

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 315**

51 Int. Cl.:

**G05B 19/042** (2006.01)

**H05K 7/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2008** **E 08015620 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018** **EP 2042953**

54 Título: **Bloque de control con una comunicación punto a punto entre un módulo maestro a conectar a un bus de datos y módulos esclavos de ampliación**

30 Prioridad:

**26.09.2007 DE 102007046178**

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

**17.10.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KONIECZNY, FRANK y  
KRUMSIEK, DIETMAR**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 686 315 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**

Bloque de control con una comunicación punto a punto entre un módulo maestro a conectar a un bus de datos y módulos esclavos de ampliación

5

La invención se refiere a un bloque de control de canal de entrada/salida que incluye un cierto número de módulos de entrada/salida consecutivos, siendo el primero un módulo maestro (master) de control de entrada/salida y los siguientes módulos esclavos (slave) de ampliación de entrada/salida, así a como un correspondiente módulo maestro de control y módulo esclavo de ampliación.

10

En particular en el ámbito de la técnica de automatización, en la automatización de complejas combinaciones lógicas, procesos de faltas o secuencias en el tiempo, a menudo sólo son adecuados en determinadas condiciones los relés de tiempo, contadores o relés para las exigencias de tener un aparato de control universal. El documento US 5493194 se refiere a un bloque de control correspondiente al estado de la técnica. Por otra parte, los sistemas SPS ó PLC (controlador programable en memoria) complejos tienen a menudo características técnicas de equipamiento sobredimensionadas y en consecuencia también su fabricación es costosa.

15

Para cubrir esta carencia, se conocen módulos de control compactos, que ofrecen al usuario la ventaja de que el mismo con sólo un componente de automatización puede realizar una gran cantidad de aplicaciones de la gama baja de prestaciones. En función del tipo y del grado de ampliación, pueden procesarse con tales módulos de control compactos, que pueden obtenerse actualmente en el mercado, entre 4 y 48 entradas o salidas, denominadas a continuación E/S. Una señal que llega a través de una entrada de un abonado final de bus, como por ejemplo un sensor, se procesa mediante el módulo de control y/o se conduce a un bus de datos y a través de una salida se conduce una señal que viene del bus de datos o una señal procesada que viene a través de una entrada a un abonado final de bus, como por ejemplo un actuador.

20

25

Un tal módulo de control de E/S compacto combina así por lo general señales que proceden de módulos de entrada en función de una determinada lógica de control y emite en base a ello señales a través de los módulos de salida.

30

No obstante, la cantidad y los tipos de canales de E/S de los módulos de control de E/S compactos actuales son fijos e incluyen por ejemplo 2 entradas y 2 salidas, estando previstas por ejemplo 1 entrada para señales digitales y 1 entrada para señales analógicas.

35

La combinación de las señales de entrada y la generación de las señales de salida mediante el módulo de control compacto se realiza así para la cantidad fija de canales de E/S. Los canales de E/S pueden llevar asociadas interfaces físicas fijas para conectarse, con lo que los módulos de entrada/salida están insertados por ejemplo en los correspondientes lugares de enchufe. Alternativamente pueden llevar asociados los canales de E/S también interfaces lógicas en el módulo de control, con lo que la conexión de cada módulo de entrada/salida al módulo de control se realiza a través de una interfaz física común utilizando un bus de datos.

40

Un inconveniente esencial del estado de la técnica es por lo tanto básicamente que en tales módulos de control siempre existe sólo un número fijo de entradas y salidas. Cada ampliación de canales de E/S es costosa y por lo general sólo puede realizarse utilizando adicionalmente el bus de datos u otro bus de datos.

45

Al menos cuando se utiliza un bus de datos, es necesario además un direccionamiento de los módulos de entrada/salida.

50

En consecuencia un objetivo de la invención es mostrar un camino por el que pueda ampliarse de manera sencilla el número de conexiones manejables de un módulo de control de E/S compacto definidor de categoría como el antes mostrado.

55

Las soluciones correspondientes a la invención para lograr el objetivo resultan mediante objetos con las características de las reivindicaciones independientes. Ventajosas y/o preferidas formas de realización y perfeccionamientos son objeto de las otras reivindicaciones.

60

La invención propone así un bloque de control de canal de entrada/salida compacto, que incluye un cierto número de módulos de entrada/salida consecutivos, siendo el primer módulo un módulo de control de entrada/salida o módulo maestro y los siguientes módulos de ampliación de entrada/salida o módulos esclavos. Cada módulo esclavo de ampliación propuesto según la invención incluye una lógica de procesamiento, así como en cada caso un primer puerto de señal y en cada caso un número igual de segundos puertos de señal y un número igual de terceros puertos de señal, que convenientemente están dispuestos siempre en las mismas posiciones de cada módulo esclavo de ampliación, estando conectado

65

5 el primer puerto de señal con la lógica de procesamiento a la cual pertenece al menos un cuarto puerto de  
 10 señal para conectar un abonado final de bus de entrada/salida y en cada caso un segundo puerto de  
 señal con un tercer puerto de señal. Un módulo maestro de control propuesto de acuerdo con la invención  
 posee igualmente un cierto número de terceros puertos de señal y una lógica de control para el  
 intercambio de datos con un bus de datos y para el control selectivo de estos puertos de señal. El módulo  
 maestro de control y los módulos esclavos de ampliación se conectan entre sí tal que en cada caso el  
 mismo módulo del conjunto de los terceros puertos de señal de un módulo precedente está conectado  
 con el primer puerto de señal de un módulo siguiente y cada puerto de señal que va a continuación del  
 conjunto de terceros puertos de señal está conectado en cada caso con un puerto de señal del conjunto  
 de segundos puertos de señal del siguiente módulo.

15 Al quedar así garantizado que se proporcionan modularmente módulos esclavos de ampliación  
 necesarios específicos de la aplicación, puede ampliarse de manera sencilla e individualmente la cantidad  
 de conexiones que pueden controlarse mediante un módulo maestro de control de E/S compacto y  
 responde esencialmente a las necesidades existentes en el campo de la industria de soluciones  
 eficientes, ahorradoras de espacio y no obstante económicas.

20 También puede renunciarse a un direccionamiento específico de los correspondientes módulos esclavos  
 de ampliación, ya que todos los módulos esclavos de ampliación están constituidos de la misma manera y  
 el respectivo direccionamiento queda definido correspondientemente por la conexión entre sí de los  
 distintos módulos esclavos de ampliación.

25 Convenientemente pueden estar adaptados así los canales de entrada-salida de los primeros, segundos y  
 terceros puertos de señal para la transmisión de señales mediante comunicación punto a punto.

30 En consecuencia pueden utilizarse sistemas ya conocidos para la comunicación punto a punto, como por  
 ejemplo el sistema de comunicación conocido como IO-Link para conectar sensores y actuadores.

35 La invención prevé en consecuencia convenientemente además una lógica de control que posee un  
 equipo para procesar señales para la comunicación punto a punto y para una comunicación a través de  
 bus.

40 Además posee la lógica de procesamiento en la realización práctica un equipo para el procesamiento de  
 señales para la comunicación punto a punto, estando adaptada además la lógica de procesamiento con  
 preferencia para procesar señales de canal de entrada/salida estándar digitales o analógicas.

45 En formas de realización especialmente preferidas proporcionan los cuartos puertos así en particular  
 señales de canal de entrada/salida estándar digitales o analógicas y pueden no obstante, complementaria  
 o alternativamente, incluir también puertos para la comunicación punto a punto.

50 Si se encuentra el conjunto de los terceros puertos de señal conjuntamente en un primer lado de la  
 carcasa y, siempre que exista, los primeros y segundos puertos de señal conjuntamente en un segundo  
 lado de la carcasa, dispuesto enfrente del primero, puede asociarse cada enlace de comunicación punto a  
 punto al otro correspondiente lado de la carcasa y con ello interconectarse los módulos contiguos de la  
 manera más sencilla, tal que cada puerto se acopla automáticamente con el siguiente puerto correcto en  
 cada caso. Así está previsto aquí convenientemente conectar los primeros, segundos y terceros puertos  
 de señal a los respectivos componentes de inserción o apriete o integrarlos allí.

55 Una ventaja adicional ha de considerarse que es que los puertos de señal no tienen que estar  
 configurados exclusivamente para la transmisión de señales ligada a línea física, sino que pueden estar  
 configurados también alternativamente para la transmisión de señales no ligada a línea física, por ejemplo  
 mediante los correspondientes equipos emisores/receptores WLAN o Bluetooth.

60 Unas formas de realización especialmente preferidas poseen así módulos esclavos de ampliación tales  
 que integran una primera hilera de un conjunto de puertos de comunicación punto a punto y una segunda  
 hilera del conjunto de puertos de comunicación punto a punto, estando conectado el primer puerto de la  
 primera hilera de puertos mediante un enlace de comunicación punto a punto con una unidad de  
 procesamiento acoplada al menos a un puerto de conexión y estando los siguientes puertos de la primera  
 hilera de puertos, por orden, a través de un enlace de comunicación punto a punto con los puertos de la  
 segunda hilera de puertos, comenzando con el primer puerto de la segunda hilera.

65 Para utilizar la invención también en sectores en los que han de transmitirse datos críticos para la  
 seguridad, por ejemplo para iniciar medidas relevantes para la seguridad inmediata, es además ventajoso  
 que la comunicación punto a punto se base en un protocolo orientado a la seguridad que es adecuado  
 para la utilización de sensores y actuadores de seguridad.

Además está previsto en formas de realización especialmente prácticas que los módulos esclavos de  
 ampliación estén situados entre el módulo maestro de control y una fuente de alimentación de tensión y

cada módulo disponga de equipos de distribución de la tensión orientados uno a otro, con lo que todos los módulos pueden operar mediante la tensión introducida a través de la fuente de alimentación de tensión.

5 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a algunos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran

- 10 figura 1 un esquema básico de un bloque de control de acuerdo con la invención con un módulo maestro de control de tipo genérico, que integra un conjunto de puertos de comunicación punto a punto y otros cuatro módulos esclavos de ampliación que pueden acoplarse con el módulo maestro de control,
- 15 figura 2 un esquema básico de un perfeccionamiento preferido del bloque de control, en el que están dispuestos los puertos de comunicación punto a punto del correspondiente módulo en lados de la carcasa orientados a módulos contiguos,
- 15 figura 3 un esquema básico de una forma de realización en la que los módulos esclavos de ampliación poseen canales de entrada/salida estándar digitales y/o analógicos,
- 15 figura 4 un esquema básico para visualizar una imagen de un proceso de una forma de realización en la cual un módulo esclavo de ampliación posee además al menos otro puerto de comunicación punto a punto y
- 20 figuras 5a a 5c esquemas básicos de diversas opciones de ampliación que pueden utilizarse de acuerdo con la invención.

25 Para una descripción más exacta de invención, nos referiremos a las figuras adjuntas. Salvo indicación explícita en contra, se presupone que las distintas características pueden combinarse entre sí también de distinta forma en el marco de la invención.

30 Por razones de simplicidad se presupone para la siguiente descripción en cuanto a los puertos de comunicación punto a punto representados esquemáticamente en las figuras que los mismos están adaptados para un enlace de comunicación punto a punto conocido de por sí como "IO-Link", basándose el IO-Link en una transmisión de datos punto a punto mediante técnica de conexión de tres hilos. No obstante, el especialista tendrá claro que los puertos de comunicación punto a punto no tienen que estar configurados forzosamente para la transmisión de señales ligada a línea física, sino que alternativamente también pueden estar configurados para la transmisión de señales no ligada a línea física, por ejemplo mediante los correspondientes equipos emisores/receptores WLAN o Bluetooth.

35 En las figuras 1 a 3 se representan esquemáticamente distintos aspectos a modo de ejemplo de bloques de control de canal de entrada/salida compactos preferentes de acuerdo con la invención. Los bloques de control incluyen en cada caso un módulo maestro de control de entrada/salida 100, así como cuatro módulos esclavos de ampliación de entrada/salida 200 que van a continuación eléctricamente. Cada uno de estos módulos esclavos 200 incluye un primer puerto de señal 211 y en cada caso la misma cantidad de segundos puertos de señal 212 y una misma cantidad de terceros puertos de señal 213. En las figuras incluye cada módulo esclavo 200 tres segundos puertos de señal 212 y cuatro terceros puertos de señal 213. Éstos están dispuestos convenientemente, tal como se verá a continuación, siempre en las mismas posiciones de cada módulo esclavo de ampliación. El primer puerto de señal 211 de un módulo esclavo de ampliación está conectado en cada caso con una lógica de procesamiento 215 del mismo módulo esclavo de ampliación 200, perteneciendo a la lógica de procesamiento 215 un conjunto de cuartos puertos de señal 214 que están conectados con la lógica de procesamiento 215 mediante enlaces, no representados en las figuras, para conectar abonados finales de bus de entrada/salida, como por ejemplo sensores y actuadores 310. Además está conectado en cada caso un segundo puerto de señal 212 de un módulo esclavo de ampliación 200 con un tercer puerto de señal 213 del mismo módulo esclavo de ampliación 200.

55 El módulo maestro de control de E/S 100 compacto posee igualmente un cierto número de terceros puertos de señal 113 y, tal como puede verse más detalladamente en base a un ejemplo en la figura 4, una lógica de control para el intercambio de datos con un bus de datos y para el control selectivo de estos puertos de señal 113. La lógica de control 105 combina básicamente señales procedentes de módulos de entrada, según una determinada lógica de control y emite en función de la lógica de control determinada, señales a través de los módulos de salida. Según las figuras posee el módulo maestro de control 100 un conjunto de cuatro terceros puertos de señal 113, señalados en las figuras con 113-1, 113-2, 113-3 y 113-4.

60 Todos los primeros, segundos y terceros puertos de señal 113 son puertos de señal adaptados para la transmisión de señales mediante comunicación punto a punto y por lo tanto, según la anterior simplificación en las figuras, para una transmisión de datos punto a punto mediante puertos IO-Link basados en la técnica de conexión de tres hilos.

65 Mediante integración del módulo maestro 100 con sólo algunos puertos de comunicación punto a punto, en los que pueden conectarse básicamente sensores y actuadores estándar, así como otros abonados finales de bus capaces de comunicación punto a punto, pueden conectarse así también módulos esclavos

de ampliación de acuerdo con la invención, que entonces, para ampliar la cantidad de conexiones del módulo maestro de control 100 que pueden controlarse y/o manejarse, proporcionan una cantidad adicional de puertos 214 en forma de entradas/salidas estándar o también de otros puertos de comunicación punto a punto.

5

Puesto que, tal como se muestra en las figuras 2 y 3, según la invención en cada caso está conectado el mismo del conjunto de terceros puertos de señal de un módulo precedente 100, 200 con el primer puerto de señal de un módulo 200 que va a continuación y cada puerto de señal adicional del conjunto de terceros puertos de señal del módulo 100, 200 precedente está conectado en cada caso con un puerto de señal del conjunto de segundos puertos de señal del siguiente módulo 200, ya no es necesario un direccionamiento de los distintos módulos esclavos de ampliación.

10

Sí los primeros, segundos y terceros puertos de señal 211, 212, 213, 113 son puertos de comunicación punto a punto ligados a línea física, los mismos están llevados con preferencia hacia fuera en lados de la carcasa de los módulos, estando dispuesto el conjunto de los terceros puertos de señal conjuntamente en un primer lado de la carcasa del correspondiente módulo y, siempre que exista, los primeros y segundos puertos de señal conjuntamente a un segundo lado de la carcasa del correspondiente módulo, que está enfrentado al primer lado de la carcasa. De esta manera pueden asociarse las conexiones de puerto de manera sencilla, tal como puede verse en la figura 2, al correspondiente otro lado de la carcasa.

15

20

Si los primeros, segundos y terceros puertos de señal 211, 212, 213, 113 están respectivamente conectados a un componente de inserción o apriete 220 y 120 o bien integrados en el mismo, tal como se representa esquemáticamente en las figuras 5a y 5b, mediante una sencilla inserción modular uno con otro de los distintos módulos, se interconecta cada módulo o bien su lógica de procesamiento automáticamente al respectivo siguiente puerto de comunicación punto a punto del módulo maestro. En el lado de la carcasa de un módulo esclavo de ampliación 200 opuesto a un componente de inserción o apriete 220, está dispuesto en consecuencia un componente de inserción o apriete configurado complementariamente de la forma correspondiente.

25

30

En particular en un tal caso incluye un módulo esclavo de ampliación 200 por lo tanto con preferencia una primera hilera de puertos de comunicación punto a punto, que basándose en las figura incluye el primer puerto de señal 211 y el conjunto de segundos puertos de señal 212 y una segunda hilera de puertos de comunicación punto a punto, que basándose en las figuras incluye el conjunto de terceros puertos de señal 213. Por ejemplo está entonces conectado en cada caso el primer puerto 211 en la primera hilera de puertos, a través de un enlace de comunicación punto a punto, con la lógica de procesamiento 215 del correspondiente módulo esclavo 200 y los siguientes puertos 212 de la primera hilera de puertos están conectados en cada caso por orden, mediante un enlace de comunicación punto a punto, con los puertos 213 de la segunda hilera de puertos del correspondiente módulo esclavo, comenzando con el primer puerto en la segunda hilera de puertos de comunicación punto a punto.

35

40

La figura 3 muestra a modo de ejemplo un abonado final de bus 410 capaz de comunicación punto a punto, que está conectado al cuarto puerto 113-4 del tercer puerto de señal 113 del módulo maestro de control 100. Alternativamente puede integrarse, en lugar del abonado final de bus 410 capaz de comunicación punto a punto, también el módulo esclavo 200 representado a la derecha en la figura 3 como cuarto módulo de ampliación en el bloque de control, que a continuación se conecta automáticamente con el cuarto puerto 113-4 del tercer puerto de señal 113 del módulo maestro 100. Éste proporciona según la figura 3 por ejemplo canales de entrada/salida digitales y analógicos estándar, a través de los cuales pueden conectarse los correspondientes abonados terminales de bus 310.

45

50

Cada módulo maestro y esclavo 100 y 200 respectivamente dispone además convenientemente de equipos distribuidores de la tensión 501 y 502, orientados uno al otro, con lo que la distribución de la tensión en su conjunto se realiza mediante una fuente de alimentación de tensión 500 común. Una tal fuente de alimentación de tensión 500 puede formar por ejemplo, tal como puede verse en las figuras 5a a 5c, una cierta clase de equipo de cierre, que posee igualmente equipos distribuidores de la tensión 501 y 502 correspondientemente orientados. En un tal caso pueden estar dispuestos por ejemplo módulos esclavos de ampliación entre el módulo maestro de control y la fuente de alimentación de tensión 500, a través de la cual se alimenta el equipo con tensión.

55

60

La figura 4 muestra otro esquema básico para visualizar una imagen del proceso correspondiente a una forma de realización en la cual un módulo esclavo de ampliación proporciona adicionalmente al menos otro puerto de comunicación punto a punto.

65

El módulo maestro de control 100 posee una lógica de control 105, que incluye un equipo para procesar señales para la comunicación punto a punto y para una comunicación por bus y que en la figura 4 se denomina "IO Link Master". Además incluye la lógica de control 105 un equipo señalado en la figura 4 con 1051 para el intercambio de datos con un bus de campo conectado al módulo maestro de control 100.

## ES 2 686 315 T3

- 5 El módulo maestro de control 100 posee en el ejemplo representado a su vez cuatro puertos de comunicación punto a punto 113-1, 113-2, 113-3 y 113-4. Mediante el puerto 113-1 se emite por ejemplo un valor de consigna a un abonado final de bus, mediante el puerto 113-3 se lee un valor de medida de un abonado final de bus y mediante el puerto 113-2 se capta una señal de conexión por medio de un
- 10 abonado final de bus. En el puerto 113-4 está conectado igualmente a través de un enlace de comunicación punto a punto un módulo de ampliación 200 como módulo esclavo. El módulo esclavo 200 proporciona como puertos de señal 214 un conjunto de siete entradas/salidas digitales, así como un puerto de comunicación punto a punto, al cual está conectado un abonado final de bus 410 capaz de comunicación punto a punto.
- 15 Además incluye el módulo esclavo 200 una lógica de procesamiento 215 designada en la figura 4 como "IO-Link Slave" para el procesamiento de señales para la comunicación punto a punto, así como para el procesamiento de señales digitales de canal de entrada estándar.
- 20 Tal como se representa esquemáticamente, se procesan tanto el protocolo punto a punto que llega del abonado final de bus 410 como también las siete señales digitales de canal de entrada estándar mediante la lógica de procesamiento 215 y se tunelean dentro de una señal de comunicación punto a punto hacia el módulo máster. La imagen del proceso intercambiada entre el módulo maestro 100 y el bus de campo, se representa así en el presente ejemplo mediante una estructura de telegrama, que incluye en una primera zona del telegrama datos relativos al "valor de consigna", en una segunda zona del telegrama datos relativos a la "señal de conexión", en una tercera zona del telegrama datos relativos al "valor de medida" y en una cuarta zona del telegrama datos relativos al módulo de ampliación. La cuarta zona del telegrama está dividida en el ejemplo representado en dos subzonas, que incluyen respectivamente los datos
- 25 relativos al protocolo punto a punto y las siete señales digitales de canal de entrada estándar.
- En base a la descripción anterior, le queda claro al especialista que para la comunicación punto a punto también pueden utilizarse protocolos orientados a la seguridad, que correspondientemente también son adecuados para la utilización de sensores y actuadores de seguridad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bloque de control de canal de entrada/salida, que incluye un cierto número de módulos de  
 entrada/salida consecutivos, siendo el primero un módulo maestro de control de entrada/salida (100)  
 y los siguientes módulos esclavos de ampliación de entrada/salida (200),  
 10 en el que cada módulo esclavo de ampliación incluye una lógica de procesamiento (215), así como en  
 cada caso un primer puerto de señal (211) y en cada caso un número igual de segundos puertos de  
 señal (212) y un número igual de terceros puertos de señal (213),  
 en el que está conectado el primer puerto de señal con la lógica de procesamiento (215) del mismo  
 módulo esclavo de ampliación (200),  
 15 en el que pertenece a la lógica de procesamiento (215) un cierto número de cuartos puertos de señal  
 (214), que están conectados con la lógica de procesamiento (215) mediante enlaces para conectar  
 abonados finales de bus de entrada/salida, como por ejemplo sensores y actuadores (10) y en cada  
 caso un segundo puerto de señal (212) de un módulo esclavo de ampliación (200) con un tercer  
 puerto de señal (213) del mismo módulo esclavo de ampliación (200) y  
 en el que el módulo maestro de control posee igualmente un cierto número de terceros puertos de  
 señal (113) y una lógica de control (105) para el intercambio de datos con un bus de datos y para el  
 20 control selectivo de estos terceros puertos de señal (113) y que está conectado con el conjunto de  
 módulos esclavos de ampliación tal que en cada caso el mismo módulo del conjunto de los terceros  
 puertos de señal de un módulo precedente está conectado con el primer puerto de señal de un módulo  
 siguiente y cada puerto de señal que va a continuación del conjunto de terceros puertos de señal está  
 25 conectado en cada caso con un puerto de señal del conjunto de segundos puertos de señal del  
 siguiente módulo,  
 estando adaptados los primeros, segundos y terceros puertos de señal para la transmisión de señales  
 mediante comunicación punto a punto,  
 con lo que el conjunto de conexiones que pueden controlarse de un módulo maestro de control de  
 entrada/salida (100) puede ampliarse individualmente,  
 30 integrando cada módulo esclavo de ampliación una primera hilera de puertos de comunicación punto a  
 punto (211, 212) y una segunda hilera de puertos de comunicación punto a punto (213), siendo el  
 primer puerto de la primera hilera de puertos el primer puerto de señal (211) del respectivo módulo  
 esclavo de ampliación (200) y estando conectado mediante un enlace de comunicación punto a punto  
 con la lógica de procesamiento (215) del mismo módulo esclavo de ampliación (200), siendo los  
 35 siguientes puertos de la primera hilera de puertos los segundos puertos de señal (212) del mismo  
 módulo esclavo de ampliación (200) y estando conectados en cada caso, por orden, mediante un  
 enlace de comunicación punto a punto con los puertos de la segunda hilera de puertos, comenzando  
 por el primer puerto en la segunda hilera de puertos, que son los terceros puertos de señal (213) de  
 ese módulo esclavo de ampliación (200).  
 40
2. Módulo maestro de control de entrada/salida para el control de módulos esclavos de ampliación de  
 entrada/salida para un bloque de control de canal de entrada/salida de acuerdo con la reivindicación 1,  
 en el que el módulo maestro de control (100) posee igualmente un cierto número de terceros puertos  
 de señal (113) e incluye una lógica de control (105) para el intercambio de datos con un bus de datos  
 45 y para el control selectivo de estos terceros puertos de señal (113) y la conexión con el conjunto de  
 módulos esclavos de ampliación ha de realizarse tal que un puerto de señal de conjunto de terceros  
 puertos de señal (113) del módulo maestro de control está conectado con el primer puerto de señal  
 (211) de un módulo siguiente y cada puerto de señal que va a continuación del conjunto de terceros  
 puertos de señal del módulo maestro de control está conectado en cada caso con un puerto de señal  
 50 del conjunto de segundos puertos de señal del siguiente módulo.
3. Módulo esclavo de ampliación para un módulo maestro de control o un bloque de control de acuerdo  
 con una de las reivindicaciones precedentes,  
 que incluye una lógica de procesamiento (215), así como en cada caso un primer puerto de señal  
 55 (211) y en cada caso un número igual de segundos puertos de señal (212) y un número igual de  
 terceros puertos de señal (213), estando conectado el primer puerto de señal con la lógica de  
 procesamiento de ese módulo esclavo de ampliación, perteneciendo a la lógica de procesamiento  
 (215) un cierto número de cuartos puertos de señal (214) que están conectados con la lógica de  
 procesamiento (215) mediante enlaces para conectar abonados finales de bus de entrada/salida y en  
 60 cada caso un segundo puerto de señal de ese módulo esclavo de ampliación con un tercer puerto de  
 señal de ese módulo esclavo de ampliación, integrando el módulo esclavo de ampliación una primera  
 hilera de puertos de comunicación punto a punto (211, 212) y una segunda hilera de puertos de  
 comunicación punto a punto (213), siendo el primer puerto de la primera hilera de puertos el primer  
 puerto de señal (211) de ese módulo esclavo de ampliación (200) y estando conectado mediante un  
 65 enlace de comunicación punto a punto con la lógica de procesamiento (215) de ese módulo esclavo  
 de ampliación (200) y siendo los siguientes puertos de la primera hilera de puertos los segundos  
 puertos de señal (212) de ese módulo esclavo de ampliación (200) y estando conectados en cada  
 caso, por orden, mediante un enlace de comunicación punto a punto con los puertos de la segunda

## ES 2 686 315 T3

hilera de puertos, comenzando por el primer puerto de la segunda hilera de puertos, que son los terceros puertos de señal (213) de ese módulo esclavo de ampliación (200).

- 5 4. Módulo esclavo de ampliación (200) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el primer puerto de señal (211), los segundos puertos de señal (212) y los terceros puertos de señal (213) están dispuestos siempre en la misma posición.
- 10 5. Módulo o bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que los puertos de señal están configurados para la transmisión de señales ligada a cable o para la transmisión de señales no ligada a cable.
- 15 6. Módulo maestro de control o bloque de control de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que la lógica de control tiene un equipo para procesar señales para la comunicación punto a punto y para una comunicación por bus.
- 20 7. Módulo o bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la lógica de procesamiento tiene un equipo para procesar señales para la comunicación punto a punto.
- 25 8. Módulo o bloque de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que la lógica de procesamiento está configurada para procesar señales de canal de entrada/salida estándar digitales o analógicas.
- 30 9. Módulo o bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que los cuartos puertos proporcionan en particular señales de canal de entrada/salida estándar digitales o analógicas.
- 35 10. Módulo o bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el conjunto de los terceros puertos de señal están dispuestos conjuntamente en un primer lado de la carcasa y, siempre que exista, los primeros y segundos puertos de señal conjuntamente en un segundo lado de la carcasa, dispuesto enfrente del primero.
- 40 11. Módulo o bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que los primeros, segundos y terceros puertos de señal están conectados a un componente de inserción o de apriete o bien están integrados en el mismo.
- 45 12. Módulo o bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la comunicación punto a punto se basa en un protocolo orientado a la seguridad que es adecuado para la utilización de sensores y actuadores de seguridad.
13. Bloque de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que los módulos esclavos de ampliación están situados entre el módulo maestro de control y una fuente de alimentación de tensión (500) y cada módulo dispone de equipos de distribución de la tensión (501, 502) orientados uno a otro, con lo que todos pueden operar mediante una tensión introducida por medio de la fuente de alimentación de tensión.

Fig. 1

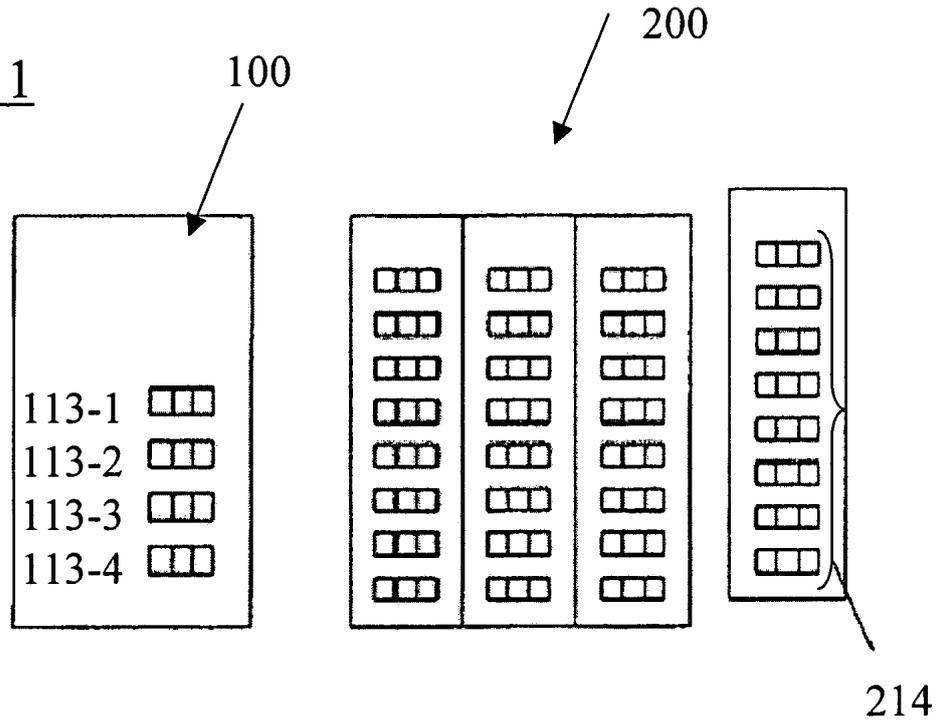


Fig. 2

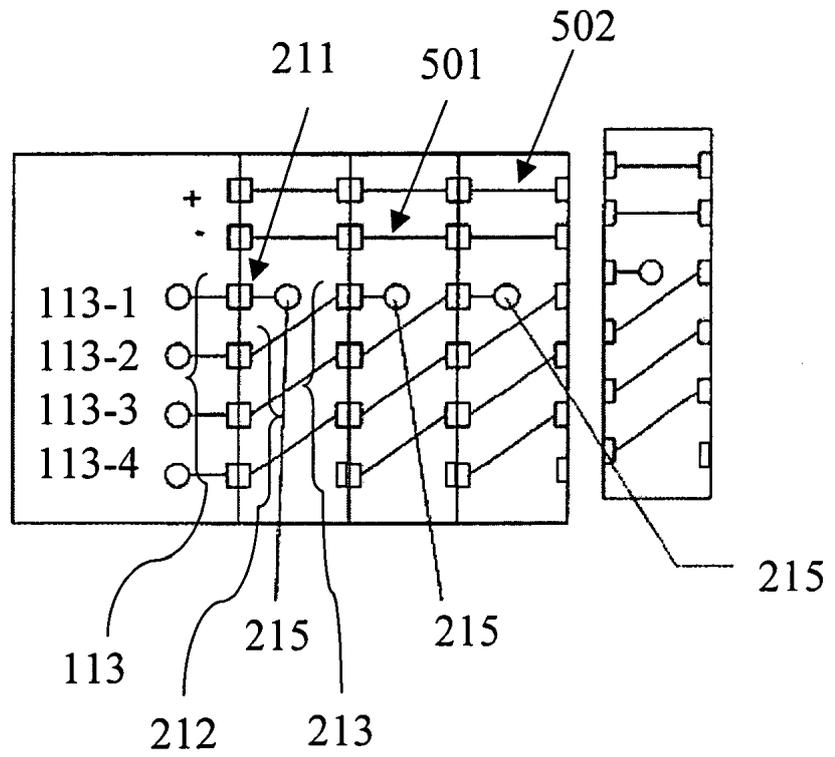
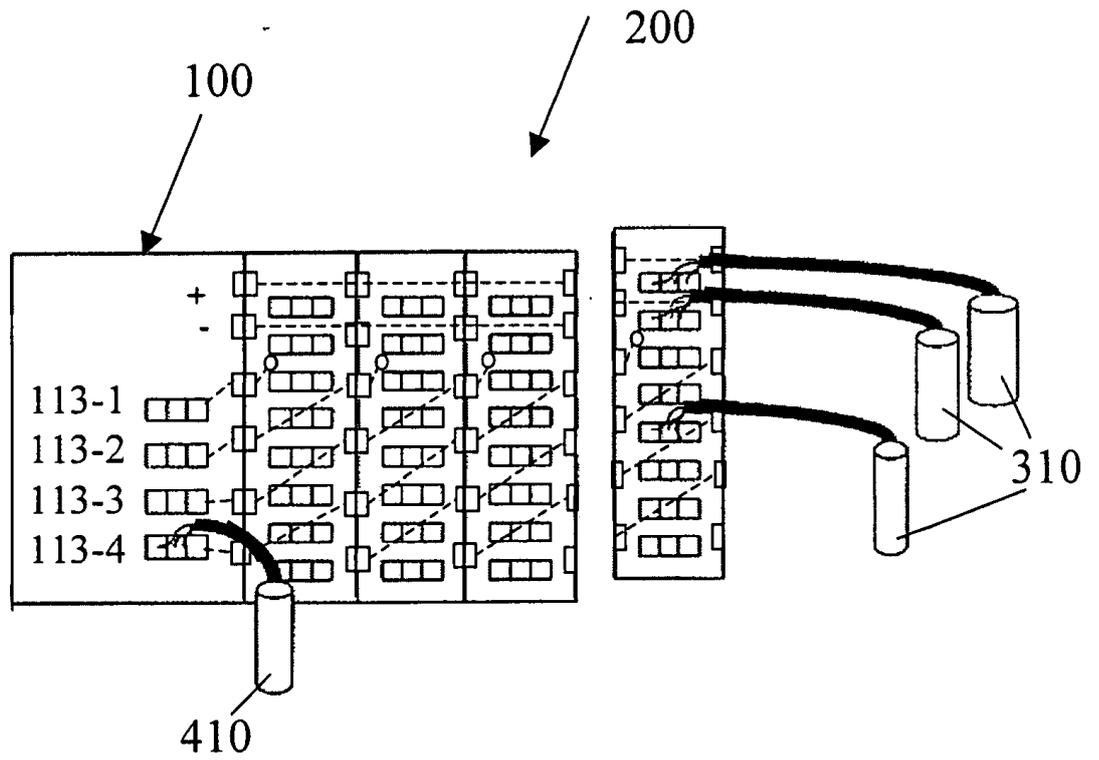


Fig. 3



**Fig. 4**

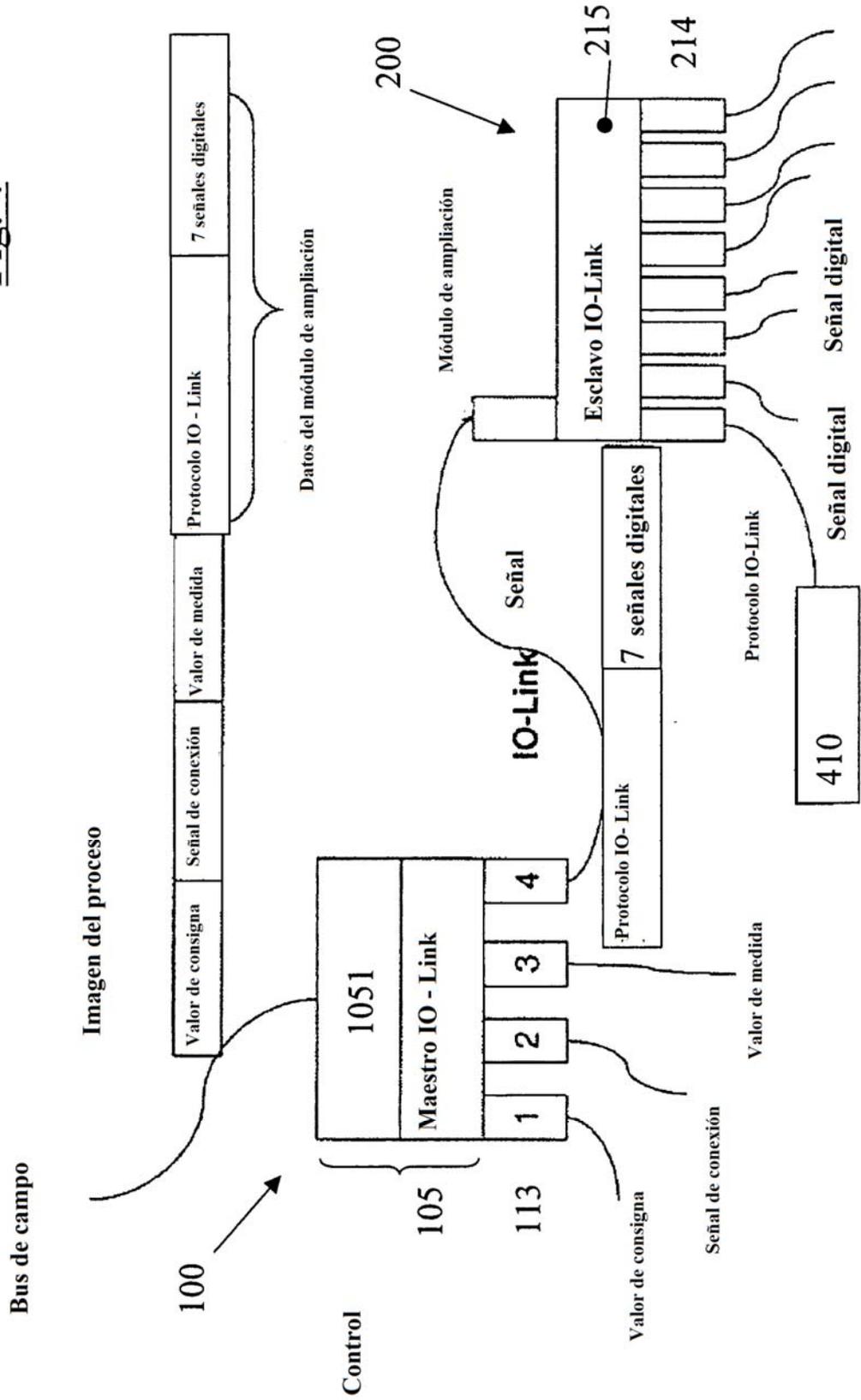


Fig. 5a

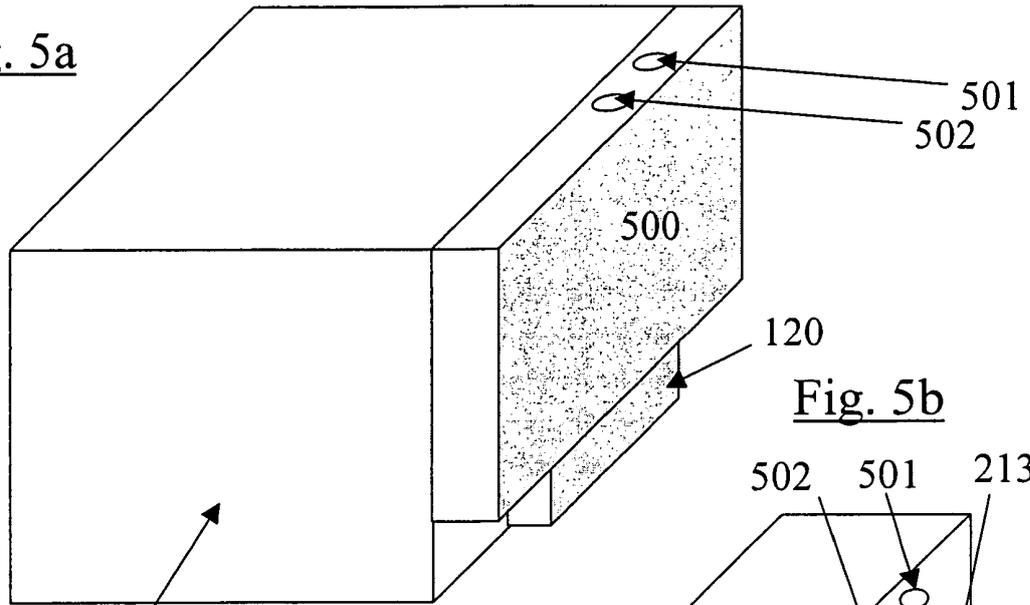


Fig. 5b

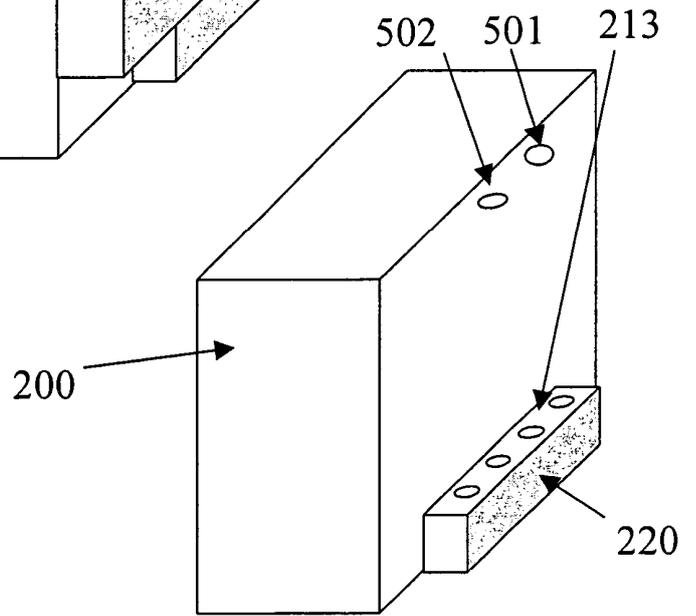


Fig. 5c

