



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 539**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/423** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07723245 .2**

96 Fecha de presentación : **14.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1996983**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **Procedimiento e instalación de control y de transmisión de datos para la verificación del lugar de montaje de un componente de la comunicación seguro.**

30 Prioridad: **22.03.2006 DE 10 2006 013 578**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.07.2011**

73 Titular/es: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG.**  
**Flachmarktstrasse 8**  
**32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es: **Oster, Viktor;**  
**Schmidt, Joachim y**  
**Horn, Steffen**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

**ES 2 362 539 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 e instalación de control y de transmisión de datos para la verificación del lugar de montaje de un componente de la comunicación seguro

5 La invención se refiere a un procedimiento para la verificación del lugar de montaje de al menos un componente de la comunicación seguro, conectado en una instalación de control y de transmisión de datos así como a una instalación de control y de transmisión de datos, que es adecuada especialmente para la realización de este procedimiento.

10 Las instalaciones de control y de transmisión de datos adoptan actualmente, en virtud del alto grado de automatización que es posible con ellas una posición sobresaliente en la fabricación industrial y en el control de las instalaciones. Está muy extendida la utilización de un sistema de comunicación, a través del cual se conectan una pluralidad de unidades de entrada y de salida descentralizadas con una instalación de control central.

15 Para el mantenimiento de normas de seguridad en la realización de procesos críticos para la seguridad se emplean en la técnica de automatización con prioridad sistemas de comunicación, que contienen, por ejemplo, un Bus CAN, Profibus o INTERBUS en combinación con componentes de bus dirigidos a la seguridad. En los procesos dirigidos a la seguridad, se supervisan, por ejemplo, rejillas de protección y puertas de protección así como se activan conmutadores de dos manos y conmutadores de desconexión de emergencia. Los componentes de bus conectados en un sistema de comunicación de este tipo se designan a continuación también como componente o componente del bus. Los componentes del bus dirigidos a la seguridad se designan también como componentes del bus seguros, que se pueden conectar junto con componentes del bus no seguros en un sistema de comunicación de este tipo.

20 Se conoce asociar a un componente del bus seguro para la elevación de la seguridad una dirección de componente individual, que se puede ajustar, por ejemplo, directamente en el componente del bus.

25 Se conoce, además, a partir del documento EP 1 206 868 B1 un procedimiento para la configuración de un componente del bus seguro así como un sistema de control, que presenta un componente del bus de este tipo. En el procedimiento descrito en el documento EP 1 206 868 B1 se prevé una unidad de administración para la asignación de direcciones de componentes, que está conectada en el bus. Para la unidad de administración está previsto un modo de mantenimiento especial, en el que se envían telegramas de mantenimiento a través del bus. A la recepción de un telegrama de mantenimiento de este tipo se emite desde un componente del bus seguro un telegrama de anuncio a la unidad de mantenimiento, que comprende una dirección universal establecida. Si la unidad de administración recibe de nuevo un telegrama de anuncio de este tipo con una dirección universal contenida, emite un telegrama de asignación de dirección con una dirección de componente definida de retorno al componente del bus seguro, donde es memorizada.

35 Se conoce a partir del documento DE 199 34 514 C1 un procedimiento para la configuración de un componente del bus seguro conectado en un bus de campo, que prevé la transmisión de una dirección lógica y de una dirección física al componente del bus seguro desde una unidad de asignación de la dirección. La dirección física transmitida se verifica con la ayuda de una posición física real del componente del bus seguro y la dirección lógica se registra en función de la verificación en una memoria del componente del bus.

40 Se conoce a partir del documento DE 10 2005 019970 un procedimiento para la asignación de la dirección para componentes seguros, que están conectados con preferencia en un bus de campo de forma anular de acuerdo con la Norma Interbus. Los componentes del bus seguros presentan una capa de comunicación segura, que se llama también Safety-Communication-Layer-Slave (SCLS), para poder generar e intercambiar mensajes seguros. En el bus de campo está conectado, además, un Interbus-Master, al que está asociada una unidad de control segura con una capa de comunicación segura, que se llama también Safety-Communication-Layer-Master (SCLM). Para posibilitar una transmisión de datos segura entre el Interbus-Master y componentes del bus seguros, se asocia a la SCLS de cada componente del bus seguro una Connection-ID. Con la ayuda de la Connection-ID se consigue que la SCLM se pueda comunicar siempre con una SCLS deseada.

45 Sin embargo, con ninguno de los sistemas mencionados al principio es posible verificar de una manera fiable, sin la utilización de conmutadores de dirección en componentes seguros tanto durante la primera puesta en servicio como también durante el arranque periódico de una instalación de control y de transmisión de datos, si está conectado un componente seguro también realmente en el lugar de montaje deseado de la instalación de control y de transmisión de datos.

50 La presente invención tiene, por lo tanto, el cometido de preparar un procedimiento así como una instalación de control y de transmisión de datos, con los que es posible realizar en cualquier momento una verificación fiable del lugar de montaje de un componente seguro.

55 La idea esencial de la invención se puede ver en transmitir una identificación del lugar en dos ciclos de la comunicación independientes a un componente seguro y luego establecer una referencia entre la identificación del

lugar asociada al componente seguro y su lugar de montaje, de tal manera que se puede verificar de forma fiable si el componente seguro está conectado en el lugar de montaje, que un componente tiene también previsto para ello.

El problema técnico mencionado anteriormente se soluciona, por una parte, a través de las etapas del procedimiento de la reivindicación 1.

5 De acuerdo con ello, está previsto un procedimiento para la verificación del lugar de montaje de al menos un componente seguro conectado en una instalación de control y de transmisión de datos, en el que en la instalación de control y de transmisión de datos está conectada una instalación de comunicaciones no segura, a la que está asociada una instalación de control segura. La instalación de control de la comunicación no segura conoce la posición de cada componente conectado en la instalación de control y de transmisión de datos.

10 En la instalación de control de la comunicación no segura se deposita un primer conjunto de datos de la configuración, que contiene indicaciones sobre la posición de todos los componentes conectados con respecto a la instalación de control y de transmisión de datos y una identificación del lugar individual para cada componente seguro. El conjunto de datos de la configuración puede ser creado por un usuario, que quiere proyectar la instalación de control y de transmisión de datos de acuerdo con sus ideas. Con otras palabras, el primer conjunto de datos de la configuración reproduce con preferencia la estructura proyectada de la instalación de control y de transmisión de datos. Un segundo conjunto de datos de la configuración se deposita en la instalación de control segura. El segundo conjunto de datos de la configuración contiene una lista solamente de los componentes seguros conectados así como una identificación del lugar individual para cada componente seguro.

15 En este lugar se menciona que especialmente en instalaciones de control y de transmisión de datos de acuerdo con la Norma Interbus se conocen herramientas de configuración correspondientes a la Norma Interbus, con las que el usuario puede crear los conjuntos de datos de la configuración correspondientes.

Después de esta fase de configuración propiamente dicha se transmite en un primer ciclo de la comunicación, respectivamente, una identificación del lugar individual desde la instalación de control de la comunicación segura hacia cada componente seguro, que está conectado en la instalación de control y de transmisión de datos. Las identificaciones del lugar individual contenidas en el segundo conjunto de datos de la configuración se transmiten en mensajes seguros desde la instalación de control segura hacia la instalación de control de la comunicación no segura. A continuación, se transmiten, en un segundo ciclo de la comunicación, las identificaciones del lugar individual contenidas en los mensajes seguros recibidos desde la instalación de control de la comunicación no segura hacia los componentes seguros respectivos. Cada componente seguro compara las identificaciones del lugar individual recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación. Cuando un componente seguro establece una coincidencia entre las identificaciones del lugar individual, se verifica si en el componente seguro respectivo ya está depositada una identificación del lugar de referencia. Si una identificación del lugar de referencia está depositada en el componente seguro respectivo, entonces se compara la identificación del lugar individual, que ha sido recibida en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación, con la identificación del lugar de referencia. Si la identificación del lugar individual coincide con la identificación del lugar de referencia registrada en la memoria del componente seguro respectivo, se señala a la instalación de control segura que el componente del bus seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.

Gracias a la transmisión de una identificación del lugar individual en dos ciclos de comunicación separados y a la comparación de las identificaciones del lugar individual recibidas con una identificación del lugar de referencia memorizado en el componente seguro, se puede verificar de manera fiable si el componente seguro respectivo está conectado también realmente en el lugar de montaje previsto por el componente de la instalación de control y de transmisión de datos.

Los desarrollos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

45 El procedimiento para la verificación del lugar de montaje de un componente del bus seguro es también adecuado para poder verificar de manera fiable durante la puesta en funcionamiento de la instalación de control y de transmisión de datos, si todos los componentes seguros están conectados también en los lugares de montaje, que han sido predeterminados por el usuario durante la fase de configuración. A tal fin, se memoriza la identificación del lugar individual transmitida en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación como identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo, cuando hasta ahora no ha sido depositada todavía ninguna identificación del lugar de referencia o de manera alternativa una identificación del lugar de referencia estándar predeterminada. La instalación de control segura recibe desde el componente seguro respectivo un mensaje seguro, que contiene informaciones acerca de que las identificaciones del lugar transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación coinciden y de que no está memorizada todavía ninguna identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo. Como reacción al mensaje seguro recibido, la instalación de control seguro informa a la persona de mando acerca de que las identificaciones del lugar transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación coinciden y de que no está memorizada todavía ninguna identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo. La instalación de control segura requiere entonces a la persona

de mando que confirme que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.

5 También durante un nuevo arranque de la instalación de control y de transmisión de datos se puede verificar en cualquier momento de manera fiable si los componentes seguros respectivos están conectados en el lugar de montaje correcto. A tal fin, en caso de una coincidencia de las identificaciones del lugar individual, recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación, se compara la identificación del lugar de referencia memorizada en el componente seguro respectivo con la identificación del lugar individual. Cuando la identificación del lugar de referencia no coincide con la identificación del lugar individual, se sobrescribe la identificación del lugar individual respectivo. El componente seguro respectivo emite entonces un mensaje seguro hacia la instalación de control segura, que contiene informaciones acerca de que las identificaciones del lugar individual recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación no coinciden con la identificación del lugar de referencia memorizado. La instalación de control segura puede informar de manera correspondiente, como reacción al mensaje seguro, a la persona de mando y solicitarle que confirme el lugar de montaje del componente del bus seguro respectivo.

15 Para que se puedan transmitir mensajes entre componentes seguros y la instalación de control segura, se pueden convenir, por ejemplo, las llamadas Connection IDs según el procedimiento descrito en el documento DE 10 2005 019970 A1 entre los componentes seguros y la instalación de control segura.

20 Con el presente procedimiento para la verificación del lugar de montaje es posible reconocer errores en la configuración de la instalación de control y de transmisión de datos, la estructura y el direccionamiento de la instalación de control y de transmisión de datos así como otros errores del usuario. De esta manera se puede evitar que la instalación de control y de transmisión de datos se dañe y/o se lesione la persona de mando. A tal fin, se transfieren los componentes seguros respectivos y/o la instalación de control y de transmisión de datos a un estado seguro, cuando la persona de mando no confirma que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado, o cuando el componente seguro respectivo no establece ninguna coincidencia de las identificaciones del lugar individual transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación.

25 Para poder asegurar que en el componente seguro solamente se registra una identificación del lugar individual cuando el componente del bus seguro respectivo está conectado también en el lugar de montaje deseado, solamente se sustituye la identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo por la identificación del lugar individual cuando la persona de mando ha configurado previamente que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.

30 El procedimiento se puede aplicar de manera especialmente ventajosa cuando la instalación de control y de transmisión de datos está configurada en forma de anillo y como bus de campo de acuerdo con la Norma Interbus. En este caso, no deben asociarse direcciones de componentes a los componentes conectados en el bus de campo, que se llaman también componentes del bus. Puesto que el Interbus trabaja a modo de un registro de corredera, en el que los componentes del bus están conectados entre sí en forma de anillo y forman los lugares individuales de la memoria del registro de corredera. En virtud de esta configuración especial del Interbus, la instalación de control de la comunicación no segura puede conocer la posición de todos los componentes del bus durante un ciclo de identificación y/o un ciclo de datos y, en concreto, tanto con respecto al registro de corredera para ciclos de ID como también con respecto a la posición en el registro de corredera para ciclos de datos. Si se utiliza un Interbus como instalación de control y de transmisión de datos, el primer ciclo de la comunicación corresponde al ciclo ID y el segundo ciclo de la comunicación corresponde al ciclo de datos del protocolo de Interbus. Las identificaciones del lugar individual, que están destinadas para los componentes del bus seguros conectados en el bus de campo, son transmitidas a los lugares correspondientes dentro de un cuadro de suma desde la instalación de control de la comunicación no segura hacia los componentes del bus seguros respectivos.

45 Para poder anunciar componentes del bus seguros durante la primera puesta en funcionamiento de la instalación de control y de transmisión de datos o durante el cambio de componentes de manera fiable a la instalación de control y de transmisión de datos, se transmiten los números de serie memorizados en un componente del bus seguro y al menos un parámetro específico del usuario, especialmente la identificación del fabricante y el tipo de aparato, en al menos un mensaje seguro hacia la instalación de control segura. El número de serie se añade al segundo conjunto de datos de la configuración, cuando los parámetros específicos del usuario contenidos en el mensaje seguro coinciden con los parámetros específicos del usuario, que están memorizados en la instalación de memoria segura con respecto al usuario seguro respectivo. De esta manera se realiza el anuncio del componente del bus seguro a la instalación de control y de transmisión de datos.

55 Las identificaciones del lugar a transmitir en el segundo ciclo de la comunicación desde la unidad de control de la comunicación no segura se pueden extraer en primer lugar a partir de los mensajes seguros que proceden desde la instalación de control segura y se pueden incorporar en nuevos mensajes seguros y puede se pueden transmitir hacia el componente del bus seguro respectivo.

Para poder cumplir los requerimientos de seguridad en procesos críticos para la seguridad, el presente

procedimiento se puede ocupar de que los mensajes seguros transmitidos desde la instalación de control segura a la instalación de control no segura, que contienen las identificaciones del lugar individual, sean transmitidos no leídos a los componentes seguros respectivos.

5 El problema técnico mencionado anteriormente se soluciona de la misma manera a través de las características de la reivindicación 10.

A continuación se prevé una instalación de control y de transmisión de datos, que sirve especialmente para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.

10 La instalación de control y de transmisión de datos presenta una instalación de transmisión, en la que están conectados al menos una instalación de control de la comunicación segura y al menos un componente seguro. La instalación de control de la comunicación segura conoce la posición de todos los componentes conectados. Además, la instalación de control de la comunicación no segura presenta una instalación de memoria para la memorización de un primer conjunto de datos de la configuración, que contiene indicaciones sobre la posición de todos los componentes conectados, es decir, componentes seguros y/o componentes no seguros, con respecto a la  
15 instalación de control y de transmisión de datos y una identificación del lugar individual para cada componente seguro. Además, a la instalación de control de la comunicación no segura está asociada una instalación de control segura, que presenta una instalación de memoria para la memorización de un segundo conjunto de datos de la configuración, que contiene una lista solamente de los componentes seguros conectados así como una identificación del lugar individual para cada componente seguro. La instalación de control segura está configurada para la  
20 generación y transmisión de un mensaje seguro, que contiene la identificación del lugar individual de un componente seguro, hacia la instalación de control de la comunicación no segura. La instalación de control de la comunicación no segura está configurada para la transmisión de identificaciones del lugar individual hacia componentes del bus seguros durante un primer ciclo de la comunicación y para la transmisión de las identificaciones del lugar individual, recibidas desde la instalación de control segura, hacia los componentes del bus seguros durante un segundo ciclo de la comunicación. Cada componente seguro presenta una instalación de memoria para la memorización de una  
25 identificación del lugar de referencia, una instalación para la comparación de las identificaciones del lugar individual recibidas durante el primero y el segundo ciclos de la comunicación, una instalación para la comparación de las identificaciones del lugar individual recibidas con una identificación del lugar de referencia y una instalación para la transmisión de un mensaje seguro hacia la instalación de control segura, en la que el mensaje seguro contiene una información sobre los resultados de la comparación. La instalación de control segura, como reacción al mensaje  
30 seguro recibido desde un componente seguro, se requiere a una persona de mando que confirme que el componente seguro está conectado en el lugar de montaje predeterminado.

35 Para poder impedir, en caso de error, un daño de la instalación de control y de transmisión de datos así como una lesión de personas, está prevista una instalación para la transferencia de un componente seguro y/o de la instalación de control y de transmisión de datos a un estado seguro, en concreto cuando la persona de mando no confirma que el componente del bus seguro correspondiente está conectado en el lugar de montaje predeterminado o cuando el componente del bus seguro respectivo establece que las identificaciones del lugar individual transmitidas en el primero y en el segundo ciclo de la comunicación no coinciden.

La instalación de control segura está conectada con preferencia a través de una memoria de acoplamiento con la instalación de control de la comunicación no segura.

40 Además, puede estar prevista una unidad de control programable que, como reacción que las identificaciones del lugar individual, transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación hacia un componente seguro, coinciden, induce al componente del bus seguro respectivo a sobrescribir la identificación del lugar de referencia a través de la identificación del lugar individual.

45 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización en combinación con los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una instalación de control y de transmisión de datos ejemplar, en la que se realiza la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques detallado del componente del bus seguro mostrado en la figura 1.

La figura 3 muestra un cuadro de suma transmitido durante un ciclo de identificación de acuerdo con el protocolo de Interbus, y

50 La figura 4 muestra un cuadro de suma transmitido durante un ciclo de datos de acuerdo con el protocolo de Interbus.

La figura 1 muestra en representación esquemática una instalación de control y de transmisión de datos designada, en general, con 10, en la que los componentes del bus están conectados entre sí en forma de anillo. La instalación de control y de transmisión de datos 10 es en el presente ejemplo un sistema de transmisión Interbus, en el que está

realizada la invención. El sistema de transmisión Interbus se describe, por ejemplo, en el libro técnico "Interbus-S: Grundlagen und Praxis" de A. Baginski y col., 1994 (Hüthig Buchverlag GmbH, Heidelberg).

El sistema de transmisión Interbus 10 representado en la figura 1 comprende un componente del bus 30, que funciona como instalación de control de la comunicación no segura y que se designa a continuación de forma abreviada como Maestro de Interbus. El Maestro de Interbus 30 está conectado en un bus de campo 70 del sistema de transmisión Interbus 10 y está conectado, por ejemplo, a través de una memoria de acoplamiento 40 con una instalación de control segura 50. La instalación de control segura 50 es una instalación con una capa de comunicación de seguridad. Ésta se designa también como SCLM (Safety-Communication-Layer-Master). La instalación de control segura 50 se necesita, entre otras cosas, para poder controlar procesos críticos de la seguridad a través del Maestro de Interbus 30 no seguro. El bus de campo 70 se representa de forma simbólica por medio de dos anillos 71 y 72, que representan, de acuerdo con el Protocolo de Interbus un primer ciclo de la comunicación, que se conoce como ciclo de identificación, y un segundo ciclo de la comunicación, que se conoce como ciclo de datos. Solamente debido a una representación más sencilla se representa solamente un componente del bus 60, que está conectado en el bus de campo 70. En el componente del bus 60 se trata de un componente del bus seguro, a través del cual se pueden realizar procesos críticos para la seguridad en combinación con la instalación de control segura 50. Hay que indicar todavía que el componente del bus seguro 60 puede ser un subordinado (Slave) con una capa de comunicación de seguridad, que se conoce también como SCLS (Safety-Communication-Layer-Slave). En el bus de campo 70 en forma de anillo se pueden conectar evidentemente otros componentes del bus seguros y también componentes del bus no seguros. Con los signos de referencia 20 y 25 se representa de forma simbólica una herramienta de software, con cuya ayuda un usuario puede configurar el sistema de transmisión de Interbus 10.

Puesto que el sistema de transmisión de Interbus 10 es conocido por un técnico medio, es suficiente indicar que el Interbus es una especie de registro de corredera, en el que los componentes del bus están conectados entre sí en forma de anillo y forman los lugares individuales de la memoria del registro de corredera. En virtud de esta estructura de registro de corredera, no se necesitan en el Interbus direcciones de componentes para los componentes del bus conectados. En su lugar, el Maestro de Interbus 30 aprende durante el ciclo de identificación, designado a continuación de forma abreviada como ciclo de iD, las posiciones de los componentes del bus individuales en el anillo. La disposición de los componentes del bus en el Interbus se deposita entonces como imagen de proceso en el Maestro de Interbus 30. El Maestro de Interbus 30 puede hacer llegar datos a cada componente del bus conectado, escribiendo los datos destinados para los componentes del bus en lugares correspondientes de un telegrama que forma un cuadro de suma, que se envía a través del bus de campo 70. Los componentes del bus están en condiciones de leer los datos destinados para ellos a partir del telegrama. En las figuras 3 y 4 se representan cuadros de sumas ejemplares, que están constituidos de acuerdo con el Protocolo de Interbus y que contienen adicionalmente todavía identificaciones del lugar para los componentes del bus seguros respectivos.

En la figura 2 se representa de forma detallada el componente del bus seguro 60 representado en la figura 1. De manera conocida en sí, el componente del bus seguro 60 dispone de dos secciones de registro de corredera. La sección del registro de corredera designada con los signos de referencia 80 y 82 se conecta en bucle durante un ciclo de ID en el bus de campo 70, mientras que la otra sección del registro de corredera designada con los signos de referencia 84 y 86 se conecta en bucle durante un ciclo de datos en el bus de campo 70. La sección del registro de corredera que se encuentra en el bus de campo durante el ciclo de identificación presenta un registro de control 80 así como un registro de ID 82. La sección del registro de corredera que se encuentra en el bus de campo 70 durante el ciclo de datos presenta un registro de entrada 84 y un registro de salida 86. En el registro de entrada 84 se inscriben los datos de entrada que proceden del Maestro de Interbus 30, mientras que en el registro de salida 86 se depositan, por ejemplo, datos de proceso, que están destinados para el Maestro de bus 30. El componente del bus seguro 60 presenta una sección 65, que contiene esencialmente la parte relevante para la seguridad del componente del bus. La estructura seleccionada del componente del bus seguro debe entenderse, sin embargo, solamente a modo de ejemplo. El componente del bus seguro 60 presenta una memoria 88, en la que se puede depositar, como se explica todavía en detalle a continuación, una identificación del lugar, que se transmite durante un ciclo de ID desde el Maestro de Interbus 30 hacia el componente del bus seguro 60. Está prevista otra memoria 94, en la que se puede depositar una identificación del lugar, que se transmite durante un ciclo de datos hacia el componente del bus seguro 60. Además, está prevista una memoria 96, en la que se puede depositar una identificación del lugar de referencia. Está prevista una instalación de comparación 92, que puede comparar los contenidos de las memorias 88 y 94 entre sí. La instalación de comparación 92 está configurada, además, para comparar el contenido de la memoria 94 o el contenido de la memoria 88 con el contenido de la memoria 96. El control del componente del bus 60 y de la instalación de comparación 92 es asumido, por ejemplo, por un microprocesador 90. La parte 65 relevante para la seguridad del componente del bus seguro 60 se utiliza, en combinación con la instalación de control segura 50, para verificar si el componente del bus seguro 50 está conectado también realmente en el lugar de montaje del bus de campo 70, que ha previsto un usuario. En este lugar hay que indicar que el microprocesador 90 se puede ocupar de que se puedan generar mensajes seguros, en los que se pueden incorporar informaciones predeterminadas, como por ejemplo "los contenidos de las memorias 88 y 94 coinciden", "los contenidos de las memorias 88 y 94 no coinciden", "los contenidos de las memorias 88 y 96 coinciden" o "los contenidos de las memorias 88 y 86 no coinciden" y se pueden transmitir a la instalación de control

segura 50.

A continuación se explica en detalle el modo de funcionamiento del sistema de transmisión Interbus 10 en combinación con las figuras 1 a 4. En particular, se describe cómo se puede verificar el lugar de montaje el componente del bus seguro 60 en el bus de campo 70 de una manera fiable.

5 En primer lugar, durante la fase de configuración en la etapa 1 según la figura 1 se crea la configuración del sistema de transmisión de Interbus 10 con la ayuda de la herramienta de software 20. A tal fin, para cada componente del bus que debe conectarse en el bus de campo 70, se crea un conjunto de datos de configuración. Éste contiene, entre otras cosas, datos sobre la posición de cada componente del bus conectado en el bus de campo 70. En el sistema de transmisión de Interbus 10 descrito a modo de ejemplo, las posiciones de los componentes del bus resultan a partir de la secuencia, en la que los componentes del bus son memorizados en los conjuntos de datos de configuración. Además, los conjuntos de datos de configuración contienen para cada componente del bus seguro una identificación del lugar individual. En el presente ejemplo, los componentes del bus a y b están configurados como componentes seguros, a los que ha sido asociada una identificación del lugar individual 1 y 2, respectivamente. El componente del bus c está implementado como componente del bus no seguro. Además, se menciona que el componente del bus 'a' indicado, entre otros, en la herramienta de software corresponde al componente del bus seguro 60.

Además de la identificación del lugar, el conjunto de datos de la configuración de cada componente del bus seguro a y b contiene de manera más ventajosa todavía el tipo de aparato correspondiente así como la identificación del fabricante. En este lugar se menciona que en cada componente del bus seguro conectado en el bus de campo están memorizados, además del tipo de aparato y la identificación del fabricante, todavía los números de serie.

En la etapa 2 según la figura 1, se transmiten a continuación los conjuntos de datos de la configuración del entorno de programación seguro, que pertenecen a los componentes del bus seguros 1 y b. Los componentes del bus seguros están listados en este caso en los conjuntos de datos de la configuración en una secuencia que corresponde a la secuencia, en la que los componentes del bus seguros están conectados con referencia mutua en el bus de campo 70. En la etapa 3a se depositan entonces todos los conjuntos de datos de la configuración creados en la herramienta de software 20, que registran los componentes del bus seguros como también los componentes del bus no seguros, en el Maestro de Interbus 30. En la etapa 3b se inscriben los conjuntos de datos de la configuración, depositados en el pleno de programación seguro 25, de los componentes del bus seguros a y b en la instalación de control segura 50.

En virtud del sistema de transmisión de Interbus 10 configurado, el Maestro de Interbus 30 conoce la posición física de los componentes del bus conectados en el bus de campo 70 tanto en el registro de corredera para ciclos de ID como también en el registro de corredera para ciclos de datos. De acuerdo con el Protocolo de Interbus, el Maestro de Interbus 30 crea ahora un cuadro de suma, que se representa en la figura 3 a modo de ejemplo. De manera convencional, delante del cuadro de suma se coloca una llamada palabra de bucle invertido (Loopback-Wort), en la que se conectan los campos de información de control de los componentes del bus conectados en el bus de campo 70 en una serie, que resulta a partir de la posición física de los componentes del bus respectivos en el bus de campo 70, que conoce el Maestro de Interbus 30. En el presente ejemplo se supone que el componente seguro 60 es el último componente del bus conectado en el bus de campo 70, de manera que las informaciones de control destinadas para este componente del bus están dispuestas inmediatamente detrás de la palabra de bucle invertido. Estas informaciones de control pueden contener un código de ID, otros datos de control y la identificación del lugar 1 del componente del bus 60. El componente del bus c no seguro está conectado inmediatamente delante del componente del bus 60 en el bus de campo 70, de manera que las informaciones de control se depositan en el siguiente campo de información de control. Puesto que el componente del bus seguro b es el primer componente del bus con respecto a la dirección de la comunicación en el bus de campo, sus informaciones de control junto con la identificación del lugar 2 se encuentran en el último campo de control del cuadro de suma.

El cuadro de suma se transmite ahora en la etapa 4 durante un primer ciclo de la comunicación 71, en el presente ejemplo es el ciclo de ID de acuerdo con el protocolo de Interbus, a través del bus de campo 70 hacia los componentes del bus conectados. Cada componente del bus extrae entonces las informaciones de control destinadas para él a partir del cuadro de suma. De esta manera, el componente del bus seguro 60 escribe las informaciones de control, que siguen inmediatamente a la palabra de bucle invertido, en los registros 80 y 82 correspondientes, que se muestran en la figura 3. En particular, se escribe la identificación del lugar 1 contenida en cuadro de suma desde el componente del bus seguro 60 en el registro de control 80.

Hay que indicar que la identificación del lugar puede comprender, por ejemplo 7 bits. Bits adicionales en el cuadro de suma pueden caracterizar la identificación del lugar y pueden procurar que se pueda distinguir de otros datos de control.

La identificación del lugar individual 1 se puede escribir de acuerdo con la implementación del componente del bus seguro 60 desde el registro de control 80 en la memoria 88.

Además, la instalación de control seguro 50 genera para cada componente del bus seguro, como reacción a los conjuntos de datos de la configuración depositados, un mensaje seguro, que contiene al menos la identificación del lugar asociado al componente del bus seguro. En el presente ejemplo, de esta manera se genera un mensaje seguro, que contiene la identificación del lugar 1, para el componente del bus seguro 60. Otro mensaje seguro, que contiene la identificación del lugar individual 2, es generado para el componente del bus seguro b. Los mensajes seguros se transfieren en la etapa 5 a través de la memoria de acoplamiento 40 al Maestro de Interbus 30 en la secuencia predeterminada. De acuerdo con una forma de realización preferida, el Maestro de Interbus 30 inscribe los mensajes seguros, no leídos, en un cuadro de suma, que se representa a modo de ejemplo en la figura 4. El cuadro de suma comprende de nuevo una palabra de bucle invertido, un primer campo de datos, que contiene al menos la identificación del lugar 1 del componente del bus seguro 62, un segundo campo de datos, que contiene a modo de ejemplo datos de proceso del componente del bus no seguro c, y un campo de datos, que contiene al menos la identificación del lugar 2 del componente del bus seguro c. La secuencia de los campos de datos en el cuadro de suma se establece de nuevo a través de la secuencia de los componentes del bus conectados en el bus de campo 70. Puesto que el Maestro de Interbus 30 conoce las posiciones de todos los componentes del bus conectados en el bus de campo 30, puede incorporar, en función de la secuencia en la que recibe los mensajes seguros desde la instalación de control segura 50, estos mensajes en las posiciones correctas en el cuadro de suma.

En la etapa 6, el Maestro de Interbus 30 transmite el cuadro de suma, que contiene los mensajes seguros y, por lo tanto, las identificaciones del lugar 1 y 2, a través de un segundo ciclo de la comunicación 72, que corresponde al ciclo de datos del protocolo de Interbus, a través del bus de campo 70. Cada componente del bus inscribe datos destinados para él en un registro de entrada. En el presente ejemplo, el componente del bus seguro 60 lee los datos inmediatamente siguientes a la palabra de bucle invertido, que contienen la identificación del lugar 1, en el registro de entrada 84. La identificación del lugar 1 se puede escribir entonces desde el registro de entrada 84 en la memoria 94.

A continuación se considera un primer escenario, en el que el sistema de transmisión de Interbus 10 es puesto en funcionamiento por primera vez. Esto significa que en la memoria 96 no ha sido depositada todavía ninguna identificación del lugar de referencia. De manera alternativa, se podría depositar un valor estándar en la memoria 96, que señala el microprocesador 90, que el sistema de transmisión de Interbus 10 no ha sido puesto en funcionamiento todavía.

Las identificaciones del lugar individual depositadas en las memorias 88 y 94 son conducidas, de acuerdo con la etapa 7, al comparador 92, que verifica si los contenidos de la memoria, es decir, las identificaciones del lugar depositadas, coinciden. Si el comparador 92 establece una coincidencia de las dos identificaciones del lugar depositadas en las memorias 88 y 94, la identificación del lugar depositada en la memoria 88 o la identificación del lugar depositada en la memoria 94 se pueden depositar directamente en la memoria 96 como identificación del lugar de referencia.

El microprocesador 90 genera ahora un mensaje seguro, en el que se inscriben, por ejemplo, el tipo de aparato, la identificación del fabricante y el número de serie del componente del bus seguro 60. Adicionalmente, el mensaje seguro contiene una indicación de que las indicaciones del lugar depositadas en las memorias 88 y 94 coinciden. Este mensaje seguro se escribe en el registro de salida 86. Durante otro ciclo de datos, se incorpora el contenido del registro de salida 86 en un cuadro de suma correspondiente, que se aplica entonces en la etapa 8 a través de la salida del componente del bus 60 y desde allí se transmite hacia el Maestro de Interbus 30. El Maestro de Interbus 30 extrae a partir del cuadro de suma recibido todos los mensajes seguros y los transmite en la etapa 9 a través de la memoria de acoplamiento 90 hacia la instalación de control segura 50. Hay que indicar que en una forma de realización ventajosa, el Maestro de Interbus 30 transmite los mensajes seguros no leídos a la instalación de control segura 50. La instalación de control segura 50 experimenta, con la ayuda del mensaje seguro destinado para el componente del bus 60, que las identificaciones del lugar depositadas en la memoria 88 y 84 coinciden. Esto significa que el componente del bus seguro 60 está conectado en el lugar de montaje correcto dentro del bus de campo 70, de manera que ahora se puede realizar el anuncio del componente del bus seguro 60 en el sistema de transmisión de Interbus 10. El anuncio del componente del bus seguro 60 se realiza porque el número de serie contenido en el mensaje seguro es depositado en la instalación de control segura 50. La instalación de control segura 50 puede indicar a un usuario, según la etapa 10, en la pantalla integrada, que el componente del bus 60 ha sido conectado y ha sido anunciado en el lugar de montaje correcto. La instalación de control segura 50 puede disponer de manera alternativa o adicional de una interfaz, a través de la cual se pueden transmitir estas instrucciones a una instalación externa.

A continuación se considera un segundo escenario. En este caso, se supone que el sistema de transmisión de Interbus 10 ya ha sido puesto en funcionamiento correctamente, de manera que en la memoria 96 del componente del bus 60 está memorizada la identificación del lugar de referencia 1- Además, se supone que el sistema de transmisión de Interbus 10 debe arrancar de nuevo después de una parada deseada o involuntaria.

De manera similar a las explicaciones relacionadas con el primer escenario, antes del arranque del sistema de

transmisión de Interbus 10 durante un ciclo de identificación se transmiten desde el Maestro de Interbus 30 las identificaciones del lugar individual de los componentes del bus seguros 60 y b en un telegrama constituido como cuadro de suma hacia los componentes del bus respectivos. El componente del bus seguro 60 lee las informaciones de control destinadas para él, incluyendo la identificación del lugar, desde el telegrama y escribe la identificación del lugar en la memoria 88. La instalación de control segura 50 genera de nuevo mensajes seguros, que contienen las identificaciones del lugar respectivo para los componentes del bus seguros 60 y b, y las transmite a través de la memoria de acoplamiento 40 hacia el Maestro de Interbus 30. El Maestro de Interbus 30 incorpora los mensajes seguros en lugares correspondientes de un cuadro de suma y transmiten los mensajes seguros en un ciclo de datos a los componentes del bus seguros respectivos. El componente del bus seguro 60 extrae del cuadro de suma de entrada el mensaje seguro destinado para él y escribe la identificación del lugar contenido allí en la memoria 94.

En el comparador 92 se comparan ahora los contenidos de las dos memorias 88 y 94 entre sí.

En un primer subcaso se supone que el comparador 92 ha establecido que los contenidos de las memorias 88 y 94 coinciden. Esto significa que las identificaciones del lugar transmitidas en los dos ciclos de la comunicación separados son idénticas. A continuación, el comparador 92 compara la identificación del lugar de referencia depositado en la memoria 96 con la identificación del lugar depositada en la memoria 88 o en la memoria 94. Si la identificación del lugar individual coincide con la identificación del lugar de referencia, se asegura que el componente del bus seguro 60 está conectado en el lugar de montaje previsto para él dentro del bus de campo 70. Bajo el control del microprocesador 90 se genera a continuación un mensaje seguro, que contiene una información acerca de que la identificación del lugar de referencia y las identificaciones del lugar memorizadas en las memorias 88 y 94 coinciden. Adicionalmente, el mensaje seguro puede contener la identificación del fabricante, el número de serie y/o el tipo de aparato del componente del bus seguro 60. El mensaje seguro es memorizado temporalmente en el registro de salida 86. Durante un ciclo de datos correspondiente se incorpora en un cuadro de suma y se transmite a través del Maestro de Interbus 30 y la memoria de acoplamiento 40 hacia la instalación de control segura 50. Como reacción al mensaje seguro, la instalación de control segura 50 señala al usuario que el componente del bus seguro 60 ha recibido la misma identificación del lugar tanto en el primero como también en el segundo ciclos de la comunicación, que coincide, además, con la identificación del lugar de referencia memorizada. De esta manera, se asegura que el componente del bus 60 está conectado en el lugar de montaje predeterminado.

Tan pronto como se constata que todos los componentes del bus seguros están conectados en los lugares de montaje predeterminados para ellos, se puede arrancar el sistema de transmisión de Interbus 10 y se pueden transmitir datos de proceso.

A continuación se supone un segundo subcaso, en el que el comparador 92 del componente del bus seguro 60 ha establecido que las identificaciones de lugar depositadas en las memorias 88 y 94 no coinciden. En este caso, el microprocesador 90 se ocupa de que el componente del bus seguro 60 pase a un estado seguro, genera un mensaje seguro, que contiene al menos el tipo de aparato del componente del bus seguro 60, y se transmite a la instalación de control segura. Como reacción al mensaje seguro, la instalación de control segura 50 puede informar al usuario acerca de que se ha producido un error. La instalación de control segura 50 puede inducir entonces de forma automática o a través del usuario a desconectar todo el sistema de transmisión de Interbus 10 o a transferirlo a un estado seguro.

Se supone un tercer subcaso, en el que el comparador 92 ha establecido que las identificaciones del lugar depositadas en las memorias 88 y 94 no coinciden, sin embargo, con la identificación del lugar de referencia 1 depositada en la memoria 96. Además, el microprocesador 90 genera un mensaje seguro, que contiene con preferencia el tipo de aparato, la identificación del fabricante, el número de serie del componente del bus seguro 60 y una información que indica que existe un error del sistema o ha sido sustituido el componente del bus seguro o ha sido conectado en otro lugar de montaje.

El mensaje seguro es transmitido, como se ha descrito anteriormente, durante un ciclo de datos en un cuadro de suma a través del Maestro de Interbus, la memoria de acoplamiento 40, hacia la instalación de control segura 50. Como reacción al mensaje seguro, la instalación de control segura 50 anuncia en la etapa 10 al usuario que la identificación del lugar individual transmitida al componente del bus seguro 60 no coincide con la identificación del lugar de referencia depositada en la memoria 96. Una razón de ello puede consistir en que el usuario o bien ha sustituido al componente del bus seguro 60, o lo ha conectado en otro lugar dentro del bus de campo 70.

Con la ayuda de la identificación del fabricante, el tipo de aparato y/o el número de serie del componente del bus seguro 60 transmitidos en el mensaje seguro así como con la ayuda de los conjuntos de datos de configuración depositados en la instalación de control segura 50 se puede verificar si ha tenido lugar un cambio de componente o si, por otros motivos ha sido transmitida una identificación falsa del lugar al componente del bus seguro 60.

Si el usuario ha sustituido realmente el componente del bus seguro 60 y la identificación del fabricante y/o el tipo de aparato recibidos en el mensaje seguro coinciden con el conjunto de datos de la configuración, que está depositado en la primera instalación de control 50, se requiere al usuario que confirme o rechace la modificación de la

identificación del lugar frente a la instalación de control segura 50. Cuando el usuario ha confirmado la modificación de la identificación del lugar, se sobrescribe el número de serie del componente del bus seguro respectivo en el conjunto de datos de la configuración, que está depositado en la instalación de control segura 50.

5 La instalación de control segura 50 puede transmitir, de acuerdo con un ejemplo de realización, a continuación un mensaje seguro, que contiene la instrucción de confirmación y, por ejemplo, la identificación del lugar, el tipo de aparato y/o la identificación del fabricante del nuevo componente del bus seguro, hacia el Maestro de Interbus 30, que transmite a continuación, en otro ciclo de datos, el mensaje seguro en un cuadro de suma hacia el nuevo componente del bus seguro. Como reacción al mensaje seguro, el microprocesador 90 del nuevo componente del bus seguro se ocupa de que la identificación del lugar, que está registrada en la memoria 88 o en la memoria 94 sea recibida como nueva identificación del lugar de referencia en la memoria 96.

De manera alternativa, la nueva identificación del lugar puede ser recibida también sin confirmación previa del nuevo lugar de montaje por el usuario a partir de la memoria 88 o a partir de la memoria 94 en la memoria 96.

15 En cambio, si la modificación de la identificación del lugar no es confirmada por el usuario, la instalación de control segura 50 y/o el componente del bus seguro se ocupan de que el componente del bus seguro y/o la instalación de control y de transmisión de datos sean transferidos a un estado seguro.

20 Hay que indicar que un cambio de componente o la conexión de un componente del bus seguro en otro lugar de montaje se pueden reconocer también cuando de manera casual las identificaciones del lugar transmitidas hacia el mismo durante un primero y segundo ciclos de la comunicación coinciden con la identificación del lugar de referencia depositado en la memoria 96. En este caso, la instalación de control segura 50 puede verificar con la ayuda del número de serie o de la identificación del fabricante transmitidos por el componente del bus seguro en el mensaje seguro a través de la comparación con los conjuntos de datos de la configuración depositados, si ha tenido lugar un cambio de componentes.

25 Puesto que en el Maestro de Interbus 30 están contenidos todos los datos de la configuración, que describen tanto los componentes del bus seguros como también los componentes del bus no seguros, se puede reconocer errores en el caso de una modificación de la configuración también durante un arranque del sistema de transmisión de Interbus 10.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la verificación del lugar de montaje de al menos un componente (60) seguro, conectado en una instalación de control y de transmisión de datos (10), en el que en la instalación de control y de transmisión de datos está conectada una instalación de control de la comunicación (30) no segura, a la que está asociada una instalación de control segura (50), en el que la instalación de control de la comunicación (30) no segura conoce la posición de cada componente conectado en la instalación de control y de transmisión de datos (10), con las siguientes etapas del procedimiento:
- 5 - en la instalación de control de la comunicación (30) no segura se deposita un primer conjunto de datos de configuración, que contiene indicaciones sobre la posición de todos los componentes conectados con relación a la instalación de control y de transmisión de datos (10) y una identificación del lugar individual para cada componente seguro (60);
  - 10 - en la instalación de control segura (50) se deposita un segundo conjunto de datos de configuración, que contiene una lista solamente de los componentes seguros conectados así como una identificación del lugar individual para cada componente seguro;
  - 15 - en un primer ciclo de la comunicación se transmite en cada caso una identificación del lugar individual desde la instalación de control de la comunicación (30) no segura hacia cada componente seguro (60);
  - las identificaciones del lugar individual contenidas en el segundo conjunto de datos de configuración se transmiten en mensajes seguros desde la instalación de control segura (50) hacia la instalación de control de la comunicación (30) no segura;
  - 20 - en un segundo ciclo de comunicación se transmiten las identificaciones del lugar individual, contenidas en los mensajes seguros recibidos, desde la instalación de control de la comunicación (30) no segura hacia los componentes seguros (60) respectivos;
  - cada componente seguro compara las identificaciones del lugar individual recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación,
  - 25 - cuando un componente seguro establece una coincidencia de las identificaciones del lugar individual, se verifica si en el componente seguro respectivo está depositada una identificación del lugar de referencia;
  - cuando una identificación del lugar de referencia está depositada en el componente seguro respectivo, se compara la identificación del lugar individual con la identificación del lugar de referencia;
  - 30 - cuando la identificación del lugar individual coincide con la identificación del lugar de referencia memorizada del componente seguro respectivo, se señala a la instalación de control (50), que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la identificación del lugar individual transmitida en el primero y/o en el segundo ciclos de la comunicación se memoriza como identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo, cuando no se ha depositado hasta ahora ninguna identificación del lugar de referencia; porque la instalación de control segura (50) recibe desde el componente seguro respectivo un mensaje seguro, que contiene informaciones en el sentido de que las identificaciones del lugar transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación coinciden y porque no está memorizada todavía ninguna identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo; y porque como reacción al mensaje seguro recibido, la instalación de control segura (50) informa a la persona de mando que las identificaciones del lugar transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación coinciden y que no está memorizada todavía ninguna identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo, y se requiere a la persona de mando que confirme que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en el caso de una coincidencia de las identificaciones del lugar individual, recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación, se compara la identificación del lugar de referencia memorizado en el componente seguro respectivo con la identificación del lugar individual, porque cuando la identificación del lugar de referencia no coincide con la identificación del lugar individual, se sobrescribe la identificación del lugar de referencia por la identificación del lugar individual, porque el componente seguro respectivo informa a la instalación de control segura (50) por medio de un mensaje seguro que las identificaciones del lugar individual recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación no coinciden con la identificación del lugar de referencia memorizado, y porque como reacción al mensaje seguro recibido, la instalación de control segura (50) informa a la persona de mando que las identificaciones del lugar transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación coinciden y que, sin embargo, las identificaciones del lugar no coinciden con la identificación del lugar de referencia en el componente seguro respectivo, así como se requiere a la

persona de mando que confirme que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.

- 5 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el componente seguro (60) respectivo y/o la instalación de control y de transmisión de datos (10) son transferidos a un estado seguro, cuando la persona de mando no confirma que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado, o cuando el componente seguro respectivo no establece ninguna coincidencia de las identificaciones del lugar individual recibidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación.
- 10 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la identificación del lugar de referencia solamente es sustituida en el componente seguro respectivo por la identificación del lugar individual cuando la persona de mando ha confirmado que el componente seguro respectivo está conectado en el lugar de montaje predeterminado.
- 15 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la instalación de control y de transmisión de datos (10) está configurada en forma de anillo.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la instalación de control y de transmisión de datos (10) contiene un bus de campo (70) de acuerdo con la norma Interbus, porque el primer ciclo de la comunicación es el ciclo ID y el segundo ciclo de la comunicación es el ciclo de datos del protocolo de Interbus y las identificaciones del lugar individual se transmiten en lugares predeterminados dentro de un cuadro de suma desde la instalación de control de la comunicación (30) no segura hacia los componentes seguros respectivos.
- 20 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque en el segundo conjunto de datos de la configuración para cada componente seguro está contenido al menos un parámetro específico del componente, en particular la identificación del fabricante y del tipo de aparato, y porque durante la primera puesta en servicio de la instalación de control y de transmisión de datos o el cambio de componentes seguros, los componentes seguros transmiten al menos un parámetro específico del componente y el número de serie en al menos un mensaje seguro hacia la instalación de control segura (50), en el que el número de serie del componente seguro respectivo es añadido al segundo conjunto de datos de la configuración.
- 25 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los mensajes seguros, que proceden desde la instalación de control segura (50), que contienen las identificaciones del lugar individual, son transmitidos en el segundo ciclo de la comunicación desde la instalación de control de la comunicación (30) no segura hacia los componentes seguros respectivos.
- 30 10. Instalación de control y de transmisión de datos, que comprende: una instalación de transmisión (70), en la que están conectados al menos una instalación de control de la comunicación segura (30) y al menos un componente seguro (60), en la que la instalación de control de la comunicación segura (30) conoce la posición de cada componente conectado y presenta una instalación de memoria para la memorización de un primer conjunto de datos de la configuración, que contiene indicaciones sobre la posición de todos los componentes conectados con respecto a la instalación de control y de transmisión de datos (10) y una identificación del lugar individual para cada componente seguro (60), una instalación de control segura (50) asociada a la instalación de control de la comunicación (30) no segura con una instalación de memoria para la memorización de un segundo conjunto de datos de la configuración, que contiene una lista solamente de los componentes seguros conectados así como una identificación del lugar individual para cada componente seguro, en la que la instalación de control segura (50) está configurada para la generación y transmisión de un mensaje seguro, que contiene la identificación del lugar individual de un componente seguro (60), hacia la instalación de control de la comunicación (30) no segura, en la que la instalación de control de la comunicación (30) no segura está configurada para la transmisión de identificaciones del lugar individual hacia componentes seguros (60) durante un primer ciclo de la comunicación y para la transmisión de las identificaciones del lugar individual, recibidas desde la instalación de control segura (50), hacia los componentes seguros (60) durante un segundo ciclo de la comunicación, en la que cada componente seguro presenta una instalación de memoria (96) para la memorización de una identificación del lugar de referencia, una instalación (92) para la comparación de las identificaciones del lugar individual recibidas durante el primero y el segundo ciclos de la comunicación, una instalación para la comparación de las identificaciones del lugar individual recibidas con una identificación del lugar de referencia, una instalación para la transmisión de al menos un mensaje seguro hacia la instalación de control segura, en la que el mensaje seguro contiene una información sobre los resultados de la comparación, en la que la instalación de control segura (50), como reacción al mensaje seguro recibido desde un componente seguro, se requiere a una persona de mando que confirme que el componente seguro está conectado en el lugar de montaje predeterminado.
- 45 11. Instalación de control y de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por una instalación para la transferencia de un componente seguro y/o de la instalación de control y de transmisión de datos a un estado seguro, cuando la persona de mando no confirma que el componente seguro correspondiente está conectado en el lugar de montaje predeterminado, o cuando el componente seguro respectivo establece que las

identificaciones del lugar individual transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación no coinciden.

5 12. Instalación de control y de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizada porque la instalación de control segura (50) está conectada a través de una memoria de acoplamiento (40) con la instalación de control de la comunicación (30) no segura.

10 13. Instalación de control y de transmisión de datos de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por una unidad de control (90) programable que, como reacción a que las identificaciones del lugar individual transmitidas en el primero y en el segundo ciclos de la comunicación no coinciden con la identificación del lugar de referencia memorizado en la instalación de memoria de un componente seguro respectivo, induce al componente seguro respectivo a sobrescribir la identificación del lugar de referencia a través de la identificación del lugar individual.



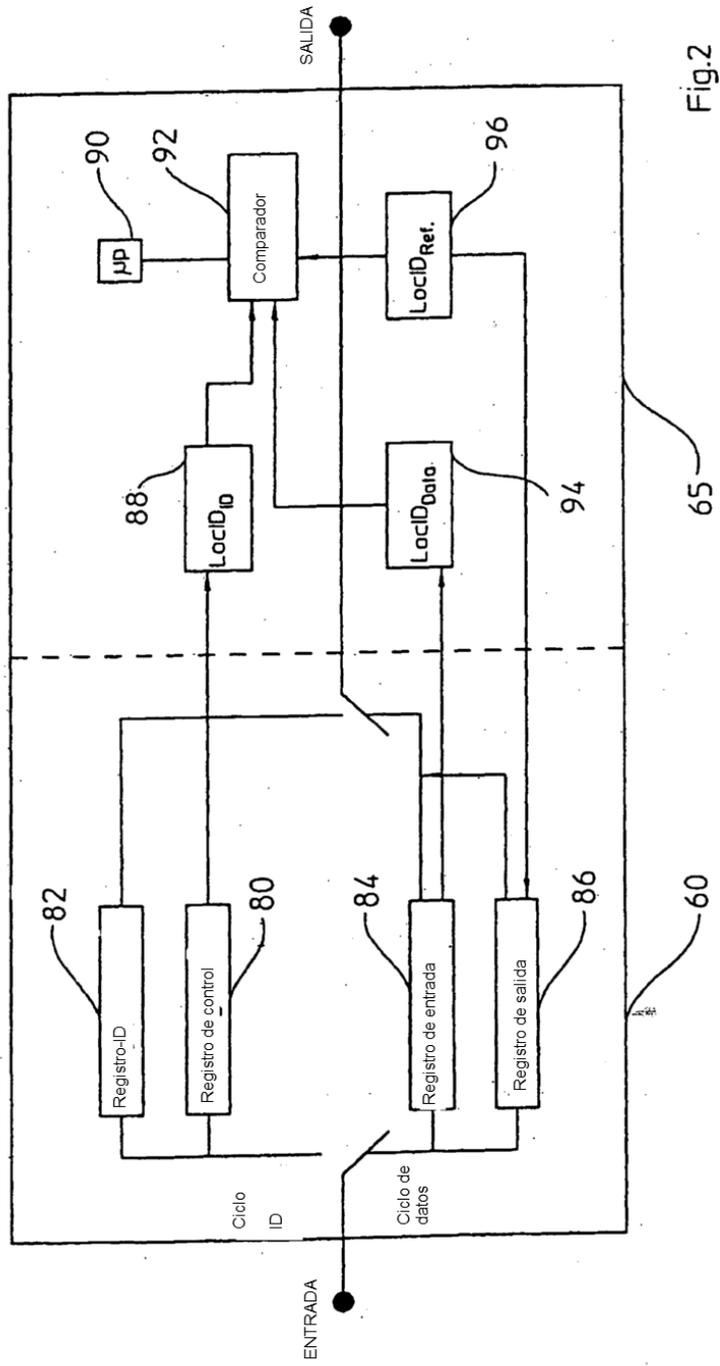


Fig.2

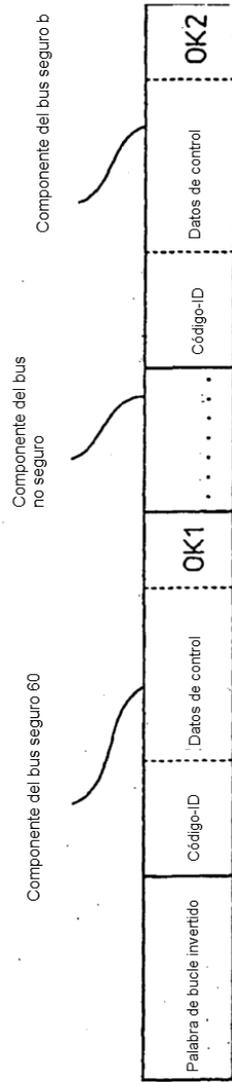


Fig.3

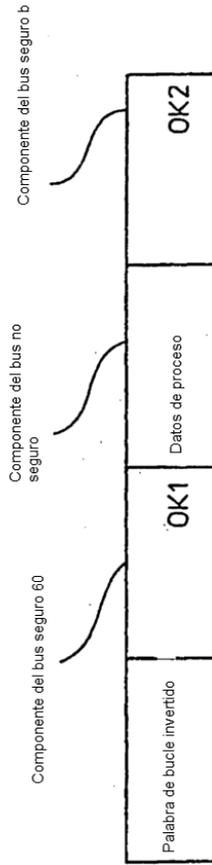


Fig.4