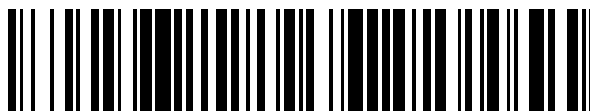


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 705**

51 Int. Cl.:

G05B 23/02 (2006.01)

G05B 19/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15158022 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2919086**

54 Título: **Sistema para el control seguro de máquinas, instalaciones o similares**

30 Prioridad:

10.03.2014 DE 102014103135

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

26.03.2020

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

BORGMANN, HENDRIK

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 750 705 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

Sistema para el control seguro de máquinas, instalaciones o similares

La invención se refiere a un sistema para controlar instalaciones, máquinas o similares según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En sistemas de tipo genérico, activa el sistema de control un requerimiento de seguridad, cuando por ejemplo un módulo de entrada detecta una información de estado (status) relevante para la seguridad procedente del sensor conectado al mismo. La activación de requerimiento de seguridad mediante el sistema de control provoca a su vez que por ejemplo la instalación se detenga, es decir, se ponga fuera de servicio. Por razones de seguridad activa entonces también una perturbación en la comunicación entre el módulo de entrada y el sistema de control un requerimiento de seguridad en el sistema de control, ya que cuando existe una perturbación en la comunicación, ya no pueden transmitirse al sistema de control informaciones de estado relevantes para la seguridad.

15 Un ejemplo de un tal sistema es un sistema para controlar una instalación de robots, en el que se vigila el acceso a la instalación de robots mediante una barrera de luz como sensor. Entonces está conectado el sensor de la barrera de luz en el lugar de la instalación de robots a un módulo de entrada, que a su vez está conectado mediante un enlace de comunicación al sistema de control, que controla directa o indirectamente el funcionamiento de la instalación de robots. El módulo de entrada y el sensor de barrera de luz están dispuestos entonces en una llamada zona de seguridad local, la zona de trabajo de la instalación de robots, mientras que el sistema de control esta dispuesto distanciado. En muchos casos la distancia espacial entre el sistema de control y la zona de seguridad local es relativamente grande, en particular cuando se trata de un sistema de control por ejemplo para una línea de robots con una pluralidad de instalaciones de robots, con lo que el sistema de control puede estar dispuesto también en otra zona del edificio o incluso en otro edificio diferente del de la zona de seguridad local. Entonces, cuando en el sistema de control se activa un requerimiento de seguridad, ya sea porque una persona atraviesa la barrera de luz ("perturbación real") y se genera la correspondiente señal de estado del sensor, o porque la comunicación entre el módulo de entrada y el sistema de control tiene perturbaciones ("perturbación aparente"), provoca este requerimiento de seguridad la puesta fuera de servicio de la instalación de robots, no existiendo en la zona de seguridad local ningún peligro o ningún peligro adicional. Para una subsiguiente puesta en servicio del sistema es necesario, por razones de seguridad, al menos un accionamiento manual previo de un medio local de acuse de recibo (por ejemplo interruptor o pulsador) en la zona de seguridad local. Con ello queda asegurado que mediante inspección ocular en el lugar de la zona de seguridad local se determine si la perturbación que activa el requerimiento de seguridad ya no existe realmente. Allí está conectado el medio local de acuse de recibo con el módulo de entrada y/o el sistema de control con lo que el accionamiento del medio de acuse de recibo puede transmitirse electrónicamente, bien indirectamente a través del módulo de entrada o bien directamente al sistema de control. El programa secuencial del sistema de control asegura entonces que sólo tiene lugar una nueva puesta en servicio del sistema, en este caso la nueva puesta en servicio de la instalación de robots, cuando se ha accionado el medio local de acuse de recibo. Opcionalmente puede estar previsto que para una nueva puesta en servicio sea necesario adicionalmente accionar manualmente un llamado medio global de acuse de recibo, configurado como parte del sistema de control o bien dispuesto cerca del sistema de control y conectado con el mismo.

45 Puesto que también en el caso de una perturbación en la comunicación entre el módulo de entrada y el sistema de control se activa un requerimiento de seguridad, es necesario para una nueva puesta en servicio del sistema recorrer grandes trayectos a pie hasta la zona de seguridad local para accionar el medio local de acuse de recibo. Esto significa que la nueva puesta en servicio implica un costo relativamente elevado incluso en el caso de una "perturbación aparente".

50 Por el documento DE 43 31 666 C2 se conoce una configuración para controlar equipos como motores, etc., que presenta sensores de vigilancia, que reaccionan ante estados de servicio críticos. Al respecto presenta la configuración un sistema de bloqueo, que puede detener el equipo, con lo que el mismo ya no queda disponible para el servicio, activándose el sistema de bloqueo cuando reacciona un sensor de vigilancia ("perturbación real") o cuando existe una perturbación en las líneas del sensor de vigilancia ("perturbación aparente"). Según el documento DE 43 31 666 C2 está previsto que el operario pueda poner de nuevo en servicio durante un tiempo predeterminado el equipo antes bloqueado accionando un interruptor (interruptor de desactivación, que provoca una desactivación del sistema de bloqueo). Una vez transcurrido el periodo de tiempo predeterminado, se pone de nuevo automáticamente fuera de servicio el equipo mediante el sistema de bloqueo.

60 Por el documento US 2004/0215354 A1 se conoce un sistema con un sistema de control central, al que están conectados a través de un enlace de comunicación dos o más módulos de conexión en forma de un módulo de entrada o módulo de salida, estando conectados a un módulo de conexión respectivo a su vez sensores o actuadores.

ES 2 750 705 T3

Cuando recibe el módulo de conexión informaciones de estado relevantes para la seguridad, envía el módulo de conexión a requerimiento del equipo de control una respuesta de seguridad ("safety response") a la unidad de control. Además se memoriza el resultado de la comprobación de seguridad también en el módulo de conexión.

5

Si el sistema de control no puede recibir la "safety response" en el caso de una perturbación en la comunicación entre el módulo de conexión y el sistema de control, se envía la misma tras restablecerse la comunicación (ausencia/eliminación de la perturbación de la comunicación). Esto es posible ya que la misma se había memorizado.

10

Es objetivo de la invención realizar una nueva puesta en servicio del sistema de tipo genérico tras una perturbación de la comunicación entre el módulo de conexión y sistema de control de manera más sencilla y no obstante más segura.

15

Este objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes que siguen a la misma se refieren a formas de ejecución ventajosa de la invención.

20

De acuerdo con la invención, vigila el módulo de conexión, incluso en el caso de una perturbación de la comunicación entre el módulo de conexión y sistema de control, el estado del sensor o actuador conectado, memorizando el módulo de conexión la aparición de una información de estado relevante para la seguridad durante la perturbación de la comunicación como valor de memoria de estado (status-memory). Tras restablecerse la comunicación antes perturbada, recibe el sistema de control el valor status-memory como señal desde el módulo de conexión. Entonces decide el sistema de control en base al valor status-memory si una nueva puesta en servicio del sistema

25

- a) sólo se realiza después de accionar el medio global de acuse de recibo sin accionar el medio local de acuse de recibo,
- o bien
- b) sólo se realiza después de accionar al menos el medio local de acuse de recibo.

30

Si el módulo de conexión ha detectado o averiguado durante la perturbación de la comunicación una información de estado relevante para seguridad procedente del sensor o actuador conectado, memoriza el módulo de conexión un valor status-memory correspondiente. Leyendo este valor status-memory queda informado el sistema de control a posteriori de que durante la fase de la perturbación de la comunicación, en la cual el sistema de control estaba prácticamente ciego para las informaciones de estado del sensor y/o actuador, existió al menos una vez una información de estado relevante para la seguridad. En este caso permite el sistema de control la nueva puesta en servicio del sistema sólo cuando previamente se ha accionado el medio de acuse de recibo que puede accionarse manualmente en la zona de seguridad local.

40

Pero en el caso de que el módulo de conexión no haya detectado o averiguado durante la perturbación de la comunicación ninguna información de estado relevante para la seguridad procedente del sensor o actuador conectado, no memoriza el módulo de conexión ningún valor status-memory ni otro valor correspondiente, a diferencia del caso antes citado. En este caso, cuando no ha existido ninguna perturbación real en la zona de seguridad local, permite el sistema de control la nueva puesta en servicio del sistema sin que previamente tenga que accionarse, de manera costosa, el medio local de acuse de recibo. No obstante también en este caso puede estar previsto opcionalmente un accionamiento manual del medio global de acuse de recibo, que está dispuesto en el sistema de control central, o al menos en sus proximidades.

50

Con la idea correspondiente a la invención se realiza una gestión de la nueva puesta en servicio inteligente, automática, siendo entonces necesario un accionamiento manual costoso del medio local de acuse de recibo sólo cuando también ha de presuponerse que se ha dado efectivamente una perturbación en la zona de seguridad local. Las zonas de seguridad local son entonces aquellas zonas en el entorno de una instalación o máquina, o bien de partes de la instalación o partes de la máquina, en las cuales está dispuesto al menos un módulo de conexión con un sensor o actuador allí conectado, señalizando una información de estado relevante para la seguridad de este sensor o actuador una situación crítica para la seguridad de las personas y/o de la instalación/máquina o partes de la misma en esta zona.

55

60

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a ejemplos de ejecución y en base a figuras. Al respecto muestra:

figura 1 un esquema de bloques de circuitos del sistema correspondiente a la invención,

65

figura 2 un diagrama de flujo para una secuencia correspondiente al sistema,

figura 3 un ejemplo de aplicación del sistema correspondiente a la invención.

figuras 4A/B diagramas de tiempo para el estado del sensor y el valor status-memory.

ES 2 750 705 T3

En la figura 1 se representa un esquema de bloques de circuitos del sistema. A un sistema de control central (1) está conectado a través de un enlace de comunicación (3A) un primer módulo de conexión (2A) en forma de un módulo de entrada (2A) y a través de otro enlace de comunicación (3B) un segundo módulo de conexión (2B) en forma de un módulo de salida (2B). Ambos enlaces de comunicación (3A, 3B) son con preferencia parte de un bus de campo (por ejemplo Profibus, Profinet, Interbus o Industrial Ethernet). Al respecto está conectado al módulo de entrada (2A) un sensor (4A) y al módulo de salida (2B) un actuador (4B). El enlace de conexión (5A, 5B) entre los sensores (4A) y actuadores (4B) y el correspondiente módulo de conexión (2A, 2B) puede estar realizado de la forma más diversa, por ejemplo mediante una línea de dos hilos o también mediante un bus de campo. Los sensores y actuadores puede ser parte de las instalaciones o máquinas a controlar.

Los módulos de conexión (2A, 2B) sirven entonces, tal como se conoce, en esencia para la preparación y/o conversión de las señales de los sensores y/o actuadores para una transmisión de datos a través del enlace de comunicación (3A, 3B) al sistema de control (1). Entonces vigilan los módulos de conexión (2A, 2B) en particular también el estado del sensor conectado (4A) y actuador conectado (4B), enviándose cuando existe una información de estado relevante para la seguridad desde el módulo de conexión (2A, 2B) una señal al sistema de control (1), que activa en el sistema de control (1) a continuación un requerimiento de seguridad, que a su vez por ejemplo provoca una detención (puesta fuera de servicio) de la instalación o máquina a controlar. Un tal requerimiento de seguridad no sólo se activa desde luego cuando existe una información de estado relevante para la seguridad en el sensor (4A) y/o actuador (4B), sino también cuando existe una perturbación de la comunicación (por ejemplo interrupción del enlace) entre un módulo de conexión (2A, 2B) y el sistema de control (1). Los módulos de conexión (2A, 2B), con el sensor y/o actuador allí conectado, están dispuestos en cada caso en una zona de seguridad local, que está separada espacialmente del sistema de control (1).

En la zona de seguridad local existe en cada caso un medio local de acuse de recibo (6A, 6B) que puede accionarse manualmente. Para comunicar el accionamiento del medio local de acuse de recibo (6A, 6B) al sistema de control (1) está conectado el medio local de acuse de recibo (6A, 6B) en una variante directamente con el sistema de control (1) a través de líneas (7A, 7B) o por radio. En una variante alternativa está conectado el medio local de acuse de recibo (6A, 6B) con el módulo de conexión (2A, 2B), con lo que la información sobre el accionamiento del medio local de acuse de recibo se retransmite a través del módulo de conexión al sistema de control. En otra variante está previsto que el medio local de acuse de recibo (6A, 6B) esté conectado tanto con el módulo de conexión (2A, 2B) como también directamente con el sistema de control (1), con lo que la información sobre el accionamiento del medio local de acuse de recibo puede llegar al sistema de control tanto directamente como también indirectamente a través del módulo de conexión.

Además existe un medio global de acuse de recibo (10), que está constituido como parte del sistema de control (1) o dispuesto en sus proximidades y que está conectado con el mismo. Este medio de acuse de recibo (10) se denomina global, ya que respecto al sistema global sólo existe una vez, mientras que los medios locales de acuse de recibo (6A, 6B) están dispuestos en las zonas de seguridad locales descentralizadas, que en general existen de manera múltiple. En este sentido puede denominarse el sistema de control (1) también sistema (central) de control.

Para la realización de la idea que sirve de base a la invención no es relevante si sólo existe una zona de seguridad local o si existen varias zonas de seguridad locales o si en una zona de seguridad local existen varios módulos de conexión correspondientes a la invención. Para la realización de la idea que sirve de base a la invención carece igualmente de relevancia que además del sistema de control correspondiente a la invención exista adicionalmente un gran sistema de control de orden superior.

Los módulos de conexión (2A, 2B) vigilan ahora, incluso en el caso de una perturbación de la comunicación entre el módulo de conexión (2A, 2B) y el sistema de control (1), el estado del sensor (4A) y actuador (4B) conectado, memorizando los módulos de conexión la aparición de una información de estado relevante para la seguridad mientras dura la perturbación de la comunicación como valor status-memory. Tras restablecerse la comunicación antes perturbada recibe el sistema de control (1) el valor status-memory como señal del módulo de conexión (2A, 2B). Entonces decide el sistema de control (1), en base al valor status-memory, si se ejecuta una nueva puesta en servicio del sistema a) sólo accionando previamente el medio global de acuse de recibo (10) sin accionar el medio local de acuse de recibo (6A, 6B) o bien b) sólo se ejecuta cuando previamente se ha accionado al menos el medio local de acuse de recibo (6A, 6B).

Los módulos de conexión (2A, 2B) correspondientes a la invención presentan una unidad de evaluación y memoria (2A0, 2B0), para evaluar el estado de los sensores y/o actuadores conectados y memorizar un correspondiente valor status-memory. Entonces puede estar constituida la unidad de evaluación y memoria como una unidad integral o como dos unidades separadas.

Para garantizar la evaluación de las salidas de sensor y/o actuador incluso en el caso de una perturbación de la comunicación entre el módulo de conexión (2A, 2B) y el sistema de control (1), se prevén medios que alimentan con tensión el módulo de conexión incluso en el caso de una perturbación de la

comunicación. Estos medios pueden ser una conexión de tensión separada para el módulo de conexión o bien una batería integrada en el módulo de conexión.

5 El medio local y el medio global de acuse de recibo (6A, 6B, 10) pueden estar constituidos como interruptor o pulsador. El medio global de acuse de recibo (10) puede también estar constituido como una consulta que puede contestarse mediante una interfaz hombre-máquina (por ejemplo pantalla táctil, touch screen) en un programa secuencial en el sistema de control (1).

10 La secuencia correspondiente al sistema tras la activación de un requerimiento de seguridad se representa en la figura 2 en base a un diagrama de flujo.

15 En la figura 3 se representa un ejemplo de ejecución del sistema correspondiente a la invención. En el ejemplo representado se realiza mediante el sistema correspondiente a la invención un sistema de control seguro de una instalación de llenado. Al respecto se llena un recipiente (8) mediante una bomba (4B) como actuador con un líquido peligroso y el líquido se toma automáticamente del recipiente de almacenamiento (8) mediante una tubería de extracción (80), para una utilización posterior. Al respecto están regulados el llenado mediante la bomba (4B) y la extracción tal que en la realidad no se llega a un desbordamiento del recipiente (= perturbación). Pero para evitar con seguridad un desbordamiento del recipiente está previsto un sensor de nivel de llenado (4A) como avisador de alarma de desbordamiento.

20 Al respecto está conectada la bomba (4B) al módulo de salida correspondiente al sistema (2B) y el sensor de nivel de llenado (4A) está conectado a un módulo de entrada (2A) correspondiente al sistema. Antes de que pueda llegarse a un desbordamiento, genera el sensor de nivel de llenado (4A) una información de estado relevante para la seguridad, que se señala mediante el módulo de entrada (2A) al sistema de control (1), que a continuación activa un requerimiento de seguridad, que origina la desconexión de la bomba (4B).

25 En el presente caso sólo es posible una nueva puesta en servicio del sistema, es decir, en particular un re arranque de la bomba (4B) cuando previamente se haya accionado el pulsador local de acuse de recibo (6A) en la zona de seguridad local, ya que en ello también está incluida una inspección ocular del recipiente y de su estado de llenado.

30 Tal como antes se ha mencionado, incluso en el caso de una perturbación de la comunicación entre el módulo de entrada (2A) y el sistema de control (1), se activaría un requerimiento de seguridad que desconectaría la bomba (4B). Desde luego se realizaría en este caso adecuadamente la gestión inteligente, automática de la nueva puesta en servicio, siendo necesario entonces sólo un costoso accionamiento manual del pulsador local de acuse de recibo (6A) cuando también ha de presuponerse que también existía realmente una perturbación en la zona de seguridad local, es decir, existía una señal de alarma de desbordamiento del sensor de nivel de llenado (4A). Mediante la inspección ocular antes del acuse de recibo local, puede detectar el operador si el nivel de llenado en el recipiente ha descendido de nuevo hasta un valor no crítico.

35 También es procedente y está prevista una vigilancia de actuadores (aquí de la bomba) en cuanto a informaciones de estado relevantes para la seguridad (por ejemplo señal de sobrecalentamiento) durante una perturbación de la comunicación entre el módulo de salida y el sistema de control mediante el módulo de salida conectado, como en el caso del módulo de entrada y el sensor de nivel de llenado conectado.

45 En la figura 4A se representa un diagrama de tiempo para el estado del sensor correspondiente a un sensor conectado a un módulo de entrada, así como para el valor status-memory en el módulo de entrada. Mientras el sensor presente el estado "TRUE" ("VERDADERO") o bien "1" lógico o un nivel alto, no se tiene una información de estado relevante para la seguridad. Cuando el estado del sensor es "FALSE" ("FALSO") o bien "0" lógico o bien presenta un nivel bajo, entonces existe una información de estado relevante para la seguridad, que cuando el enlace de comunicación entre el módulo de entrada y el sistema de control está intacto, activa en el sistema de control un requerimiento de seguridad. Tal como puede verse en la figura 4A, cambia el estado del sensor durante la perturbación de la comunicación de "TRUE" a "FALSE" y retorna a continuación, todavía durante la perturbación de la comunicación, a "TRUE", con lo que el estado del sensor tiene al restablecer la comunicación el valor "TRUE". Pero puesto que el estado del sensor es evaluado por el módulo de entrada incluso durante la perturbación en la comunicación y se memoriza el correspondiente valor status-memory, se informa al sistema de control de que durante la perturbación en la comunicación existió al menos una vez una información de estado relevante para la seguridad. Cuando el valor status-memory, en base a una información de estado relevante para la seguridad, ha tomado el valor "FALSE", permanece almacenado este valor incluso cuando el estado del sensor ha cambiado de nuevo a "TRUE". El valor status-memory sólo se repone a "TRUE" tras una nueva puesta en servicio del sistema. En el caso representado en la figura 4A sólo es posible poner de nuevo el sistema en servicio cuando previamente se ha realizado el acuse de recibo local.

65 En la figura 4B se representa el caso en el que durante una perturbación en la comunicación no existió ninguna información de estado relevante para la seguridad. En este caso es posible una nueva puesta en servicio del sistema sin un acuse de recibo local.

Lista de referencias

	1	sistema de control
5	10	medio global de acuse de recibo en el sistema de control
	2A	módulo de entrada
	2A0	unidad de evaluación y memoria en el módulo de entrada
	2B	módulo de salida
	2B0	unidad de evaluación y memoria en el módulo de salida
10	3A	enlace de comunicación entre módulo de entrada y sistema de control
	3B	enlace de comunicación entre módulo de salida y sistema de control
	4A	sensor
	4B	actuador
	5A	enlace de conexión entre sensor y módulo de entrada
	5B	enlace de conexión entre actuador y módulo de salida
15	6A+6B	medios locales de acuse de recibo en las zonas de seguridad locales
	7A+7B	enlaces entre los medios de acuse de recibo locales y el sistema de control
	8	recipiente
	80	tubería de toma en el recipiente

REIVINDICACIONES

1. Sistema para el control seguro de instalaciones, máquinas o similares,
 5 - presentando el sistema los siguientes componentes:
 - un sistema de control (1),
 - al menos un módulo de conexión (2A, 2B) conectado a través de un enlace de comunicación (3A, 3B) al sistema de control (1) en forma de un módulo de entrada o módulo de salida,
 - al menos un sensor (4A) o actuador (4B) conectado al módulo de conexión (2A, 2B) mediante un enlace de comunicación (3A, 3B),
 10 - en el que el módulo de conexión (2A, 2B) está situado, con el sensor (4A) o actuador (4B) conectado, dentro de una zona de seguridad local, que está alejada espacialmente del sistema de control (1),
 - en el que el módulo de conexión (2A, 2B) vigila el estado del sensor (4A) o actuador (4B) conectado y cuando existe al menos una información de estado relevante para la seguridad,
 15 envía una señal al sistema de control (1), que activa en el sistema de control (1) un requerimiento de seguridad,
 - en el que igualmente una perturbación en la comunicación entre el módulo de conexión (2A, 2B) y el sistema de control (1) activa igualmente un requerimiento de seguridad en el sistema de control (1),
 20 - el módulo de conexión (2A, 2B) vigila también en el caso de una perturbación en la comunicación el estado del sensor (4A) o actuador (4B) conectado,
 - el módulo de conexión (2A, 2B) memoriza la aparición de una información de estado relevante para la seguridad durante la perturbación en la comunicación como valor status-memory,
 25 - como valor status-memory se memoriza un primer valor (FALSE, "0") cuando durante la perturbación en la comunicación ha aparecido una información de estado relevante para la seguridad,
 - como valor status-memory se memoriza un segundo valor (TRUE, "1"), diferente del primer valor, cuando durante la perturbación en la comunicación no ha aparecido ninguna información de estado relevante para la seguridad,
 30 - el sistema de control (1) recibe, tras restablecerse la comunicación, el valor status-memory como señal del módulo de conexión (2A, 2B),
caracterizado porque
 - existe un medio local de acuse de recibo (6A, 6B), que puede accionarse manualmente, que está
 35 dispuesto en la zona de seguridad local y que está conectado con el módulo de conexión (2A, 2B) y/o el sistema de control (1),
 - existe un sistema global de acuse de recibo (10), que puede accionarse manualmente, que está constituido como parte del sistema de control (1) o que está dispuesto cerca del sistema de control (1) y conectado con el mismo,
 40 - tras restablecerse la comunicación, decide el sistema de control (1), en base al valor status-memory, sobre la clase de nueva puesta en servicio, de manera que
 a) cuando el valor status-memory presenta el segundo valor (TRUE, "1"), se realiza una nueva puesta en servicio sólo cuando se ha accionado previamente el medio global de acuse de recibo (10) sin accionar el medio local de acuse de recibo,
 45 b) cuando el valor status-memory presenta el primer valor (FALSE, "0"), se realiza una nueva puesta en servicio sólo cuando se ha accionado previamente al menos el medio local de acuse de recibo (6A, 6B).
2. Sistema según la reivindicación 1,
 50 **caracterizado porque** el sistema presenta medios que alimentan permanentemente con tensión el módulo de conexión (2A, 2B), incluso en el caso de una perturbación en la comunicación.
3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2,
 55 **caracterizado porque** el enlace de comunicación entre el módulo de conexión (2A, 2B) y el sistema de control (1) es un bus de campo.
4. Sistema según la reivindicación 3,
 60 **caracterizado porque** el valor status-memory se transmite en forma de un "0" lógico o de un "1" lógico.
5. Sistema según la reivindicación 1 ó 2,
 65 **caracterizado porque** el valor status-memory se transmite en forma de un valor mínimo o valor máximo analógico.
6. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el medio local de acuse de recibo (6A, 6B) es un interruptor o pulsador.
7. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el medio global de acuse de recibo (10) es un interruptor o pulsador.

ES 2 750 705 T3

8. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque el medio global de acuse de recibo (10) es una consulta que puede contestarse mediante una interfaz hombre-máquina en un programa secuencial en el sistema de control (1).
- 5 9. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el módulo de conexión (2A, 2B) presenta una unidad de evaluación y memoria (2A0, 2B0), para evaluar el estado de los sensores (4A) o actuadores (4B) conectados y memorizar un correspondiente valor status-memory.

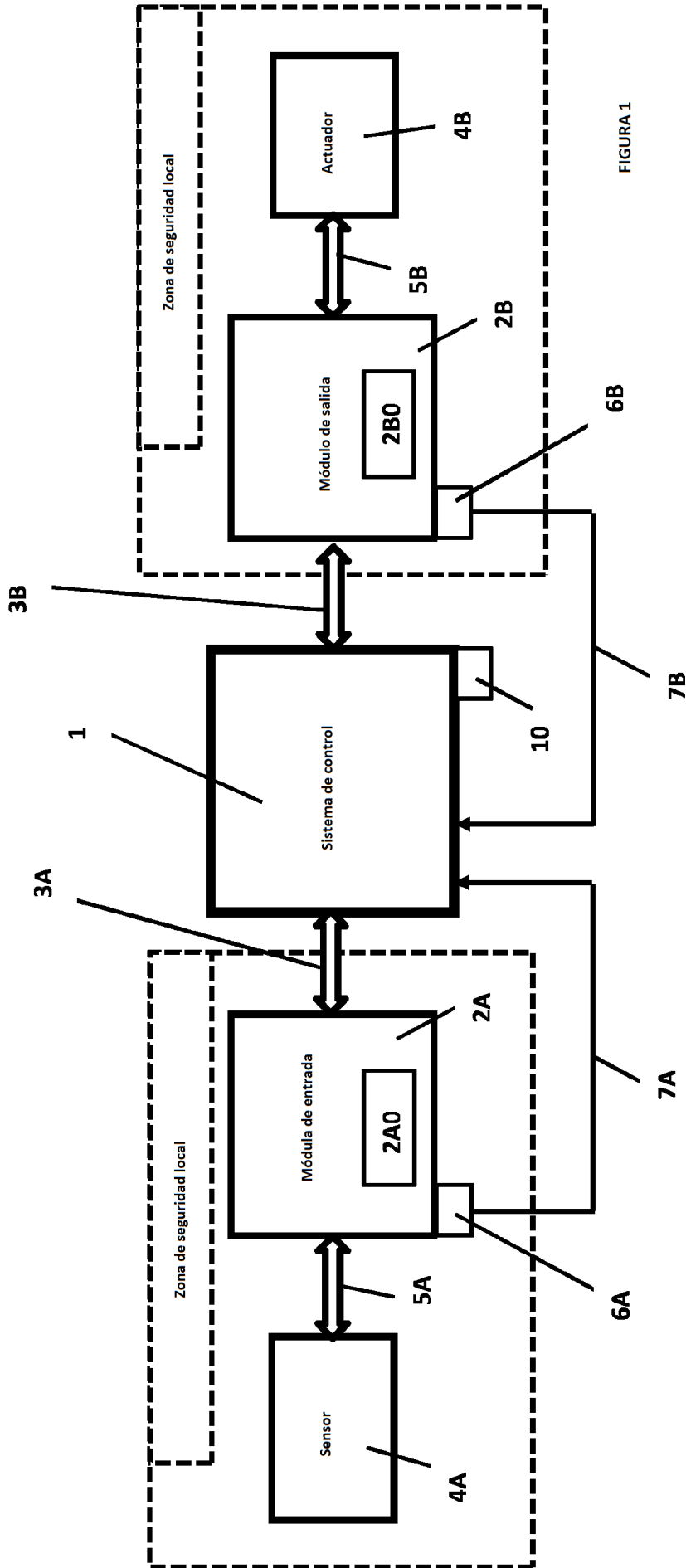


FIGURA 1

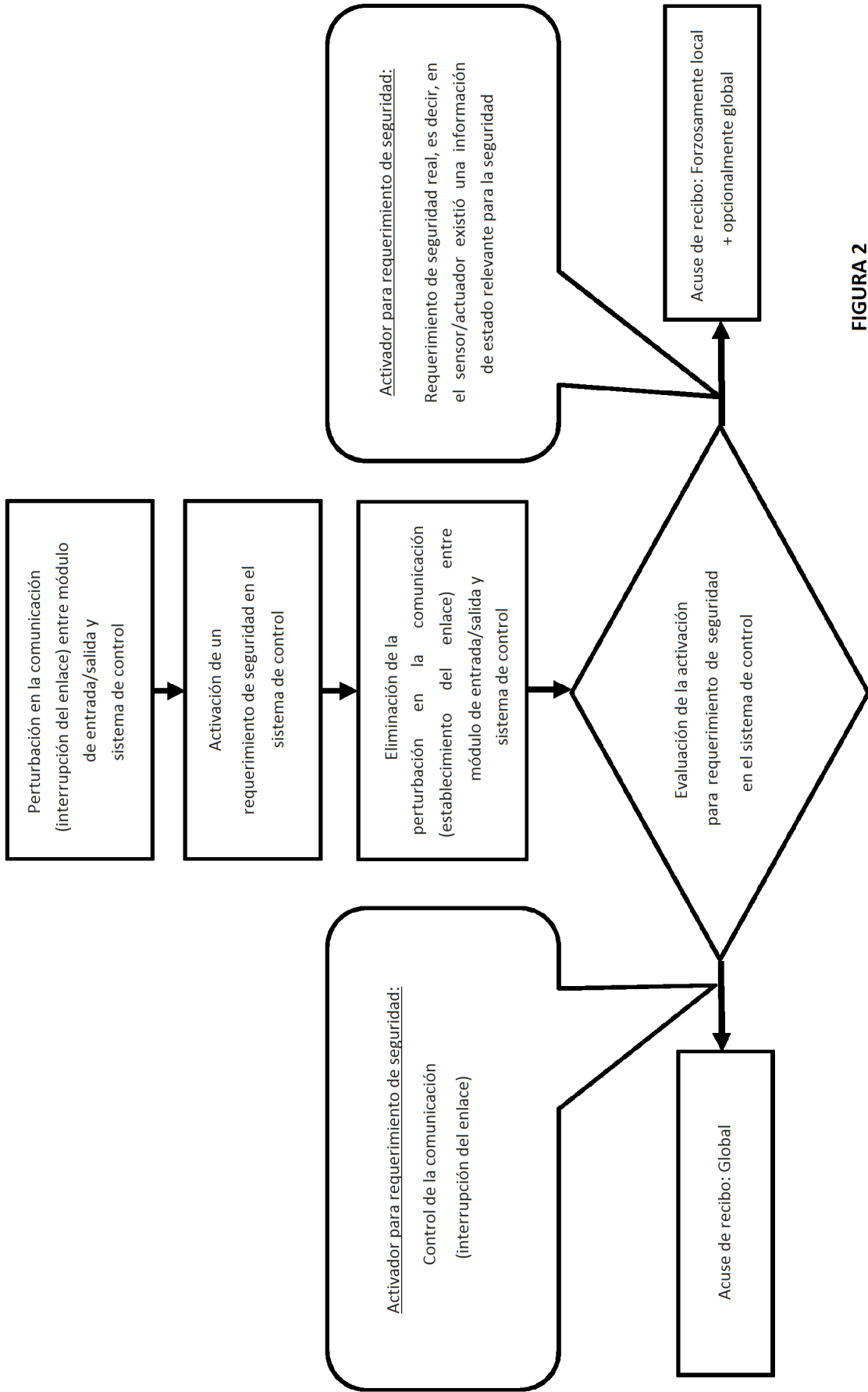


FIGURA 2

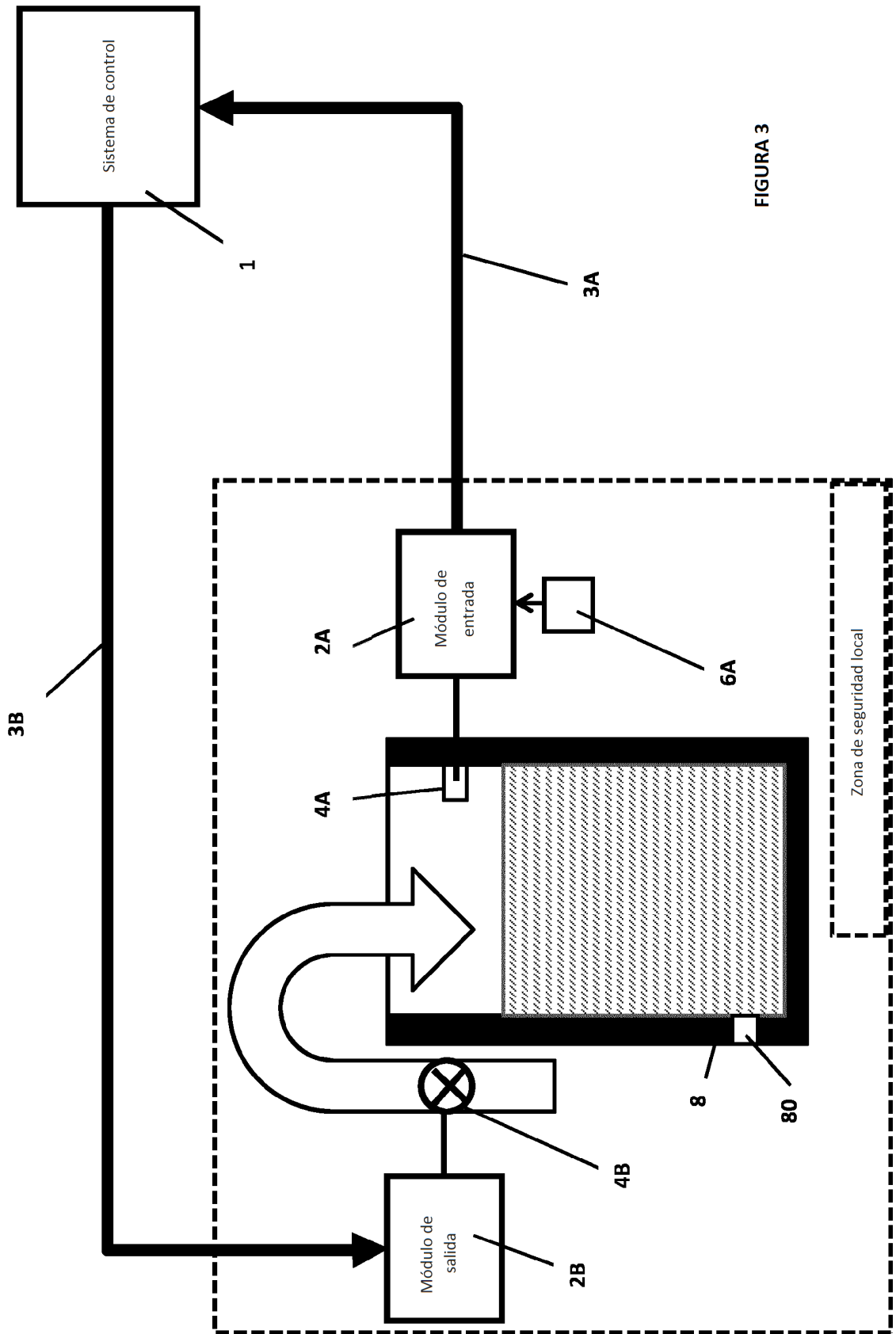


FIGURA 3

