

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 784**

51 Int. Cl.:

G05B 19/418 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2022** **E 22199162 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024** **EP 4345554**

54 Título: **Método para la instalación asistida por computadora de componentes eléctricos de una máquina, dispuestos descentradamente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DR.-ING. VIETHEN, ULRICH;
DR.-ING. ZELLER, PAUL y
PFESTORF, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 3 003 784 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

Método para la instalación asistida por computadora de componentes eléctricos de una máquina, dispuestos descentradamente

Campo técnico

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

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 esquemas de circuitos, no siempre cumple con este requisito, ya que las actividades
- 15 de instalación no están suficientemente registradas o no están completamente registradas 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. La publicación EP 3 244 286 A1 da a conocer un método implementado por computadora, un producto de programa informático y un sistema informático para instalar un primer elemento físico sobre o dentro de un segundo elemento físico. Las técnicas
- 20 para gestionar dispositivos eléctricos se describen en la publicación adicional WO 2022/020787 A1. Las realizaciones incluyen un método para gestionar la modernización de dispositivos eléctricos.

- 25 Por lo tanto, un objetivo en el que se basa la invención es proporcionar un método y un sistema asistido por computadora para permitir una instalación más sencilla, más rápida, más segura y sin errores de componentes eléctricos y de este modo superar al menos parcialmente las desventajas mencionadas anteriormente del estado actual de la técnica.

Resumen de la invención

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

- 30 Otras características y detalles de la invención se encuentran en las respectivas reivindicaciones subordinadas, en la descripción y en los dibujos.

El objeto de la invención es un procedimiento para una instalación eléctrica asistida por computadora de componentes eléctricos de una máquina espacialmente descentralizados, en forma de un sistema.

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

- 35 - Un sistema de automatización,
 - Una instalación de producción,
 - Una instalación logística,
 - Una línea de producción,
 - Un centro de mecanizado,
- 40 - Un robot industrial,
 - Una instalación de fabricación,
 - Un agregado,
 - Un aparato eléctrico.

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

Los componentes eléctricos pueden ser módulos de conexión que permiten 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 gabinete de control central en el sentido de que los módulos de conexión solo proporcionan una parte de las conexiones para la máquina, pero permiten estas conexiones 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 puede hablar de una conexión módulo-módulo o módulo-nodo-punto. Para una máquina pueden estar previstos en principio los siguientes componentes: dispositivos como actuadores y/o sensores, módulos de conexión, elementos de instalación, por ejemplo, para cableado.

El método según la invención puede incluir los siguientes pasos, realizándose los pasos de forma automática

- recibir un identificador de un elemento de instalación en forma de cable o componente,
- proporcionar una instalación predeterminada, que es una asignación del elemento de instalación para la conexión a un componente eléctrico, en forma de módulo de conexión para la conexión con el elemento de instalación y otros elementos de instalación, especificados,
- identificar el componente eléctrico según la guía de instalación proporcionada; e
- iniciar una salida de al menos una pieza de información de instalación basada en el identificador recibido y el componente identificado, en donde los pasos del método se llevan a cabo automáticamente, comprendiendo al menos una pieza de información de instalación una instrucción de instalación para ayudar a un usuario con la instalación, en la que iniciar la salida incluye al menos uno de los siguientes pasos:
 - Iniciar la activación de un elemento indicador en el componente eléctrico;
 - iniciar una visualización de una ubicación de conexión del componente eléctrico para el elemento de instalación en una interfaz de usuario de una computadora;
 - iniciar una visualización de un punto de conexión del componente eléctrico para el elemento de instalación mediante realidad aumentada; iniciar una salida de la instrucción de instalación como una instrucción para que el usuario conecte el elemento de instalación a un punto de conexión específico del componente eléctrico,
 - Iniciar una salida acústica de la instrucción de instalación como instrucción para que el usuario conecte el elemento de instalación a un punto de conexión específico del componente eléctrico.

De este modo, el método permite una asignación más sencilla, rápida y sin errores de elementos de instalación a componentes y, por lo tanto, puede ayudar significativamente al usuario en la instalación de la máquina y simplificar el proceso. Además, de esta manera se puede prever espacialmente directamente sobre el componente identificado un sistema de soporte para la instalación, en particular para el cableado, para la orientación guiada del usuario, en el que un dispositivo de procesamiento de datos puede realizar automáticamente los pasos del procedimiento. El dispositivo de procesamiento de datos, en particular un dispositivo de procesamiento de datos según la invención puede comunicarse ventajosamente con componentes individuales y permitir así emitir la información de instalación. 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 ser trabajador de mantenimiento y/u operador de máquina. Es posible para el usuario utilizar el método según la invención poniéndolo a disposición del usuario a través de una computadora. Para ello, la computadora y/u otra computadora puede ejecutar al menos parcialmente un programa de computadora para llevar a cabo los pasos del procedimiento según la invención.

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 parcialmente de forma simultánea para al menos dos o al menos tres o al menos cuatro usuarios.

Para instalar la máquina se pueden proporcionar varios elementos de instalación. A cada uno de estos elementos de instalación se les puede asignar un identificador, mediante el cual se pueden identificar claramente los elementos de instalación. Por lo tanto, el identificador puede ser una información que se puede procesar, por ejemplo, digitalmente. El elemento de instalación respectivo puede tener el identificador porque en el elemento de instalación está previsto y/o fijado un medio de identificación físico. Los elementos de

instalación pueden ser, por ejemplo, cables o componentes que forman parte funcional de la máquina. Ventajosamente, el identificador comprende un designador único y en particular inequívoco. Esto permite identificar claramente el elemento de instalación en relación con la máquina y/u otras máquinas y/o la instalación de la máquina mediante el identificador. Al identificador se le pueden asignar uno o más datos sobre el elemento de instalación. La al menos una pieza de información puede incluir al menos una de las siguientes piezas de información: al menos una pieza de 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 del punto de conexión, marca de tiempo, fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema de bus, identificación del equipo, longitud del cable, asignación de puertos, propiedades del cable abierto, temperatura, humedad, estado actual del proyecto durante la instalación, desviación del plan y la razón. Un almacenamiento digital de al menos una información asignada al identificador permite así crear un gemelo digital del elemento de instalación. De esta manera se puede hacer posible una inteligenteización pasiva del elemento de instalación.

Por inteligenteización se entiende, en particular, una ampliación de un producto industrial, como por ejemplo un componente y/o un componente constructivo y/o un elemento de instalación, como por ejemplo un cable, con propiedades inteligentes. Con la ayuda de las tecnologías de la información, es posible que los componentes procesen datos y ofrezcan un valor añadido adicional. La inteligenteización pasiva se puede realizar como etapa previa correspondiente mediante un componente constructivo inteligente pasivo, como por ejemplo 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 única, en combinación con el acceso a una base de datos externa, puede permitir un enriquecimiento activo de la información y, con ello, una inteligenteización pasiva.

En particular, a través de los elementos de instalación se controlan y/o se leen dispositivos de máquina, como por ejemplo actuadores y/o sensores. 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 elementos y componentes de instalación. Para ello, el dispositivo de control puede estar conectado eléctricamente con los componentes.

El elemento de instalación comprende un cable y/o un componente, en donde el cable puede tener al menos o exactamente un conector enchufable, y preferiblemente puede ensamblarse en un lado, es decir, un enchufe hembra o macho en un lado y un extremo abierto en el otro lado. Alternativamente, el cable también se puede ensamblar por ambos lados, es decir, el cable tiene un conector hembra o macho en cada lado.

Según la invención, está previsto que al menos una pieza de información de instalación sea una instrucción de instalación para ayudar a un usuario tal como un trabajador y/o

instalador incluido durante la instalación. Las instrucciones de instalación también pueden incluir instrucciones para la instalación, por ejemplo, instrucciones paso a paso.

Iniciar la salida incluye al menos uno de los siguientes pasos:

- Iniciar la activación de un elemento de visualización tal como un diodo luminoso en el componente eléctrico para indicar con el elemento indicador un punto de conexión, en particular una ranura, para el elemento de instalación a conectar, pudiendo iluminarse preferentemente el elemento indicador mediante activación,
- Iniciar una visualización de un punto de conexión, en particular una ranura, del componente eléctrico para el elemento de instalación en una interfaz de usuario de una computadora, en donde la interfaz de usuario visualiza preferiblemente un gemelo digital de al menos parte de la máquina, y preferiblemente una estructura mecánica y/o eléctrica de la parte de la máquina visualizada,
- iniciar una visualización de un punto de conexión, en particular una ranura, del componente eléctrico para el elemento de instalación mediante realidad aumentada,
- Iniciar una salida acústica desde la instrucción de instalación como instrucción para que el usuario conecte el elemento de instalación a un punto de conexión específico del componente eléctrico, determinándose preferiblemente el punto de conexión basándose en la especificación de instalación,

De este modo, las instrucciones de instalación pueden informar directamente al usuario de qué manera debe instalarse el elemento de instalación. Por ejemplo, iluminando el elemento de visualización se puede visualizar el punto de conexión del componente al que se va a conectar el elemento de instalación. Además, mediante la iluminación del elemento indicador se puede visualizar correspondientemente un punto de conexión asignado correctamente o incorrectamente. Para ello, el componente puede presentar varios elementos indicadores que

están asignados a puntos de conexión correspondientes del componente, por ejemplo, mediante una disposición contigua en un elemento de conexión.

- 5 El punto de conexión, en particular un puerto de conexión previsto según la especificación de instalación para conectar el elemento de instalación con el identificador recibido se puede consultar, por ejemplo, a través del identificador recibido de la especificación de instalación. Para ello, la especificación de instalación puede permitir una consulta electrónica, por ejemplo, mediante una base de datos y/o una lista y/o similares.

La visualización del punto de conexión en la interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, una representación gráfica de los puntos de conexión del componente, estando resaltado gráficamente el punto de conexión destinado a conectar el elemento de instalación con el identificador recibido.

- 10 La interfaz de usuario puede ser una interfaz gráfica de usuario, que se muestra en una pantalla, preferiblemente de una computadora. La computadora puede ser, por ejemplo, una computadora portátil como *laptop* o una tableta.

- 15 La visualización usando realidad aumentada (en inglés *Augmented Reality*) se puede realizar, por ejemplo, usando gafas VR (*Virtual Reality*) 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 punto de conexión si el punto de conexión físico del componente se puede ver en la imagen de la cámara.

- 20 Además, también puede estar prevista una salida acústica que incluya, por ejemplo, el control de un altavoz. La salida acústica puede ser, por ejemplo, una salida de voz a través de la cual se pronuncia el nombre de conexión del punto de conexión.

- 25 Puede ser ventajoso si, dentro del alcance de la invención, el método incluye el siguiente paso adicional: determinar un estado de conexión entre el elemento de instalación y el componente eléctrico para determinar si se ha establecido la conexión. Para ello se puede realizar, por ejemplo, una prueba de conexión eléctrica, mediante la cual se puede determinar automáticamente si el elemento de instalación y el componente eléctrico tienen una conexión eléctricamente conductora. Dependiendo del diseño, es posible que un circuito no se cierre inmediatamente después de la conexión, especialmente si la instalación aún no está terminada. Por lo tanto, también se pueden proporcionar opciones adicionales o alternativas para determinar el estado de la conexión. Por lo tanto, determinar el estado de conexión puede incluir, además: recibir un mensaje de instalación basado en la entrada del usuario y/o del componente eléctrico. El mensaje de instalación recibido puede indicar que se ha establecido la conexión del elemento de instalación con el componente eléctrico, preferentemente con un punto de conexión indicado del componente eléctrico. De esta manera se puede comprobar que el punto de conexión mostrado realmente está conectado con el elemento de instalación. Es posible que la documentación se active al detectar el establecimiento de la conexión, por ejemplo, mediante un reconocimiento manual de un usuario y/o un reconocimiento automático al detectar la conexión, por ejemplo, cuando se han conectado ambos lados de un cable. La documentación incluye, por ejemplo, documentación de instalación, como se describe con más detalle a continuación. Si es necesario, esta documentación se puede realizar repetidamente, por ejemplo, cada vez que se confirma 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 en el sistema los trabajos realizados en el componente, es ventajoso que el sistema y preferiblemente el dispositivo según la invención puede comunicarse con los componentes. Después de la instalación y/o la documentación, el dispositivo de control se puede programar opcionalmente y/o los componentes se pueden configurar en base a la documentación. Debido a esta circunstancia, puede ser posible que el componente no sepa de antemano qué tarea debe realizar en la futura máquina. Esto también puede denominarse "desconfigurado".

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

- 50 - verificar la conexión, preferiblemente el punto de conexión conectado, basándose en las especificaciones de instalación, preferiblemente un circuito digital predeterminado y en particular un plan de conexión eléctrica, en particular para determinar si un usuario ha implementado correctamente la información de instalación en forma de una instrucción de instalación, preferiblemente, en función de la verificación, se almacena una identificación para la especificación de la instalación y, de manera particularmente preferida, en el caso de una verificación positiva, se lleva a cabo el siguiente paso:

- guardar en la especificación de instalación la identificación del punto de conexión como punto de conexión correctamente conectado.

- 55 La verificación puede realizarse ventajosamente basándose en la determinación del estado de la conexión. La verificación permite así evaluar si el usuario ha seguido correctamente las instrucciones de instalación. El resultado de la verificación se puede utilizar para almacenar la identificación en la especificación de instalación. Por lo tanto, las especificaciones de instalación se pueden utilizar posteriormente para comprobar si se

cumplieron las especificaciones de instalación y/o en qué medida se desviaron de las especificaciones de instalación durante la instalación.

Si un usuario se desvía de las instrucciones de instalación, esto suele ocurrir por una razón 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 mouse y/o una pantalla táctil. Ventajosamente, en caso de una verificación negativa, si el usuario no ha implementado correctamente las instrucciones de instalación, se puede llevar a cabo al menos uno de los siguientes pasos: almacenar una identificación del punto de conexión como un punto de conexión conectado modificado en la especificación de instalación preferentemente basándose en unos parámetros de instalación registrados especificados por el usuario, en particular un motivo o motivo del cambio, almacenándose también preferentemente información sobre el motivo o el motivo del cambio, y preferentemente: iniciando una corrección de la conexión de acuerdo con la especificación de instalación. La corrección puede incluir, por ejemplo, un ajuste de las especificaciones de instalación si se establece la nueva conexión y contribuye así de manera ventajosa a la instalación deseada.

Opcionalmente, se puede prever además que el método incluya el siguiente paso adicional, realizándose el paso preferiblemente al verificar la conexión:

- Validar la conexión, en particular verificada, con respecto al establecimiento completo de la conexión, en particular una conexión por tornillo y/o una conexión de corriente y/o de datos y/o contacto adecuados, preferiblemente mediante un dispositivo de prueba externo, en particular un sensor o una herramienta de prueba, para determinar si un usuario ha cumplido con una medición específica.

Esto permite garantizar ventajosamente los requisitos válidos o necesarios para los materiales utilizados o la conexión dependiendo del entorno de instalación. Esto también tiene la ventaja de que se reducen considerablemente los riesgos de seguridad al instalar máquinas. La magnitud de medición indicada puede ser un valor de referencia, que se compara con la magnitud de medición transmitida como valor de medición actual. El establecimiento de la conexión puede considerarse, por ejemplo, correcto y/o completo si la magnitud de medición transmitida cumple una condición predefinida, como por ejemplo superar el valor de referencia.

Además, se puede proporcionar que al menos una pieza de información de instalación incluya una instrucción de instalación para ayudar a un usuario a reconstruir la máquina, en donde el inicio de la salida comprende preferiblemente al menos el siguiente paso: Iniciar una salida de una secuencia de instalación usando la al menos una pieza de información de instalación para la instalación de la máquina. La información de instalación puede incluir, por ejemplo, instrucciones de instalación, que también especifican el orden de la instalación. Esto simplifica la instalación para un usuario y acelera la instalación, ya que ya no es necesaria, al menos en parte, una interpretación compleja de un circuito y, en particular, del diagrama de conexión.

Según 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. La salida se puede activar, por ejemplo, transmitiendo un mensaje específico, preferiblemente un comando, al componente a través de comunicación. Para ello se puede ejecutar, por ejemplo, un programa de computador mediante un dispositivo de procesamiento de datos, estando conectado el dispositivo de procesamiento de datos al sistema de bus.

Ventajosamente, la invención puede prever la recepción de al menos una de las siguientes especificaciones, preferentemente mediante el 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 del punto de conexión, marca de tiempo, fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema de bus, identificación del equipo, longitud del cable, asignación de puertos, propiedades del cable abierto, temperatura, humedad, estado actual del proyecto durante el montaje, desviación del plan y motivo. Dentro del alcance de esta invención, la al menos una especificación también puede denominarse especificación de documentación.

El mensaje de instalación puede, por ejemplo, haberse generado basándose en una entrada de un usuario, donde el usuario puede haber especificado al menos una especificación en la entrada. También es posible que la especificación se determine automáticamente, por ejemplo, mediante el componente y/o un dispositivo de procesamiento de datos, en particular a partir del 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 reconstrucción de la máquina, que se almacene para documentación, preferiblemente almacenada en un almacén de datos y/o se transfiere el componente eléctrico. El almacenamiento de datos puede estar diseñado como almacenamiento de datos no volátil para poder evaluar posteriormente de 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.

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, que se almacena 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 instalación permite así consultar la asociación de los elementos de instalación con los componentes a partir del designador y/o del 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 de forma unívoca a uno de los identificadores de los elementos de instalación y/o el identificador puede corresponder a este identificador.

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 elementos de instalación en forma de cables y/o componentes mediante el componente en forma de módulos de conexión, que comprende preferiblemente un plano de conexión eléctrica, donde se determina la especificación de instalación preferiblemente mediante datos de la conexión del ECAD y del 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, es concebible dentro del alcance de la invención que se lleve a cabo una configuración del componente utilizando el identificador para mover el componente desde un estado de configuración básica 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 sistema de control, preferentemente un PLC, se convierte en un estado con una configuración ampliada para el control funcional mediante el dispositivo de control.

El identificador recibido permite identificar qué elemento de instalación se ha conectado (o se va a conectar) al componente. 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. Por ejemplo, el identificador recibido y la especificación de instalación se utilizan para determinar cuál de los componentes está (o estará) conectado al elemento de instalación. El componente para este elemento de instalación se puede configurar correspondientemente, de modo que, para un posterior control funcional por parte del dispositivo de control, el dispositivo de control sepa que el elemento de instalación está conectado con este componente. Esto permite, por ejemplo, que el dispositivo de control controle a través de este componente y/o del elemento de instalación al menos un dispositivo de la máquina, como por ejemplo un actuador y/o un sensor. La invención también se refiere a un sistema para la instalación asistida por computadora de componentes eléctricos espacialmente descentralizados de una máquina, que comprende un dispositivo de detección, en particular un escáner como por ejemplo un escáner de mano o una cámara, para proporcionar una identificación de un elemento de instalación, preferiblemente un cable o un componente, que comprende además al menos un componente eléctrico, preferiblemente en forma de un módulo de conexión para la conexión al elemento de instalación y elementos de instalación adicionales, y un dispositivo para procesamiento de datos, que comprende medios para llevar a cabo los pasos de un método según la invención. Por lo tanto, el sistema según la invención trae consigo las mismas ventajas que se han descrito en detalle con referencia a un método según la invención.

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 método según la invención. El dispositivo puede adaptarse para comunicarse con los componentes, en particular módulos de la máquina, en particular el sistema, preferiblemente sin que los módulos estén preconfigurados y/o conectados a un dispositivo de control.

Además, puede estar previsto que el identificador esté codificado en un código legible por máquina asignado al elemento de instalación, en particular dispuesto sobre él, siendo el código legible por máquina legible por máquina mediante el dispositivo de detección.

Además, es posible que los componentes y una computadora 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 basándose en 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 de forma inalámbrica a través de Bluetooth o WLAN, según 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 una computadora, tal como el dispositivo de procesamiento de datos según la invención,

hacen que la computadora lleve a cabo los pasos de un método según la invención. El programa informático según la invención aporta así las mismas ventajas que se han descrito detalladamente con referencia a un método según la invención.

- 5 Puede estar previsto que varios usuarios realicen los (mismos) pasos del método simultáneamente y/o al menos parcialmente al mismo tiempo. La ejecución simultánea y/o al menos parcialmente simultánea de (mismos) pasos del proceso por parte de varios usuarios se denomina en lo sucesivo también aplicación multiusuario.

La invención también puede ser objeto de otro método para una instalación asistida por computadora de componentes eléctricos espacialmente descentralizados de una máquina, en el que la instalación la realizan al menos dos usuarios al mismo tiempo y/o al menos parcialmente al mismo tiempo.

- 10 En relación con un método según la invención, en particular en una aplicación multiusuario y/o en el método adicional, se puede proporcionar un traspaso entre los diferentes usuarios. Para posibilitar un traspaso entre los usuarios, preferiblemente ambos, y garantizar un proceso óptimo, se puede documentar digitalmente, de 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.
- 15

Ventajosamente está previsto que se muestre en tiempo real el estado actual de la instalación. Además, las instrucciones de instalación pueden asignarse al usuario respectivo y documentarse digitalmente. Esto permite recopilar información relevante durante el proceso de instalación. Ejemplos de información recopilada incluyen:

- 20
- Un identificador y rol específicos del usuario (autorizaciones de acceso y edición, nivel de calificación si corresponde), y/o
 - Un último elemento de conexión usado y/o un último componente usado y/o un último componente constructivo usado, y/o
 - Una última ubicación procesada, en particular un segmento, de la máquina a la que se unió el último módulo y/o componente de conexión usado y/o el último componente usado, y/o
- 25
- Un último usuario (identificación de usuario único) y la hora en que se editó por última vez el usuario, y/o;
 - Un último elemento de conexión identificado, preferiblemente componente escaneado, y una zona de la máquina a la que está destinado el elemento o componente de conexión.

- 30 Puede estar previsto que al menos dos usuarios realicen el montaje de componentes eléctricos espacialmente descentralizados de una máquina. Cada usuario puede iniciar sesión a través de la interfaz de usuario de una computadora, preferiblemente una computadora portátil, y luego seleccionar, por ejemplo, una orden de trabajo a procesar para comenzar la instalación. Seleccionar una orden de trabajo o instrucción de instalación la bloquea para otros usuarios. Cada usuario puede iniciar sesión y realizar selecciones en su propia computadora. Las computadoras están conectadas entre sí y/o con un servidor a través de una red, por ejemplo, para sincronizar la selección entre sí.

- 35 Para identificar un elemento de instalación apto para la instalación, en forma de componente constructivo o cable, cada usuario puede utilizar un dispositivo de detección, en particular un escáner o una cámara, como dispositivo de lectura. Esto permite al usuario respectivo vincular electrónicamente y mediante datos el dispositivo de lectura utilizado con el pedido actual del usuario para poder documentar el progreso del montaje individual.

- 40 Se puede proporcionar un identificador único para cada usuario para identificar al usuario basándose en el identificador. El identificador puede estar vinculado, por ejemplo, a un nombre de usuario proporcionado por el usuario al registrarse. Con el registro de cada uno de los al menos dos usuarios utilizando el identificador relacionado con el usuario, el programa informático puede acceder a los datos relacionados con el usuario y emitir las instrucciones de instalación al usuario según sus capacidades. Para los usuarios nuevos del sistema, solo se pueden registrar o recopilar datos nuevos con el fin de crear un perfil apropiado para usos repetidos o instalaciones a realizar. Al documentar el tiempo requerido por paso de ensamblaje, se pueden determinar valores estándar para clasificar a los usuarios en "rápido/lento/promedio" según sus habilidades de instalación. Esto permite personalizar las autorizaciones o roles para cada usuario de antemano. Además, el nivel de detalle de las instrucciones se puede ajustar utilizando los datos almacenados sobre el nivel de formación del usuario.
- 45
- 50 Al documentar los pasos de trabajo relacionados con el usuario, el programa informático puede acceder al último paso de instalación y mostrárselo al usuario.

Después de iniciar sesión, la instalación puede comenzar en la máquina o continuar en el último componente de la máquina editado por el usuario, en particular un segmento.

Identificando un elemento de instalación de un componente adecuado para la instalación, en forma de componentes constructivos y cables utilizando el dispositivo de procesamiento de datos, se puede iniciar un nuevo paso de trabajo si es necesario. Gracias a una topología almacenada en las especificaciones de instalación y a la estructura eléctrica basada en los datos ECAD, el paso de trabajo iniciado se puede asignar claramente de forma ventajosa a un área de la máquina y dentro del plan de instalación.

5

Una vez ejecutado el paso de trabajo, el progreso del montaje individual se puede documentar mediante la confirmación manual y específica del usuario del montaje correcto.

Después de la confirmación del montaje correcto, este paso se guarda en el sistema con la identificación del usuario para que se pueda ver el estado más reciente y continuar en caso de un cambio de usuario.

10 La invención también puede ser objeto de otro procedimiento para una instalación asistida por computadora, en particular una instalación eléctrica, de componentes eléctricos y/o espacialmente descentralizados de una máquina, en particular de una instalación.

Las ventajas y características que se describen en relación con el procedimiento también se aplican en relación con los demás procedimientos, y viceversa.

15 El método adicional puede incluir los siguientes pasos, que preferentemente se llevan a cabo uno tras otro o en cualquier orden, pudiendo realizarse los pasos también de forma automática y/o repetida y/o al menos parcialmente en paralelo:

20 - proporcionar al menos o exactamente dos especificaciones de instalación específicas del usuario, que incluyen una asignación de al menos un elemento de instalación, preferiblemente un cable o un componente, así como al menos un componente eléctrico, preferiblemente en forma de un módulo de conexión para la conexión al elemento de instalación y otros especifican elementos de instalación para la instalación y su funcionalidad,

- proporcionar al menos o exactamente dos especificaciones del sistema que sean específicas para segmentos, es decir, partes o ubicaciones, de la máquina, preferiblemente el sistema de automatización,

25 - opcional: Proporcionar al menos o exactamente una referencia de instalación,
- generar al menos o exactamente dos instrucciones de instalación específicas del usuario para el apoyo simultáneo de al menos dos usuarios, en particular trabajadores o planificadores, para la instalación de la misma máquina, en particular sistema, basándose en las especificaciones de instalación proporcionadas y/o una referencia de instalación y/o criterios específicos del usuario y/o la especificación del sistema.

30 En otras palabras, se pueden enviar instrucciones de instalación a múltiples usuarios de modo que los usuarios puedan realizar al menos parcialmente la instalación al mismo tiempo. Es posible que las instrucciones de instalación dependan no sólo del segmento de la máquina que está instalando el usuario respectivo, sino también de otros criterios específicos del usuario. Para ello, se pueden proporcionar al menos una o más referencias de instalación y/o criterios específicos del usuario.

35 En otra posibilidad, puede estar previsto que la generación de al menos una de las instrucciones de instalación específicas del usuario incluya los siguientes pasos:

- recibir un identificador de uno de los usuarios, preferiblemente un identificador único,

40 - analizar varias referencias de instalación proporcionadas con respecto a su idoneidad para los criterios específicos del usuario basándose en una especificación de idoneidad predeterminada, en particular el historial de montaje del usuario, la eficiencia del montaje y las autorizaciones de acceso, y

- seleccionar una instrucción de instalación adecuada para el usuario a partir de las referencias de instalación analizadas en base al análisis,

- proporcionar al menos una instrucción de instalación basada en el análisis.

45 Se puede lograr una ventaja adicional si la generación de al menos una instrucción de instalación incluye los siguientes pasos:

- seleccionar al menos uno de los segmentos, en particular al menos un componente del sistema, de la máquina o del sistema de automatización basándose en la especificación del sistema,

50 - comparar el al menos un segmento seleccionado con al menos un segmento de referencia, en particular al menos un componente de referencia, de la referencia de instalación proporcionada basándose en una norma de instalación predeterminada, en particular una directriz, y

- proporcionar al menos una instrucción de instalación basada en la comparación.

También es concebible que la comparación del al menos un segmento seleccionado incluya los siguientes pasos:

- 5
 - analizar varios segmentos de referencia de la referencia de instalación proporcionada con respecto a su idoneidad para el segmento seleccionado;
 - seleccionar un segmento de referencia adecuado para el segmento seleccionado de los segmentos de referencia analizados en función del análisis, y
 - comparar el segmento seleccionado con el segmento de referencia seleccionado según las instrucciones de instalación especificadas.

10 Además, se puede prever que la al menos una instrucción de instalación incluya los siguientes pasos:

- identificar instrucciones de instalación basadas en la comparación,
 - analizar las respectivas instrucciones de instalación identificadas con respecto a su idoneidad como instrucciones de instalación para el segmento seleccionado,
 - seleccionar al menos una instrucción de instalación adecuada de entre las instrucciones de instalación analizadas en base al análisis.

Se puede lograr una ventaja adicional si el procedimiento adicional incluye los siguientes pasos adicionales:

- recibir un identificador de un elemento de instalación, preferentemente un cable o un componente constructivo,
- analizar si el identificador recibido ya ha sido recibido,

20 En caso de un resultado positivo del análisis, preferentemente se realiza el siguiente paso:

- bloquear el proceso de provisión de una especificación de instalación específica del usuario, realizando ventajosamente los siguientes pasos en caso de un resultado de análisis negativo:
 - proporcionar una especificación de instalación específica del usuario, que especifica una asignación del elemento de instalación para la conexión a un componente eléctrico, preferiblemente en forma de un módulo de conexión para la conexión al elemento de instalación y otros elementos de instalación,
 - identificar el componente eléctrico según la guía de instalación proporcionada; e
 - iniciar una salida de al menos una pieza de información de instalación basada en el identificador recibido, el componente identificado y la información del usuario.

30 En una posibilidad adicional, se puede prever que la al menos una pieza de información de instalación incluya al menos dos instrucciones de instalación para ayudar a al menos dos usuarios con la instalación, en donde iniciar la salida incluye preferiblemente al menos uno de los siguientes pasos:

- iniciar la activación de un elemento de visualización en el componente eléctrico para utilizar el elemento de visualización para mostrar un punto de conexión, en particular una ranura, para el elemento de instalación que se va a conectar;
 - iniciar una visualización de un punto de conexión, en particular una ranura, del componente eléctrico para el elemento de instalación en una interfaz de usuario de una computadora, visualizando la interfaz de usuario un modelo digital de al menos parte del sistema, y visualizando preferiblemente una interfaz mecánica estructura de la parte del sistema;
 - iniciar una visualización de un punto de conexión, en particular una ranura, del componente eléctrico para el elemento de instalación mediante realidad aumentada,
 - iniciar una emisión de una instrucción de instalación específica del usuario como instrucción para que un usuario individual conecte el elemento de instalación a un punto de conexión específico del componente eléctrico, determinándose preferiblemente el punto de conexión basándose en la especificación de instalación específica del usuario,
 - Iniciar una emisión acústica, en particular una salida de voz, de las instrucciones de instalación.

También es posible que el procedimiento posterior incluya los siguientes pasos adicionales:

- verificar la conexión, preferiblemente el punto de conexión conectado, basándose en la especificación de instalación, preferiblemente un plan de conexión eléctrica digital predeterminado, en particular para determinar si un usuario ha implementado correctamente la información de instalación en forma de una instrucción de instalación, preferiblemente una etiqueta dependiendo en la verificación se almacena para la especificación de instalación, y

en caso de verificación positiva, se realizará preferentemente al menos uno de los siguientes pasos:

- depositar una identificación de usuario para asignar el punto de conexión conectado al usuario respectivo,
- depositar una marca de tiempo para ampliar los datos del usuario y la referencia de instalación,
- guardar en el plano de conexiones eléctricas la identificación del punto de conexión como punto de conexión correctamente conectado,

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

- almacenar una identificación del punto de conexión como punto de conexión conectado modificado en el plan de conexión eléctrica,
- depositar la identificación del usuario para asignar el punto de conexión conectado modificado al usuario respectivo,
- almacenamiento de una marca de tiempo para ampliar los datos del usuario y la referencia de instalación,
- Iniciar una corrección de la conexión según el plano de conexión eléctrica.

En otra posibilidad, puede estar previsto que la especificación de instalación incluya una especificación sobre una disposición topológica de los componentes eléctricos, en la que los componentes eléctricos están interconectados.

Se puede conseguir otra ventaja si se recibe al menos una de las siguientes especificaciones, preferentemente a través del mensaje de instalación, basándose en el identificador recibido y el componente eléctrico identificado para crear un gemelo digital del elemento de instalación y/o del componente eléctrico: tipo de componente, tipo de máquina, tipo de sistema, usuario, designación del punto de conexión, marca de tiempo, fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema de bus, identificación del equipo, longitud del cable, asignación de puertos, propiedades del cable abierto, temperatura, humedad, estado actual del proyecto durante el montaje, desviación del plan y motivo. Se puede lograr una ventaja adicional si la referencia de instalación proporcionada contiene al menos parcialmente uno o más de los siguientes datos de referencia:

- primeros datos de referencia sobre una disposición mecánica de un sistema de referencia, en particular datos MCAD,
- segundos datos de referencia sobre el cableado eléctrico de un sistema de referencia, en particular datos ECAD,
- terceros datos de referencia, que comprenden una o varias imágenes, preferentemente escaneadas, de un sistema de automatización instalado o de componentes del sistema,
- cuartos datos de referencia, que comprenden datos medioambientales del sistema,
- quintos datos de referencia, que comprenden datos históricos de los usuarios, en particular el nivel de cualificación, las autorizaciones de acceso, la identificación del usuario y la velocidad de trabajo histórica.

Se puede conseguir una ventaja adicional si el proceso incluye al menos uno de los siguientes pasos adicionales:

- iniciar el almacenamiento de al menos dos instrucciones de instalación generadas como una instalación ejecutada,
- Iniciar el almacenamiento de al menos dos instrucciones de instalación generadas como parte adicional de la referencia de instalación proporcionada.

Asimismo, un (otro) sistema para una instalación asistida por computadora, en particular eléctrica, de componentes espacialmente descentralizados y/o eléctricos de una máquina, en particular un sistema, puede comprender:

- un dispositivo de lectura para un identificador de un elemento de instalación, preferentemente un cable o un componente,

- el componente eléctrico, preferentemente en forma de un módulo de conexión para la conexión al elemento de instalación y otros elementos de instalación;
- un dispositivo para el procesamiento de datos, que comprende medios para llevar a cabo los pasos del método.

- 5 En otra posibilidad puede estar previsto que el identificador esté codificado en un código legible por máquina asignado al elemento de instalación, en particular dispuesto sobre el mismo, siendo el código legible por máquina legible por máquina mediante un dispositivo de lectura asignado a un instalador por un identificador único; y/o en el que los componentes y una computadora y/o un dispositivo de control están conectados entre sí a través de un sistema de bus para comunicación bidireccional, proporcionándose la comunicación
- 10 bidireccional basándose en un protocolo de comunicación basado en un estándar ProfiNet, Ethernet o 802.3. y/o comunicación bidireccional por cable a través de un sistema de bus o de forma inalámbrica mediante Bluetooth o WLAN, según un estándar según IEEE 802.11 o según se proporcionan estándares de telecomunicaciones móviles.

Descripción breve de los dibujos

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

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

Figura 2: un circuito descentralizado según realizaciones ejemplares de la invención.

Figura 3 una representación esquemática de partes de un sistema según realizaciones ejemplares de la invención.

- 20 Figura 4 una representación esquemática de detalles de un método según realizaciones ejemplares de la invención.

Figura 5 una representación esquemática de los pasos de un método según realizaciones ejemplares de la invención.

Descripción de los ejemplos de realización

- 25 Planificar, instalar y configurar máquinas y tecnología de automatización electrónica es una tarea compleja. Esto se aplica tanto a sistemas de armarios de control centralizados como a sistemas descentralizados en los que los módulos de control están conectados directamente a los sistemas. Los procesos correspondientes 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
- 30 de los módulos en diferentes puntos de una máquina en comparación con los sistemas de armarios de control centralizados. Especialmente en el caso de máquinas más grandes, una instalación simultánea, es decir, realizada simultáneamente por varios usuarios, puede resultar ventajosa por motivos de tiempo y logística. Para permitir un proceso de instalación sin problemas, el estado del trabajo debe documentarse de forma digital, automática, específica para el usuario y en tiempo real. Por diversas razones (como la planificación del
- 35 mantenimiento y el 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 de distribución 9, para contrastarla con una interconexión descentralizada mediante componentes eléctricos 4 dispuestos espacialmente de forma descentralizada de una máquina 1 en la figura 2. En lugar de conectar todos los
- 40 dispositivos 5, como sensores y actuadores, directamente al armario de control 9 como se muestra en la figura 1, se pueden usar varios componentes 4, en particular módulos de conexión, en la conexión descentralizada de la figura 2. Estos, al igual que el armario de control 9, 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 previstos de forma descentralizada y distribuida en las proximidades de los dispositivos 5. Por tanto, los módulos de conexión 4
- 45 interconectan sólo parcialmente los dispositivos 5, realizándose los módulos de conexión 4 entre sí o, por ejemplo, uno y/o más módulos de conexión 4, realizando cada uno de ellos toda la interconexión a través de uno y/o más concentradores 6. Para poder configurar y/o controlar los módulos de conexión 4 de forma centralizada, se puede conectar un módulo maestro 3 delante de varios de los módulos de conexión 4 individuales. También es posible subdividir aún más la interconexión mediante al menos un nodo 6.

- 50 La figura 3 muestra partes de un sistema 2 según ejemplos de realización de la invención, que pueden estar previstos para una instalación de componentes eléctricos 4 asistida por computadora espacialmente descentralizados de una máquina 1. El sistema 2 puede incluir 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, un cable 11 o un componente 11. Además, el sistema 2 puede presentar al menos un componente eléctrico 4,
- 55 preferentemente en forma de un módulo de conexión 4 para la conexión con el elemento de instalación 10 y

otros elementos de instalación 10. Un dispositivo 30 para procesamiento de datos también forma parte del sistema 2, y este dispositivo de procesamiento de datos 30 puede incluir medios para llevar a cabo los pasos de un método 100 según realizaciones ejemplares de la invención.

5 El identificador 11 puede codificarse en un código legible por máquina 12 asignado al elemento de instalación 10, en particular así dispuesto sobre él, estando configurado el código legible por máquina 12 para que sea legible por máquina mediante el dispositivo de detección 22. Esto hace posible que un usuario escanee el código 12 usando el dispositivo de detección 22 y así transmita el identificador 11 al dispositivo de procesamiento de datos 30.

10 Además, los componentes 4 y al menos una computadora 30, 31 y/o un dispositivo de control 8 pueden estar conectados entre sí a través de un sistema de bus 21 para una comunicación bidireccional, realizándose la comunicación bidireccional sobre la base de un protocolo de comunicación para un sistema de bus de campo que puede, en particular, basarse en un estándar ProfiNet, Ethernet/IP o 802.3 y/o bidireccional a través de un cable o se puede prever un sistema de bus 21 o de forma inalámbrica a través de Bluetooth o WLAN, según un estándar según IEEE 802.11 o según un estándar de telecomunicaciones móviles. Para permitir el
15 funcionamiento del componente 4, el componente 4 también se puede conectar a una fuente de alimentación 13.

Además, se muestra un programa informático 20 que incluye instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por una computadora 30, hacen que éste lleve a cabo los pasos del método 100 según realizaciones ejemplares de la invención.

20 Los pasos del proceso del método 100 se visualizan en las figuras 4 y 5. Según un primer paso 101 del método se consigue así recibir el identificador 11 del elemento de instalación 10. Posteriormente, según un segundo paso 102 del método, se proporcionará una especificación de instalación 200 102, que especifica una asignación del elemento de instalación 10 para la conexión a un componente eléctrico 4, preferiblemente en forma de un módulo de conexión 4 para la conexión a la instalación del elemento 10 y otros elementos de
25 instalación 10. Luego, según un tercer paso 103 del método, el componente eléctrico 4 se identifica basándose en la especificación de instalación 200 proporcionada.

Luego, según un cuarto paso 104 del método, es posible iniciar una salida de al menos una pieza de información de instalación basándose en el identificador recibido 11 y el componente identificado 4. Al menos una pieza de información de instalación puede incluir instrucciones de instalación para ayudar a un usuario con la instalación.

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

- Apoyar al usuario durante la instalación, especialmente cableado,
- Apoyar al usuario en la documentación de la instalación,
- Apoyar al usuario con pruebas/pruebas automatizadas,
- Ayudar al usuario en el desmontaje,

35 - Ingeniería de apoyo en la planificación,

- Soporte programador PLC.

40 Iniciar la salida puede incluir iniciar una activación de un elemento de visualización 41 mostrado en la figura 3 en el componente eléctrico 4 para usar el elemento de visualización 41 para mostrar un punto de conexión 42, en particular una ranura 42, para relacionar el elemento de instalación 10. Alternativa o adicionalmente, iniciar la salida puede incluir iniciar una visualización de un punto de conexión 42, en particular una ranura 42, del componente eléctrico 4 para el elemento de instalación 10 en una interfaz de usuario 32 de una computadora 31. La interfaz de usuario 32 puede visualizar un gemelo digital de al menos parte de la máquina 1, y preferiblemente una estructura mecánica y/o eléctrica de la parte de la máquina 1. Otras alternativas u opciones
45 adicionales para la salida incluyen una visualización de un punto de conexión 42, en particular una ranura 42, del componente eléctrico 4 para el elemento de instalación 10 mediante realidad aumentada y/o una salida de las instrucciones de instalación como instrucción para el usuario, enviando el elemento de instalación 10 a un punto de conexión específico 42 del componente eléctrico 4 a conectar, determinándose el punto de conexión 42 preferiblemente basándose en la especificación de instalación 200. Además, también se puede proporcionar una salida acústica de las instrucciones de instalación para que un usuario pueda seguir las instrucciones de
50 instalación sin ver la computadora 31. En este caso se emite, por ejemplo, verbalmente una identificación del componente 4 y/o del correspondiente punto de conexión 42.

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

Para evitar errores de 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 realiza el paso respectivo sólo tiene que acusar recibo, por ejemplo, de 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 parte de la máquina se adjuntó el componente específico?
- ¿Quién lo conectó y cuándo?
- ¿En qué puerto o en qué punto de conexión estaba conectado el cable?
- ¿Cómo se conectó el cable?
- ¿Se conectó correctamente el componente constructivo?
- ¿Hubo alguna desviación del plan?

La documentación de instalación puede, por ejemplo, documentar al menos una de las siguientes informaciones: pasos de trabajo del usuario con información adicional sobre los pasos de trabajo, como por ejemplo el tiempo de procesamiento, en qué máquina se está trabajando, qué usuario, por ejemplo qué instalador o armador, realizó las actividades y cuándo, qué componente se ha cableado y/o conectado, se ha completado el paso de montaje, qué puerto/punto de conexión se utilizó, si hay cables abiertos y cuáles son las propiedades del cable abierto, por ejemplo, longitud, parámetros ambientales, por ejemplo temperatura, humedad, estado actual del proyecto, clase de protección, por ejemplo IP67. El usuario, especialmente el trabajador, también puede introducir el motivo de la desviación del plan en caso de 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, preferentemente los tiempos de procesamiento del usuario para los respectivos pasos de trabajo. Para ello también se puede utilizar un método 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 tienen en cuenta en caso de desviaciones del plan.

También es posible que la documentación funcione con componentes que no estén preconfigurados o conectados a un PLC. Esto evita errores que pueden surgir al utilizar módulos externamente idénticos pero configurados de 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.

En la figura 4, se visualiza con más detalles un método 100 según realizaciones ejemplares de la invención. Usando una computadora 31 mostrada en la figura 3, tal como una tableta o computadora portátil, un usuario puede realizar primero un registro de usuario 301. Para ello, el usuario puede utilizar una interfaz gráfica de usuario 32, proporcionada por la computadora 31. También se puede realizar una selección de proyecto 302 a través de la interfaz de usuario 32, a través de la cual, por ejemplo, se carga una especificación de instalación 200 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 comienzo 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 realizar una identificación 305 de un elemento de instalación 10, para lo cual el usuario utiliza, por ejemplo, un dispositivo de detección 22 tal como un escáner manual para escanear un medio de identificación 12 en el elemento de instalación 10. Usando los medios de identificación escaneados 12, el identificador 11 puede entonces determinarse y transmitirse a la computadora 31 y/o a un dispositivo 30 para el procesamiento de datos. A partir del identificador 11 recibido y de la especificación de instalación 200 se puede identificar entonces el componente eléctrico 4 y su punto de conexión 42, al que se

debe conectar el elemento de instalación 10. Para ello, la especificación de instalación 200 incluye, por ejemplo, una matriz en la que a los componentes 4 están asignados diferentes elementos de instalación 10. Las instrucciones de instalación pueden entonces informar al usuario cuál de los componentes 4 fue identificado. Para ello se ilumina, por ejemplo, un elemento indicador 41 en el componente 4. Esto puede ser posible mediante una transmisión de señales 306 desde el dispositivo de procesamiento de datos 30 al componente 4. El usuario puede entonces establecer una conexión 307 entre el elemento de instalación 10 y el componente. Basándose en la especificación de instalación 200, se puede realizar una confirmación 308 de la instalación correcta. Posteriormente, puede ser posible la documentación al menos parcialmente automatizada 309 del montaje correcto y la documentación 310 de la finalización del paso de trabajo en la especificación de instalación 200. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante una representación 311 en una vista general de la máquina con una marca verde o, por ejemplo, mostrando la conexión afectada en un diagrama de circuito eléctrico y presentándola al usuario a través de la interfaz de usuario 32. A continuación se puede realizar de nuevo una identificación de un elemento de instalación 312. Instruyendo al usuario, especialmente al trabajador, durante la instalación de la técnica de automatización eléctrica y comprobando automáticamente si se ha conectado correctamente un componente adecuado, se puede garantizar una producción del sistema sin errores.

El usuario puede entonces establecer una conexión entre el elemento de instalación y un dispositivo, tal como un actuador y/o un concentrador y/o un sensor (no mostrado). La especificación de instalación 200 se puede utilizar para confirmar la instalación correcta. 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 de instalación 200. Esto se puede hacer, por ejemplo, mostrándolo en una vista general de la máquina con una marca verde o, por ejemplo, mostrando la conexión afectada en un diagrama de circuito eléctrico y presentándola al usuario a través de la interfaz de usuario 32. Estos pasos de trabajo corresponden en principio 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 del método de un método 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/o optimizar la planificación,
- entre el usuario y el sistema 2, por ejemplo, para 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 a 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.

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

Las realizaciones de la divulgación pueden implementarse en un sistema informático.

El sistema informático puede ser un dispositivo informático local (por ejemplo, una computadora personal, una computadora portátil, 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 ubicaciones, 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 de gráficos, un procesador de señal digital (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 uno o más circuitos (por ejemplo, un circuito de comunicaciones) para uso en dispositivos inalámbricos tales como como teléfonos móviles, tabletas, computadoras portátiles, dispositivos de radio de dos vías y sistemas electrónicos similares. El sistema informático puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento, que pueden incluir uno o más elementos de almacenamiento adecuados para la aplicación particular, tal como 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 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 controlador, que puede incluir un ratón, una bola de seguimiento, una pantalla táctil, un dispositivo de reconocimiento de voz u otro dispositivo que esté disponible para un usuario del sistema le permite ingresar información y recibir información del sistema informático.

Algunos o todos los pasos del método pueden realizarse mediante (o utilizando) un dispositivo de hardware, tal como un procesador, un microprocesador, una computadora 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 método respectivo. Por tanto, el medio de almacenamiento digital puede ser legible por computadora.

Algunas realizaciones de la invención incluyen un soporte de datos con señales de control legibles electrónicamente capaces de interoperar con un sistema informático programable para realizar uno de los métodos 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 métodos cuando el producto de programa informático se ejecuta en una computadora. 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 métodos descritos en el presente documento almacenado en un medio legible por máquina. En otras palabras, una realización de la presente invención es, por tanto, un programa informático con un código de programa para llevar a cabo uno de los métodos descritos en el presente documento cuando el programa informático se ejecuta en una computadora.

Por lo tanto, una realización adicional de la presente divulgación es un medio de almacenamiento (o un soporte de datos o un medio legible por computadora) en el que se almacena el programa informático para llevar a cabo uno de los métodos 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 tiene un procesador y un medio de almacenamiento.

Por lo tanto, una realización adicional de la divulgación es un flujo de datos o una secuencia de señales que representan el programa informático para llevar a cabo uno de los métodos 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 medio de procesamiento, por ejemplo, una computadora o un dispositivo lógico programable, configurado o adaptado para realizar uno de los métodos descritos en el presente documento.

Otra realización incluye una computadora en la que está instalado el programa informático para llevar a cabo uno de los métodos descritos en el presente documento.

Otra realización incluye un dispositivo o sistema configurado para transmitir (por ejemplo, electrónica u ópticamente) un programa de computadora a un receptor para realizar uno de los métodos descritos en el presente documento. El receptor puede ser, por ejemplo, una computadora, 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 métodos 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 métodos descritos en el presente documento. En general, los métodos se realizan preferentemente mediante cualquier dispositivo de hardware.

Lista de símbolos de referencia

- 1 máquina, sistema
- 5 2 sistema
- 3 módulos maestros
- 4 módulo, interruptor, componente, módulo de conexión
- 5 dispositivos, sensor, actuador
- 6 nodo
- 10 8 dispositivos de control, PLC
- 9 armario de control
- 10 elemento de instalación
- 11 identificador
- 15 12 medios de identificación, código legible por máquina
- 13 suministro de energía
- 20 programa de computadora
- 21 sistema de autobuses
- 20 22 dispositivo de detección
- 30 dispositivo
- 31 computador
- 32 interfaz de usuario
- 25 33 almacenamiento de datos
- 41 elemento de visualización
- 42 puntos de conexión, ranura
- 30 100 procedimientos
- 101 primer paso procesal
- 102 segundo paso procesal
- 103 tercer paso procesal
- 104 cuarto paso procesal
- 35 200 instalación predeterminada
- 301 inicio de sesión de usuario

- 302 selección de Proyecto
- 303 instrucciones iniciales
- 304 representación del último paso ejecutado
- 305 identificación de un elemento de instalación, especialmente un cable
- 5 306 señal al componente para iluminar el elemento de visualización
- 307 conexión entre cable y módulo establecida
- 308 confirmación de montaje correcto
- 309 documentación montaje correcto
- 310 paso de documentación completado
- 10 311 visualización de la vista general de la máquina
- 312 identificación de un elemento de instalación

REIVINDICACIONES

1. Un método (100) para una instalación asistida por computadora de componentes eléctricos (4) de una maquina (1) organizados de forma descentralizada, en forma de un sistema (1), que comprende los siguientes pasos:
 - 5 Recepción (101) de un identificador (11) de un elemento de instalación (10) en forma de cable o componente constructivo;

Proporcionar (102) una especificación de instalación (200), que especifica una asignación del elemento de instalación (10) para la conexión con un componente eléctrico (4) en forma de un módulo de conexión (4) para la conexión al elemento de instalación (10) y otros elementos de instalación (10);
 - 10 Identificar (103) los componentes eléctricos (4) con base en las especificaciones de instalación proporcionadas (200); y

Iniciar (104) una salida de al menos una pieza de información de instalación basada en el identificador recibido (11) y el componente identificado (4),

en el que los pasos del método se llevan a cabo automáticamente,
 - 15 en el que al menos una información de instalación comprende instrucciones de instalación para ayudar a un usuario con la instalación, en el que iniciar la salida comprende al menos uno de los siguientes pasos:

Iniciar una activación de un elemento de visualización (41) en el componente eléctrico (4) para indicar, por medio del elemento de visualización (41), un punto de conexión (42) para el elemento de instalación (10) a conectar;
 - 20 Iniciar una visualización de un punto de conexión (42) del componente eléctrico (4) para el elemento de instalación (10) en una interfaz de usuario (32) de una computadora (31), en donde la interfaz de usuario (32) visualiza un gemelo digital de al menos parte de la máquina (1), y preferiblemente una estructura mecánica y/o eléctrica de la parte de la máquina (1);
 - 25 Iniciar una visualización de un punto de conexión (42) del componente eléctrico (4) para el elemento de instalación (10) utilizando realidad aumentada;

Iniciar una salida acústica de las instrucciones de instalación como instrucción para que el usuario conecte el elemento de instalación (10) a un punto de conexión específico (42) del componente eléctrico (4), determinándose preferentemente el punto de conexión (42) en base a la especificación de instalación (200).
2. El método (100) según la reivindicación 1, en el que el método (100) comprende el siguiente paso adicional:
 - 30 Determinar un estado de conexión entre el elemento de instalación (10) y el componente eléctrico (4) para determinar si se ha establecido la conexión, preferiblemente determinar el estado de conexión que comprende:

Recibir un mensaje de instalación basado en la entrada del usuario y/o del componente eléctrico (4),

en el que el mensaje de instalación recibido indica que se ha establecido la conexión del elemento de instalación (10) al componente eléctrico (4), preferiblemente a un punto de conexión mostrado (42) del componente eléctrico (4).
 - 35 3. El método (100) según la reivindicación 2, en el que el método (100) comprende los siguientes pasos adicionales:

Verificar la conexión, preferiblemente el punto de conexión conectado (42), basándose en la especificación de instalación (200), preferiblemente un circuito digital predeterminado y en particular el plan de conexión eléctrica, en particular para determinar si un usuario ha implementado correctamente la información de instalación en el formulario de una instrucción de instalación, en la que preferiblemente dependiendo de la verificación se almacena una identificación para la especificación de instalación (200), y de manera particularmente preferida en el caso de una verificación positiva, se lleva a cabo el siguiente paso:
 - 40 Almacenar la identificación del punto de conexión (42) como un punto de conexión correctamente conectado (42) en la especificación de instalación (200); donde ventajosamente, en caso de verificación negativa, se realiza al menos una de las siguientes etapas:

Almacenar una identificación del punto de conexión (42) como un punto de conexión conectado (42) modificado en la especificación de instalación (200), preferiblemente basándose en un parámetro de instalación registrado por el usuario, en particular una ocasión o motivo para el cambio, preferiblemente una indicación de la ocasión o motivo del cambio Se deposita el cambio; y preferido:
 - 45 50

Iniciar una corrección de la conexión según la especificación de instalación (200).

4. El método (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una información de instalación comprende una instrucción de instalación para ayudar a un usuario a reconstruir la máquina (1), preferiblemente iniciando la salida que comprende al menos el siguiente paso:

- 5 Iniciar una salida de una secuencia de instalación utilizando la al menos una pieza de información de instalación para instalar la máquina (1).

5. El método (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que iniciar la salida comprende iniciar la comunicación bidireccional con el componente identificado (4) a través de un sistema de bus (21).

- 10 6. Procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se recibe al menos una de las siguientes especificaciones, preferentemente mediante el mensaje de instalación, para crear un gemelo digital del elemento de instalación (10) y/o el componente eléctrico (4), basándose en el identificador (11) recibido y el componente identificado (4): tipo de componente, tipo de máquina, tipo de sistema, usuario, designación del punto de conexión, marca de tiempo, fecha y hora, duración de la instalación, dirección en un sistema de autobuses (21), identificación del equipo, longitud del cable, asignación de puertos, propiedades del cable
15 abierto, temperatura, humedad ambiental, estado actual del proyecto durante el montaje, desviación del plan y/o motivo.

- 20 7. Procedimiento (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de instalación comprende una configuración de instalación y/o documentación de instalación, preferentemente para el desmontaje y/o reconstrucción de la máquina (1), que se almacena en una memoria de datos (33) se deposita y/o transmite al componente eléctrico (4).

- 25 8. El método (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de instalación comprende un identificador único que identifica el elemento de instalación (10) y/o el componente identificado (4), estando la información de instalación en la especificación de instalación (200), en particular en un plano de construcción digitalizado, que comprende preferentemente datos ECAD y/o MCAD, basándose el elemento de instalación (10) en el identificador (11) que se selecciona entre una pluralidad de elementos de instalación (10) similares y/o el componente identificado (4) se selecciona entre una pluralidad de componentes (4) similares.

- 30 9. El método (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la especificación de instalación (200) es una especificación predefinida para una estructura modular y/o descentralizada de la máquina (1), en particular del sistema (1), preferiblemente basado en datos ECAD y/o MCAD predeterminados, incluye, mediante una interconexión de los elementos de instalación (10) en forma de cables y/o componentes por medio del componente (4) en forma de módulos de conexión (4), preferiblemente que comprende un plano de conexión eléctrica, donde la especificación de instalación (200) se determina preferentemente vinculando los datos ECAD y MCAD.

- 35 10. El método (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se lleva a cabo una configuración del componente (4) utilizando el identificador (11) para mover el componente (4) desde un estado de configuración básico en el que el componente (4) se utiliza preferentemente una comunicación bidireccional configurada mediante un sistema de bus (21) y/o se excluye un control funcional mediante un dispositivo de control (8), preferentemente un PLC (8), en un estado con una configuración ampliada para el control funcional por parte del dispositivo de control (8).

- 40 11. Un sistema (2) para una instalación asistida por computadora de componentes eléctricos (4) espacialmente descentralizados de una máquina (1) en forma de un sistema (1), que comprende

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) en forma de un cable o un componente,

- 45 al menos un componente eléctrico (4) en forma de módulo de conexión (4) para la conexión con el elemento de instalación (10) y otros elementos de instalación (10);

un dispositivo (30) para el procesamiento de datos, que comprende medios para llevar a cabo las etapas del método (100) según una de las reivindicaciones anteriores.

- 50 12. Sistema (2) según la reivindicación 11, en el que el identificador (11) está codificado en un código legible por máquina (12) asignado al elemento de instalación (10), en particular dispuesto sobre él, el código legible por máquina (12) ser detectado por medio del dispositivo de detección (22) es legible por máquina; y/o en el que los componentes (4) y una computadora y/o un dispositivo de control están conectados entre sí a través de un sistema de bus (21) para comunicación bidireccional, proporcionándose la comunicación bidireccional basándose en un protocolo de comunicación para un sistema de bus de campo, en particular basándose en estándares ProfiNet, Ethernet/IP o 801.3, y/o comunicación bidireccional por cable a través de un sistema de

bus (21) o de forma inalámbrica mediante Bluetooth o WLAN, basada en un estándar según IEEE 802.11 o basados en un estándar de telecomunicaciones móviles.

5 13. Un programa informático (20), que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por una computadora (30), hacen que la computadora (30) lleve a cabo los pasos del método (100) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

14. Un dispositivo (30) para el procesamiento de datos, que comprende medios para llevar a cabo las etapas del método (100) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

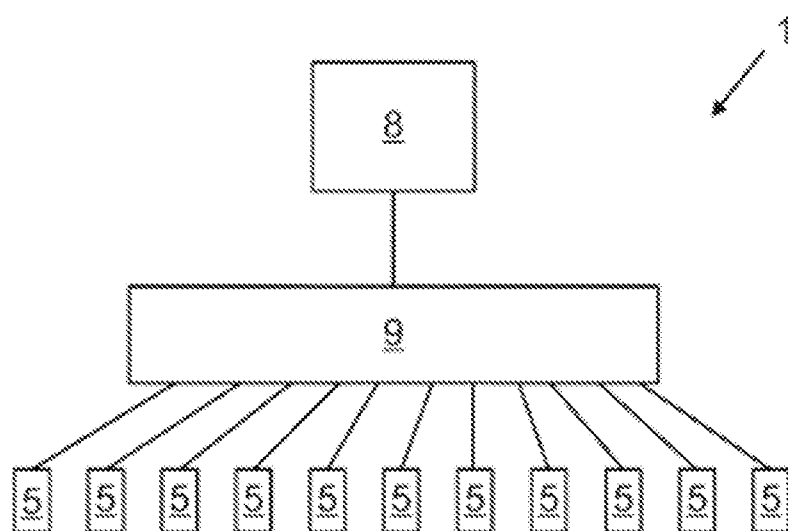


Fig. 1

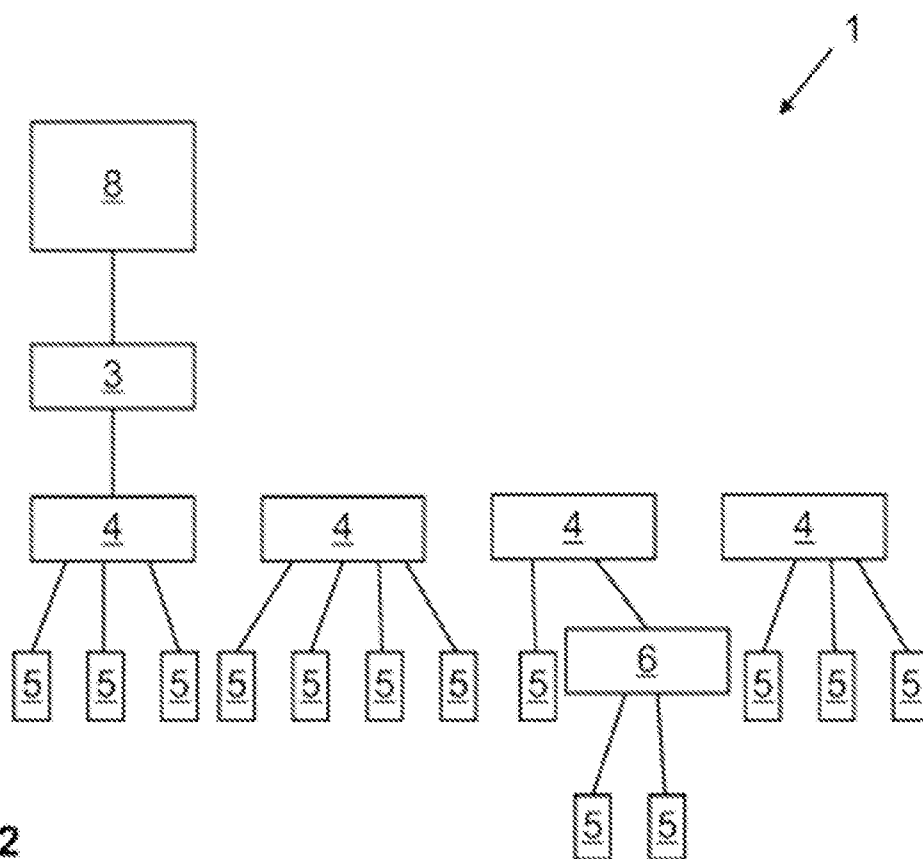


Fig. 2

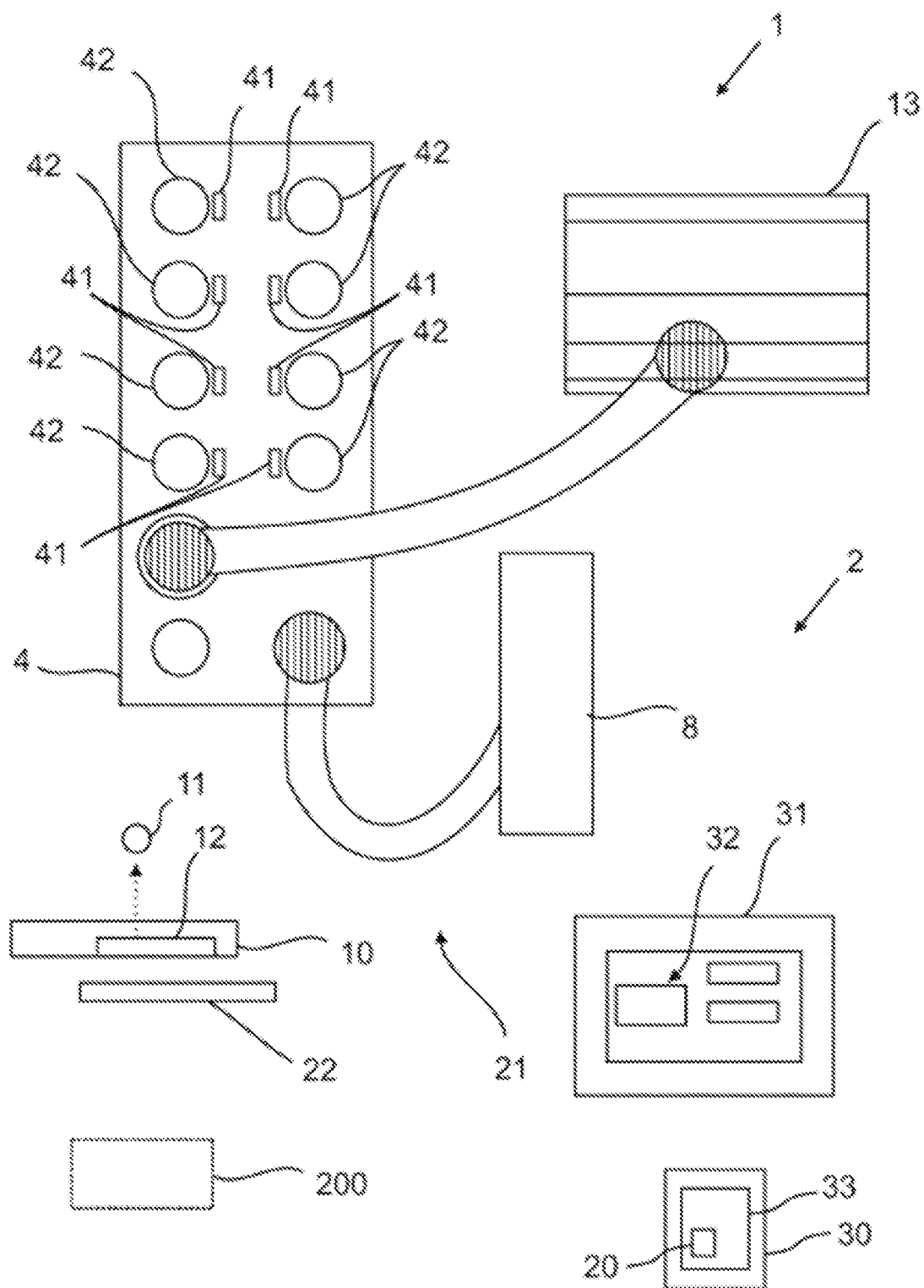


Fig. 3

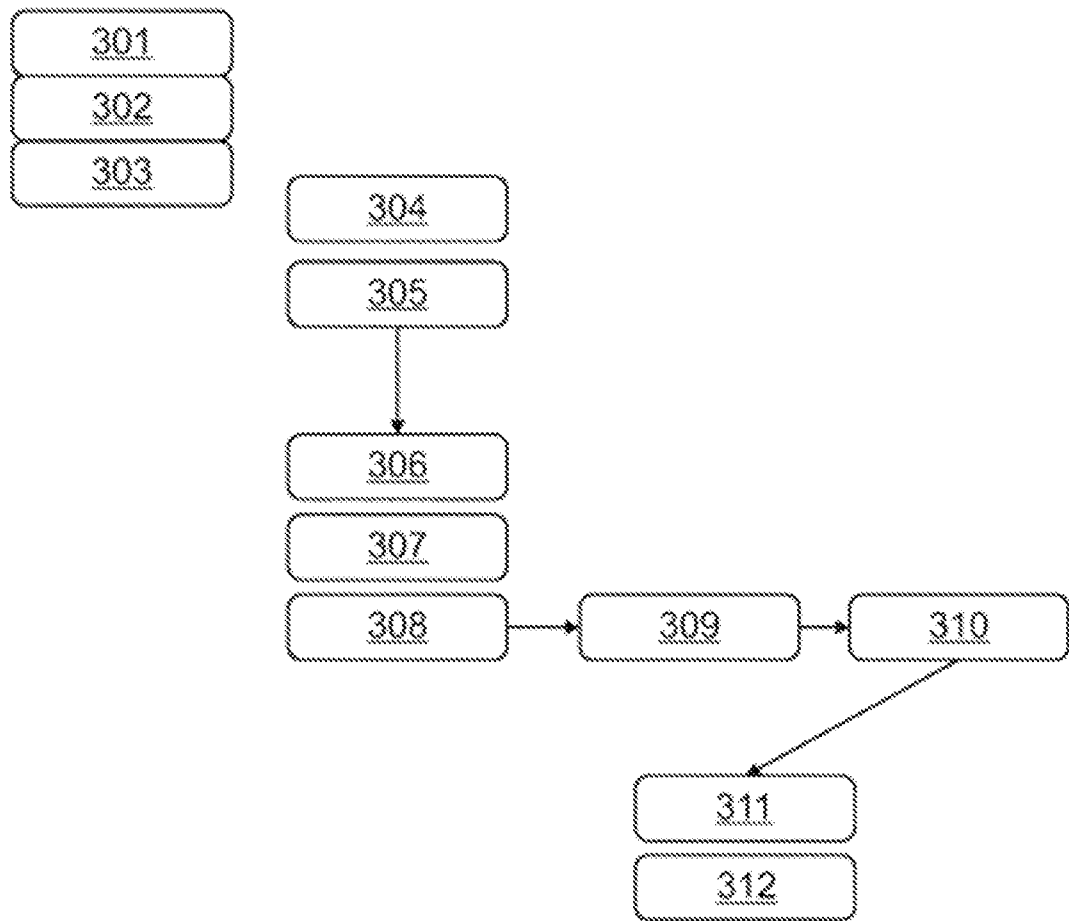


Fig. 4

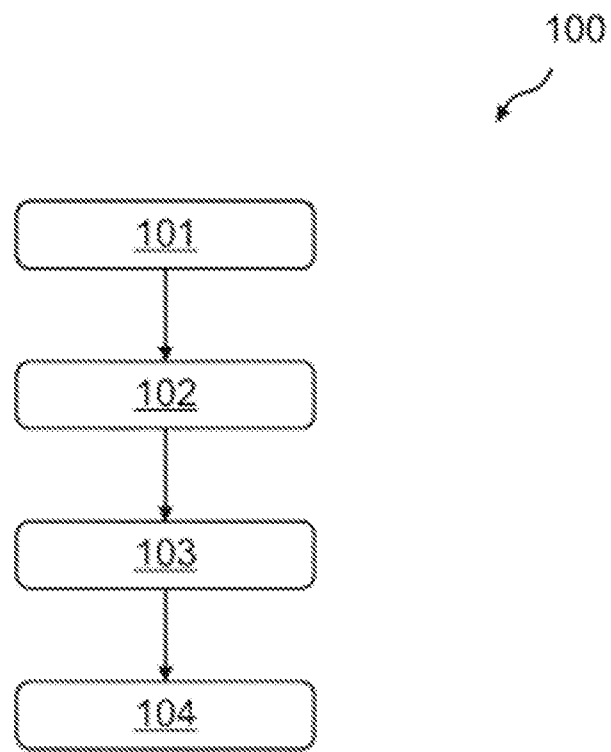


Fig. 5