

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 705**

51 Int. Cl.:
H04L 12/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09012189 .8**
96 Fecha de presentación: **25.09.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2173065**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **ENTIDAD DE COMUNICACIONES PARA LA COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE UNA RED DE COMUNICACIONES ORIENTADA A BUS.**

30 Prioridad:
06.10.2008 DE 102008050102

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.01.2012

73 Titular/es:
**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
FLACHSMARKTSTRASSE 8
32825 BLOMBERG, DE**

72 Inventor/es:
Kuschke, Detlef

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 371 705 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

Entidad de comunicaciones para la comunicación a través de una red de comunicaciones orientada a bus

La presente invención se refiere a redes de comunicaciones orientadas a bus.

5 En redes de comunicaciones orientadas a bus, que encuentran aplicación en sistemas de automatización, es necesario con frecuencia retirar o añadir sin efecto retroactivo las entidades de comunicaciones participantes sin repercusiones sobre las entidades de comunicaciones remanentes durante una operación de comunicación en curso, lo que se designa con el concepto "Hot Swapping" (sustitución inmediata).

10 A tal fin se pueden emplear, por ejemplo, sistemas de bus de campo como el Profibus o el Bus CAN (CAN: Controller Area Network) de acuerdo con un sistema de bus de terminales múltiples o bien una disposición o topología de bus de terminales múltiples, que está configurada, por ejemplo, de acuerdo con la Norma RS 485. En este caso, los interlocutores de la comunicación están conectados en paralelo a través de una línea de comunicación común, por ejemplo a través de líneas de adaptación o bien derivaciones de nodos acopladas en serie en esta línea de comunicación, hacia los usuarios individuales. A tal fin, otros sistemas de bus de campo, como por ejemplo el sistema de bus SERCOS, se basan en un sistema punto-a-punto o bien en una disposición de bus punto-a-punto con conexiones punto-a-punto establecidas en forma de un anillo y conectadas entre sí. Para la realización de la propiedad de redundancia se prevé en este caso con frecuencia otro anillo, de manera que debe realizarse un anillo doble.

20 Ambas disposiciones de bus o bien sistemas de bus están afectados, sin embargo, con inconvenientes. Así, por ejemplo, el rendimiento de los buses de comunicaciones de terminales múltiples está muy limitado por posibilidades insuficientes de adaptado de la potencia de la red de comunicaciones. Además, en el caso de una conexión de comunicación de terminales múltiples es necesario un direccionamiento selectivo de los usuarios, en el que cada usuario lleva a cabo un ajuste de la dirección. En el otro lado, una concatenación de comunicaciones punto-a-punto, además, con un diseño adicional en forma del anillo doble ya mencionado, con frecuencia solamente puede compensar una única interrupción de la conexión de comunicación. Adicionalmente, los conceptos de bus de comunicación conocidos no son flexibles, puesto que su estructura respectiva no tiene en cuenta diferentes modos de funcionamiento del sistema de comunicación, que pueden ser, por ejemplo, específicos de los datos o específicos del servicio.

El cometido de la presente invención es crear un concepto eficiente y flexible para la comunicación orientada al bus.

30 Este cometido se soluciona a través de las características de la reivindicación independiente de la patente. Los desarrollos ventajosos se definen en las reivindicaciones dependientes de las patentes.

35 La invención se basa en el reconocimiento de que se puede realizar un sistema de eficiente de comunicación de bus cuando las entidades de comunicaciones conectadas en él pueden seleccionar. En función de un modo de funcionamiento, un sistema de bus de comunicación adecuado. Esto presupone que las entidades de comunicaciones están instaladas para trabajar de acuerdo con al menos dos sistemas de bus de comunicación. De esta manera se acondiciona un sistema de general que se puede emplear de forma interdisciplinar, que combina, por ejemplo, para aplicaciones de procesos la propiedad de sustitución inmediata con una transmisión rápida de datos, por ejemplo, para la construcción de máquinas e instalaciones.

40 Para la realización de la transmisión rápida de datos con tasas de sincronización por encima de 25 MHz se pueden emplear, por ejemplo, sistemas de bus de comunicaciones orientados a punto-apunto, como el Profinet, EtherCAT o SERCOS III. Además, a tal fin se puede utilizar también de una manera eficiente un protocolo de cuadros de sumas. Tales sistemas cumplen requerimientos especialmente específicos de las máquinas y específicos de las instalaciones con respecto al rendimiento de la red.

45 La propiedad de sustitución inmediata, es decir, por ejemplo, la retirada o enchufe sin efecto retroactivo de usuarios en una estación por ejemplo modular durante una operación en curso, se puede preparar, por ejemplo, a través de sistemas de terminales múltiples, como por ejemplo el bus de campo o el Profibus PA, en los que todos los usuarios están conectados en paralelo en una sección de comunicación. Tales topologías cumplen, a pesar de una velocidad de transmisión, dado el caso, reducida, especialmente requerimientos que se plantean típicamente en la técnica de procesos. Las propiedades que se basan en tales protocolos de comunicaciones están orientadas con preferencia a los mensajes, de manera que hasta ahora normalmente debía realizarse explícitamente una previsión adicional de direcciones ya antes de una aceptación de una operación útil a través de un usuario, a lo que se puede prescindir de acuerdo con la invención.

55 Se conoce a partir del documento DE 197 14 761 A1 una conexión de comunicación de datos en una red de comunicaciones jerárquica con bus, en la que dos unidades equivalentes del mismo plano jerárquico se pueden comunicar a través de dos subsistemas de comunicaciones con otros nodos. En principio, se conoce a partir de JORDAN Jr. y col.: A fibre optically extended field bus", Measurement Science and Technology, IOP, Bristol, GB,

Vol. 3, N° 9, 1 de Septiembre de 2002, páginas 902-908, XP020065303 USSN: 0957-0233, prever dos subsistemas de comunicaciones dentro de una red.

5 La invención se refiere a un sistema de comunicaciones de bus con una pluralidad de entidades de comunicaciones, que están instaladas para comunicarse a través de una red de comunicaciones orientada a bus, en la que una entidad de comunicaciones de la pluralidad de las entidades de comunicaciones está instalada como una entidad maestra y en la que las restantes entidades de comunicaciones de la pluralidad de las entidades de comunicaciones están instaladas como entidades subordinadas. Cada entidad de comunicaciones posee para la comunicación a través de una red de comunicaciones orientada a bus una instalación de control, que está configurada para comunicarse, como reacción a una señal de selección de acuerdo con un primer subsistema de bus de comunicaciones o de acuerdo con un segundo subsistema de bus de comunicaciones a través de la red de comunicaciones, y una instalación de selección para la generación de la señal de selección en función de un modo de funcionamiento de la entidad de comunicaciones, para seleccionar el primer subsistema de bus de comunicaciones o el segundo subsistema de bus de comunicaciones.

10 El primer subsistema de comunicaciones forma un sistema de punto-a-punto y el segundo subsistema de comunicaciones forma un sistema de terminales múltiples dentro de la red de comunicaciones orientada a bus.

15 De acuerdo con una forma de realización, el modo de funcionamiento comprende un primer modo de funcionamiento con fases de funcionamiento para la configuración y/o direccionamiento de la red de comunicaciones orientada al bus y/o entidades de comunicaciones que se pueden conectar en él y/o para la transmisión de datos de proceso y/o datos de parámetro y un segundo modo de funcionamiento con fases de funcionamiento para la configuración y/o direccionamiento de la red de comunicaciones orientada a bus y/o entidades de comunicaciones que se pueden conectar en ella y/o para la transmisión de datos de proceso y/o datos de parámetros, en el que la instalación de selección está configurada para seleccionar en el primer modo de funcionamiento con preferencia el primer subsistema de comunicaciones y en el segundo modo de funcionamiento con preferencia el segundo subsistema de comunicaciones para la transmisión de datos de proceso y de datos de parámetros, en particular exclusivamente para la transmisión de datos de proceso y de datos de parámetros.

20 De acuerdo con una forma de realización, la instalación de selección está configurada para seleccionar el primer subsistema de comunicaciones en el primer modo de funcionamiento libre de interferencias y el segundo subsistema de comunicaciones en el primer modo de funcionamiento con interferencias, o a la inversa.

25 De acuerdo con una forma de realización, la entidad de comunicaciones comprende una unidad común de conexión de hardware para la comunicación a través del primer subsistema de comunicaciones y para la comunicación a través del segundo subsistema de comunicaciones.

30 De acuerdo con una forma de realización, el sistema de comunicaciones de bus comprende una primera disposición de cableado para la conexión de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el primer subsistema de comunicaciones y una segunda disposición de cableado para la conexión de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el segundo subsistema de comunicaciones.

35 De acuerdo con una forma de realización, el sistema de comunicaciones de bus comprende una pluralidad de elementos de acoplamiento, en particular elementos de acoplamiento en T, para el acoplamiento modular de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el primer subsistema de comunicaciones y de acuerdo con el segundo subsistema de comunicaciones.

40 De acuerdo con una forma de realización, está prevista una conexión para completar el primer subsistema de comunicaciones y el segundo subsistema de comunicaciones con un subsistema de comunicaciones anular.

Otros ejemplos de realización de la presente invención se explican en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso:

45 La figura 1 muestra una entidad de comunicaciones para la comunicación a través de una red de comunicaciones orientada a bus.

La figura 2 muestra redes de comunicaciones orientadas a bus de acuerdo con un primero y un segundo subsistema de bus de comunicaciones.

La figura 3 muestra un sistema de comunicaciones de bus.

La figura 4 muestra un sistema de comunicaciones de bus.

50 La figura 5 muestra, basada en la figura 3, una estructura de un maestro, y

La figura 6 muestra, basada en la figura 3, una estructura de un subordinado.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de una entidad de comunicaciones, por ejemplo de un maestro o de un subordinado, para la comunicación a través de una red de comunicaciones orientada a bus con una instalación de control 101 y una instalación de selección 103. La instalación de control 101 puede contener un procesador y/o Firmware y/o hardware y, por ejemplo, un circuito lógico basado en él. La instalación de selección 103 genera, en función de un modo de funcionamiento de la entidad de comunicaciones, que puede ser, por ejemplo, dependiente de datos, de servicios o de interferencias, una señal de selección, para seleccionar un primero o un segundo subsistema de bus de comunicaciones. Estos subsistemas están integrados a tal fin dentro de la red de comunicaciones orientada a bus y de la entidad de comunicaciones, como se indica a continuación, para la selección. La señal de selección es alimentada a la instalación de control, que se instala, como reacción a ello, especialmente en el caso de una instalación de procesador, por ejemplo de acuerdo con la técnica de programas, para comunicarse de acuerdo con el primero o el segundo subsistema de bus de comunicaciones. La entidad de comunicaciones puede presentar a tal fin, además, un emisor y/o un receptor para la comunicación a través de la red de comunicaciones, que puede ser, en principio, también sin hilos o por cable.

De acuerdo con la invención, en la entidad de comunicaciones, que puede trabajar, por ejemplo, como un maestro, se puede integrar, además de una técnica de bus de alta velocidad en serie para un subsistema de comunicaciones punto-a-punto, adicionalmente un subsistema de bus con la técnica de terminales múltiples en un módulo maestro. La funcionalidad generar puede estar realizada, por ejemplo, por mecanismos o circuitos lógicos predeterminados, que pueden estar implementados tanto en una entidad de comunicaciones que trabaja como maestros como también en una entidad de comunicaciones que trabaja como subordinado. Con preferencia, el sistema principal de comunicaciones está realizado en forma de un sistema de conexiones de punto-a-punto, en el que la topología de terminales múltiples puede estar prevista como un sistema secundario o bien como un sistema alternativo. Esta configuración es, por lo tanto, ventajosa para campos de aplicación en la construcción de máquinas e instalaciones.

Si se realiza de forma alternativa, por ejemplo, el sistema principal de comunicaciones en forma de una topología de terminales múltiples para campos de aplicación en la técnica de procesos para la transmisión de datos orientados a mensajes, se puede prever el sistema de conexiones de punto-a-punto especialmente en el caso de interferencias duraderas de la topología de terminales múltiples como un sistema secundario o bien como un sistema alternativo.

La figura 2 muestra dos topologías de bus de comunicaciones, que se pueden realizar con la entidad de comunicaciones de acuerdo con la invención. En la figura 2a se representa a modo de ejemplo una topología de bus en serie con un maestro 201 y una pluralidad de subordinados 203 conectados en serie. A través de la disposición de conexión de punto-a-punto y la realización correspondiente del protocolo es posible preparar una transmisión de datos extraordinariamente rápida. Opcionalmente está prevista una conexión 205, que completa la topología representada en la figura 2a en una topología anular.

La figura 2 muestra una topología de terminales múltiples con un maestro 207 y una pluralidad de subordinados 209, que pueden presentar, por ejemplo, las características de la entidad de comunicaciones de acuerdo con la invención. A través de la topología de terminales múltiples realizada en la figura 2b y de la realización correspondiente del protocolo, es posible que cada subordinado 209 se pueda comunicar también directamente con el maestro 207 y/o también que los subordinados se puedan comunicar directamente entre sí. En este caso, puede estar prevista opcionalmente una conexión 211, que completa la topología en una topología anular.

De acuerdo con la invención, las entidades de comunicaciones están instaladas para trabajar en el contexto de las dos topologías representadas en la figura 2. En este caso, de acuerdo con el subsistema de bus en serie representado en la figura 2a, se realiza un sistema de bus, que está previsto para la transmisión, por ejemplo, de datos de proceso y de datos de parámetros así como para la configuración y el direccionamiento del sistema de bus o bien de las entidades conectadas en él. Si solamente debe comunicarse de acuerdo con este subsistema de bus, esto se designa a continuación también como un primer modo de funcionamiento o bien como un primer tipo de funcionamiento o bien también como un tipo de funcionamiento A. El tipo de funcionamiento A cumple esencialmente los requerimientos de la construcción de máquinas. En un segundo modo de funcionamiento o bien en un segundo tipo de funcionamiento o bien en un tipo de funcionamiento B, en cambio, el subsistema de bus representado en la figura 2b se puede emplear exclusivamente para la transmisión de datos de proceso y/o de datos de parámetros y solamente para la configuración y el direccionamiento del sistema de bus se emplea el subsistema de bus representado en la figura 2a. Este tipo de funcionamiento B cumple esencialmente los requerimientos de la técnica de procesos.

De acuerdo con la invención, también es posible la reacción a una combinación de los tipos de funcionamiento A y B descritos anteriormente y la sección y control correspondientes del primero o del segundo subsistema. De esta manera es posible emplear, por ejemplo antes de la entrada de una interferencia, el subsistema representado en la figura 2a durante el tipo de funcionamiento A, pudiendo utilizarse, después de la entrada de una interferencia, el tipo de funcionamiento B con el subsistema representado en la figura 2b, o a la inversa.

Se puede realizar una conmutación entre los tipos o bien modos de funcionamiento mencionados anteriormente, por ejemplo, a través del maestro, a través de la aplicación respectiva o de forma automática a través de las otras

entidades de comunicaciones propiamente dichas. En particular, el sistema de bus representado en la figura 2a se puede configurar de manera sencilla y rápida. En el caso de que se necesite la propiedad de sustitución inmediata (Hot-Swapping), se puede conmutar, por ejemplo, en un usuario subordinado al subsistema de bus de terminales múltiples, lo que se puede realizar también, por ejemplo, por medio de una modificación en el protocolo de comunicaciones. Si el sistema principal es de nuevo apto para funcionamiento, entonces se puede conmutar, por ejemplo, de nuevo al tipo de funcionamiento previsto para el caso libre de interferencias. De esta manera se emplea según la invención con preferencia una estructura híbrida de protocolo, que posibilita la transmisión de datos de proceso a través de un canal de parámetros predeterminado para ello.

Como se representa, además, en las figuras 2a y 2b, la conexión adicional 205 o bien 211 respectiva se puede conducir en forma de un cable, por ejemplo, adicional hasta el extremo de una estación de entrada y salida modular, para elevar la disponibilidad del sistema en caso de fallo de una conexión electromecánica o de una conexión de cable. Así, por ejemplo, en el caso de fallo de un bus de pared trasera en el caso de sistemas modulares, se puede mantener ininterrumpida una comunicación.

La figura 3 muestra un sistema de comunicaciones de bus, en el que los subsistemas representados en la figura 2 están realizados para diferentes modos de funcionamiento. En este caso, están previstos un maestro 301 y una pluralidad de subordinados 303, que presentan con preferencia las características de la entidad de comunicaciones de acuerdo con la invención. El sistema de comunicaciones comprende una primera disposición de cableado 305 para la realización de la disposición de terminales múltiples representada en la figura 2b. Además, está prevista una disposición de cableado punto-a-punto representada en la figura 2a. Tanto el maestro 302 como también los subordinados 303 presentan en cada caso una pluralidad de conexiones destinadas para la topología respectiva, que posibilitan el cableado representado en la figura 3. Entre los subordinados pueden estar previstos también elementos de acoplamiento 309, que posibilitan un acoplamiento modular de entidades de comunicaciones. Además, opcionalmente está prevista una conexión de retorno 311. El maestro y cada subordinado poseen de manera conveniente en cada caso una unidad de conexión de hardware, por ejemplo unidad de conectar, que reúne los contactos de conexión respectivos para las disposiciones de cableado de los dos subsistemas en sí, de manera que, por consiguiente, desde el exterior solamente es visible el sistema general. De esta manera, también los elementos de acoplamiento reúnen de forma conveniente, como se deduce a partir de la figura 6, para cada acoplamiento con una unidad o bien disposición adyacente los contactos de conexión necesarios respectivos para los dos subsistemas, respectivamente, dentro de una unidad de conexión de hardware común, por ejemplo unidad de conector.

La figura 4 muestra un ejemplo de realización de otro sistema de bus con un maestro 401 y una pluralidad de subordinados 403, que pueden presentar, por ejemplo, las características de la entidad de comunicaciones de acuerdo con la invención. Las entidades de comunicaciones están acopladas, por ejemplo, por medio de acopladores en T 405 en el sistema de bus. El sistema de bus comprende en este caso una primera disposición de cableado 407 para la realización de un subsistema de terminales múltiples así como una disposición de cableado 409 para la realización de un subsistema de punto-a-punto. La disposición de cableado 407 se puede completar, por ejemplo, a través de una derivación de reacoplamiento 411 opcional para formar una arquitectura de anillo y se puede conectar con el maestro 401. El sistema de bus representado en la figura 4 es especialmente adecuado para la utilización en sistemas remotos. El maestro y cada subordinado posee de nuevo de manera conveniente en cada caso solamente una unidad de conexión de hardware, que reúne los contactos de conexión respectivos para las disposiciones de cableado de los dos subsistemas en sí. Lo mismo se aplica de manera correspondiente para los acopladores en T, que poseen de esta manera para cada acoplamiento con una unidad o bien disposición adyacente de manera conveniente en cada caso solamente una unidad de conexión de hardware, que reúne los contactos de conexión respectivos para los dos subsistemas.

Por lo tanto, si de una manera conveniente, cada unidad de conexión de hardware, por ejemplo unidad de conector, reúne los contactos de conexión respectivos para las disposiciones de cableado de los dos subsistemas en sí, por consiguiente para cada acoplamiento entre dos unidades o bien disposiciones adyacentes solamente son necesarias dos unidades de conexión de hardware complementarias, por ejemplo una unidad de conector del tipo de casquillo y una unidad de conector del tipo de clavija.

Con una selección adecuada de un protocolo de comunicaciones se puede utilizar, por ejemplo, también un protocolo común para los subsistemas representados en la figuras 3 y 4.

La figura 5 ilustra con la ayuda de la topología de bus representada en la figura 3 una estructura de un maestro 501, que presenta con preferencia las características de la entidad de comunicaciones de acuerdo con la invención. El maestro 501 comprende una instalación de selección 503 con dos salidas A y B, que están conectadas con una instalación de control 505 con objeto de la conmutación del tipo de funcionamiento. Las salidas A y B de la instalación de selección 503 están asociadas, por ejemplo, a los tipos de funcionamiento A y B descritos anteriormente, pudiendo seleccionarse, además, entre una configuración y asignación de dirección y/o una transmisión de datos de proceso o de parámetros de proceso en cada tipo de funcionamiento. A tal fin, la instalación de control 505 posee subinstalación es de control 506, que posibilitan, además, una conmutación al tipo de

funcionamiento B en presencia de una interferencia durante el tipo de funcionamiento A, o a la inversa. De esta manera, es posible realizar sistemas de altas prestaciones, que posibilitan, por ejemplo, en el caso de sustitución inmediata una estrategia de emergencia.

5 En particular, se puede ver una estructura de un maestro con una instalación de selección 503 y con una instalación de control 505, que provocan en el tipo de funcionamiento A ó B una puesta en funcionamiento en la fase I o en la fase II, de manera que en la fase II se retorna a un tipo de funcionamiento anteriormente interferido. Con la fase III se designa un estado de interferencia. El maestro comprende, además, una memoria 504 así como un detector de interferencias 507, que informa a la instalación de selección 503 sobre una interferencia. Además, existe un conmutador 508 para la conmutación entre la disposición de punto-a-punto representada en la figura 5 (designada en la figura 5 como física de topología anular) y la disposición de terminales múltiples, pudiendo completarse, en principio, también ambas topologías en una topología anular. Como se ha descrito anteriormente, con preferencia, los contactos de conexión para ambas topologías están integrados dentro de una unidad de conexión de hardware, por ejemplo unidad de conector. En un caso de interferencia en la física de topología anular, se conmuta, por ejemplo, a la disposición de terminales múltiples. En un caso de interferencia en la física de terminales múltiples, se conmuta, por ejemplo, a la física de topología anular. En el caso de un fallo de un subordinado en la física de topología anular activa, en cambio, se conmuta, por ejemplo, a la topología de terminales múltiples. El cambio de funcionamiento se inicia a través del detector 507, que actúa sobre el conmutador 508. De esta manera, el maestro comprende con preferencia una unidad de conexión de hardware común para la comunicación a través de la primera disposición de conexión de comunicación y para la comunicación a través de la segunda disposición de conexión de comunicación.

Por lo tanto, en el maestro, el conmutador 508 se ocupa de la conexión entre la memoria de datos 504 y el subsistema de bus que debe conectarse activamente para la transmisión de datos. Cada conmutación, independientemente que proceda de la topología de punto-a-punto o de la topología de terminales múltiples, se puede realizar, por lo tanto, sin pérdida de datos o bien manteniendo la consistencia de la reproducción del proceso. Además, de manera conveniente, en cada interferencia, detectada por el maestro, del subsistema de bus activo, la conmutación se lleva a cabo de forma automática durante la señalización simultánea de la instalación de selección por medio de una señal de alarma a través de la conmutación realizada. Por consiguiente, existen esencialmente todas las libertades para la diagnosis siguiente y la gestión de errores.

Se ha mostrado como ventajoso para el mantenimiento de los ciclos de proceso durante el retorno a un modo de funcionamiento previamente seleccionado como consecuencia de la entrada de una interferencia que en el caso de conmutación a este modo de funcionamiento, no debe realizarse ya ningún direccionamiento y/o configuración nuevos del subsistema de bus o bien de las entidades conectadas en él, sino que se puede proseguir directamente con la transmisión de datos en el modo de funcionamiento previamente seleccionado.

La figura 6 muestra una estructura de un subordinado con una lógica de subordinado 601, que está dispuesta en una carcasa 602 enchufable, con diferentes topologías de bus, que están asociadas en cada caso a una física de transmisión 604 o bien 606, y elementos MAC 609 así como 607 (MAC: Medium Access Control).

Como se deduce a partir de la figura 6, la carcasa 602 enchufable comprende una unidad común de conexión de hardware para los contactos de enchufe tanto de la física de transmisión 604 como también de la física de transmisión 606. De la misma manera, los contactos de conexión 603 y 604, que se pueden acoplar con los contactos de conexión de la física de transmisión 604 o bien con los contactos de conexión de la física de transmisión 606 para la conexión del subordinado en el sistema general, están integrados dentro de una unidad común de conexión de hardware. En el ejemplo representado, la unidad de conexión de hardware de la carcasa 602 enchufable está configurada como una unidad de conector de tipo de casquillo y la unidad de conexión de hardware complementaria que debe acoplarse con ella con los contactos de conexión 603 y 605 está configurada, por lo tanto, como una unidad de conector del tipo de clavija. De esta manera, también un subordinado comprende con preferencia una unidad común de conexión de hardware para la comunicación a través de la primera disposición de conexión de comunicación y para la comunicación a través de la segunda disposición de conexión de comunicación.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de comunicaciones de bus con una pluralidad de entidades de comunicaciones, que presentan, respectivamente, una instalación de control (101) y una instalación de selección (103), en el que la instalación de control (101 está configurada para comunicarse, como reacción a una señal de selección de acuerdo con un primer subsistemas de bus de comunicaciones o de acuerdo con un segundo sistema de bus de comunicaciones, a través de la red de comunicaciones orientado a bus, y en el que la instalación de selección (103) está configurada para la generación de la señal de selección en función de un modo de funcionamiento de la entidad de comunicaciones, para seleccionar el primer subsistema de bus de comunicaciones o el segundo subsistema de bus de comunicaciones, en el que el primer subsistema de comunicaciones es un sistema de punto-a-punto y en el que el segundo subsistema de comunicaciones es un sistema de terminales múltiples, y que están instalados para comunicarse a través de una red de comunicaciones orientada a bus, en el que una entidad de comunicaciones de la pluralidad de las entidades de comunicaciones está instalada como entidad maestra y en el que las restantes entidades de comunicaciones de la pluralidad de las entidades de comunicaciones están instaladas como entidades subordinadas, de manera que cada entidad subordinada se puede comunicar también directamente con la entidad maestra.
- 2.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una primera disposición de cableado para la conexión de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el primer subsistema de comunicaciones y una segunda disposición de cableado para la conexión de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el segundo subsistema de comunicaciones.
- 3.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además, una pluralidad de elementos de acoplamiento para el acoplamiento modular de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el primer subsistema de comunicaciones y de acuerdo con el segundo subsistema de comunicaciones.
- 4.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además, una pluralidad de elementos de acoplamiento en T, para el acoplamiento modular de las entidades de comunicaciones de acuerdo con el primer subsistema de comunicaciones y de acuerdo con el segundo subsistema de comunicaciones.
- 5.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que está prevista una conexión, para completar el primer subsistema de comunicaciones y el segundo subsistema de comunicaciones con un subsistema de comunicaciones anular.
- 6.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo de funcionamiento comprende un primer modo de funcionamiento con fases de funcionamiento para la configuración y direccionamiento de la red de comunicaciones orientada a bus y con entidades de comunicaciones que se pueden conectar en ella y para la transmisión de datos de proceso y de datos de parámetros, y un segundo modo de funcionamiento con fases de funcionamiento para la configuración y direccionamiento de la red de comunicaciones orientada a bus y de entidades de comunicaciones que se pueden conectar en ella y para la transmisión de datos de proceso y de datos de parámetros, y en el que la instalación de selección está configurada para seleccionar en el primer modo de funcionamiento con preferencia el primer subsistema de comunicaciones y en el segundo modo de funcionamiento con preferencia el segundo subsistema de comunicaciones para la transmisión de datos de proceso y de datos de parámetros, en particular exclusivamente para la transmisión de datos de proceso y de datos de parámetros.
- 7.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la instalación de selección (103) está configurada para seleccionar el primer subsistema de comunicaciones en el primer modo de funcionamiento libre de interferencias y el segundo subsistema de comunicaciones en el primer modo de funcionamiento con interferencias.
- 8.- Sistema de comunicaciones de bus de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la entidad de comunicaciones comprende una unidad común de conexión de hardware para la comunicación a través del primer subsistema de comunicaciones y para la comunicación a través del segundo subsistema de comunicaciones.

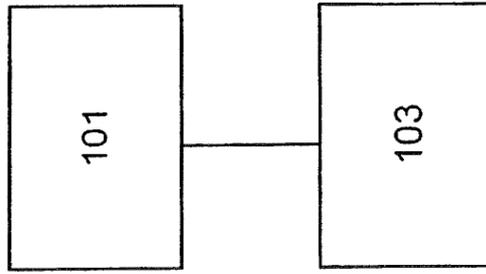


Fig. 1

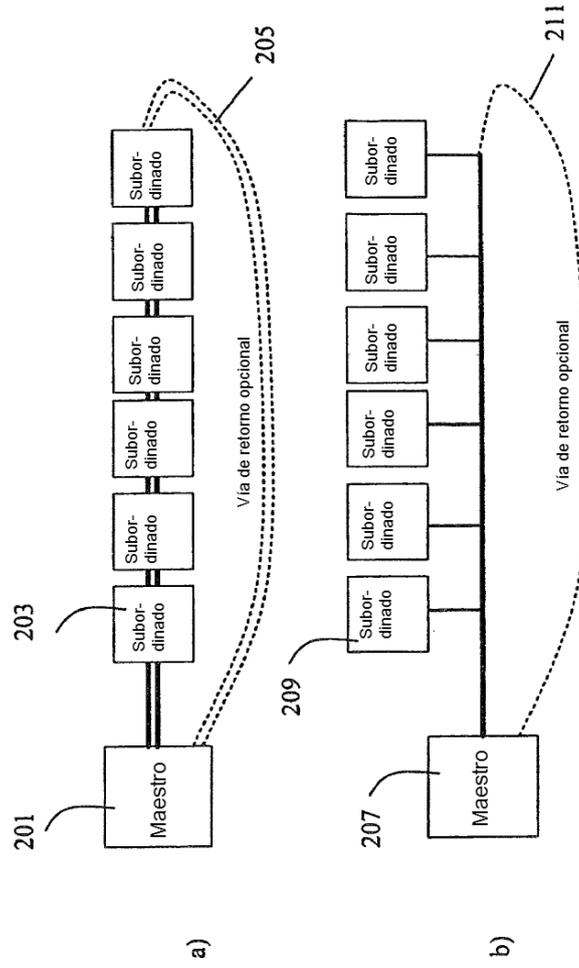


Fig. 2

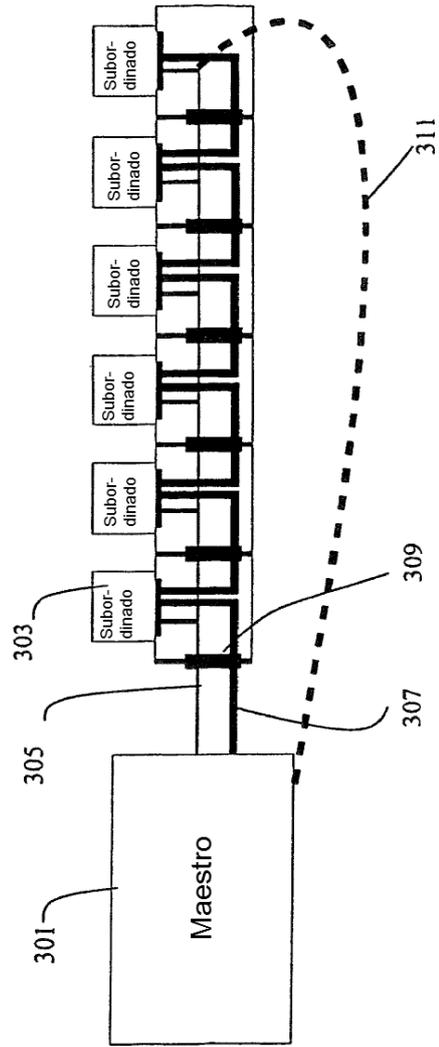


Fig. 3

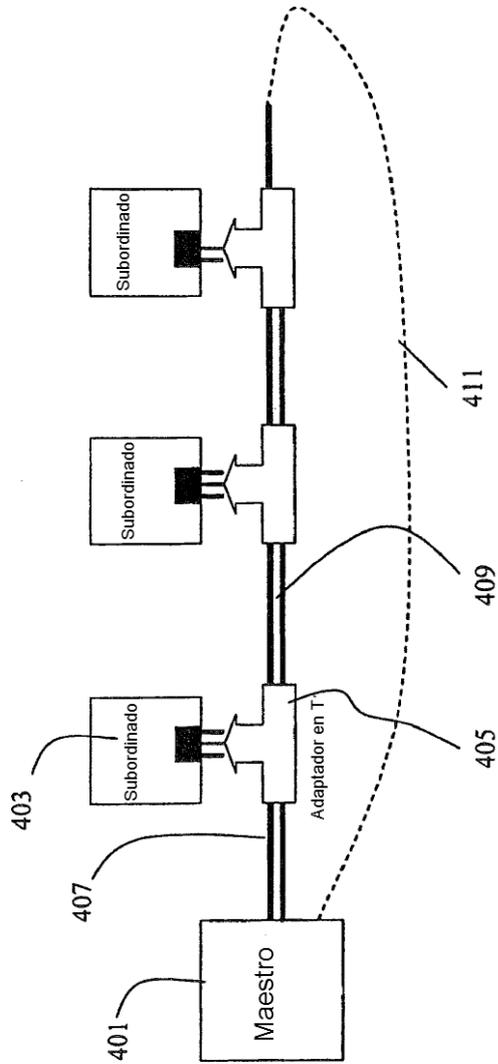


Fig. 4

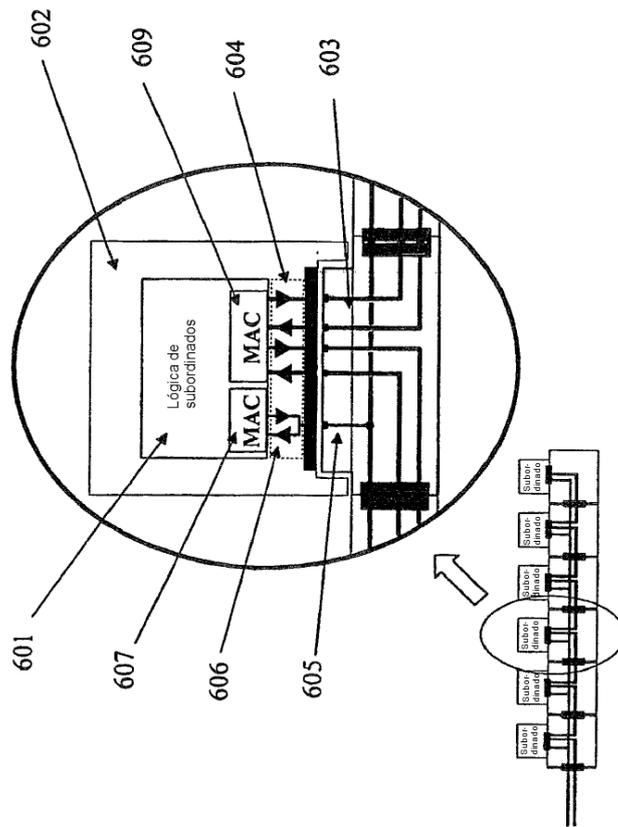


Fig. 6