



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 287**

51 Int. Cl.:
G05B 19/042 (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04004164 .2**
86 Fecha de presentación : **25.02.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1455251**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2004**

54 Título: **Conmutador de seguridad configurable.**

30 Prioridad: **03.03.2003 DE 103 09 098**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Leuze Electronic GmbH + Co. KG.**
In der Braike 1
73277 Owen/Teck, DE

72 Inventor/es: **Müller, Bernhard y**
Bauder, Frank

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Conmutador de seguridad configurable.

5 La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los procedimientos de este tipo sirven en general para el control de procesos relevantes para la seguridad de equipos de trabajo, tales como máquinas e instalaciones por medio de un sistema de control. Los equipos de trabajo son así activados y desactivados dependiendo de los estados de conmutación de componentes de seguridad. Los componentes
10 de seguridad pueden estar formados por sensores ópticos, como por ejemplo barreras de luz y rejillas de difracción óptica, que monitorizan la zona anterior a un equipo de trabajo de este tipo. Además, los componentes de seguridad pueden estar formados por interruptores de parada de emergencia y similares. Con éstos, el equipo de trabajo puede ser puesto fuera de servicio manualmente para evitar estados de peligro.

15 La actividad y desactivación del equipo de trabajo se realiza por medio de una unidad de monitor, que para ello evalúa los estados de conmutación de los componentes de seguridad.

El sistema de control puede estar formado en particular por un sistema de bus. Un sistema de bus de este tipo es conocido por el documento DE 198 15 147 A1. Se trata de un sistema de bus realizado según el modelo de maestro-esclavo. El nivel de seguridad requerido está constituido por una unidad de monitor formada por una unidad de evaluación redundante que intercepta las señales transmitidas a través del sistema de bus para la determinación de los estados de conmutación de los componentes de seguridad.

25 Las instalaciones con sistemas de control de este tipo son producidas en grandes cantidades pudiendo variar según la aplicación la realización del sistema de control. Así, en particular según la monitorización que se realice de los equipos de trabajo pueden variar el número y disposición de los componentes de seguridad conectados al sistema de control. En particular puede también darse el caso de que la disposición de los componentes de seguridad dentro del sistema de control deba ser modificada cuando se cambia el ó los equipos de trabajo, por ejemplo por añadidos
30 posteriores.

Para que esté garantizado un funcionamiento seguro del sistema de control a fin de garantizar la monitorización completa de los equipos de trabajo, debe asegurarse que el esquema de conexiones del sistema de control con los componentes de seguridad conectados es verificado y almacenado correctamente en la unidad de monitor para que la desactivación y activación de los equipos de trabajo pueda ser acometida correctamente dependiendo de los estados
35 de conmutación de los componentes de seguridad.

En caso de variaciones del sistema de control debe ser verificado manualmente por el encargado de la puesta en funcionamiento de esta instalación todo el esquema de conexiones del sistema de control y liberado antes de que el sistema de control pueda comenzar a funcionar.

40 Esto no sólo es muy complicado y requiere mucho tiempo. Además este modo de proceder encierra fuentes de error considerables, ya que la revisión manual del esquema de conexiones implica una comprobación de una pluralidad de detalles del circuito que incluso para un personal ejercitado es muy difícil de realizar.

45 Por el documento DE 199 27 635 A1 es conocido un sistema de automatización que comprende un sistema de bus, elementos E/S del Bus conectados a él y un dispositivo de control estándar, así como al menos un analizador de seguridad que intercepta el flujo de datos a través del sistema de bus y está diseñado para realizar al menos una función relativa a la seguridad. El dispositivo de control estándar controla al menos una salida relativa a la seguridad. El analizador de seguridad está montado para comprobar y/o procesar los datos relativos a la seguridad en el flujo de
50 datos del bus.

La invención se propone el objeto de proporcionar un procedimiento del tipo mencionado al principio, que con el menor esfuerzo posible pueda ser modificado y ampliado sin que su función de seguridad se vea menoscaba por ello.

55 Para llevar a cabo este objeto están previstas las características de la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas y perfeccionamientos convenientes de la invención están descritos en las reivindicaciones subordinadas.

El procedimiento según la invención sirve para el control de procesos relevantes para la seguridad de al menos un equipo de trabajo por medio de un sistema de control con al menos una unidad de monitor, por medio de la cual es
60 activable o desactivable el equipo de trabajo dependiendo de estados de conmutación de componentes de seguridad, formando el número máximo de componentes de seguridad conectables una configuración máxima. A la unidad de monitor se puede conectar un módulo de puesta en funcionamiento. En la unidad de monitor y/o en el módulo de puesta en funcionamiento está almacenada una lista de opciones con una pluralidad de opciones, constituyendo cada opción una ampliación de una configuración básica situada dentro de la configuración máxima, que está definida por
65 una parte de la configuración máxima. En el módulo de puesta en funcionamiento se puede seleccionar una opción de la lista de opciones para la generación de una configuración actual para el funcionamiento del sistema de control, siendo verificada la validez de la configuración en la unidad de monitor.

La idea básica de la invención consiste en que el constructor que diseña el sistema de control con la parte de la unidad de monitor crítica para la seguridad, almacena en la unidad de monitor todos los componentes de seguridad conectables al sistema de control como la configuración máxima. Además, por el constructor en la unidad de monitor está almacenada la configuración básica del sistema de control que constituye la forma de realización más sencilla de una posible configuración de componentes de seguridad conectados al sistema de control. Además, por el constructor están almacenadas en forma de listas de opciones en la unidad de monitor, opciones que contienen variaciones, en particular ampliaciones relativas a la configuración básica. Así, en una opción, componentes de seguridad pueden ser añadidos a los componentes de seguridad de la configuración básica, o también eliminados.

Si por ejemplo por un nuevo equipamiento de los equipos de trabajo, que deben ser monitorizados con el sistema de control, es necesaria una modificación de la configuración de los componentes de seguridad conectables al sistema de control, entonces esta puede ser realizada por un técnico de servicio o un encargado de la puesta en funcionamiento por medio del módulo de puesta en funcionamiento de forma semiautomática y ello con un esfuerzo mínimo y al mismo tiempo con alta seguridad frente a errores.

Para ello, el encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio, después de que preferentemente ha leído la configuración máxima y la lista de opciones de la unidad de monitor en el módulo de puesta en funcionamiento, introduce aquella opción en el módulo de puesta en funcionamiento que se adapta al nuevo equipamiento deseado de los equipos de trabajo.

Puesto que por el almacenamiento de la configuración máxima, de la configuración básica y de la lista de opciones todas las etapas posibles de construcción del sistema de control están almacenadas en la unidad de monitor, tras la lectura de la opción introducida en el módulo de puesta en funcionamiento puede ser realizada allí de forma fácil autónomamente una comprobación de si las configuraciones son válidas de acuerdo con la opción elegida. Una vez realizada con éxito la verificación de la configuración por la unidad de monitor, el encargado de la puesta en funcionamiento y el técnico de servicio liberan la opción seleccionada.

Así es generada por encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio tras la introducción de la opción en la unidad de monitor un procedimiento de descarga para la implementación de la configuración de los componentes de seguridad en la unidad de monitor correspondiente a la opción. Con ello son generados automáticamente en la unidad de monitor unos datos de configuración de la máquina que corresponden al esquema de conexiones actual con el componente de seguridad conectado en correspondencia a la opción elegida.

Por la unidad de monitor son emitidos los datos de configuración de la máquina como resultado del procedimiento de descarga realizado y unos datos de opción con la acción seleccionada. El encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio puede llevar a cabo la decisión sobre la liberación de la configuración modificada de los componentes de seguridad sólo en virtud de la verificación de la lista de opciones. Una verificación de todo el esquema de conexiones, es decir de los datos de configuración de la máquina, no es por tanto necesaria. Los datos de configuración de la máquina son emitidos por la unidad de monitor sola para fines de documentación.

El esfuerzo manual para la modificación de la configuración del sistema de control se mantiene al mínimo posible, ya que sólo es introducida la opción respectiva por el encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio en el módulo de puesta en funcionamiento y al final del proceso de configuración debe ser verificada manualmente. La modificación del esquema de conexiones del sistema de control acometida de acuerdo a la opción introducida y la variación del entorno de la función de seguridad de la unidad de monitor unida a ella es realizada autónomamente en la unidad de monitor en base a los datos allí almacenados, concretamente la configuración máxima, la configuración básica y la lista de opciones. Con ello se eleva considerablemente en particular también la seguridad frente a errores en la modificación del sistema de control.

En una realización de la invención simplificada alternativa, la configuración máxima no tiene por qué estar almacenada en la unidad de monitor. El encargado de la puesta en funcionamiento selecciona una opción con el módulo de puesta en funcionamiento. Con ello es generada en la unidad de monitor la configuración correspondiente para el funcionamiento del sistema de control junto con un número de verificación. La validez de la configuración puede ser verificada automáticamente en el sistema de control o en el caso más simple manualmente por un operario, siendo comparado el número de verificación con un valor teórico.

La invención se explicará a continuación en virtud de los dibujos. Muestran:

Fig. 1, una representación esquemática de un sistema de control para el control de procesos relevantes para la seguridad;

Fig. 2, una representación esquemática de un equipo de trabajo monitorizado por medio del sistema de control según la Fig. 1,

a) en una versión básica

b) en una versión ampliada, y

Fig. 3, un ejemplo de una configuración máxima con la configuración básica asociada y la lista de opciones para el equipo de trabajo según la Fig. 2.

La Fig. 1 muestra un ejemplo de realización de un sistema de control 1 para el control de procesos relevantes a la seguridad. El sistema de control 1 está formado en el caso presente por un sistema de bus que trabaja según el principio maestro-esclavo. El sistema de bus presenta un maestro que está integrado por ejemplo en un control SPS 2. Al maestro están conectados por medio de líneas 4 de bus, componentes 3 que constituyen los esclavos. El maestro pregunta cíclicamente a los esclavos individuales bajo las direcciones predeterminadas, después de lo cual cada esclavo envía una respuesta al maestro.

En el caso presente el sistema de bus está constituido por un sistema de bus ASi. El sistema de bus ASi está concebido especialmente para la conexión de sensores binarios y actores. El modo de funcionamiento del sistema de bus ASi está descrito en "ASi - Das Aktuator Sensor Interface für die Automation", Werner Kriesel, Otto W. Madelung, Carl Hanser Verlag, 1994, cuyo contenido se incorpora en el contenido de revelación de esta solicitud.

Los datos transmitidos a través del sistema de bus están codificados con código Manchester y son enviados como impulsos de tensión alternos con forma de seno cuadrado a través de las líneas 4 de bus.

Para ello, después del maestro está conectado un circuito analógico 5 que presenta en cada caso un elemento emisor no representado y un elemento receptor. En el elemento emisor son transformados los datos binarios de una llamada del maestro en una secuencia de impulsos de tensión con forma de seno cuadrado. Estas señales son enviadas a través de las líneas 4 de bus a los esclavos. Las señales enviadas por los esclavos a través de las líneas 4 de bus al maestro son transformadas en secuencias de datos binarios en el elemento receptor.

A cada esclavo está asociado un bloque de interfaz 6 que en el caso presente está constituido por un CI ASi. En el bloque de interfaz 6 las secuencias de pulsos de tensión con forma de seno cuadrado recibidas a través de la línea 4 de bus son transformadas en datos binarios.

Además, en el bloque de interfaz 6 es enviada la respuesta de esclavo presente en forma de datos binarios transformada en una secuencia de impulsos de tensión con forma de seno cuadrado y enviados a través de las líneas 4 de bus al maestro.

Con el sistema de control 1 es controlado como proceso relevante a la seguridad el funcionamiento de un equipo de trabajo 7. Así, el equipo de trabajo 7 es activado o desactivado dependiendo de las señales generadas por los componentes de seguridad 3. Los componentes de seguridad 3 son así preferentemente interruptores de seguridad que trabajan en modo binario, cuyos estados de conmutación son empleados para el control del equipo de trabajo 7. Los interruptores de seguridad de este tipo pueden estar formados por sensores ópticos, como por ejemplo barreras de luz, por medio de los cuales puede ser monitorizada una penetración de objetos en una zona de peligro.

Para la satisfacción del nivel de seguridad del sistema de bus requerido está prevista una unidad de monitor 8, que consiste esencialmente en una unidad de proceso montada redundante. La unidad de monitor 8 está conectada al sistema de bus a través de otro circuito analógico 5'. La unidad de monitor 8 no constituye ni un maestro ni un esclavo, sino que representa un elemento del bus puramente pasivo, que intercepta reiteradamente las señales transmitidas a través de las líneas 4 del bus. En particular son leídos así los estados de conmutación de los componentes de seguridad 3 en la unidad de monitor 8. Dependiendo de los estados de conmutación de los componentes de seguridad 3 es generada en la unidad de monitor 8 una señal de conmutación que es emitida para la activación o desactivación del equipo de trabajo 7 por medio de una señal de conmutación 9 segura.

La disposición según la Fig. 1 comprende un equipo de trabajo 7 y una unidad de monitor 8. El sistema de bus puede ser ampliado en general hasta el punto de que a éste estén conectados varios equipos de trabajo 7, así como varias unidades de monitor 8.

Para la configuración del sistema de bus, como está representado en la Fig. 1, puede ser conectado un módulo de puesta en funcionamiento 10 a la unidad de monitor 8. El módulo de puesta en funcionamiento 10 está constituido, por ejemplo, por un ordenador personal.

Una nueva configuración del sistema de bus de este tipo es necesaria, por ejemplo, cuando el equipo de trabajo 7 se remodela o es ampliado, de manera que el número y disposición de los componentes de seguridad 3 deben ser modificados para la monitorización del equipo de trabajo 7.

Un ejemplo de ello está representado esquemáticamente en la Fig. 2. En una versión básica (Fig. 2a) el equipo de trabajo consiste en una máquina 7a. Para la monitorización de esta máquina 7a están previstos cuatro componentes de seguridad 32 - 35. Como primeros componentes de seguridad 32, 33 están previstos interruptores de parada de emergencia accionables manualmente, por medio de los cuales la máquina 7a puede ser desactivada manualmente en caso de peligro. La cara trasera de la máquina 7a es monitorizada por medio de una primera rejilla de difracción óptica como otro componente de seguridad 34. La cara frontal de la máquina 7a es monitorizada por medio de una segunda rejilla de difracción óptica como otro componente de seguridad 35.

ES 2 297 287 T3

La versión básica del equipo de trabajo 7 puede ser ampliada como está representado en la Fig. 2b, instalando una cinta transportadora 7b delante de la máquina 7a.

En esta versión ampliada ya no es necesaria la rejilla de difracción óptica 35 para la monitorización de la zona de peligro y por tanto es alejada de la máquina 7a. Para ello es necesaria una rejilla de difracción óptica para la monitorización de la entrada de la cinta transportadora 7b como otro componente de seguridad 36, además es necesario otro interruptor de parada de emergencia como componente de seguridad 37 adicional.

Para que las funciones relevantes a la seguridad del sistema de bus estén garantizadas también en la versión ampliada del equipo de trabajo 7 debe ser implementada la configuración modificada de los componentes de seguridad 32-34, 36, 37 que monitorizan el equipo de trabajo 7.

Esta función es percibida por un encargado de la puesta en funcionamiento que pone en funcionamiento la instalación según la Fig. 1, o un técnico de servicio que se ocupa de la remodelación del equipo de trabajo 7 por medio del módulo de puesta en funcionamiento 10.

Así, la configuración de los componentes del sistema de bus es activada por medio del módulo de puesta en funcionamiento 10 y es realizada de forma autónoma en la unidad de monitor 8, es decir automáticamente.

Para garantizar una configuración en su mayor parte automatizada del sistema de bus, en particular de los componentes de seguridad 3 que se conectan, está almacenada en la unidad de monitor 8 una configuración máxima que contiene una lista de todos los componentes de seguridad 3 que pueden ser asociados al equipo de trabajo 7 en todas sus variantes posibles y etapas de construcción.

Además está almacenada en la unidad de monitor 8 una configuración básica que define los componentes de seguridad 3 que están asignados al equipo de trabajo 7 en su versión básica.

Finalmente en la unidad de monitor 8 está almacenada una lista con opciones. Las opciones individuales definen los componentes de seguridad 3 que están asignados a los equipos de trabajo 7 en sus diversas variantes y etapas de construcción. Es esencial que las opciones de la lista de opciones cubran todas las posibles variantes y etapas de construcción.

La configuración máxima contiene todos los componentes de seguridad 3 que pueden estar asignados al equipo de trabajo 7 para garantizar las funciones de seguridad. La configuración básica y la lista de opciones definen todas las combinaciones de conexión de los componentes de seguridad 3 para las diferentes variaciones y etapas de construcción del equipo de trabajo 7 y contienen, por tanto, todas las variantes posibles del esquema de conexiones del sistema completo. Estos datos son almacenados en la unidad de monitor 8 como base de datos por el constructor que concibe el sistema relevante a la seguridad.

El encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio selecciona por medio del módulo de puesta en funcionamiento 10 la opción respectiva deseada. Para ello son leídas preferentemente la configuración máxima, la configuración básica y la lista de opciones de la unidad de monitor 8 en el módulo de puesta en funcionamiento 10. Por medio de un procedimiento de descarga activado a través del módulo de puesta en funcionamiento 10 es implementada la opción seleccionada en la unidad de monitor 8 y el esquema de conexiones perteneciente a ella es generado de forma autónoma como datos de configuración de la máquina. Es esencial que en la unidad de monitor 8 sea verificada la validez de la configuración seleccionada en el módulo de puesta en funcionamiento 10, estando implementada sólo una configuración seleccionada válida en la unidad de monitor 8.

En una forma de realización preferida es comparada en la unidad de monitor 8 la opción introducida en el módulo de puesta en funcionamiento 10 con las opciones de la lista de opciones almacenada allí para la verificación de la validez de la configuración actual.

Los datos de configuración de la máquina generados por el procedimiento de descarga que corresponden al esquema de conexión de la instalación modificada que contiene la opción son emitidos para fines de documentación. Adicionalmente son emitidos datos de opción que documentan la opción seleccionada por medio del módulo de puesta en funcionamiento 10, implementada en la unidad de monitor 8. Para la liberación de la configuración de los componentes de seguridad generada en la unidad de monitor 8, el encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio sólo necesita controlar los datos de opción, pero no todo el esquema de conexiones generado autónomamente en la unidad de monitor 8 en forma de datos de configuración de la máquina.

La configuración del sistema de bus se explicará a continuación en virtud del ejemplo de realización según la Fig. 2, así como de la configuración máxima representada en la Fig. 3, la configuración básica y la lista de opciones para esta disposición.

En la primera columna de la tabla de la Fig. 3, que está designada con “dispositivo” está indicada la configuración máxima para la disposición según la Fig. 2. La segunda columna caracterizada por “base” en la tabla define la configuración básica. Las columnas denominadas con opción 1 a opción 4 definen las opciones que constituyen la lista de opciones.

ES 2 297 287 T3

En el caso presente la configuración máxima de una instalación según la Fig. 2 comprende en total ocho componentes de seguridad 3, que en la Fig. 3 están designados con símbolos de referencia 32-39. La configuración máxima define así el número máximo de componentes de seguridad 3 que pueden ser asignados a la instalación según la Fig. 2 en sus posibles variantes y etapas de construcción. La configuración básica en la columna "base" de la Fig. 3 define la versión básica en la que la máquina 7a sola según la Fig. 2 constituye el equipo de trabajo 7.

En esta versión básica están asociados al equipo de trabajo 7 sólo los componentes de seguridad 32-35 constituidos por las rejillas de difracción y los interruptores de parada de emergencia, pero no los otros componentes de seguridad contenidos en la configuración máxima con los símbolos de referencia 36-39.

La configuración máxima, como se puede ver en la Fig. 3, está constituida como secuencia de valores básica de valores binarios 0 y 1 que están asociados a los componentes de seguridad individuales 32-39 de la configuración máxima. Puesto que los interruptores de parada de emergencia 32, 33 y las rejillas de difracción óptica están asociados al equipo de trabajo 7 formado por la máquina 7a en la versión básica (Fig. 2a), pero no a los componentes de seguridad 36-39, los elementos de la secuencia de valores básicos asociados a los componentes de seguridad 32-35 presentan, respectivamente, el valor 1. Por el contrario, los elementos de la secuencia de valores básicos asociados a los componentes de seguridad 36-39 presentan, respectivamente, el valor 0.

Para el funcionamiento del equipo de trabajo 7 en la versión básica no es seleccionada ninguna de las opciones representadas en la Fig. 3, de manera que por un procedimiento de descarga en la unidad de monitor 8 como esquema de conexiones son generados datos de configuración de máquina que sólo contienen los componentes de seguridad 32-35 como elementos de monitorización asociados al equipo de trabajo 7.

Las opciones 1- 4 en la Fig. 3 definen diferentes etapas de construcción de la versión básica del equipo de trabajo 7 según la Fig. 2.

La opción 1 define la etapa de trabajo según la Fig. 2, según la cual la máquina 7a es ampliada con la cinta transportadora 7b dispuesta antes.

La opción 2 define una ampliación en la que está previsto adicionalmente a la máquina 7a un carro de carga/descarga.

La opción 3 define una ampliación en la que adicionalmente a la máquina 7a está prevista una interfaz de soporte.

La opción 4 define una ampliación en la que adicionalmente a la máquina 7a está prevista una unidad de carga.

Las columnas opción 1 a opción 4 constituyen, respectivamente, una secuencia de valores de opción, cuyos elementos presentan los valores -1, 0 y + 1. Cada uno de estos elementos está asociado a un elemento de la secuencia de valores básicos.

Si el equipo de trabajo 7 como está representado en la Fig. 2a es ampliado partiendo de la versión básica, de manera que adicionalmente a la máquina 7a está prevista una cinta transportadora 7b (Fig. 2b), es modificada por el encargado de la puesta en funcionamiento o el técnico de servicio también la disposición de los componentes de seguridad 32- 37 en el equipo de trabajo 7. Mientras que los componentes de seguridad 32- 34 formados por las rejillas de difracción óptica y los interruptores de parada de emergencia permanecen en la máquina 7a, es retirado el componente de seguridad 35 formado por la rejilla de difracción óptica en la cara frontal de la máquina 7a y montado para la monitorización de la cinta transportadora 7b adicionalmente a los componentes de seguridad 36, 37 en el equipo de trabajo 7.

Esta variación de la configuración de los componentes de seguridad 32-37 debe ser tomada en cuenta en el esquema de conexiones en la unidad de monitor 8, para que puedan ser percibidos por ésta los procesos relevantes a la seguridad.

Antes de la puesta en funcionamiento del equipo de trabajo 7 el encargado de la puesta en funcionamiento conecta el módulo de puesta en funcionamiento 10 a la unidad de monitor 8. Los parámetros almacenados en la unidad de monitor 8, concretamente la configuración máxima, la configuración básica y la lista de opciones según la Fig. 3, son leídos en el módulo de puesta en funcionamiento 10.

Para la modificación de la configuración se muestra en el módulo de puesta en funcionamiento 10 la lista de opciones con el estado actual según la tabla 1.

TABLA 1

Opción	Texto	Activado	desactivado
1	Cinta transportadora		X
2	Carro de carga/descarga		X
3	Interfaz de soporte		X
4	Unidad de carga		X

Como se puede ver en la Tabla 1 son mostradas al encargado de la puesta en funcionamiento con un texto correspondiente, las opciones disponibles. Además se muestra el estado actual de que ninguna de las opciones está activada, es decir, que el equipo de trabajo 7 está realizado en la versión básica.

Para acometer la variación del esquema de conexiones necesario en la unidad de monitor 8, el encargado de la puesta en funcionamiento necesita únicamente seleccionar la opción 1, es decir el encargado de la puesta en funcionamiento debe únicamente saber que el equipo de trabajo 7 está ampliado con una cinta transportadora 7b y esto se aprecia correspondientemente en el menú según la Tabla 1.

Para ello el encargado de la puesta en funcionamiento necesita únicamente cambiar la opción 1 de desactivado a activado. Para ello se carga la opción 1 seleccionada en la unidad de monitor 8 y es iniciado desde el módulo de puesta en funcionamiento 10 en la unidad monitor 8 un procedimiento de descarga para la implementación de la opción 1.

En primer lugar se comprueba en la unidad de monitor 8 si en cuanto a la opción seleccionada se trata de una opción válida. Después según la Fig. 3 es activada la opción 1, con lo que es modificada correspondientemente la configuración básica. La secuencia de valores de la opción 1 contiene los valores -1, 0, +1. Con el valor -1 es modificado el elemento asociado de la secuencia de valores básicos al valor 0. Con el valor +1 es cambiado al valor 1 el elemento asociado de la secuencia de valores básicos. Con el valor 0 permanece invariable el valor del elemento asociado de la secuencia de valores básica. El resultado de esta variación de la configuración básica está representado en la columna "base +1" en la Fig. 3. Esta columna contiene, por tanto, la configuración de los componentes de seguridad 3 para la configuración básica ampliada con la opción 1.

Como se puede ver en la Fig. 2b en el aparato ampliado 7 (Fig. 2b) los componentes de seguridad 32- 34 permanecen invariables respecto a la versión básica de la Fig. 2a, mientras que el componente de seguridad 35 es retirado y se añaden los componentes de seguridad 36, 37. Por consiguiente, la secuencia de valores de opción de la opción 1 presenta la siguiente ocupación de valores:

- Los elementos asociados a los componentes de seguridad 32- 34 presentan, respectivamente, el valor 0
- El elemento asociado al componente de seguridad 35 presenta el valor -1.
- Los elementos asociados a los componentes de seguridad 36, 37 presentan, respectivamente, el valor +1.

La configuración básica modificada en correspondencia a la opción 1 conduce a la configuración de los componentes de seguridad 3 según la columna "base +1", que corresponde a la disposición de los componentes de seguridad 3, es decir los componentes de seguridad 32-34 y 36, 37 están previstos para la monitorización del equipo de trabajo 7 según la Fig. 2b. Esta configuración es generada autónomamente en la unidad de monitor 8.

Alternativa o adicionalmente el encargado de la puesta en funcionamiento podría seleccionar también las opciones 2 - 4, de manera que según las columnas "opción 2" a "opción 4" en la Fig. 3 es modificada la configuración básica correspondientemente. Las columnas "base +1 +2 + 3 + 4" en la Fig. 3 muestran la configuración de los componentes de seguridad 3 en la selección de todas las opciones 1- 4.

Tras la realización del proceso de descarga son emitidos para el encargado de la puesta en funcionamiento los datos de configuración de la máquina con el esquema de conexiones válido del sistema de control 1, en particular con la disposición de los componentes de seguridad 3 según la columna "base +1" en la Fig. 3 para fines de documentación.

ES 2 297 287 T3

Además el encargado de la puesta en funcionamiento recibe como acuse de recibo de la configuración realizada por él unos datos de opción, que cubren la selección de opción realizada.

En el caso presente los datos de opción presentan esencialmente el contenido según la Tabla 2.

TABLA 2

Opción	Texto	Activo
1	Cinta transportadora	Sí
2	Carro de carga/descarga	No
3	Interfaz de soporte	No
4	Unidad de carga	No

El encargado de la puesta en funcionamiento para la liberación del sistema de control 1 en la configuración modificada debe comprobar sólo estos datos de opción, y no todo el esquema de conexiones de la disposición.

Lista de símbolos de referencia

- (1) Sistema de control
- (2) Control
- (3) Componentes de seguridad
- (4) Líneas de bus
- (5, 5') Circuito analógico
- (5) Bloque de interfaz
- (6) Equipo de trabajo
- (7a) Máquina
- (7b) Cinta transportadora
- (7) Unidad de monitor
- (8) Salida de conmutación
- (9) Módulo de puesta en funcionamiento
- (32-35) Componentes de seguridad
- (36) Componentes de seguridad
- (37) Componentes de seguridad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el control de procesos relevantes a la seguridad de al menos un equipo de trabajo por medio de un sistema de control que presenta al menos una unidad de monitor, por medio de la cual el equipo de trabajo es activado o desactivado dependiendo de los estados de conmutación de componentes de seguridad, **caracterizado** porque a la unidad de monitor (8) puede ser conectado un módulo de puesta en funcionamiento (10), porque el número máximo de componentes de seguridad (3) conectables constituye una configuración máxima, porque en la unidad de monitor (8) y/o en el módulo de puesta en funcionamiento es almacenada una lista de opciones con un
10 cierto número de opciones, constituyendo cada opción una ampliación de una configuración básica situada dentro de la configuración máxima que está definida por una parte de la configuración máxima, y porque en el módulo de puesta en funcionamiento puede ser seleccionada una opción de la lista de opciones para la generación de una configuración actual para el funcionamiento del sistema de control (1), siendo comprobada la validez de la configuración en la unidad de monitor (8).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la comprobación de la validez de una configuración seleccionada es asignado a ésta un número de comprobación que es comparado con un valor teórico en la unidad de monitor (8) y/o por un operario.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la configuración máxima está almacenada en la unidad de monitor.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque para la comprobación de la validez de una configuración seleccionada ésta es comparada con las opciones de la lista de opciones en la unidad de monitor (8).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 4, **caracterizado** porque el sistema de control está formado por un sistema de bus que trabaja según el principio de maestro-esclavo.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizado** porque los componentes de seguridad (3)
30 constituyen esclavos del sistema de bus.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 6, **caracterizado** porque los componentes de seguridad (3) están formados por barreras de luz, rejillas de difracción óptica y/o interruptores de parada de emergencia.
- 35 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 7, **caracterizado** porque la unidad de monitor (8) está formada por una unidad de proceso redundante.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la unidad de monitor (8) intercepta las señales transmitidas a través del sistema de bus para la determinación de los estados de conmutación de los componentes de
40 seguridad (3).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 9, **caracterizado** porque el módulo de puesta en funcionamiento (10) está formado por un ordenador personal.
- 45 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 10, **caracterizado** porque para la realización de una puesta en funcionamiento son leídas la configuración máxima y la lista de opciones en el módulo de puesta en funcionamiento (10).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 11, **caracterizado** porque tras la selección de una opción
50 en el módulo de puesta en funcionamiento (10) es iniciado un procedimiento de descarga en la unidad de monitor (8), por medio del cual es implementada la configuración de componentes de seguridad correspondiente a la opción.
13. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** porque con el procedimiento de descarga en la unidad de monitor (8) son elaborados datos de configuración de la máquina.
- 55 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado** porque a través de la unidad de monitor (8) tras realizarse el proceso de descarga son emitidos datos de opción con la opción seleccionada para su comprobación y liberación.
- 60 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 - 14, **caracterizado** porque a través de la unidad de monitor (8) tras realizarse el procedimiento de descarga son emitibles los datos de configuración de la máquina.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 15, **caracterizado** porque la configuración máxima está formada por una lista con el máximo de los componentes de seguridad conectables.
- 65 17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque la configuración básica está formada por una secuencia de valores básicos asociados a la configuración máxima, cuyos elementos adoptan valores binarios 0 ó 1, en el que por asignación del valor 0 de un elemento a un componente de seguridad (3) de la configuración máxima

ES 2 297 287 T3

éste está inactivo, y por asignación del valor 1 de un elemento a un componente de seguridad (3) de la configuración máxima, éste está activo.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque cada opción está formada por una secuencia de valores de opción de -1, 0, +1 asociada a la configuración básica, siendo adoptado con el valor 0 un valor definido en la configuración básica, con el valor +1 un componente de seguridad (3) definido como activo o inactivo en la configuración básica es registrado como componente de seguridad (3) activo en la opción, y con el valor -1 un componente de seguridad (3) definido como activo o inactivo en la configuración básica es registrado en la opción como componente de seguridad (3) inactivo.

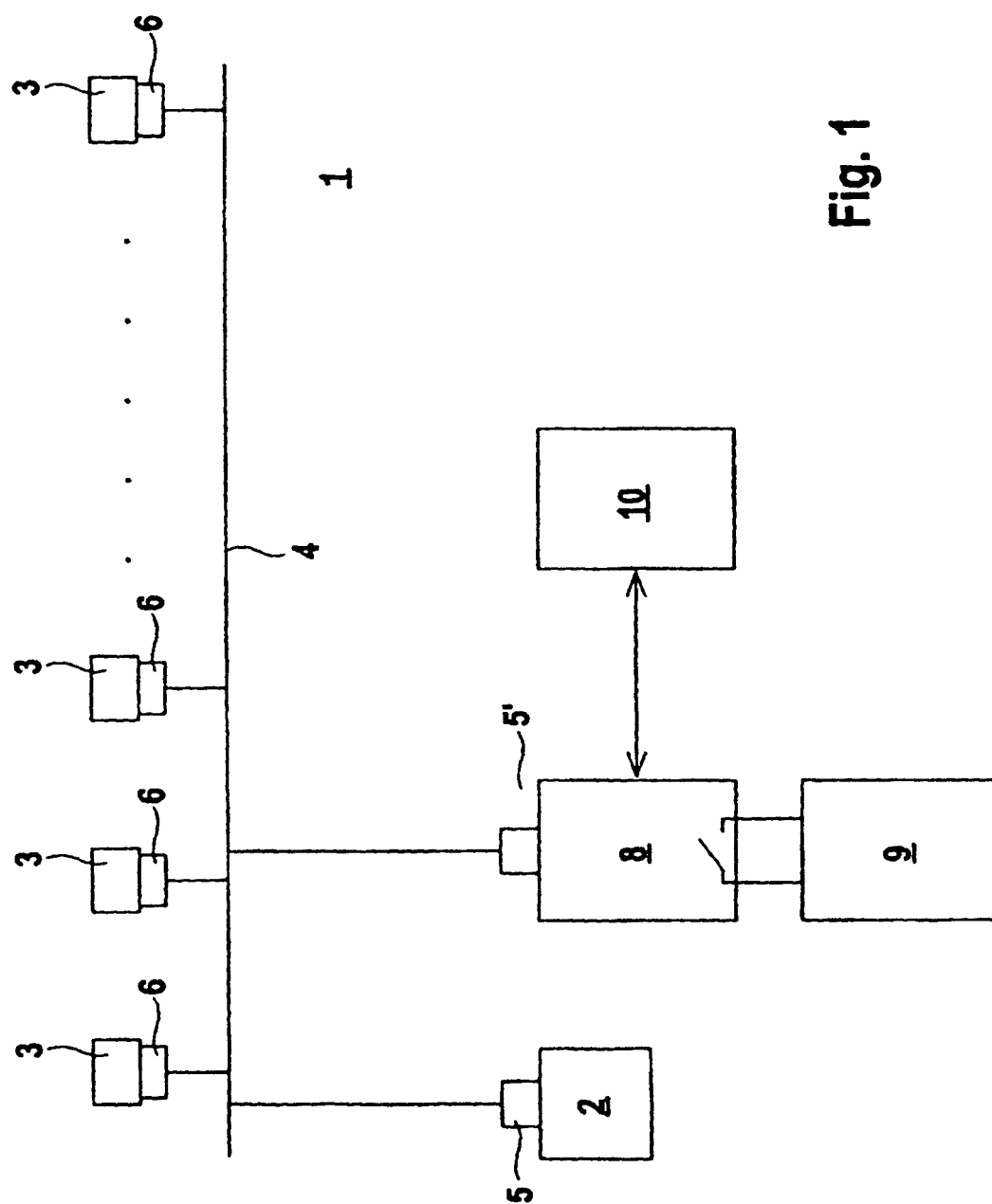


Fig. 1

Fig. 2a

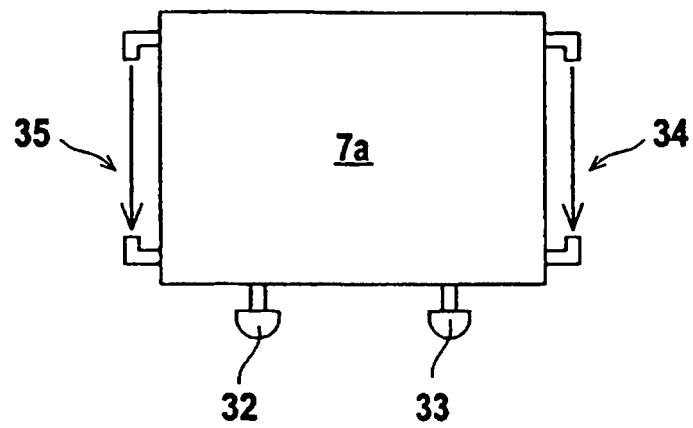


Fig. 2b

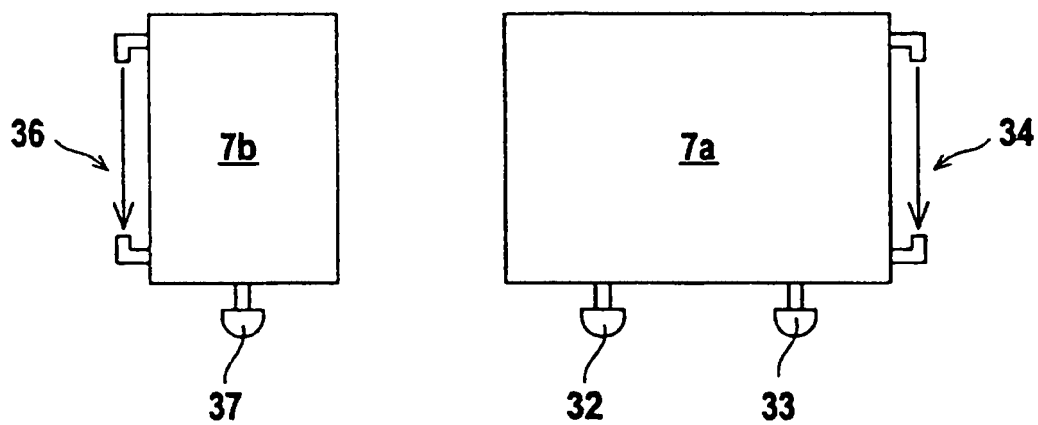


Fig. 3

Dispos.	Base	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Base +1	Base +1+2+3+4
32	1	0	0	0	0	1	1
33	1	0	0	0	0	1	1
34	1	0	0	-1	0	1	0
35	1	-1	0	0	0	0	0
36	0	1	1	0	0	1	1
37	0	1	0	1	0	1	1
38	0	0	0	0	1	0	1
39	0	0	1	0	0	0	1