecutado por un ordenador (31), para hacer que el ordenador (31) ejecute el procedimiento (100) según una de las reivindicaciones 1 a 12.

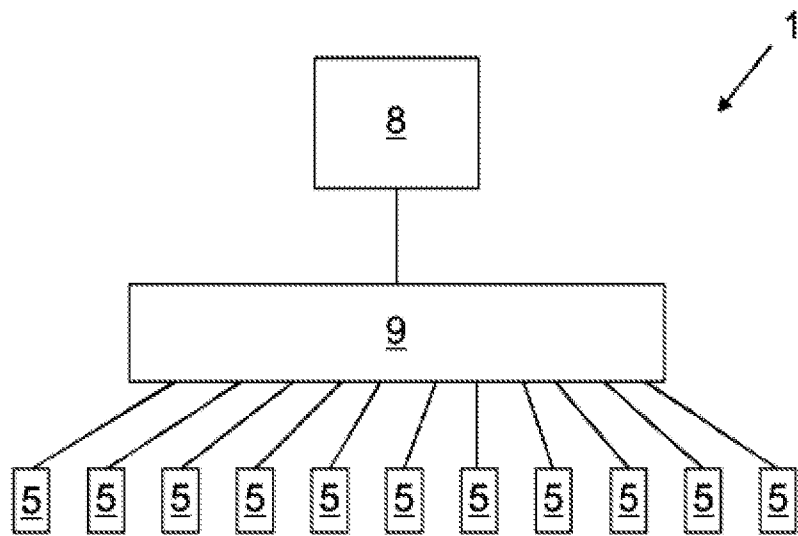


Fig. 1

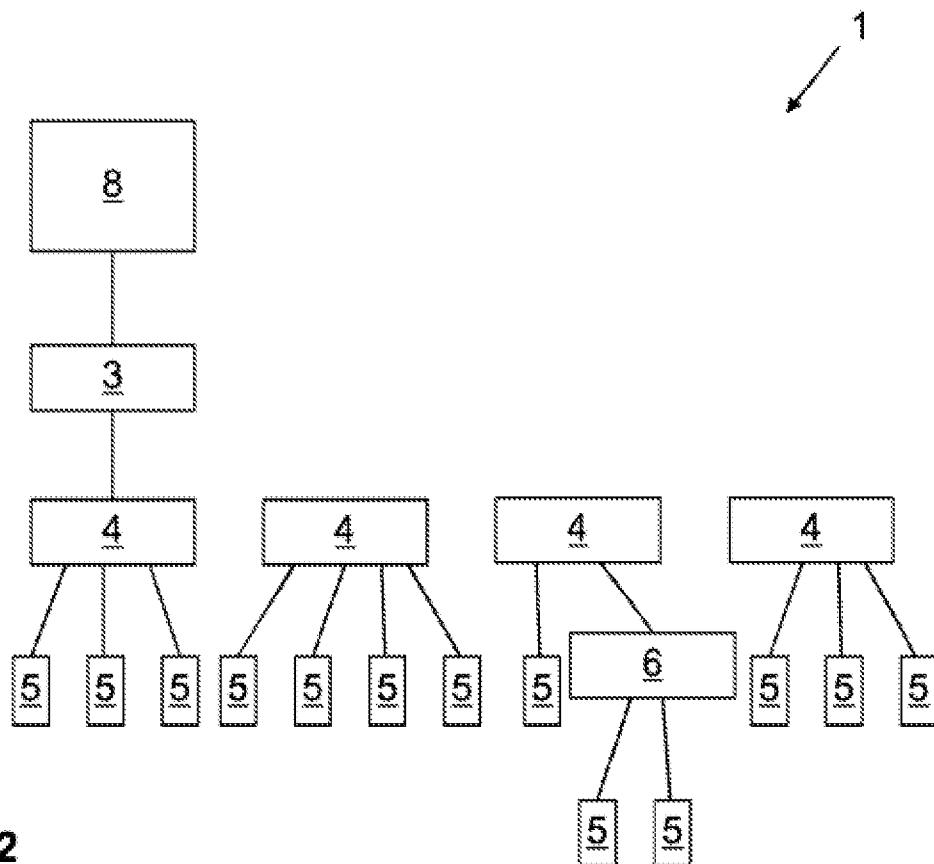


Fig. 2

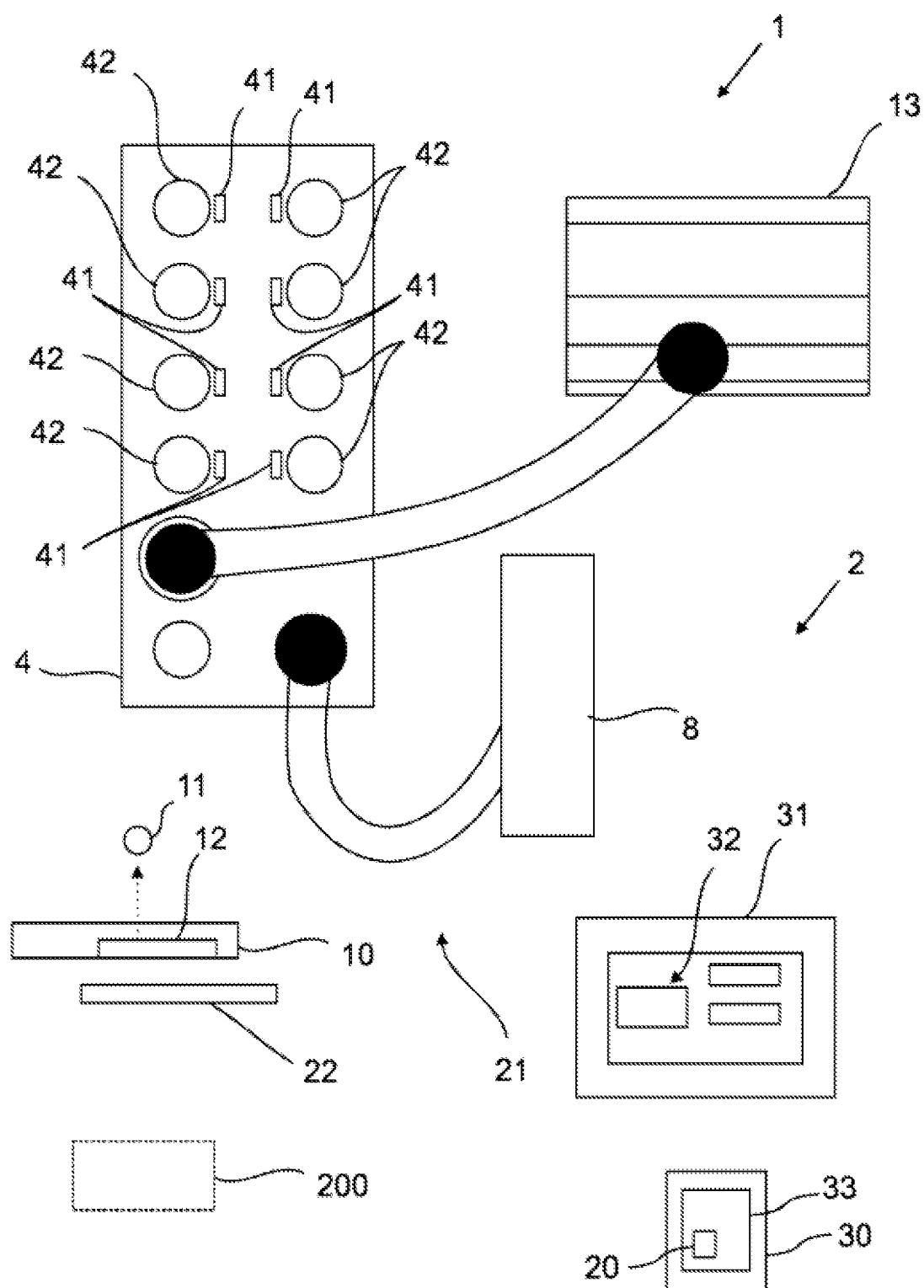


Fig. 3

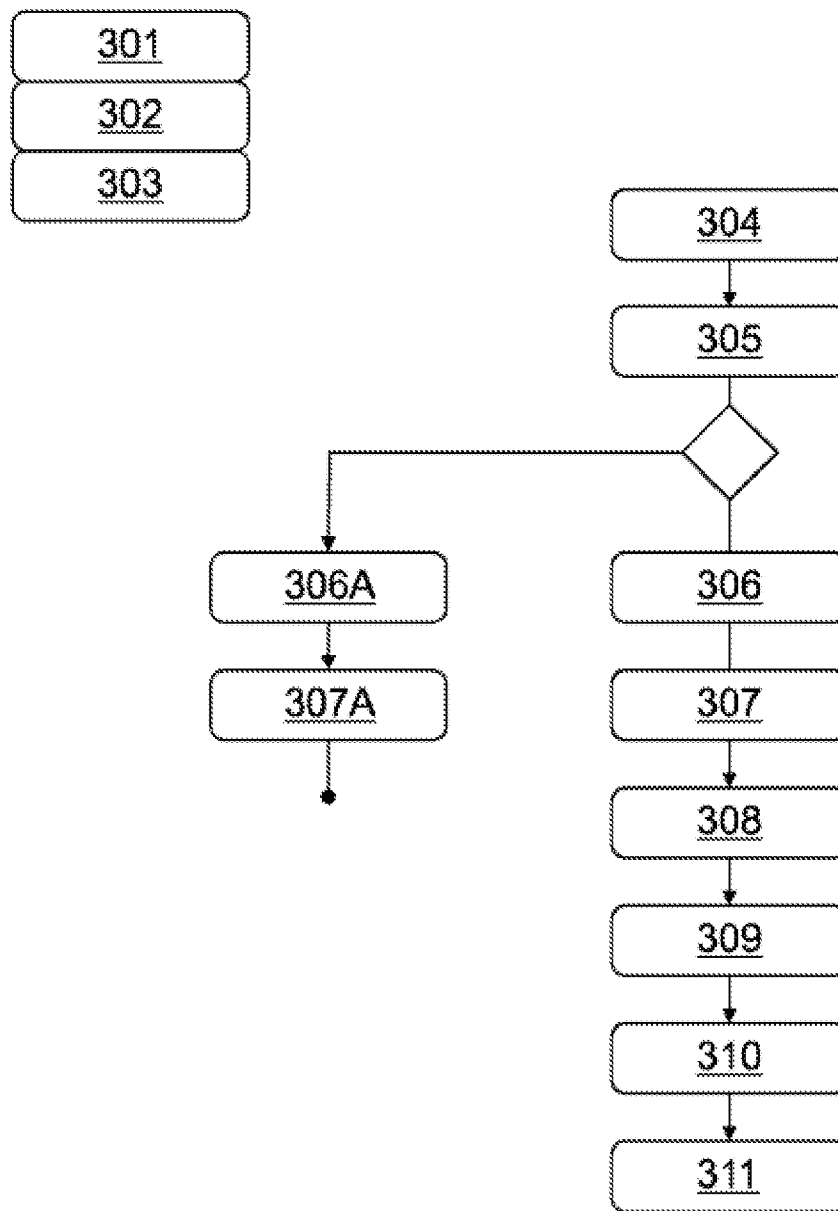


Fig. 4

