

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 967**

51 Int. Cl.:

H01R 9/26 (2006.01)

H01R 13/66 (2006.01)

H04B 5/02 (2006.01)

H04B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2008** **E 08020816 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015** **EP 2073315**

54 Título: **Sistema modular de transmisión de datos con alimentación de energía separada para cada módulo conectado**

30 Prioridad:

18.12.2007 DE 102007061610

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

16.04.2015

73 Titular/es:

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachsmarktstrasse 8
32825 BLOMBERG, DE

72 Inventor/es:

KUSCHKE, DETLEV;
DERKSEN, JOHANN;
HOFFMANN, MICHAEL;
GREWE, STEPHAN y
WEISS, DOMINIK

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 533 967 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).

**SISTEMA MODULAR DE TRANSMISIÓN DE DATOS CON ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA SEPARADA
PARA CADA MÓDULO CONECTADO**

DESCRIPCIÓN

- 5 La invención se refiere a un sistema modular de transmisión de datos con varios módulos o usuarios de bus que pueden montarse alineados según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 10 Un tal sistema de bus se conoce por ejemplo por el documento DE 296 24 219 U1. El sistema de bus contiene varios usuarios de bus alineados, encajados sobre una barra de soporte. Los usuarios del bus disponen de equipos de acoplamiento, que posibilitan una transmisión de datos sin contacto entre los usuarios del bus. Cada usuario del bus dispone de contactos de conexión eléctrica para la conexión a un equipo de alimentación de energía.
- 15 Por el documento DE 196 40 367 A1 se conoce un sistema de control de estructura modular, en el que la alimentación de energía de los módulos y la transmisión de informaciones entre los distintos módulos se realiza por vías electromagnéticas. Cuando hay un fallo o cuando se retira un módulo, ya no pueden seguirse alimentando con energía los módulos que siguen a dicho módulo y por ello tampoco pueden conducirse a un estado definido.
- 20 Por el documento EP 1 519 393 A2 se conoce una conexión electromagnética por enchufe, que sirve para la transmisión de datos en particular en Ethernet.
- 25 Un dispositivo para la transmisión inalámbrica de energía y/o datos se conoce además por el documento DE 4 344 071 A1.
- Por el documento DE 103 45 048 A1 se conoce una unión por enchufe para la conexión a una sección de transmisión de datos, en la que pueden transmitirse datos inductivamente.
- 30 Por el documento WO 2006/027336 A1 se conoce un aparato de maniobra con conexiones enchufables, en el que pueden embornarse líneas eléctricas de entrada y de salida a respectivos módulos de conexión por enchufe, que pueden unirse con el aparato de maniobra mediante inserción. El aparato de maniobra aloja un puente de contactos, que puede abrirse cuando hay sobreintensidad.
- 35 La invención tiene como tarea básica lograr un sistema modular de transmisión de datos que posibilite una alimentación de energía fiable de todos los módulos y una transmisión de datos entre los módulos esencialmente libre de faltas.
- 40 Otro punto de vista de la invención ha de considerarse que es proporcionar un sistema modular de transmisión de datos que apoye una transmisión de datos de alta velocidad, por ejemplo con una velocidad de 200 Mbit/s.
- 45 Una idea clave de la invención ha de considerarse que es acoplar los usuarios del bus de un sistema modular de transmisión de datos en cada caso con un zócalo de bus, que posiciona el correspondiente usuario del bus respecto a los usuarios de bus contiguos. De esta manera queda garantizado un posicionado preciso de los módulos entre sí, con lo que puede realizarse una transmisión de los datos sin contacto de manera segura. Los zócalos de bus tienen además la misión de transmitir energía eléctrica alimentación desde o hacia los correspondientes usuarios de bus, tal que incluso cuando falla un usuario de bus los demás usuarios de bus sigan abastecidos de energía y puedan conducirse así a un estado de seguridad definido, por ejemplo desconexión de emergencia. Señalemos aquí que el sistema modular de transmisión de datos puede ser un llamado sistema de bus local, que se instala en particular en armarios de maniobra. El sistema modular de transmisión de datos puede estar conectado a su vez con un bus de campo.
- 50
- 55 El problema técnico antes citado se resuelve mediante un sistema modular de transmisión de datos que presenta una barra de soporte, un primer usuario del bus, que presenta un primer emisor para la transmisión inalámbrica de datos y un equipo de conexión eléctrica, y un segundo usuario de bus que presenta un primer receptor para la recepción inalámbrica de datos y un equipo de conexión eléctrica. El primer y el segundo usuario de bus pueden fijarse alineados a la barra de soporte tal que pueden soltarse.
- 60 Ventajosamente están encajados los usuarios del bus como módulos de sujeción por apriete sobre la barra de soporte.
- 65 El primer y el segundo usuarios de bus están conectados tal que pueden soltarse con respectivos zócalos de bus. Cada zócalo de bus presenta un equipo de conexión eléctrica contrapuesto, que cuando está conectado está acoplado con el equipo de conexión eléctrica del correspondiente usuario de bus para transmitir la energía de alimentación y un dispositivo posicionador para posicionar el correspondiente usuario de bus. Señalemos que bajo las expresiones "equipo de conexión eléctrica" y "equipo de conexión eléctrica contrapuesto" han de entenderse equipos de conexión configurados tal que constituyen

conexiones que establecen contacto o sin contacto, por ejemplo inductivas o capacitivas, para poder transmitir energía de alimentación.

5 Para poder conectar el sistema de transmisión de datos por ejemplo con un bus de campo, pueden presentar el primer y/o el segundo usuario de bus interfaces para conectar el sistema modular de transmisión de datos al bus de campo.

10 Según un perfeccionamiento ventajoso, contiene el sistema modular de transmisión de datos al menos un tercer usuario de bus, que presenta un primer emisor y un primer receptor para la transmisión sin contactos o bien recepción sin contactos de datos, así como un equipo de conexión eléctrica. El tercer usuario de bus, de los que al menos hay uno, está dispuesto entre el primer y el segundo usuarios de bus y está fijado tal que puede soltarse a la barra de soporte. Además está conectado el usuario de bus, de los que al menos hay uno, con un zócalo de bus tal que puede soltarse, que cuando está conectado está acoplado con el equipo de conexión eléctrica del correspondiente usuario de bus, para transmitir la energía de alimentación, así como un dispositivo posicionador para posicionar el tercer usuario de bus respecto a los otros usuarios de bus.

15 En función de la configuración del dispositivo posicionador del respectivo zócalo de bus, puede presentar cada usuario de bus un dispositivo posicionador complementario al respecto.

20 Según una forma de configuración ventajosa, forma el equipo de conexión eléctrica de cada usuario de bus con el equipo de conexión eléctrica contrapuesto del correspondiente zócalo de bus una unión por enchufe sin contacto o que establece contacto para transmitir la energía de alimentación.

25 En una alimentación eléctrica sin contactos de los usuarios de bus presenta el equipo de conexión eléctrica contrapuesto de cada zócalo de bus un transformador parcial con una bobina de emisión y cada usuario de bus un transformador parcial con una bobina de recepción. La alimentación eléctrica por vía magnética tiene la ventaja de que los usuarios de bus pueden ser separados galvánicamente de un bus de la pared posterior. De esta manera puede renunciarse a una separación galvánica del circuito lógico respecto a componentes periféricos en los módulos y/o usuarios de bus.

30 Según una forma de ejecución especial, asume el equipo de conexión contrapuesto del zócalo de bus la función del dispositivo posicionador. Para ello presenta el transformador parcial de cada zócalo de bus por ejemplo un núcleo ferromagnético con forma de E, formando al menos un brazo del núcleo con forma de E el dispositivo posicionador del correspondiente zócalo de bus, que interactúa con un dispositivo posicionador complementario del correspondiente usuario de bus. El transformador parcial de cada usuario de bus contiene un núcleo ferromagnético con forma de C.

35 Para lograr una forma constructiva compacta y que ocupe poco espacio, está fijado el zócalo de bus a la barra de soporte tal que puede soltarse. De manera ventajosa están dispuestos los zócalos de bus dentro de la barra de soporte.

40 Para posibilitar una transmisión de datos bidireccional entre los usuarios de bus, presenta el primer usuario de bus un primer receptor, el tercer usuario de bus, de los que al menos hay uno, un emisor así como un segundo receptor y el segundo usuario de bus un primer emisor.

45 Para poder transmitir sin contacto, además de datos bidireccionalmente, también informaciones de señal de reloj para sincronizar los usuarios de bus, presenta el primer usuario de bus un segundo emisor, el tercer usuario de bus, de los que al menos hay uno, un tercer emisor y un tercer receptor y el segundo abonado de bus un segundo receptor.

50 Para poder asegurar una alimentación de energía fiable de los usuarios de bus, está conectado al menos un zócalo de bus con un equipo externo de alimentación de energía.

55 Si no están conectados todos los zócalos de bus con un equipo externo de alimentación de energía, se conectan eléctricamente entre sí al menos algunos zócalos de bus alineados, tal que la energía de alimentación pueda distribuirse hasta los usuarios de bus que no están conectados con un zócalo de bus que está conectado al equipo de alimentación de energía.

60 Alternativamente puede presentar al menos un usuario de bus un equipo de alimentación de energía. Los usuarios de bus que no disponen de ningún equipo de alimentación de energía propio reciben su energía de alimentación a través de los correspondientes zócalos de bus que para ello están conectados eléctricamente entre sí.

65 Para posibilitar una transmisión de alta velocidad entre los usuarios del bus, está configurado cada emisor y/o receptor de cada usuario de bus para transmitir y/o recibir señales diferenciales.

Convenientemente presenta cada emisor de cada usuario de bus un activador de señales diferenciales para controlar un equipo inductivo o capacitivo. Además está configurado cada receptor de cada usuario de bus como receptor de señales diferenciales, que está conectado con un equipo inductivo o capacitivo.

- 5 Según una configuración conveniente, pueden estar constituidos iguales el primer, el segundo y el tercer usuario de bus, de los que al menos hay uno.

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a un ejemplo de ejecución en relación con los dibujos adjuntos. Al respecto muestran:

10

- figura 1 una vista en perspectiva de varios usuarios de bus alineados sobre una barra de soporte,
 figura 2 una vista en planta esquemática sobre un conjunto de usuarios de bus conectados con respectivos zócalos de bus, que posibilitan una transmisión de datos inductiva,
 figura 3 una vista en planta sobre un conjunto de usuarios de bus conectados con respectivos zócalos de bus, que posibilitan una transmisión de datos capacitiva y
 15 figura 4 una representación esquemática de una conexión por enchufe inductiva entre un zócalo de bus y un usuario de bus, a modo de ejemplo.

20

La figura 1 muestra un sistema modular de transmisión de datos 5 en forma de un sistema de bus local, que puede estar instalado en un armario de maniobra (no representado). El sistema modular de transmisión de datos 5 presenta una barra de soporte 2, en la que están dispuestos varios zócalos de bus. Solamente el zócalo de bus 130 puede verse parcialmente. Además están encajados sobre la barra de soporte 2 varios usuarios de bus, lado con lado, alineados sobre la barra de soporte 2. En el presente ejemplo están encajados cinco usuarios de bus. Cuando están encajados, está acoplado cada usuario de bus con un zócalo de bus mecánica y electromagnéticamente. Tal como se describirá a continuación más en detalle, sirven los zócalos de bus para posicionar el correspondiente usuario de bus y alimentarlo con energía. Tal como se describirá a continuación, hay ejemplos de ejecución en los que no tiene que aportarse energía a través de los zócalos de bus a cada usuario del bus. En el presente ejemplo forman el primer usuario de bus 10, situado exteriormente a la izquierda, un módulo del borde y el usuario del bus 30 situado exteriormente a la derecha, otro módulo del borde. Los usuarios del bus 20 que se encuentran entre ellos se denominan módulos intermedios. Ambos módulos del borde 10 y 30 pueden presentar elementos de conexión o interfaces, a través de los cuales pueden conectarse los mismos con un bus de campo, por ejemplo el Interbus S según DIN 19258. Tal como se explicará a continuación más en detalle en base a las figuras 2 y 3, se realiza la transmisión de datos entre los usuarios del bus 10, 20 y 30 sin contacto. Señalemos que los distintos usuarios del bus pueden ejecutar distintas funciones dentro del sistema modular de transmisión de datos 5.

25

30

35

40

En la figura 2 se representan esquemáticamente ambos módulos del borde 10 y 30 y, para lograr una representación sencilla, sólo esquemáticamente uno de los módulos intermedios 20. Tal como muestra además la figura 2, está conectado usuario de bus 10 con un zócalo de bus 130, el usuario de bus 20 con un zócalo de bus 131 y el usuario de bus 30 con un zócalo de bus 132. Los usuarios de bus 10, 20 y 30 se encuentran situados lado con lado, pudiendo existir entre usuarios de bus contiguos un intersticio. También puede existir un intersticio entre un usuario de bus y el correspondiente zócalo de bus.

45

50

55

El usuario de bus 10 que funciona como módulo del borde presenta un equipo de conexión 40, configurado para enviar y recibir señales diferenciales. El equipo de conexión 40 presenta una etapa emisora, que puede controlar una bobina de emisión 70 con una señal diferencial. La etapa emisora puede denominarse también activador de señal diferencial. Para posibilitar un intercambio de datos bidireccional, presenta el equipo de conexión 40 una etapa receptora, que puede recibir y evaluar las señales diferenciales que provienen de una bobina de recepción 72. Para poder transmitir señales de impulsos de reloj, puede presentar el circuito de conexión 40 otra etapa emisora, que puede controlar una segunda bobina de emisión 75 mediante una señal diferencial. Las bobinas la emisión 70 y 75, así como la bobina de recepción 72, están dispuestas en las proximidades o en la pared lateral derecha del usuario de bus 10. Las señales diferenciales tiene la ventaja de que puede ser más sencillo el control de las bobinas de emisión 70 y 75, así como la evaluación de las señales diferenciales provenientes de la bobina de recepción 72. Por lo demás, las señales diferenciales posibilitan una elevada velocidad de transmisión de datos.

60

El usuario de bus 10 dispone de un transformador parcial, que puede interactuar con el transformador parcial del zócalo de bus 130. Ambos transformadores parciales forman tras el ensamblaje una unión electromagnética por enchufe, que se describirá más en detalle posteriormente en relación con la figura 4. El zócalo de bus 130 presenta además por ejemplo una clavija posicionadora 140, que encaja en la correspondiente escotadura en el abonado de bus 10.

65

El módulo intermedio representado 20 presenta equipo de conexión 50, que está conectado con una bobina de recepción 80, una bobina de emisión 82 y otra bobina de recepción 85. Las bobinas de recepción 80 y 85, así como la bobina de emisión 82, están dispuestas en las proximidades o junto a la pared lateral izquierda del usuario de bus 20, precisamente alineadas respectivamente con las bobinas de emisión 70 y 75 y con la bobina de recepción 72 del usuario de bus 10. De esta manera pueden

transmitirse señales de impulsos de reloj, así como señales de datos bidireccionalmente y sin contacto, en el presente ejemplo mediante acoplamiento inductivo, entre los usuarios de bus 10 y 20. El equipo de conexión 50 presenta en consecuencia una etapa emisora, que controla la bobina de emisión 82 con señales diferenciales. Además presenta el equipo de conexión 50 dos partes receptoras, que pueden recibir y evaluar correspondientemente las señales de datos y/o señales de impulsos de reloj provenientes de las bobinas de recepción 80 y 85. El equipo de conexión 50 está conectado además con una bobina de emisión 90, una bobina de recepción 92 y otra bobina de emisión 95, dispuestas en las proximidades o en la pared lateral opuesta del usuario de bus 20. El equipo de conexión 50 dispone de otras dos etapas emisoras, que controlan las bobinas de emisión 90 y 95 con señales diferenciales. Está prevista una etapa receptora, para poder recibir y evaluar las señales diferenciales aportadas a través de la bobina de recepción 92.

Al igual que el usuario de bus 10, dispone también el usuario de bus 20 de un transformador parcial, que puede interactuar con un transformador parcial del zócalo de bus 131. Ambos transformadores parciales forman tras el ensamblaje una unión electromagnética por enchufe, que se describirá después más en detalle en relación con la figura 4. El zócalo de bus 131 presenta además por ejemplo una clavija de posicionado 141, que encaja en la correspondiente escotadura en el usuario de bus 20. Señalemos que los demás módulos intermedios 20 pueden estar realizados similarmente a la estructura antes descrita.

El usuario de bus 30, que igualmente funciona como módulo del borde, presenta a su vez un equipo de conexión 60, que está conectado con una bobina de recepción 100, una bobina de emisión 102 y otra bobina de recepción 105. Las bobinas de recepción 100 y 105, así como la bobina de emisión 102, están dispuestas en las proximidades o junto a la pared lateral izquierda del usuario de bus 30, precisamente alineadas con las bobinas de emisión 90 y 95 y/o la bobina de recepción 92 de un usuario de bus contiguo 20. El equipo de conexión 60 presenta una etapa receptora, que puede recibir y evaluar las señales diferenciales que llegan de la bobina de recepción 100. Otra etapa receptora está configurada para evaluar las señales diferenciales que llegan a través de la bobina de recepción 105, que contienen informaciones de impulsos de reloj, para fines de sincronización. Además presenta el circuito de conexión 60 una etapa emisora, que puede controlar la bobina de emisión 102 con señales diferenciales. Los pares de líneas necesarias en cada caso para transmitir señales diferenciales se designan con las referencias 110, 115 y 120.

Al igual que el usuario de bus 10, dispone también el usuario de bus 30 de un transformador parcial, que puede interactuar con un transformador parcial del zócalo de bus 132. Ambos transformadores parciales forman tras el ensamblaje una conexión electromagnética por enchufe, que se describirá después más en detalle en relación con la figura 4. El zócalo de bus 132 presenta además por ejemplo una clavija de posicionado 142, que encaja en la correspondiente escotadura en el usuario de bus 30.

Los equipos de posicionado 140, 141 y 142, el zócalo de bus 130, 131 y/o 132 y los usuarios de bus 10, 20 y 30 pueden estar dimensionados tal que entre cada usuario de bus acoplado y zócalo de bus existe un intersticio de aire.

En un ejemplo de ejecución contiene sólo el usuario de bus 10 representado en la figura 2 una fuente de alimentación de energía 250 interna, que se muestra en la figura 4. La fuente de alimentación de energía 250 alimenta en este caso no sólo al usuario de bus 10, sino también a los demás usuarios de bus 20 y 30 con energía. En consecuencia presenta el zócalo de bus 130, 131 y 132 elementos de contacto eléctrico, mediante los que pueden conectarse los mismos eléctricamente entre sí, para poder distribuir la energía aportada por la fuente de alimentación de energía a los demás usuarios de bus 20 y 30. En la figura 4 se representan los correspondientes contactos 220 y 230. De esta manera funcionan los zócalos de bus dispuestos uno junto al otro como barra colectora separada.

También puede pensarse en que por ejemplo ambos módulos del borde 10 y 30 presenten respectivas fuentes de alimentación de energía, que suministran energía en cada caso a uno o varios usuarios de bus. Por ejemplo alimenta la fuente de alimentación de energía 250 del usuario de bus 10 al usuario de bus 20 inmediatamente contiguo con energía, mientras que la fuente de alimentación de energía del abonado de bus 30 alimenta con energía a los demás usuarios de bus 20. De esta manera se forman grupos de usuarios de bus, que independientemente uno de otro son alimentados con energía. En el caso descrito pueden estar conectados eléctricamente entre sí por un lado el zócalo de bus 130 asociado al usuario de bus 10 y el zócalo de bus 131 asociado al usuario de bus 20 inmediatamente contiguo. Por otro lado pueden estar conectados eléctricamente entre sí los zócalos de bus de los usuarios de bus 20 que son alimentados con energía por la fuente de alimentación de energía del abonado de bus 30. Ambos grupos contiguos, pertenecientes a distintos grupos, no tiene que estar conectados eléctricamente entre sí. En lugar de utilizar uno o varios usuarios de bus con una fuente de alimentación de energía interna, puede conectarse también una fuente de alimentación de energía externa directamente con uno o varios zócalos de bus. También en este caso pueden estar conectados eléctricamente los zócalos de bus entre sí, para distribuir la energía de alimentación entre los abonados de bus 10, 20 y 30.

La forma de ejecución mostrada a modo de ejemplo en la figura 3 se diferencia de la representada en la figura 2 solamente en que los abonados de bus 10, 20 y 30 no están conectados inductivamente, sino

capacitivamente para la transmisión sin contacto. Para este fin se utilizan placas de condensador en vez de bobinas. Cada abonado de bus puede a su vez estar acoplado mecánicamente con un zócalo de bus 130, 131, 132 mediante clavijas de posicionado 140, 141 y 142 respectivamente y electromagnéticamente.

El usuario de bus 10 que funciona como módulo del borde presenta un equipo de conexión 40, configurado para emitir y recibir señales diferenciales. El equipo de conexión 40 presenta una etapa emisora, que puede controlar dos placas de condensador 150, 151 con una señal diferencial. Ambas placas de condensador 150 y 151 pueden también denominarse equipo emisor capacitivo. Para posibilitar un intercambio de datos bidireccional, presenta el equipo de conexión 40 una etapa receptora, que puede recibir y evaluar las señales diferenciales que provienen de dos placas de condensador 152, 153. Las placas de condensador 152 y 153 pueden denominarse también equipo receptor capacitivo. Para poder transmitir señales de impulsos de reloj, puede presentar el equipo de conexión 40 otra etapa emisora, que puede controlar dos placas de condensador 154, 155 con una señal diferencial. Las placas de condensador 150 a 155 están dispuestas en las proximidades o en la pared lateral derecha del usuario de bus 10.

El módulo intermedio 20 representado presenta un equipo de conexión 50. El equipo de conexión 50 contiene una etapa receptora, conectada con dos placas de condensador 160, 161 que funcionan como equipo receptor capacitivo, una etapa emisora, conectada con dos placas de condensador 162, 163 que funcionan como equipo emisor capacitivo, así como otra etapa receptora, conectada con otras dos placas de condensador 164, 165 que funcionan como equipo receptor capacitivo. Las placas de condensador 160 a 165 están dispuestas en las proximidades de la pared lateral izquierda del usuario de bus 20 o bien junto a la misma, precisamente alineadas y asociadas por pares a las placas de condensador 150 a 155 del usuario de bus 10. En otras palabras, forman por ejemplo las placas de condensador 150 y 160, las placas de condensador 151 y 161, las placas de condensador 152 y 162, las placas de condensador 153 y 163, las placas de condensador 154 y 164 y las placas de condensador 155 y 165 en cada caso un condensador.

El equipo de conexión 50 presenta además una etapa emisora, que controla dos placas de condensador 170, 171 que funcionan como equipo emisor capacitivo mediante señales diferenciales. Además presenta el equipo de conexión 50 otra etapa receptora, conectada con dos placas de condensador 172, 173 que funcionan como equipo receptor capacitivo. Otro equipo receptor capacitivo está conectado con dos placas de condensador 174, 175 que funcionan como otro equipo receptor capacitivo. Las placas de condensador 170 a 175 están dispuestas en las proximidades de la pared lateral opuesta del usuario de bus 20 o bien junto a la misma. De esta manera pueden transmitirse sin contacto señales de impulsos de reloj, así como bidireccionalmente señales de datos como señales diferenciales, en el presente ejemplo mediante acoplamiento capacitivo entre los usuarios de bus 10, 20 y 30.

El usuario de bus 30 que igualmente funciona como módulo del borde presenta su vez un equipo de conexión 60. El equipo de conexión 60 contiene una etapa receptora, conectada con dos placas de condensador 180 y 181 que funcionan como equipo receptor capacitivo, una etapa emisora conectada con dos placas de condensador 182 y 183 que funcionan como equipo emisor capacitivo, así como otra etapa receptora conectada con dos placas de condensador 184 y 185 que funcionan como equipo receptor adicional. Las placas de condensador 180 a 185 están dispuestas en las proximidades de la pared lateral izquierda del usuario de bus 30 o bien junto a la misma, precisamente alineadas y asociadas por pares a las correspondientes placas de condensador 170 a 175 de un usuario de bus 20 contiguo. La primera etapa receptora está configurada tal que puede recibir y evaluar las señales diferenciales que llegan de las placas de condensador 180, 182. La etapa receptora adicional está configurada para evaluar para fines de sincronización las señales diferenciales que llegan a través de las placas de condensador 184 y 185, que contienen informaciones de impulsos de reloj. La etapa emisora está configurada como activador de señales diferenciales, para aplicar señales diferenciales a las placas de condensador 180 y 181. Los pares de líneas necesarios en cada caso para la transmisión de señales diferenciales se señalizan a su vez con las referencias 110, 115 y 120. Los usuarios de bus 10, 20 y 30 pueden a su vez alimentarse con energía de la manera descrita en la figura 2.

Con el sistema de transmisión de datos representado en las figuras 2 y 3 pueden transmitirse señales diferenciales transmitidas por el usuario de bus 10 sin contacto, es decir, mediante acoplamiento capacitivo o bien inductivo, a través del usuario de bus 20 hasta el usuario de bus 30. De manera similar pueden transmitirse los datos transmitidos desde el usuario de bus 30 como señales diferenciales sin contacto mediante acoplamiento capacitivo o bien inductivo a través de los usuarios de bus 20 hasta el usuario de bus 10. Las señales de impulsos de reloj transmitidas por el usuario de bus 10 se transmiten igualmente como señales diferenciales sin contacto mediante acoplamiento inductivo o bien capacitivo al usuario de bus 20 y al usuario de bus 30.

La figura 4 muestra a escala ampliada el zócalo de bus 130 y el segmento inferior del usuario de bus 10, que está acoplado mecánica y electromagnéticamente con el zócalo de bus 130. Señalemos ya aquí que el dispositivo posicionador 140 del zócalo de bus y el dispositivo posicionador con forma de casquillo,

complementario al anterior en el usuario de bus 10 solamente representan un ejemplo de ejecución preferente.

La figura 4 muestra en base al zócalo de bus 130 una realización posible del zócalo de bus. En el zócalo de bus 130 está dispuesto un transformador parcial, que incluye un núcleo ferromagnético 195 con forma de E y en el presente ejemplo una bobina de recepción 190. El brazo central del elemento de núcleo con forma de E está configurado como resalte 140 y penetra en la correspondiente escotadura del usuario de bus 10. La longitud del resalte 140 y la profundidad de la correspondiente escotadura en el usuario de bus 10 están dimensionadas tal que entre el zócalo de bus 130 y el usuario de bus 10 existe un intersticio de aire. Alrededor del brazo central 140 del núcleo 195 con forma de E, que funciona como dispositivo posicionador, está arrollada la bobina de recepción 190. En el caso de que un usuario de bus no tenga fuente de alimentación de energía propia, funciona la bobina 190 como bobina de emisión, que recibe la energía de alimentación de un equipo de alimentación de energía externo no representado o de un zócalo de bus contiguo. En el segmento inferior del usuario de bus 10 está dispuesto un núcleo ferromagnético 265 con forma de C, cuyos dos brazos están alineados con ambos brazos externos del núcleo 195 con forma de E del zócalo de bus 130. En el núcleo 265 con forma de C se aloja una bobina de emisión 260, que rodea concéntricamente la bobina de recepción 190 del zócalo de bus 130. En el caso de que un usuario de bus no tenga fuente de alimentación de energía propia, funciona la bobina 260 como bobina de recepción. El núcleo ferromagnético 195 con forma de E y la bobina de recepción 190 forman el equipo de conexión electromagnética y el dispositivo posicionador del zócalo de bus 130, mientras que el núcleo 265 con forma de C y la bobina de emisión 260 forman el equipo de conexión electromagnética contrapuesto y el dispositivo posicionador complementario del usuario de bus 10. Ambos equipos de conexión conjuntamente constituyen una unión electromagnética por enchufe. A través de esta unión electromagnética por enchufe se transmite la energía proporcionada por la fuente de alimentación de energía 250 sin contacto al zócalo de bus 130. Tal como se conoce en general, forman el núcleo ferromagnético 195 con forma de E y el núcleo 265 con forma de C del usuario de bus, que en el presente ejemplo están separados mediante un intersticio de aire, un circuito magnético, a través del que se conduce el flujo magnético generado por la bobina de emisión 260, que a su vez induce en la bobina de recepción 190 la tensión correspondiente. La bobina de recepción 190 del zócalo de bus 130 puede estar conectada eléctricamente mediante una línea de conexión 200 con una clavija de contacto 220 y/o a través de una línea de conexión 210 con un casquillo de contacto 230. A través de la clavija de contacto 220 y el casquillo de contacto 230 puede conectarse eléctricamente el zócalo de bus 130 con zócalos de bus contiguos, para alimentar los usuarios de bus con energía. Para ello pueden presentar los demás zócalos de bus 131 y 132 clavijas y/o casquillos de contacto. Si presenta el zócalo de bus 131 solamente una clavija de contacto, que encaja en el casquillo de contacto 230 del zócalo de bus 130, entonces alimenta la fuente de alimentación de energía 250 del usuario de bus 10 con energía solamente al usuario de bus 20 contiguo a través del zócalo de bus 130 y 131. Los demás usuarios de bus 20 mostrados en la figura 1 pueden alimentarse de manera similar con energía a través de la fuente de alimentación de energía implementada en el usuario de bus 30.

Puesto que cada usuario de bus del sistema modular de transmisión de datos 5 está conectado con un zócalo de uso propio, se alimenta cada usuario de bus con energía independientemente de los otros usuarios de bus. En el caso de que falle un usuario de bus o sea sustituido, siguen alimentados con energía, al igual que antes, los demás usuarios de bus y pueden, en función de la implementación del sistema modular de transmisión de datos 5, conducirse a un estado seguro, por ejemplo desconexión de emergencia.

Señalemos que según la forma de ejecución especial del zócalo de bus el núcleo con forma de E no sólo es parte del equipo de conexión electromagnética, sino que también constituye el dispositivo posicionador del zócalo de bus 130. Naturalmente también puede pensarse en que en lugar del brazo central 140 del núcleo 195 con forma de E, se configuren uno o ambos de los brazos exteriores del núcleo 195 como resaltes, que forman entonces el dispositivo posicionador. En este caso han de preverse las correspondientes escotaduras en el usuario de bus 10. Alternativa o adicionalmente pueden estar previstos dispositivos posicionadores separados, por ejemplo en forma de clavija, en la parte frontal superior del zócalo de bus 130, que encajan en escotaduras complementarias en el usuario de bus 10.

En lugar de proporcionar una unión electromagnética por enchufe sin contacto, pueden estar previstos en el usuario de bus 10 y en el zócalo de bus 130 los correspondientes elementos de contacto, que forman una unión galvánica por enchufe tan pronto como el usuario de bus está insertado sobre el zócalo de bus.

REIVINDICACIONES

1. Sistema modular de transmisión de datos, que incluye
 - una barra de soporte (2),
 - dos o más usuarios de bus (10, 20, 30), que pueden alinearse en la barra de soporte (2) a la que están fijados tal que pueden soltarse y tal que entre usuarios de bus contiguos están dotados de medios de acoplamiento en forma de equipos emisores y receptores (40, 50, 60) conectados entre sí inalámbicamente, para transmitir datos sin contacto entre usuarios de bus alineados y
 - una fuente de alimentación de energía (250) para los usuarios de bus (10, 20, 30),**caracterizado porque** cada usuario de bus (10, 20, 30) está conectado tal que puede soltarse con el correspondiente zócalo de bus (130, 131, 132), que presenta en cada caso un dispositivo posicionador (140, 141, 142) para posicionar entre sí los correspondientes usuarios de bus (10, 20, 30),
porque está prevista una unión electromagnética por enchufe (140, 190, 195; 260, 265) entre usuarios de bus y el correspondiente zócalo de bus para al menos dos usuarios, para poder trasmitir sin contacto mediante transformadores parciales (190, 195; 260, 265) formados la energía proporcionada por la fuente de alimentación de energía (250) desde y hacia el usuario de bus o bien desde y hacia el correspondiente zócalo de bus y
porque al menos algunos de los zócalos de bus contiguos (130, 131) están acoplados entre sí para transmitir la energía de alimentación.
2. Sistema modular de transmisión de datos según la reivindicación 1, en el que la unión electromagnética por enchufe (140, 190, 195; 260, 265) constituye a la vez un dispositivo posicionador para el correspondiente usuario de bus (10, 20, 30).
3. Sistema modular de transmisión de datos según la reivindicación 1 ó 2, en el que algunos de los zócalos de bus (130) presentan líneas de conexión (200, 210) dotadas de contactos (220, 230) y están conectados entre sí zócalos de bus dispuestos uno junto a otro a través de estos contactos (220, 230), para funcionar con las líneas de conexión (200, 210) como barra colectora separada.
4. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1-3, en el que el transformador parcial (190, 195) del correspondiente zócalo de bus (130, 131, 192) presenta un núcleo ferromagnético (195) con forma de E con un brazo prolongado y el transformador parcial (260, 265) del correspondiente usuario de bus (10, 20, 30) contiene un núcleo ferromagnético (265) con forma de C, estando rodeado además el brazo prolongado por una bobina (190) y presentando el núcleo (265) con forma de C una bobina anular (260) e interactuando la bobina (190) y la bobina anular (260) como dispositivo posicionador complementario.
5. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1 -4, en el que los zócalos de bus (130, 131, 132) están fijados tal que pueden soltarse a la barra de soporte (2).
6. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1-5, en el que los medios de acoplamiento son de tipo inductivo y cada usuario de bus (10, 20, 30) presenta una bobina de emisión de datos (70, 82, 90, 102), una bobina de recepción de datos (72, 80, 92, 100) y bobinas de impulsos de reloj (75; 85; 95; 105).
7. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1-5, en el que los medios de acoplamiento son de tipo capacitivo y cada usuario de bus (10, 20, 30) presenta placas de condensador de emisión de datos (150, 151; 162, 163; 170, 171; 182, 183), placas de condensador de recepción de datos (152, 153; 160, 161; 172, 173; 180, 181), así como placas de condensador de señales de impulsos de reloj (154, 155; 164, 165; 174, 175; 184, 185).
8. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1-7, en el que los equipos emisores y receptores (40, 50, 60) están configurados para transmitir señales diferenciales.
9. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1-8, en el que está conectado al menos un zócalo de bus (130, 131, 132) a una fuente de alimentación de energía externa (250).
10. Sistema modular de transmisión de datos según una de las reivindicaciones 1-9, en el que al menos un usuario de bus (10, 20, 30) aloja una fuente de alimentación de energía (250).

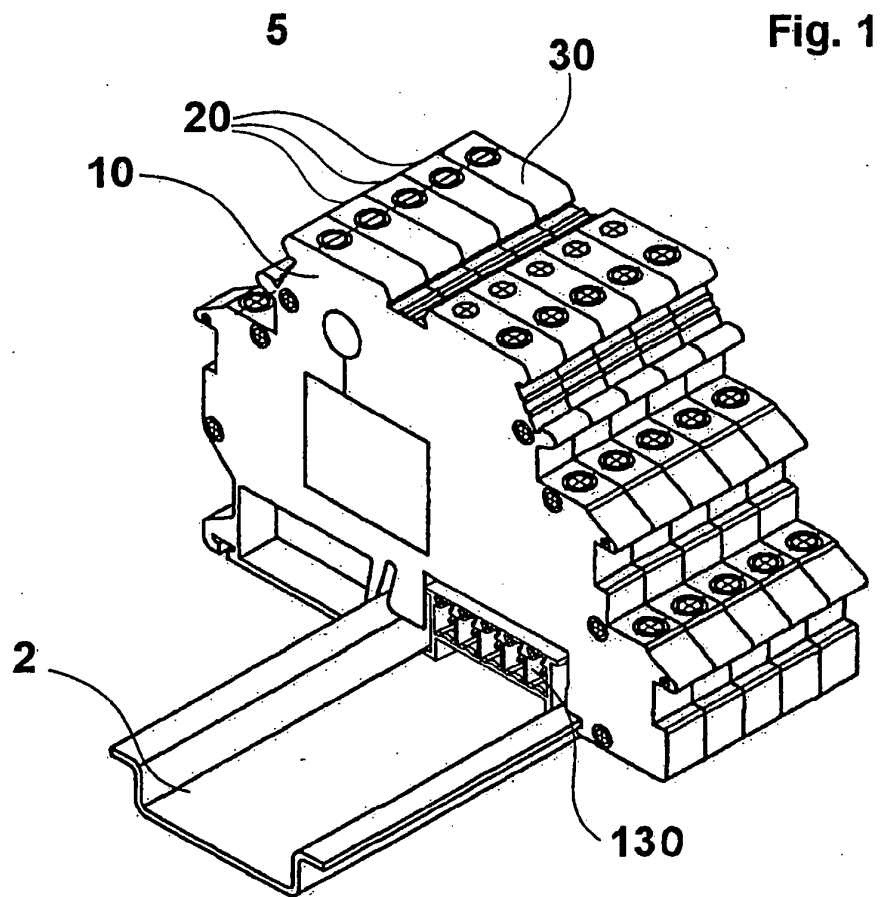


Fig. 2

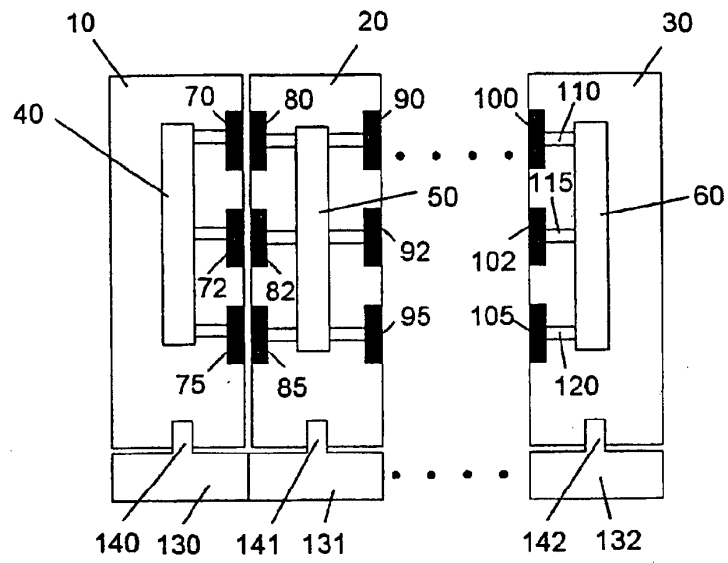


Fig. 3

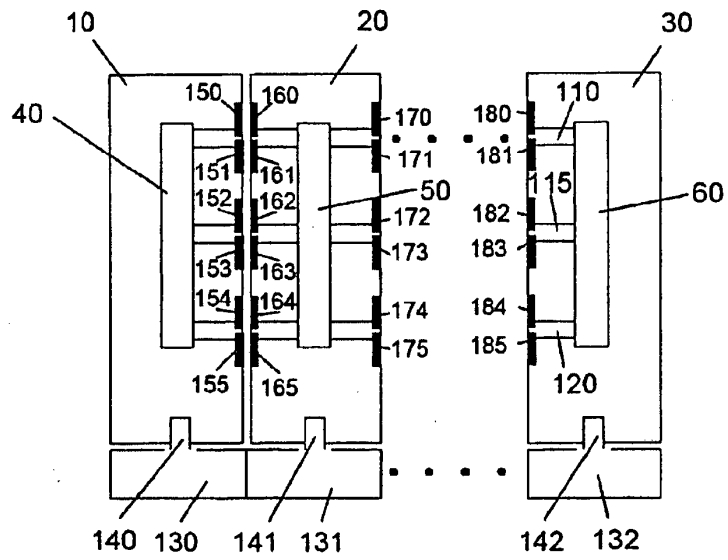


Fig. 4

