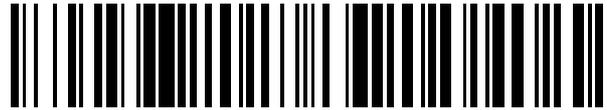


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 632**

51 Int. Cl.:

H02B 1/36 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2011** **E 11794203 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015** **EP 2652850**

54 Título: **Dispositivo de comunicación y cuadro eléctrico que comprende un dispositivo de este tipo**

30 Prioridad:

16.12.2010 FR 1004912

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2015

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)**

**35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**BARSTZ, DANIEL y
CONTINI, ERICK**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 541 632 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

Dispositivo de comunicación y cuadro eléctrico que comprende un dispositivo de este tipo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico, particularmente adaptado a los dispositivos eléctricos que comunican a una frecuencia de transmisión elevada de tipo Ethernet. También se refiere a un cuadro eléctrico como el que comprende un dispositivo de comunicación de este tipo. Finalmente, se refiere a una caja de distribución de un cuadro eléctrico de este tipo.

Estado de la técnica

10 Se sabe que se disponen diferentes dispositivos eléctricos en unas cajas de distribución de un cuadro eléctrico, de manera que se puedan facilitar las operaciones de mantenimiento interviniendo sencillamente sobre cada uno de estos dispositivos eléctricos del cuadro eléctrico mediante la sencilla apertura de una caja de distribución. Durante esta apertura de una caja de distribución, la unión eléctrica del dispositivo eléctrico se corta automáticamente, por medio de una unión llamada desenchufable ubicada entre la caja de distribución y el cuadro eléctrico. De esta manera, un operario puede intervenir sobre el dispositivo eléctrico comprendido en la
15 caja de distribución desenchufada con total seguridad, mientras que los otros dispositivos eléctricos del cuadro eléctrico continúan funcionando normalmente.

No obstante, a menudo hoy en día, los diferentes dispositivos eléctricos o electrónicos de un sistema son comunicantes, y están unidos entre sí mediante unos medios de comunicación a frecuencias elevadas de tipo Ethernet. Una solución habitual para permitirles una comunicación de este tipo consiste en unirlos mediante una
20 unión en cadena o guirnalda, también llamada por su denominación anglosajona de "daisy chain", en la que cada dispositivo eléctrico o electrónico se une única y directamente a dos dispositivos aguas arriba y aguas abajo. Esta unión en guirnalda también puede ser cerrada. Se habla entonces de una guirnalda en bucle (en inglés "daisy chain loop"). La particularidad de una cadena de comunicación de este tipo proviene del hecho de que los datos de comunicación transitan por toda la cadena, a través de todos los dispositivos eléctricos del sistema. En
25 el caso de una guirnalda sencilla, si uno solo de estos dispositivos eléctricos o electrónicos falla, o su unión con la cadena de comunicación se rompe, entonces el conjunto de la cadena de comunicación aguas abajo deja de funcionar y ninguno de los dispositivos eléctricos o electrónicos que se encuentran aguas abajo puede ya recibir ni transmitir datos de comunicación. En el caso de una guirnalda en bucle, los dispositivos que se encuentran aguas abajo podrán continuar comunicando. Ahora bien, si un segundo dispositivo deja de funcionar, todos los
30 dispositivos que se encuentran entre los dos dispositivos parados dejarán de comunicar.

Para paliar un inconveniente de este tipo, el documento WO2007/016253 describe una solución en la que un conmutador de derivación se asocia a cada dispositivo eléctrico o electrónico para crear una vía de derivación también denominada "by-pass", con la finalidad de rodear un dispositivo eléctrico o electrónico cuando falla o se
35 ha quitado voluntariamente y permitir que los otros dispositivos eléctricos o electrónicos continúen en comunicación manteniendo la cadena de comunicación cerrada apartando el dispositivo eléctrico o electrónico que falla o se ha quitado. No obstante, esta solución no tiene interés por los dispositivos eléctricos dispuestos en un cuadro eléctrico y no permite las operaciones de mantenimiento ventajosas ofrecidas por una arquitectura de este tipo en un cuadro eléctrico. En el documento WO2009/014581 se describe otro dispositivo de derivación.

Descripción de la invención

40 De esta manera, la invención tiene como objeto proponer una solución de arquitectura de un sistema que comprende varios dispositivos eléctricos comunicantes que permite su cuidado cómodo y fácil y que no presenta todos o parte de los inconvenientes del estado de la técnica.

Un dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico según la invención comprende al menos un interruptor que controla un dispositivo de conmutación para derivar una cadena de comunicación de alta frecuencia o alta
45 velocidad de transferencia, siendo adecuado el interruptor para cooperar con una caja de distribución desenchufable de un cuadro eléctrico para controlar el dispositivo de conmutación en función de la posición de la caja de distribución.

Ventajosamente, el interruptor es un microinterruptor de tamaño pequeño.

50 Preferentemente, el interruptor controla al menos un relé electromecánico o electrónico del que los contactos permiten conmutar los hilos de la cadena de comunicación.

Preferentemente, la cadena de comunicación transmite datos a una velocidad de transferencia que llega hasta 100 Mbit/s.

En un modo de realización preferente, el dispositivo comprende unos contactos deslizantes a la altura de los hilos de la cadena de comunicación para permitir mantener el contacto con la cadena de comunicación en una

posición intermedia de prueba de una caja de distribución del cuadro eléctrico.

En un modo de realización particular, el dispositivo comprende al menos un ramal de masa dispuesto entre dos ramales de comunicación de la cadena de comunicación a la altura de los contactos deslizantes para reducir la diafonía a las frecuencias elevadas de transmisión de datos.

- 5 Un cuadro eléctrico según la invención que comprende al menos una caja de distribución desenchufable que forma un alojamiento para el posicionamiento de un dispositivo eléctrico comprende un dispositivo de comunicación de alta frecuencia de tipo Ethernet como se ha definido anteriormente que forma una cadena de comunicación en guirnalda, porque la al menos una caja de distribución comprende un conector desenchufable para unirla o no a la cadena de comunicación, porque la al menos una caja de distribución puede ocupar una
- 10 primera posición enchufada en la que se une a la cadena de comunicación, y porque comprende un interruptor integrado con el cuadro eléctrico que controla un conmutador de derivación para formar una derivación sobre la cadena de comunicación cuando la caja de distribución ocupa una segunda posición desenchufada.

Ventajosamente, el interruptor se dispone sobre el chasis enfrente de una cara lateral de la caja de distribución, y porque esta última comprende un elemento de cooperación que coopera con el interruptor.

- 15 Preferentemente, el interruptor está en posición cerrada cuando la caja de distribución ocupa una primera posición de funcionamiento normal en la que su elemento de cooperación coopera con el interruptor y porque el interruptor está en posición abierta cuando la caja de distribución ocupa una segunda posición abierta en la que su elemento de cooperación ya no coopera con el interruptor.

- 20 En un modo de realización particular, el cuadro comprende una unión deslizante a la altura de una cara lateral de la caja de distribución desenchufable, por la que transita la cadena de comunicación, para unir la caja de distribución a la cadena de comunicación en la primera posición de funcionamiento normal de la caja de distribución y en una segunda posición intermedia de prueba en la que la caja de distribución está ligeramente abierta, y para desconectar la caja de distribución de la cadena de comunicación en una posición desenchufada de la caja de distribución, disponiéndose el interruptor con respecto a la caja de distribución para controlar la
- 25 derivación de la cadena de comunicación casi simultáneamente a la desconexión de la unión deslizante, en un plazo inferior o igual a

Ventajosamente, el cuadro comprende una conexión de potencia desenchufable dispuesta a la altura del fondo de la caja de distribución.

- 30 Una caja de distribución según la invención de un cuadro eléctrico como se ha definido anteriormente comprende un conector de comunicación desenchufable para una unión con una cadena de comunicación de alta frecuencia de tipo Ethernet y un elemento de cooperación adecuado para una cooperación con un interruptor de control de un dispositivo de conmutación de la cadena de comunicación.

Breve descripción de los dibujos

- 35 Estos objetos, características y ventajas de la presente invención se expondrán en detalle en la descripción siguiente de un modo de ejecución particular hecho de modo no limitativo en relación a las figuras adjuntas entre las que:

Las figuras 1a a 1c representan esquemáticamente tres etapas durante la aplicación del concepto de la invención.

- 40 Las figuras 2a a 2c representan tres posiciones diferentes de una caja de distribución de un cuadro eléctrico según un modo de ejecución de la invención.

La figura 3 representa el dispositivo de conmutación asociado a una caja de distribución del cuadro eléctrico según el modo de ejecución de la invención.

La figura 4 representa el cableado de la cadena de comunicación a la altura de la caja de distribución del cuadro eléctrico según el modo de ejecución de la invención.

- 45 **Descripción detallada de modos de realización preferentes**

- El concepto de la invención consiste en prever un dispositivo de comunicación de alta frecuencia de tipo Ethernet, que forma una red de comunicación de tipo en guirnalda, dentro de un cuadro eléctrico, y en prever una conmutación automática para rodear alguna caja de distribución del cuadro eléctrico cuando está desenchufada, para mantener operativa la cadena de comunicación para el resto del cuadro eléctrico. En algunos casos, la
- 50 guirnalda puede ser en bucle.

Una solución de este tipo presenta la ventaja de combinar la comodidad de las operaciones de mantenimiento, ofrecida por un cuadro eléctrico, garantizando al mismo tiempo un funcionamiento fiable y continuo de la comunicación entre los dispositivos, incluso cuando se está desarrollando una operación de mantenimiento o

cuando una operación normal de un proceso exige el desenchufado voluntario de una unidad funcional.

Las figuras 1a a1c ilustran esquemáticamente la aplicación de la invención. Representan un cuadro eléctrico que comprende a modo de ejemplo cuatro cajas de distribución 1 que comprenden cada una un dispositivo eléctrico o electrónico, no representado. En configuración de funcionamiento normal, representada en la figura 1a, todas las cajas de distribución están enchufadas, y los cuatro dispositivos eléctricos o electrónicos del cuadro eléctrico se unen mediante una cadena 30 de comunicación en guirnalda de tipo Ethernet, guiada mediante un elemento 20 de control del cuadro eléctrico.

Durante una operación de mantenimiento del dispositivo eléctrico dispuesto en la primera caja de distribución, esta última se abre, lo que conlleva el desenchufado y, por lo tanto, la desconexión al mismo tiempo de su alimentación eléctrica de potencia, no representada, y de su unión con la cadena 30 de comunicación. La figura 1b representa la situación intermedia, justo después de haber abierto la primera caja de distribución 1: la cadena 30 de comunicación se abre entonces a la altura de su unión 31 con el dispositivo eléctrico de la primera caja de distribución. No obstante, según la invención, el cuadro se equipa con un dispositivo 10 de conmutación asociado a cada caja de distribución 1. Durante la detección de la posición desenchufada de la primera caja de distribución 1, el dispositivo de conmutación conmuta casi simultáneamente para formar una derivación 32 para restablecer la cadena 30 de comunicación y permitir que los otros dispositivos eléctricos del cuadro continúen comunicando, según la cadena de comunicación conmutada representada en la figura 1c. La derivación 32 puede llamarse también "by-pass" o rodeo.

Ventajosamente, esta conmutación es muy rápida, de duración inferior a 10 ms, para permitir garantizar la continuidad de la cadena 30 de comunicación, evitar cualquier molestia en las comunicaciones en curso, incluso de alta velocidad de transferencia de aproximadamente 100 Mbit/s. Al final de la operación de mantenimiento, la caja de distribución 1 vuelve a cerrarse, enchufada de nuevo, es decir que hay reconexión automática del dispositivo eléctrico que contiene y su reintegración automática en la cadena de comunicación, según el esquema de la figura 1a, después de la conmutación inversa del dispositivo 10 de conmutación.

Por lo tanto, la aplicación optimizada del concepto de la invención debe superar diferentes problemas técnicos, entre los que:

- hay que obtener una conmutación rápida de la cadena de comunicación, como se ha formulado esto;
- la conexión desenchufable del dispositivo eléctrico debe ser lo suficientemente robusta como para experimentar numerosas operaciones de accionamiento de la caja de distribución, por ejemplo al menos 500 operaciones;
- la solución debe adaptarse para un funcionamiento independiente de la manera en que un operario vaya a maniobrar una caja de distribución, es decir, adaptarse a velocidades, esfuerzos, etc, diferentes durante el accionamiento de la caja de distribución;
- además, debe permitir una producción a gran escala de cuadros eléctricos y, por lo tanto, ser fiable y reproducible.

Se detalla ahora, un modo de ejecución optimizado de la invención.

La figura 2a representa una caja de distribución 1 que comprende un dispositivo 2 eléctrico, en una configuración cerrada, enchufada, de funcionamiento normal. Esta caja de distribución 1 es susceptible de desplazarse en traslación en la dirección ilustrada por la flecha F con respecto al chasis 21 fijo del cuadro eléctrico. Una o varias alimentaciones 22 eléctricas de potencia se habilitan dentro de este chasis 21 y se llevan hasta una conexión desenchufable realizada mediante un primer conector 23 previsto en la superficie del chasis 21, que coopera con un conector 3 eléctrico habilitado al fondo de la caja de distribución 1. Estos dos conectores 3, 23 de potencia se presentan en forma de conectores de tipo "tulipán" macho/hembra. Naturalmente, puede utilizarse como variante cualquier otra solución de conexión de potencia desenchufable. A continuación, la potencia se lleva finalmente hasta el dispositivo 2 eléctrico mediante un cable 4 de potencia que sale del conector 3 de potencia de la caja de distribución 1.

Según el modo de ejecución preferente, la caja de distribución 1 puede ocupar otras dos posiciones, representadas respectivamente en las figuras 2b y 2c, en las que la conexión 3, 23 de potencia se rompe. La segunda posición, llamada "posición prueba" se representa en la figura 2b; la caja de distribución 1 se ha abierto ligeramente en la dirección F con respecto al chasis 21 del cuadro eléctrico. En esta posición prueba, la unión de comunicación del dispositivo 2 eléctrico continúa asegurada. En la tercera posición, llamada "posición desenchufada", ilustrada en la figura 2c, las conexiones de potencia, así como las conexiones de comunicación, están desenchufadas, es decir abiertas.

Para la aplicación de este funcionamiento, la caja de distribución 1 se equipa con un conector 5 de comunicación de tipo deslizante, que coopera con un conector 25 correspondiente fijado sobre el chasis 21 del cuadro eléctrico, a la altura de una cara lateral de la caja de distribución 1. A continuación, una unión 6 de comunicación se prevé desde el conector 5 de comunicación de la caja de distribución 1 hasta el dispositivo 2 eléctrico. Como observación, también puede colocarse una conexión deslizante similar para una conexión de potencia de la caja

de distribución.

Por otra parte, se habilita sobre el chasis 21 del cuadro eléctrico un interruptor de tipo microinterruptor 27 (denominado "microswitch" en lenguaje técnico), por ejemplo atornillado en el cuadro, a la altura de la otra parte lateral de la caja de distribución 1. Esta última se equipa con un medio 7 de cooperación con el microinterruptor 27, en forma de una protuberancia que sobresale de la superficie lateral de la caja de distribución 1 para llegar a accionar el microinterruptor a posición cerrada, de trabajo, también llamada "posición ON", en las dos posiciones de funcionamiento normal y de prueba respectivamente representadas en las figuras 2a y 2b. Este medio 7 de cooperación puede ser una pieza metálica con forma de trapecio integrada en la caja de distribución. El posicionamiento y la forma de este medio 7 de cooperación son del tipo que dejan de accionar el microinterruptor 27, que pasa entonces automáticamente a posición abierta de reposo, también llamada "posición OFF", en cuanto se rompe la unión 5, 25 deslizante de comunicación. La utilización de un microinterruptor para este interruptor del cuadro eléctrico presenta las ventajas de una conmutación muy rápida, de requerir solo un espacio escaso y de ser compatible con un gran número de utilizaciones.

La figura 3 representa más en detalle la arquitectura de la cadena 30 de comunicación asociada a una caja de distribución 1. De hecho, comprende cuatro hilos de comunicación, uno primero llamado T+ para una transmisión positiva de datos, un segundo llamado T- para una transmisión negativa de datos, un tercero llamado R+ para una recepción positiva de datos, y un cuarto llamado R- para una recepción negativa de datos. Los dos hilos T+, T- de transmisión y los dos hilos R+, R- de recepción forman respectivamente dos ramales distintos de comunicación.

Un dispositivo 2 eléctrico dispuesto en la caja de distribución 1 comprende un conector de tipo Ethernet para su unión a la cadena de comunicación. Esta conexión utiliza de hecho dos conectores 11, 12 de tipo RJ45, que forman respectivamente la entrada y la salida de la cadena 30 de comunicación. Estos conectores pueden conectarse a un disyuntor eléctrico. La cadena 30 de comunicación comprende, de esta manera, una entrada 33 que proviene de una parte aguas arriba del cuadro eléctrico y una salida 34 hacia una parte aguas abajo del cuadro eléctrico. Cada uno de los 8 hilos T+, T-, R+, R- requeridos para la unión del dispositivo 2 eléctrico en la cadena 30 de comunicación se une según una conexión 5, 25 deslizante a la altura de la zona de contacto entre el chasis 21 y la caja de distribución 1, como se ha descrito esto anteriormente.

Además, se prevé un dispositivo 10 de conmutación dentro del cuadro eléctrico, que permite actuar sobre los ocho hilos de la cadena 30 de comunicación. Este dispositivo 10 de conmutación comprende primeramente el microinterruptor 27 mencionado anteriormente, una alimentación 28 eléctrica específica, a continuación una unión hacia unos relés 29 electromecánicos o electrónicos de los que los contactos se utilizan para conmutar los hilos de la cadena de comunicación, bajo el control del microinterruptor 27.

A modo de ejemplo, la figura 3 ilustra el microinterruptor en posición abierta u OFF, que ocasiona el posicionamiento de los relés para formar unas uniones 32 de derivación para cada uno de los cuatro hilos de la cadena 30 de comunicación, lo que corresponde bien a una posición desenchufada de la caja de distribución 1, en la que los conectores 5, 25 deslizantes de, respectivamente, la caja de distribución 1 y el chasis 21 del cuadro eléctrico se separan. Este mecanismo permite conseguir un tiempo de conmutación muy rápido, compatible con las altas frecuencias aplicadas en las comunicaciones de tipo Ethernet.

Por otra parte, los contactos 5, 25 deslizantes utilizados a la altura de la zona de contacto caja/chasis son del tipo que permiten una conexión en ciego durante el enchufado de la caja de distribución 1, es decir, su posicionamiento al fondo de su ubicación, en configuración de funcionamiento normal, que continúa compatible con las holguras que existen debido a la movilidad de la caja de distribución 1, y que ofrece una resistencia mecánica suficiente con respecto a la masa de la caja de distribución y a los esfuerzos practicados durante su maniobra, para soportar un gran número de estas maniobras, y reaccionar de manera fiable sea cual sea la velocidad y la manera en que algún operario vaya a maniobrar la caja de distribución. Estos contactos deslizantes se presentan en forma de láminas de contacto metálicas.

Finalmente, para reducir los fenómenos de diafonía que podrían sobrevenir a la altura de la conexión 5, 25 deslizante a las frecuencias elevadas de transmisión de datos, el cableado de los hilos de la cadena de comunicación comprende un ramal de masa insertado entre dos ramales T+, T- y R+, R- de comunicación. La figura 4 representa esta aplicación. Cada unión de comunicación dentro de la caja de distribución 1 se realiza usando cables 13 blindados, unidos a la masa del cuadro eléctrico mediante una abrazadera 14 de fijación metálica. A continuación, estos cables 13 blindados se unen al resto de la cadena de comunicación mediante seis contactos deslizantes de los que dos señales de masa forman un ramal de masa, intercalado entre los dos ramales de comunicación, a la altura del conector 5 de comunicación. De esta manera, los seis hilos procedentes del cable 13 blindado que forman la unión 6 de comunicación dentro de la caja de distribución 1 se disponen en el orden siguiente a la altura del conector 5 deslizante: un primer hilo T+ para la transmisión positiva de datos, un segundo hilo llamado T- para la transmisión negativa de datos, un tercer hilo de masa, un cuarto hilo llamado R- para la recepción negativa de datos, un quinto hilo llamado R+ para una recepción positiva de datos, y un sexto hilo de masa.

5 La invención se ha descrito basándose en un cuadro eléctrico particular de modo no limitativo. El concepto continúa aplicable para cualquier otro medio de comunicación, incluso si se adapta particularmente a cualquier medio de comunicación de gran velocidad de transferencia de tipo Ethernet u otro. Además, puede implementarse en cualquier cuadro eléctrico, sea cual sea su arquitectura, su número de cajas de distribución, etc. Como observación, las cajas de distribución podrían preverse para ocupar únicamente dos posiciones, incluso más de tres posiciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de comunicación de alta frecuencia de tipo Ethernet para un cuadro eléctrico, **caracterizado porque** comprende al menos un interruptor que controla un dispositivo (10) de conmutación para derivar una cadena (30) de comunicación de alta velocidad de transferencia, siendo adecuado el interruptor para cooperar con una caja de distribución (1) desenchufable de un cuadro eléctrico para controlar el dispositivo (10) de conmutación en función de la posición de la caja de distribución (1) conmutando dicho dispositivo de conmutación para formar una derivación (32) para restablecer la cadena (30) de comunicación y permitir que los otros dispositivos eléctricos del cuadro continúen comunicando cuando se detecta la posición desenchufada de dicha caja de distribución (1), o la caja de distribución puede ocupar una primera posición enchufada en la que está unida a la cadena de comunicación.
2. Dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el interruptor es un microinterruptor (27).
3. Dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el interruptor controla al menos un relé (29) electromecánico o electrónico cuyos contactos permiten conmutar los hilos T+, T-, R+, R- de la cadena (30) de comunicación.
4. Dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cadena (30) de comunicación transmite datos a una velocidad de transferencia que llega hasta 100 Mbit/s.
5. Dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende unos contactos (5, 25) deslizantes a la altura de los hilos de la cadena (30) de comunicación para permitir mantener el contacto con la cadena (30) de comunicación en una posición intermedia de prueba de una caja de distribución (1) del cuadro eléctrico.
6. Dispositivo de comunicación para un cuadro eléctrico según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** comprende al menos un ramal de masa dispuesto entre dos ramales T+, T-, R+, R de comunicación de la cadena de comunicación a la altura de los contactos (5, 25) deslizantes para reducir la diafonía a las frecuencias elevadas de transmisión de datos.
7. Cuadro eléctrico que comprende al menos una caja de distribución (1) desenchufable que forma un alojamiento para el posicionamiento de un dispositivo eléctrico, **caracterizado porque** comprende un dispositivo de comunicación de alta frecuencia de tipo Ethernet según una de las reivindicaciones anteriores que forma una cadena (30) de comunicación en guirnalda, **porque** la al menos una caja de distribución (1) comprende un conector (5) desenchufable para unirlo o no a la cadena (30) de comunicación, **porque** la al menos una caja de distribución (1) puede ocupar una primera posición enchufada en la que se une a la cadena (30) de comunicación, y **porque** comprende un interruptor integrado con el cuadro eléctrico que controla un conmutador de derivación para formar una derivación (32) sobre la cadena (30) de comunicación cuando la caja de distribución (1) ocupa una segunda posición desenchufada.
8. Cuadro eléctrico según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el interruptor está dispuesto sobre el chasis (21) enfrente de una cara lateral de la caja de distribución (1), y **porque** esta última comprende un elemento (7) de cooperación que coopera con el interruptor.
9. Cuadro eléctrico según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el interruptor está en posición cerrada cuando la caja de distribución (1) ocupa una primera posición de funcionamiento normal en la que su elemento (7) de cooperación coopera con el interruptor y **porque** el interruptor está en posición abierta cuando la caja de distribución ocupa una segunda posición abierta en la que su elemento (7) de cooperación ya no coopera con el interruptor.
10. Cuadro eléctrico según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** comprende una unión (5, 25) deslizante a la altura de una cara lateral de la caja de distribución (1) desenchufable, por la que transita la cadena (30) de comunicación, para unir la caja de distribución (1) a la cadena (30) de comunicación en la primera posición de funcionamiento normal de la caja de distribución y en una segunda posición intermedia de prueba en la que la caja de distribución está ligeramente abierta, y para desconectar la caja de distribución (1) de la cadena (30) de comunicación en una posición desenchufada de la caja de distribución (1), disponiéndose el interruptor con respecto a la caja de distribución (1) para controlar la derivación de la cadena (30) de comunicación casi simultáneamente a la desconexión de la unión (5, 25) deslizante, en un plazo inferior o igual a 10 ms.
11. Cuadro eléctrico según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** comprende una conexión (3, 23) de potencia desenchufable dispuesta a la altura del fondo de la caja de distribución.
12. Caja de distribución de un cuadro eléctrico según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizada porque** comprende un conector (5) de comunicación desenchufable para una unión con una cadena (30) de

comunicación de alta frecuencia de tipo Ethernet y un elemento (7) de cooperación adecuado para una cooperación con un interruptor de control de un dispositivo (10) de conmutación de la cadena (30) de comunicación.

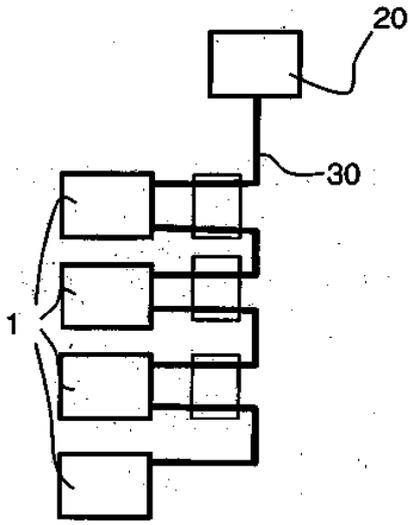


Fig. 1a

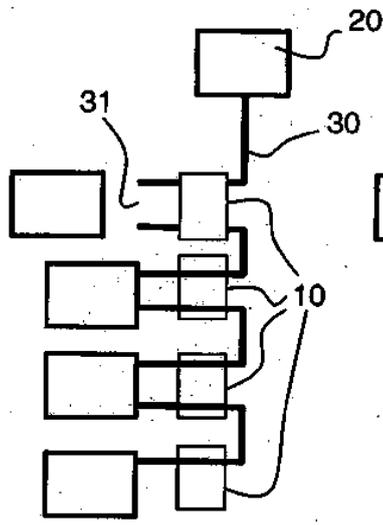


Fig. 1b

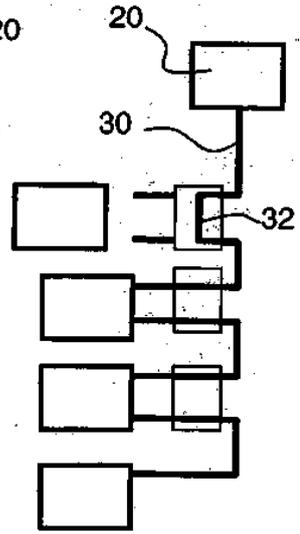
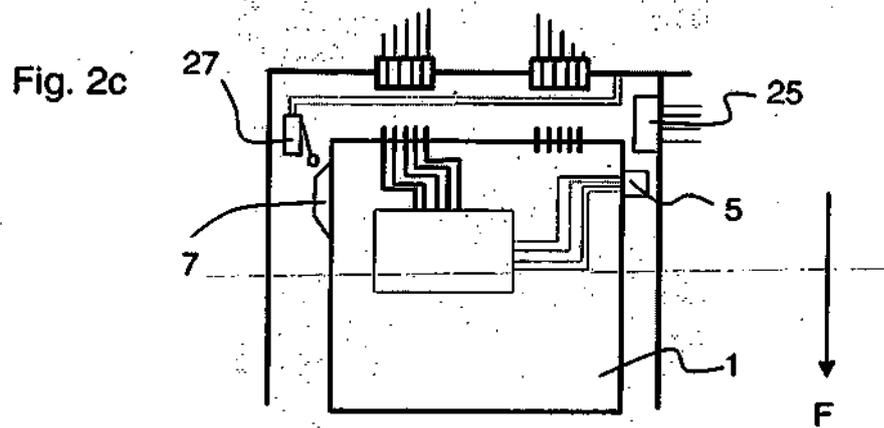
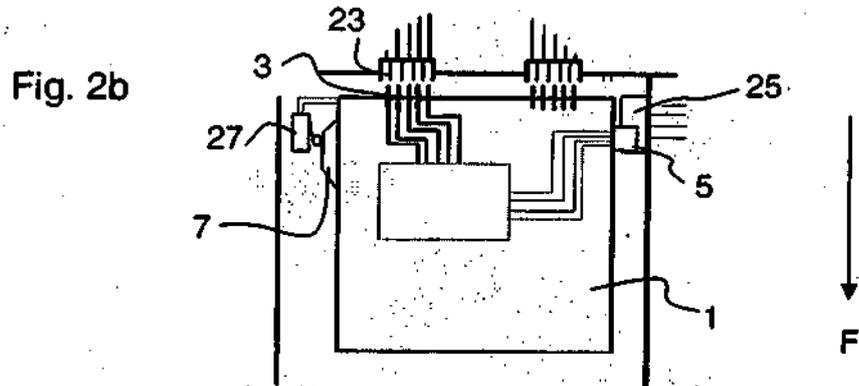
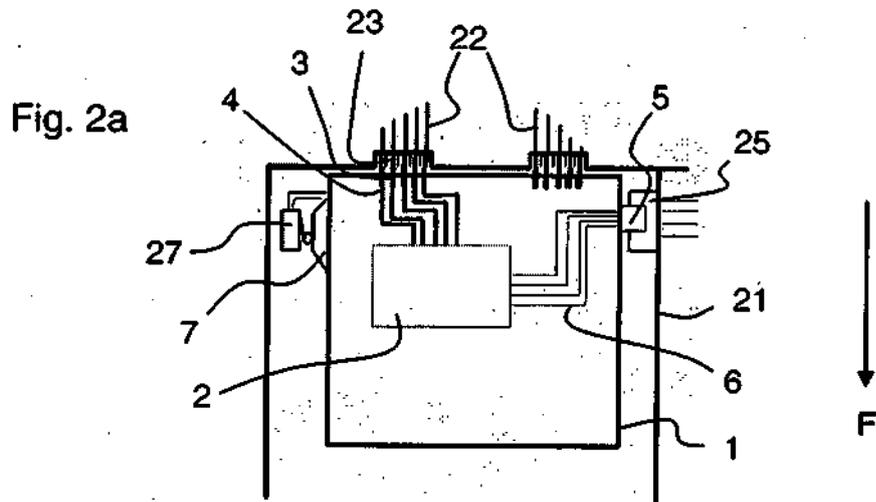


Fig. 1c



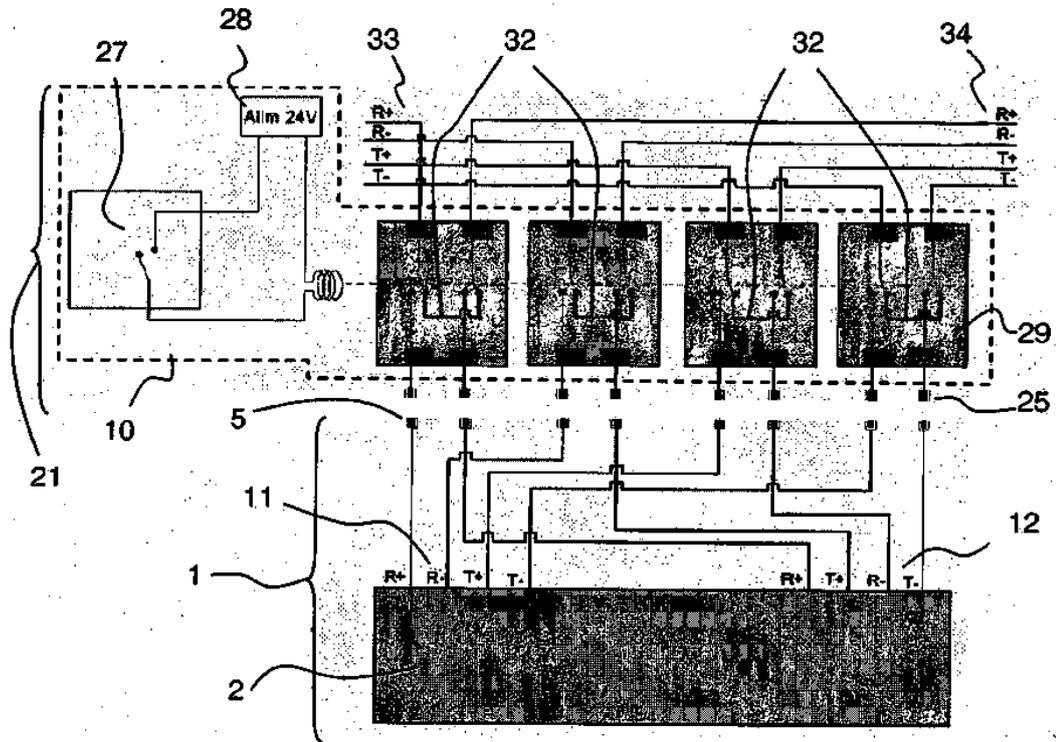


Fig. 3

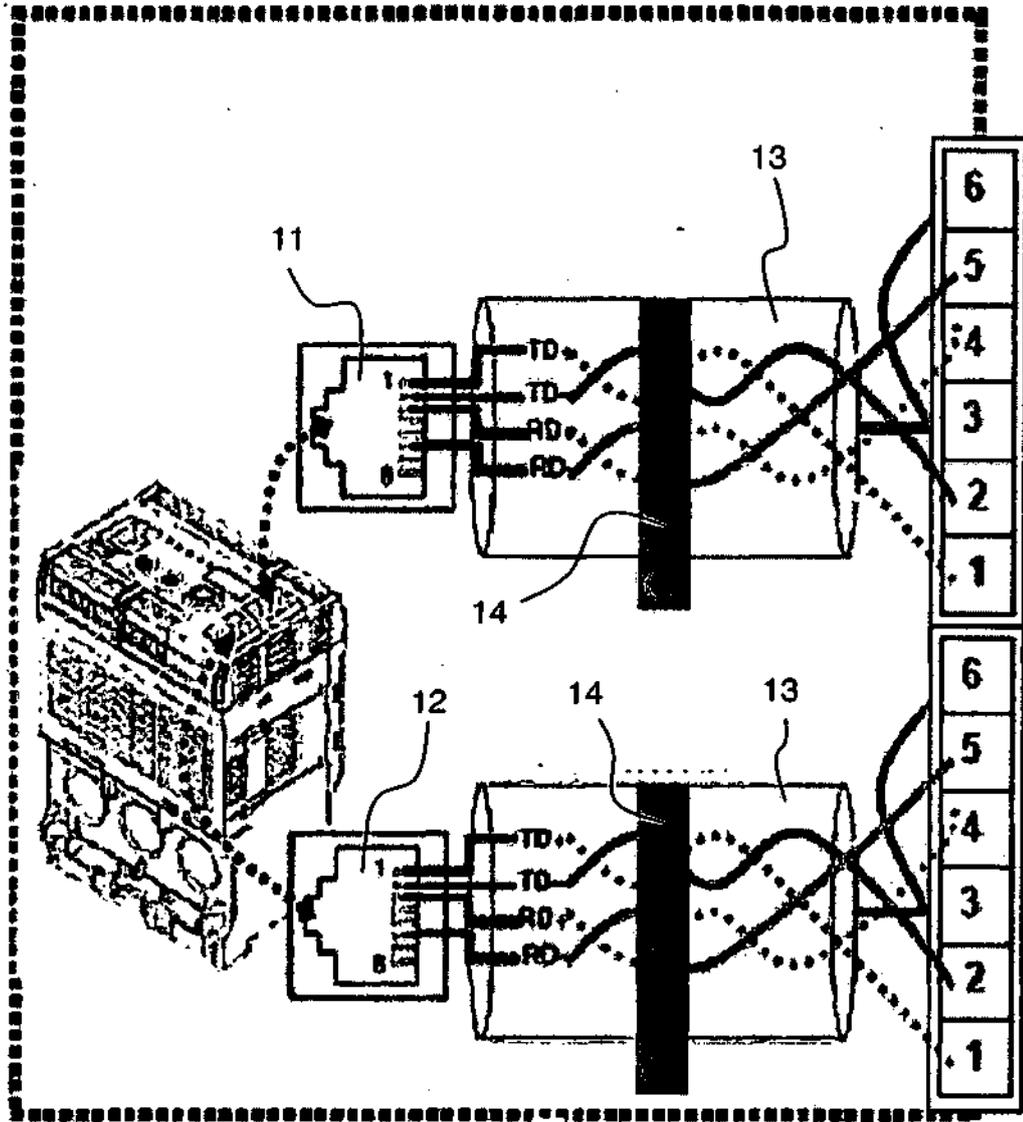


Fig. 4