(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 779 999**

(51) Int. Cl.:
H01H 89/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2018** **E 18185134 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020** **EP 3435399**

(54) Título: **Dispositivo eléctrico para la alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia**

(30) Prioridad:

25.07.2017 FR 1757041

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.08.2020

(73) Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS (100.0%)
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

(72) Inventor/es:

DELBAERE, STEPHANE y
BAURAND, GILLES

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 779 999 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 eléctrico para la alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia

La presente invención se refiere a un dispositivo eléctrico para la alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia.

En el campo de la alimentación eléctrica de aparatos de potencia, tales como motores eléctricos, es conocido utilizar dispositivos eléctricos que permiten suministrar de forma controlada una alimentación eléctrica a uno o varios aparatos de potencia. Por ejemplo, varios motores eléctricos están conectados a dicho dispositivo eléctrico, para formar un conjunto llamado de arrancador de motor. Este dispositivo está configurado para recibir una corriente eléctrica de alimentación y para redistribuirla hacia varias líneas de alimentación cada una conectada a uno de los motores eléctricos. Este dispositivo permite garantizar una protección eléctrica de cada uno de los motores, por ejemplo, por medio de un disyuntor, así como un gobierno de cada uno de estos motores, por ejemplo, permitiendo una interrupción selectiva de la corriente que circula en las líneas de alimentación. Un ejemplo de un dispositivo eléctrico de este tipo se describe en el documento EP1318537-B1.

Este dispositivo conocido no es, sin embargo, completamente satisfactorio teniendo en cuenta los usos contemporáneos, en concreto debido a una flexibilidad de uso reducida. Cualquier modificación del conjunto de arrancador de motor para añadir una funcionalidad necesita una modificación completa del dispositivo, lo que es restrictivo.

Por cierto, el documento FR 2 761 539 A1 divulga un dispositivo eléctrico para la alimentación eléctrica de varios aparatos de potencia, que consta de:

- un soporte fijo;
- terminales de entrada para recibir una corriente eléctrica polifásica;
- un primer módulo, que comprende una primera línea de potencia conectada a los terminales de entrada, comprendiendo esta línea de potencia un disyuntor eléctrico;
- un segundo módulo amovible, que comprende:
    - una sola segunda línea de potencia, conectada a la primera línea de potencia por medio de un circuito de distribución eléctrica configurado para distribuir la corriente eléctrica polifásica desde la primera línea de potencia hacia la sola segunda línea de potencia;
    - una interfaz de conexión provista de conectores de salida conectados a la segunda línea de potencia;
- un elemento amovible que contiene un equipo eléctrico destinado a estar conectado a un aparato eléctrico de potencia por medio de terminales de salida de este elemento amovible, siendo el elemento amovible desplazable entre una posición ensamblada, en la que está conectado a la interfaz de conexión, y una posición retirada en la que está retirado de la interfaz de conexión, estando el equipo eléctrico conectado a la segunda línea de potencia por medio de un conector de salida de la interfaz de conexión cuando el elemento amovible está en la posición ensamblada.

Son estos inconvenientes los que la invención pretende más particularmente remediar proponiendo un dispositivo eléctrico para la alimentación eléctrica de varios aparatos de potencia que remedie los inconvenientes mencionados anteriormente.

Para ello, la invención se refiere a un dispositivo eléctrico para la alimentación eléctrica de varios aparatos de potencia. Este dispositivo consta de:

- un soporte fijo;
- terminales de entrada para recibir una corriente eléctrica polifásica;
- un primer módulo, que comprende una primera línea de potencia conectada a los terminales de entrada, comprendiendo esta línea de potencia un disyuntor eléctrico;
- un segundo módulo amovible, que comprende:
    - segundas líneas de potencia, conectadas a la primera línea de potencia por medio de un circuito de distribución eléctrica configurado para distribuir la corriente eléctrica polifásica desde la primera línea de potencia hacia cada una de las segundas líneas de potencia;
    - un circuito de control, programado para activar el disyuntor en función de valores de la corriente eléctrica que circula en las segundas líneas de potencia;
    - una interfaz de conexión provista de conectores de salida conectados a las segundas líneas de potencia;
- elementos amovibles que contienen, cada uno, un equipo eléctrico destinado a estar conectado a un aparato eléctrico de potencia por medio de terminales de salida de este elemento amovible,

siendo cada elemento amovible desplazable entre una posición ensamblada, en la que está conectado a la interfaz de conexión, y una posición retirada en la que está retirado de la interfaz de conexión,

estando el equipo eléctrico conectado a una de las segundas líneas de potencia por medio de los conectores de salida de la interfaz de conexión cuando el elemento amovible está en la posición ensamblada,
estando el circuito de control conectado a una interfaz de control del equipo eléctrico de cada elemento amovible por medio de un enlace de datos gracias a la interfaz de conexión para enviar una señal de control destinada a este equipo eléctrico.

Gracias a la invención, el diseño modular del dispositivo eléctrico, en concreto gracias a los primer y segundo módulos y a los elementos amovibles, permite aislar cada función del dispositivo eléctrico en un módulo y/o un elemento amovible dedicado. Esto permite reemplazar una parte del dispositivo eléctrico independientemente de las otras partes, por simple extracción del módulo amovible o del elemento amovible, por ejemplo, durante operaciones de mantenimiento para reemplazar un elemento defectuoso o para reemplazar un elemento por ejemplo cuando es necesario añadir nuevas funcionalidades.

Según aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, dicho dispositivo eléctrico puede incorporar una o varias de las características siguientes, tomadas de forma aislada o según cualquier combinación técnicamente admisible:

- El elemento eléctrico controlable es un contactor con contactos separables adaptado para interrumpir selectivamente la circulación de una corriente eléctrica en la segunda línea de potencia a la que está conectado.
- El elemento eléctrico controlable es un inversor de sentido de marcha o de rotación o un módulo de entrada/salida de datos.
- La interfaz de conexión consta de alojamientos cada uno destinado a recibir una porción de conexión de uno de los elementos amovibles cuando este elemento amovible está en la posición ensamblada.
- El segundo módulo está conectado a un bus de datos y el circuito de control está programado para enviar una señal de control en función de órdenes de control recibidas desde el bus de datos.
- Cada elemento amovible consta de un terminal de entrada de datos para recibir una orden de control, estando este terminal de entrada de datos conectado a una primera parte de enlace, y el segundo módulo consta de una segunda parte de enlace conectada a la unidad de control.
- La porción de conexión de cada elemento amovible consta de conectores de forma complementaria a la de los conectores de salida y formados para sobresalir con respecto a la porción de conexión, estando la conexión eléctrica entre el equipo eléctrico y la segunda de potencia correspondiente garantizada por medio de estos conectores.
- La interfaz de conexión y la porción de conexión de cada elemento amovible constan de dispositivos de guía en traslación de forma complementaria uno con respecto a otro para garantizar un desplazamiento en traslación de este elemento amovible con respecto al segundo módulo.
- El primer módulo consta de un contactor adicional conectado a la primera línea de potencia y adaptado para estar controlado por el circuito de control.
- El primer módulo es amovible.

La invención se entenderá mejor y otras ventajas de esta se pondrán de manifiesto más claramente a la luz de descripción a continuación, de un modo de realización de un dispositivo eléctrico dada únicamente a modo de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo eléctrico de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es un esquema sinóptico del dispositivo eléctrico de la figura 1;
- la figura 3 es una representación esquemática de un elemento amovible del dispositivo eléctrico de las figuras 1 y 2;
- la figura 4 es un esquema sinóptico de un dispositivo eléctrico según otro modo de realización de la invención;
- las figuras 5 y 6 son esquemas simplificados de una conexión entre un módulo de control y un elemento amovible del dispositivo eléctrico según el modo de realización, respectivamente, de las figuras 2 y 4.

Las figuras 1 y 2 representan un dispositivo eléctrico 1 para controlar la alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia, tales como motores eléctricos. El dispositivo 1 consta en este caso de una entrada de alimentación eléctrica y varias salidas de alimentación eléctrica, entre las cuales se redistribuye una corriente de alimentación eléctrica recibida en la entrada de alimentación. Las salidas de alimentación están, cada una, conectadas a un aparato de potencia para alimentarlo eléctricamente al tiempo que garantiza por un lado una protección contra fallos eléctricos y, por otro lado, permitir la interrupción selectiva de la alimentación eléctrica de cada uno de estos aparatos de potencia.

Por ejemplo, el dispositivo 1 se utiliza dentro de un conjunto de arrancador de motor para controlar la alimentación eléctrica de varios motores eléctricos de corriente alterna.

El dispositivo 1 consta de un soporte fijo 2, o base, así como un primer módulo 3, un segundo módulo amovible 4 y elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d, en este caso en número de cuatro. El soporte fijo 2 está colocado en este caso en la parte posterior del dispositivo 1 e instalado dentro de un cuadro eléctrico o de un armario eléctrico.

En este ejemplo, el primer módulo 3 es amovible, es decir que es separable, de forma reversible, del soporte fijo 2.

Como variante, el primer módulo 3 puede estar unido de forma non desprendible con el soporte fijo 2.

El dispositivo 1 consta, además, de terminales de entrada 21 para recibir una corriente eléctrica polifásica, tal como una corriente trifásica, destinada a alimentar los motores eléctricos. Los terminales de entrada 21 están, por ejemplo, conectados a una fuente de alimentación eléctrica exterior al dispositivo 1. Por ejemplo, para una corriente eléctrica trifásica, los terminales de entrada 21 están formados por tres conductores eléctricos distintos, cada uno asociado a una fase de la corriente eléctrica.

Los terminales de entrada 21 están, en este caso, dispuestos al menos parcialmente en el interior del soporte fijo 2. Como variante, sin embargo, son posibles otras disposiciones, por ejemplo, disponiendo los terminales de entrada 21 en el primer módulo 3.

El primer módulo 3, por ejemplo, llamado módulo de protección, tiene como función proteger el dispositivo 1 y los aparatos de potencia contra fallos eléctricos, tales como un cortocircuito o una corriente de sobrecarga. Para ello, consta de una primera línea de potencia 30 y un disyuntor controlable 31.

La línea de potencia 30 está destinada a estar conectada eléctricamente a los terminales 21 para permitir la circulación de la corriente eléctrica polifásica. Por ejemplo, la línea de potencia 30 consta de tres conductores eléctricos distintos. El disyuntor 31 está conectado a la línea de potencia 30 para permitir una interrupción de la corriente eléctrica en esta línea de potencia 30.

El disyuntor 31 comprende en este caso contactos eléctricos separables, por ejemplo, uno para cada conductor de la línea de potencia 30. El disyuntor 31 es, de una manera conocida, conmutable entre un estado cerrado que permite el paso de la corriente en la línea de potencia 30 y un estado abierto, en el que inhibe el paso de la corriente. Este disyuntor 31 está preferentemente equipado con una cámara de corte de arco eléctrico asociada a estos contactos separables.

En este ejemplo, el primer módulo 3 consta también de un mecanismo 32 de control del disyuntor 31, un órgano de control 33 manual del disyuntor 31 y un activador 34.

El órgano de control 33 es, en este caso, una palanca, o manivela, colocada en una cara exterior de la carcasa del módulo 3 para poder se accionado manualmente por un operario. Como variante, el órgano 33 consta de un asa rotativa.

El activador 34 tiene la función de accionar automáticamente el mecanismo 32 de control para abrir el disyuntor 31 en particular en caso de detección de un fallo de sobrecarga térmica o de cortocircuito.

Además, el disyuntor 31 está, en este caso, conectado al segundo módulo 4 por medio de un enlace de datos 36, como se describe a continuación.

El primer módulo 3 es desplazable, de forma reversible, entre una posición ensamblada, en la que está montado sobre el soporte 2 de una pieza con este, y una posición retirada, en la que está separado del soporte 2. Por ejemplo, el soporte 2 consta de un primer alojamiento de forma complementaria a la del primer módulo 3, en el interior del cual es recibido este primer módulo 3 cuando está en la posición ensamblada.

A modo de ejemplo, el desplazamiento entre las posiciones ensamblada y retirada se realiza mediante un movimiento de traslación, preferentemente según una dirección perpendicular al fondo del soporte 2. Para ello, el soporte 2 y el primer módulo 3 constan de medios de guía en traslación de forma complementaria.

En la posición ensamblada, la línea de potencia 30 está conectada a los terminales de entrada 21. Por ejemplo, cada uno de los conductores de la línea de potencia 30 está conectado eléctricamente a un terminal 21 correspondiente. En la posición retirada, la línea de potencia 30 está desconectada de los terminales de entrada 21.

Por ejemplo, el primer módulo 3 consta de una carcasa exterior 37 realizada en un material aislante, tal como un material plástico moldeado. Esta carcasa 37 está preferentemente equipada con órganos de fijación que permiten unir integralmente el módulo 3 sobre el soporte 2 en la posición ensamblada.

A modo de ilustración, el primer módulo 3 presenta una forma de adoquín con base paralelepipédica. La anchura L1 del primer módulo 3, medida en una cara delantera del primer módulo 3, es, en este caso, igual a 45 mm. La cara delantera es, en este caso, la cara del módulo 3 que está dispuesta opuesta a la cara posterior situada en contacto con el soporte 2.

Preferentemente, el desplazamiento del primer módulo 3 entre las posiciones ensamblada y retirada solamente puede realizarse cuando no circula ninguna corriente eléctrica en el dispositivo 1, por ejemplo, gracias a medios de bloqueo cuyo estado depende del estado del disyuntor 31.

Opcionalmente, el primer módulo 3 consta de un contactor 35 controlable montado en la línea de potencia 30, cuyo papel se describe a continuación.

El segundo módulo 4, en este caso llamado módulo de control, tiene la función de garantizar el gobierno y la supervisión del dispositivo 1. También permite garantizar una distribución de la corriente eléctrica recibida desde el primer módulo 3 con vistas a su encauzamiento hacia los aparatos de potencia. Por ejemplo, el segundo módulo 4 está colocado por debajo del primer módulo 3.

Para ello, el segundo módulo 4 consta de un circuito de distribución eléctrica 40 y de segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d conectadas a este circuito 40 de distribución. El circuito de distribución 40 está destinado a estar conectado a la primera línea de potencia 30 para repartir la corriente polifásica hacia cada una de las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d.

En este ejemplo, cada una de las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d consta de conductores eléctricos distintos cada uno asociado a una fase de la corriente eléctrica. Las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d son, en este caso, idénticas entre sí. Las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d están adaptadas para encauzar, cada una, una corriente eléctrica de alimentación desde el circuito 40 hacia un aparato eléctrico correspondiente aguas abajo del dispositivo 1.

La conexión entre la primera línea de potencia 30 y el circuito de distribución 40 está garantizada, por ejemplo, gracias a terminales intermedios fijos, no ilustrados, que forman parte del soporte 2. Estos terminales intermedios constan, por ejemplo, de varios conductores eléctricos distintos, en este caso en número de tres, cada uno asociado a una fase de la corriente eléctrica.

El segundo módulo 4 es desplazable, de forma reversible, entre una posición ensamblada, en la que está montado sobre el soporte 2 de una pieza con este, y una posición retirada, en la que está separado del soporte 2. Por ejemplo, el soporte 2 consta de un segundo alojamiento, distinto del primer alojamiento y de forma complementaria a la del segundo módulo 4, en el que es recibido este segundo módulo 4 cuando está en la posición ensamblada.

A modo de ejemplo, el desplazamiento entre las posiciones ensamblada y retirada se realiza mediante un movimiento de traslación, en este caso según una dirección perpendicular al fondo del soporte 2, de forma análoga al desplazamiento del primer módulo 3. Para ello, el soporte 2 y el segundo módulo 4 constan de los medios de guía en traslación complementarios entre sí.

En la posición ensamblada, el circuito de distribución 40 está conectado a los terminales intermedios del soporte 2. Por ejemplo, cada uno de los conductores de la línea de potencia 30 está conectado eléctricamente a un terminal intermedio correspondiente del soporte 2. En la posición retirada, el circuito de distribución 40 está desconectado de los terminales intermedios.

En este caso se comprende que el circuito de distribución 40 está conectado a la primera línea de potencia 30, y, por lo tanto, a los terminales de entrada 21, únicamente cuando el primer módulo 3 y el segundo módulo 4 están los dos en sus posiciones ensambladas.

Como variante, el circuito de distribución 40 no está forzosamente situado en el segundo módulo 4. Por ejemplo, el circuito de distribución 40 está alojado en el primer módulo 3 o en el soporte fijo 2.

En este ejemplo, el segundo módulo 4 consta de una carcasa exterior 46 realizada en un material aislante, tal como un material plástico moldeado, en este caso análoga a la carcasa 37 del primer módulo 3. Esta carcasa 46 está, preferentemente, equipada con órganos de fijación que permiten fijar el módulo 4 sobre el soporte 2 en la posición ensamblada.

A modo de ilustración, el segundo módulo 4 presenta una forma de adoquín con base paralelepipédica. La anchura L2 del segundo módulo 4, medida en una cara delantera de este módulo 4, es en este caso idéntica a la del primer módulo 3, y, por lo tanto, igual a 45 mm.

El segundo módulo 4 consta de un circuito de control 41 para gobernar el funcionamiento del dispositivo 1 y, en este caso, permitir su control a distancia. El circuito de control 41 garantiza también funciones de medida y de protección.

En este ejemplo, el circuito de control 41 consta de un circuito electrónico que incluye un calculador electrónico, tal como un microprocesador o un microcontrolador programable, así como un soporte de grabación de información, tal como una memoria informática no volátil, por ejemplo, de tecnología FLASH, para almacenar valores de parametrización y/o instrucciones ejecutables para garantizar el funcionamiento del circuito de control 41.

El circuito de control 41 consta también de una interfaz de intercambio de datos, adaptada para estar conectada a un enlace de datos exterior, por ejemplo, para recibir una orden de control y/o para transmitir datos medidos.

En este ejemplo, el módulo 4 está conectado a un bus de datos 44 alámbrico, tal como un bus de terreno. La interfaz de intercambio de datos del circuito de control 41 está, por lo tanto, conectada a este bus de datos 44.

A modo de ejemplo ilustrativo, el bus de datos 44 consta en este caso de cuatro conductores cada uno asociado a una señal eléctrica de 24 V, 0 V, COM1 y COM2 (figura 5).

En particular, el circuito de control 41 está, en este caso, programado para activar la apertura del disyuntor 31 en función de valores de la corriente eléctrica que circula en las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d, por ejemplo, cuando la intensidad de la corriente que circula en una de las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d supera un umbral predefinido.

Para ello, el segundo módulo 4 consta de los sensores de corriente 43 cada uno asociado a una de las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c, 40d, estando cada sensor 43 en este caso adaptado para medir la corriente que circula en cada una de las fases de esta línea de potencia. Por ejemplo, cada sensor 43 consta de sensores de corriente de tipo Rogowski. Los sensores 43 están conectados a una interfaz de adquisición de datos del circuito de control 41.

El circuito de control 41 está, en este caso, conectado al activador 34 por medio del enlace de datos 36. Por ejemplo, este enlace 36 es un enlace por cable, formado por asociación de dos partes distintas, que pertenecen respectivamente a los módulos 3 y 4, y conectados entre sí por un conector apropiado, en este caso portado por el soporte 2, que pone en conexión estas dos partes distintas cuando los módulos 3 y 4 están, los dos, en su posición ensamblada.

El segundo módulo 4 consta también de una interfaz de control 42, conectada al circuito 41 y dispuesta en una cara exterior del módulo 4 para permitir a un operario parametrizar el funcionamiento del circuito de control 41, por ejemplo, para seleccionar el valor umbral de corriente mencionado anteriormente para la activación del disyuntor 41.

Por ejemplo, la interfaz 42 consta de uno o varios botones de selección rotativos, destinados a ser utilizados por un operario para elegir uno o varios valores umbral de corriente.

Como variante, la interfaz 42 puede constar de una interfaz hombre-máquina digital, que incluye por ejemplo una pantalla de visualización, por ejemplo, electrónica, y botones de selección.

El circuito de control 41 está ventajosamente programado también para garantizar otras funciones, por ejemplo, de diagnóstico y/o de supervisión del funcionamiento del dispositivo 1. Por ejemplo, el circuito de control 41 recoge magnitudes eléctricas medidas tales como tensión eléctrica entre las fases de una línea de potencia, y/o la potencia eléctrica que transita por cada línea de potencia.

Además, el circuito de control 41 está programado para controlar el funcionamiento de los módulos 5a, 5b, 5c y 5d, enviando una señal de control, como se explica a continuación. Este control se realiza, en este caso, por medio de enlaces de datos 45, que conectan, cada uno, uno de los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d al circuito de control 41. Por ejemplo, la señal de control es una tensión eléctrica. El enlace 45 consta entonces de dos conductores eléctricos entre los cuales se aplica la tensión eléctrica correspondiente.

Los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d, también llamados cartuchos amovibles, contienen, cada uno, un equipo eléctrico controlable. Cada uno de estos equipos eléctricos está destinado a estar conectado a una de las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c y 40d, por ejemplo, con vistas a actuar sobre el funcionamiento de los aparatos eléctricos de potencia alimentados por estas líneas de potencia. Por ejemplo, los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d están colocados por debajo del segundo módulo 4.

En este ejemplo, los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d son idénticos. También, solamente uno de estos elementos amovibles, en el presente caso el elemento 5d, se ilustra en las figuras 2 y 3.

En este ejemplo, los equipos eléctricos contenidos en los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d son contactores 51 controlables. Cada contactor 51 consta, de este modo, de contactos eléctricos separables y una interfaz de control 55, tal como un accionador controlable con electroimán.

Los contactos separables de cada contactor 51 están conectados eléctricamente a los conductores de la segunda línea de potencia 40a, 40b, 40c y 40d correspondiente, por medio de un enlace de potencia 52, descrito más adelante, cuando el elemento amovible está en la posición ensamblada.

Cada contactor 51 es conmutable entre un estado abierto y un estado cerrado, para, respectivamente, impedir o permitir la circulación de una corriente eléctrica desde esta segunda línea de potencia hacia el aparato eléctrico correspondiente. Esta conmutación es independiente de la del disyuntor 31. De manera más precisa, la conmutación de cada contactor 51 se garantiza gracias al accionador correspondiente, en respuesta a una señal de control, en este caso suministrada por el circuito de control 41 a través del enlace 45.

De esta manera, gracias a estos contactores 51, la alimentación de uno o varios de los aparatos eléctricos de potencia conectados aguas abajo del dispositivo 1 se puede interrumpir selectivamente.

De este modo, en este modo de realización, la señal de control para abrir o cerrar un contactor 51 es enviada por el circuito de control 41, en respuesta a una orden de control correspondiente recibida gracias al bus de datos 44.

Como se ilustra en la figura 3, cada elemento amovible 5a, 5b, 5c y 5d consta de una carcasa 50 en el interior de la cual se aloja el equipo eléctrico controlable. Esta carcasa 50 está realizada, por ejemplo, en un material análogo al de

la carcasa 37 y/o de la carcasa 46. Se denota "501" una cara delantera y "502" una cara posterior de este elemento amovible 5d. Esta carcasa 50 consta en este caso de una forma de adoquín que presenta una anchura L3, medida en una base de la cara delantera de este elemento amovible 5d, es igual a un cuarto de la anchura L2 del segundo módulo 4. La carcasa 50 está en este caso coronada por una porción de conexión 500, que forma una interfaz de conexión al segundo módulo 4, también llamada interfaz 500 en lo sucesivo.

Los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d contienen, cada uno, una interfaz de conexión, por ejemplo, situada sobre una base de la carcasa 50, que contiene terminales de salida 53 que están destinados a conectar eléctricamente el equipo eléctrico controlable al aparato eléctrico correspondiente.

Los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d están destinados a estar asociados, de forma amovible, al segundo módulo 4. Para ello, el segundo módulo 4 consta de una interfaz 47 de conexión de los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d. Las interfaces 47 y 500 tienen, de este modo como función garantizar una conexión mecánica y una conexión eléctrica entre el segundo módulo 4 y el elemento amovible correspondiente.

En este ejemplo, la interfaz 47 consta de varios alojamientos 471, delimitados al menos en parte por paredes de separación 472, por ejemplo, formadas de una sola pieza con la carcasa 46. Los alojamientos 471 están, en este caso, en número de cuatro y son idénticos entre sí.

Cada elemento amovible 5a, 5b, 5c y 5d es desplazable, de forma reversible, entre una posición ensamblada, en la que es recibido en un alojamiento 471, y una posición retirada, en la que está separado de su alojamiento 471.

A modo de ejemplo, el desplazamiento entre las posiciones ensamblada y retirada se realiza mediante un movimiento de traslación, en este caso según una dirección llamada de desplazamiento perpendicular al fondo del soporte 2, preferentemente de forma análoga al desplazamiento de los módulos 3 y 4. En la figura 1, los elementos 5a, 5b y 5c se muestran en sus posiciones ensambladas, mientras que el elemento 5d se ilustra parcialmente retirado fuera del alojamiento 471.

La interfaz 47 consta de un dispositivo de guía en traslación, que incluye en este caso ranuras 474 que se extienden según la dirección de desplazamiento. Estas ranuras 474 son, en este caso, idénticas y paralelas entre sí. Las ranuras 474 están separadas entre sí por lengüetas 475, que, en este caso, se extienden verticalmente. Las ranuras 474 están preferentemente realizadas en una zona inferior del segundo módulo 4. Las ranuras 474 se extienden en este caso longitudinalmente entre las caras posterior y delantera del módulo 4, perpendicularmente a estas caras posterior y delantera y desembocan en la cara delantera del segundo módulo 4. Las ranuras 474 dibujan, en este caso un perfil almenado en una sección transversal paralela a la cara delantera del módulo 4.

De forma complementaria, la interfaz 500 de cada elemento amovible 5a, 5b, 5c y 5d consta de muros 510 longitudinales y paralelos, que se extienden sobresaliendo con respecto a una cara exterior y según un eje vertical Z5 de este elemento amovible 5a, 5b, 5c y 5d. Estos muros 510 delimitan gargantas 512, también longitudinales y paralelas, que están separadas entre sí por los muros 510, que forman de este modo un dispositivo de guía destinado a coopera con las ranuras 474 y las lengüetas 475 para permitir el movimiento de traslación.

Como se ilustra en la figura 1, cuando la interfaz 500 coopera con la interfaz 47, las lengüetas 475 penetran en el interior de las gargantas 512. Los muros 510 están, a su vez, recibidos en las ranuras 474.

En este ejemplo, la interfaz 500 contiene tres ranuras 512 y cuatro muros 510.

El juego entre las gargantas 512 y las lengüetas 475 se elige para permitir el desplazamiento en traslación del elemento amovible 5a, 5b, 5c, 5d con respecto al módulo 4.

En este ejemplo, la interfaz 500 consta de una primera zona 514 y una segunda zona 516 adyacentes entre sí en el sentido de la longitud del elemento amovible 5a, 5b, 5c y 5d. La zona 516 está, en este caso, del lado de la cara delantera 501, mientras que la zona 514 está, en este caso, del lado de la cara posterior 502. Los muros 510 se extienden, cada uno, en las zonas 514 y 516 y presentan una elevación paralelamente al eje Z5 en la zona 516. Las interfaces 47 y 500 permiten también una conexión eléctrica entre el segundo módulo 4 y el equipo eléctrico del elemento amovible 5a, 5b, 5c, 5d correspondiente, para permitir una circulación de la corriente eléctrica de alimentación por un enlace de potencia 52 y un intercambio de datos por el enlace 45.

Para ello, la interfaz 47 consta de conectores de salida de potencia 473 conectados a las segundas líneas de potencia 40a, 40b, 40c y 40d. En este ejemplo, la interfaz 47 consta de varios de dichos conectores 473 cada uno conectado a un conductor de una segunda línea de potencia 40a, 40b, 40c y 40d. Estos conectores 473 solamente se representan de forma esquemática en la figura 2.

La interfaz 500 consta de conectores 520, en este caso en forma de tacos metálicos y preferentemente idénticos entre sí. Estos conectores se extienden sobresaliendo con respecto a una cara superior de la interfaz 500, en este caso cada uno desde la cara superior de un muro 510. Estos conectores 520 se distribuyen de forma desfasada según la dirección de desplazamiento, para que dos conectores colocados en muros 510 inmediatamente vecinos no estén demasiado cerca entre sí. Por ejemplo, la distancia entre los centros de dos conductores 520 inmediatamente vecinos

es estrictamente superior a la distancia entre los dos muros 510 en los que están dispuestos estos conductores 520. Los conectores 473 y 45 están dispuestos preferentemente de forma correspondiente en la interfaz 47.

En este ejemplo, cada interfaz 500 consta de ocho conectores 520, indicados 520a a 520f.

Como se ilustra en la figura 5, los conectores 520a, 520b y 520c están en este caso, cada uno, asociados con una fase eléctrica y forman de este modo el enlace 52 de potencia destinado a conectarse con la segunda línea de potencia 40a, 40b, 40c y 40d correspondiente del segundo módulo 4 para garantizar una circulación de la corriente de alimentación hacia este elemento amovible. De este modo, los conectores 520a, 520b y 520c están conectados a una entrada del elemento eléctrico 51 correspondiente y están destinados a conectarse a los conectores 473 de una de las segundas líneas de potencia.

Los conectores 520a, 520b y 520c están, en este caso, preferentemente agrupados hacia la parte posterior del elemento amovible, para evitar que sean accesibles accidentalmente por un usuario del dispositivo 1.

Los conectores 520d, 520e, 520f, 520g y 520h sirven, en este caso, para garantizar una transferencia de datos y/o están inactivos y sirven en concreto para formar el enlace 45.

Por ejemplo, los conectores 520d y 520e están conectados a la interfaz de control 55 del elemento amovible correspondiente y están destinados a estar conectados a los conectores del enlace de datos 45 para garantizar la transmisión de la señal de control emitida por el circuito de control 41.

En el ejemplo ilustrado, el conector 520f se mantiene, en este caso, a una tensión nula. El conector 520g y el 520h permiten, en este caso, garantizar un control local de la interfaz 55 en caso de fallo del módulo 4. Como variante, se pueden omitir.

Los otros conectores pueden tener otras funciones, pudiendo algunos de ellos estar inactivos en ciertos modos de realización.

Otros modos de realización son, no obstante, posibles, en los que el número y la función de los conectores 520 de la interfaz 500 son diferentes según la funcionalidad del equipo eléctrico incorporado en el elemento amovible.

Gracias a esta disposición, cuando el elemento amovible es recibido en uno de los alojamientos 471, las lengüetas 475 garantizan una separación entre los conectores 520, lo que garantiza un aislamiento eléctrico entre estos conectores. Además, su disposición de forma desfasada permite separar suficientemente los contactos vecinos para garantizar un aislamiento eléctrico a pesar del espacio reducido a nivel de la interfaz 500.

Ventajosamente, como se ilustra en la figura 3, la interfaz 500 comprende un borde de extremo 518 que tapa el extremo de las gargantas 512 a nivel de la cara delantera 501. Esto permite evitar que un usuario pueda acceder a los conectores 520 desde la cara delantera del aparato 1 cuando el elemento amovible 5a, 5b, 5c y 5d está conectado al segundo módulo 4.

La construcción modular del dispositivo 1 permite un reemplazo fácil de una parte del dispositivo 1, por ejemplo, para realizar operaciones de mantenimiento, sin afectar a los otros constituyentes del dispositivo 1. Esta permite también reemplazar una parte de los constituyentes, por ejemplo, para reemplazarlos por nuevos constituyentes que presentan funcionalidades mejoradas para realizar una puesta a nivel del dispositivo 1 al tiempo que se conservan los otros constituyentes que no necesitan ser reemplazados.

Además, el hecho de alojar el circuito de distribución 40 en el segundo módulo 4 permite una mayor flexibilidad de uso de los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d.

El contactor 35 descrito anteriormente está, en este caso, destinado a estar controlado en caso de fallo de uno de los contactores 51, en concreto cuando un contactor 51 no se abre mientras que ha recibido una señal de control que le ordena conmutar a la posición abierta.

Este contactor 35 consta de contactos separables cuyo funcionamiento es similar al de los contactores 51, excepto porque actúa sobre la primera línea de potencia 30 y causa, por lo tanto, la interrupción de la corriente eléctrica hacia todas las líneas de potencia cuando conmuta a su posición abierta.

El circuito de control 41 está programado, por ejemplo, para enviar una señal de control de cierre o de apertura del contactor 35 en dicho caso, por medio del enlace de datos 36.

Preferentemente, el contactor 35 está alojado dentro de la cámara de corte de arco del disyuntor 31, lo que evita tener que utilizar dos cámaras de corte distintas y simplifica, por lo tanto, el diseño del dispositivo 1.

Este contactor 35 permite, de este modo, garantizar una redundancia de los contactores 51, de forma más simple y menos costosa que añadiendo un contactor adicional para cada una de las segundas líneas de potencia. No obstante, este contactor 35 se puede omitir, en concreto cuando los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d no contienen contactor 51.

La figura 4 representa un dispositivo eléctrico 1' según un segundo modo de realización de la invención. Los elementos del dispositivo 1' que son análogos al dispositivo 1 del primer modo de realización portan las mismas referencias y no se describen en detalle, en la medida donde la descripción de más arriba se les puede trasladar.

El dispositivo 1' difiere en concreto del dispositivo 1 en la forma en la que los elementos amovibles son controlados por el circuito de control 41. Estos elementos amovibles portan, en este caso, las referencias 5a', 5b', 5c' y 5d' y reemplazan, respectivamente, los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d.

De manera más precisa, dentro del dispositivo 1', se omite el bus de datos 44. Cada elemento amovible 5a', 5b', 5c' y 5d' consta de un terminal de entrada de datos 54, destinado a recibir una orden de control y por ejemplo dispuesto en la zona de conexión de cada elemento amovible 5a', 5b', 5c' y 5d'. El terminal 54 está conectado al circuito de control 41 por medio de un enlace de datos ascendente 44' formado por la conexión de una primera parte de enlace portada por el elemento amovible y de una segunda parte de enlace portada por el módulo 4, estando estas partes de enlace conectadas entre sí por medio de los conectores 520 cuando el elemento amovible está recibido en el alojamiento 471 en la posición ensamblada. De forma análoga, la interfaz de control del accionador está conectada al circuito de control 41 por medio de un enlace de datos descendente 45' que reemplaza al enlace de datos 45. Este enlace 45' se construye, por ejemplo, de forma análoga al enlace de datos 45. Exceptuando estas diferencias, el funcionamiento de los elementos amovibles 5a', 5b', 5c' y 5d' es análogo al de los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d.

De este modo, en este modo de realización, a diferencia del primer modo de realización, la orden de control enviada hacia el dispositivo 1' para gobernar un elemento amovible es transmitida por medio del terminal de entrada 54 asociado a este elemento amovible, y a continuación transita con destino al circuito de control 41 por medio del enlace de datos ascendente 44'. En respuesta, el circuito de control 41' genera una orden de control que es enviada al elemento amovible correspondiente por el enlace de datos descendente 45'.

En este caso, el papel de ciertos de los conductores 520 puede ser diferente. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 6, los conectores 520g y 520h sirven, en este caso, para transmitir la señal de control recibida desde el exterior del elemento amovible, formando el enlace de datos ascendente 44'. El enlace 45' se forma, a su vez, gracias a los conductores 520d, 520e que están destinados a estar conectados a la interfaz 55.

Otros modos de realización son posibles. El número de los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d puede ser diferente. Por ejemplo, estos elementos amovibles están en número de tres o de cinco, incluso de dos. El número de alojamientos 471 de la interfaz 47 se modifica entonces en consecuencia. En este caso, el tamaño de los elementos amovibles y de los alojamientos 471 se puede adaptar en consecuencia. Por ejemplo, cuando el dispositivo 1 está destinado a recibir solamente dos elementos amovibles, entonces los alojamientos 471 pueden presentar una anchura L3 igual a la mitad de la anchura L2.

Los equipos eléctricos de los elementos amovibles 5a, 5b, 5c y 5d pueden ser algo diferente de un contactor 51. Por ejemplo, se trata de un inversor de sentido de marcha o de rotación. En este caso, el elemento amovible correspondiente no está necesariamente conectado a segundas líneas de potencia. Debido a esto, puede ocupar dos alojamientos 471. Como variante, se puede tratar de un módulo de entrada/salida de datos. Los conectores 520 pueden tener entonces una función diferente de la descrita anteriormente.

A modo de ejemplo ilustrativo, en el caso en el que el equipo eléctrico es un inversor de fuente, entonces el conector 520d se mantiene a un potencial eléctrico de 24 V, los conectores 520e y 520f transmiten, respectivamente, las informaciones que provienen de los conductores COM1 y COM2 del bus de datos 44, y el conector 520h permite encauzar una señal de identificación emitida por el inversor de fuente y que permite al circuito de control 41 identificar al inversor de fuente.

Ventajosamente, el segundo módulo 4 consta de medios de detección de la naturaleza del equipo eléctrico contenido en el elemento amovible 5a, 5b, 5c, 5d. Estos medios de detección pueden ser de tipo mecánico o eléctrico.

Los medios de detección de tipo mecánico constan por ejemplo de un palpador mecánico dispuesto en la interfaz 47 y que está adaptado para cooperar con un órgano de forma complementaria colocado en la interfaz 500 y para desplazarse según un recorrido predefinido bajo la acción de este órgano cuando se inserta un elemento amovible en el alojamiento 471.

Los medios de detección de tipo electrónico constan, por ejemplo, de medios de recepción y/o de lectura de una señal de identificación predefinida. Esta señal de identificación es emitida y/o almacenada por el elemento amovible correspondiente.

Los modos de realización y las variantes previstas anteriormente se pueden combinar entre sí para generar nuevos modos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo eléctrico (1; 1') para la alimentación eléctrica de varios aparatos de potencia, que consta de:

- un soporte fijo (2);
- terminales de entrada (21) para recibir una corriente eléctrica polifásica;
- un primer módulo (3), que comprende una primera línea de potencia (30) conectada a los terminales de entrada, comprendiendo esta línea de potencia un disyuntor eléctrico (31);
- un segundo módulo (4) amovible, que comprende:

  • segundas líneas de potencia (40a, 40b, 40c, 40d), conectadas a la primera línea de potencia por medio de un circuito de distribución eléctrica (40) configurado para distribuir la corriente eléctrica polifásica desde la primera línea de potencia hacia cada una de las segundas líneas de potencia;
  • un circuito de control (41), programado para activar el disyuntor en función de valores de la corriente eléctrica que circula en las segundas líneas de potencia;
  • una interfaz de conexión (47) provista de conectores de salida (473) conectados a las segundas líneas de potencia;

- elementos amovibles (5a, 5b, 5c, 5d) que contienen, cada uno, un equipo eléctrico (51) destinado a estar conectado a un aparato eléctrico de potencia por medio de terminales de salida (53) de este elemento amovible,

siendo cada elemento amovible (5a, 5b, 5c, 5d) desplazable entre una posición ensamblada, en la que está conectado a la interfaz de conexión, y una posición retirada en la que está retirado de la interfaz de conexión,
estando el equipo eléctrico (51) conectado a una de las segundas líneas de potencia por medio de los conectores de salida (473) de la interfaz de conexión (47) cuando el elemento amovible (5a, 5b, 5c, 5d) está en la posición ensamblada,
estando el circuito de control (41) conectado a una interfaz de control del equipo eléctrico (51) de cada elemento amovible (5a, 5b, 5c, 5d) por medio de un enlace de datos (45; 45') gracias a la interfaz de conexión (47) para enviar una señal de control destinada a este equipo eléctrico (51).

2. Dispositivo (1; 1') según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento eléctrico controlable es un contactor (51) con contactos separables adaptado para interrumpir selectivamente la circulación de una corriente eléctrica en la segunda línea de potencia a la que está conectado.

3. Dispositivo (1; 1') según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento eléctrico controlable es un inversor de sentido de marcha o de rotación o un módulo de entrada/salida de datos.

4. Dispositivo (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la interfaz de conexión (47) consta de alojamientos (471) cada uno destinado a recibir una porción de conexión (500) de uno de los elementos amovibles (5a, 5b, 5c, 5d) cuando este elemento amovible está en la posición ensamblada.

5. Dispositivo (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el segundo módulo (4) está conectado a un bus de datos (44) y **porque** el circuito de control (41) está programado para enviar una señal de control en función de órdenes de control recibidas desde el bus de datos.

6. Dispositivo (1') según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** cada elemento amovible (5a', 5b', 5c' y 5d') consta de un terminal de entrada de datos (54) para recibir una orden de control, estando este terminal de entrada de datos (54) conectado a una primera parte de enlace, y porque el segundo módulo (4) consta de una segunda parte de enlace conectada a la unidad de control (4)

7. Dispositivo (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la porción (500) de conexión de cada elemento amovible (5a, 5b, 5c, 5d) consta de conectores (511, 511', 511") de forma complementaria a la de los conectores de salida (473) y formados para sobresalir con respecto a la porción (500) de conexión, estando la conexión eléctrica entre el equipo eléctrico y la segunda de potencia correspondiente asegurada por medio de estos conectores.

8. Dispositivo (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la interfaz de conexión (47) y la porción de conexión (500) de cada elemento amovible (5a, 5b, 5c, 5d) consta de dispositivos de guía en traslación de forma complementaria uno con respecto a otro para asegurar un desplazamiento en traslación de este elemento amovible con respecto al segundo módulo (4).

9. Dispositivo (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones 2 y 4 a 8, **caracterizado porque** el primer módulo (3) consta de un contactor adicional (35) conectado a la primera línea de potencia (30) y adaptado para estar controlado por el circuito de control (41).

10. Dispositivo (1; 1') según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el primer módulo (3) es amovible.

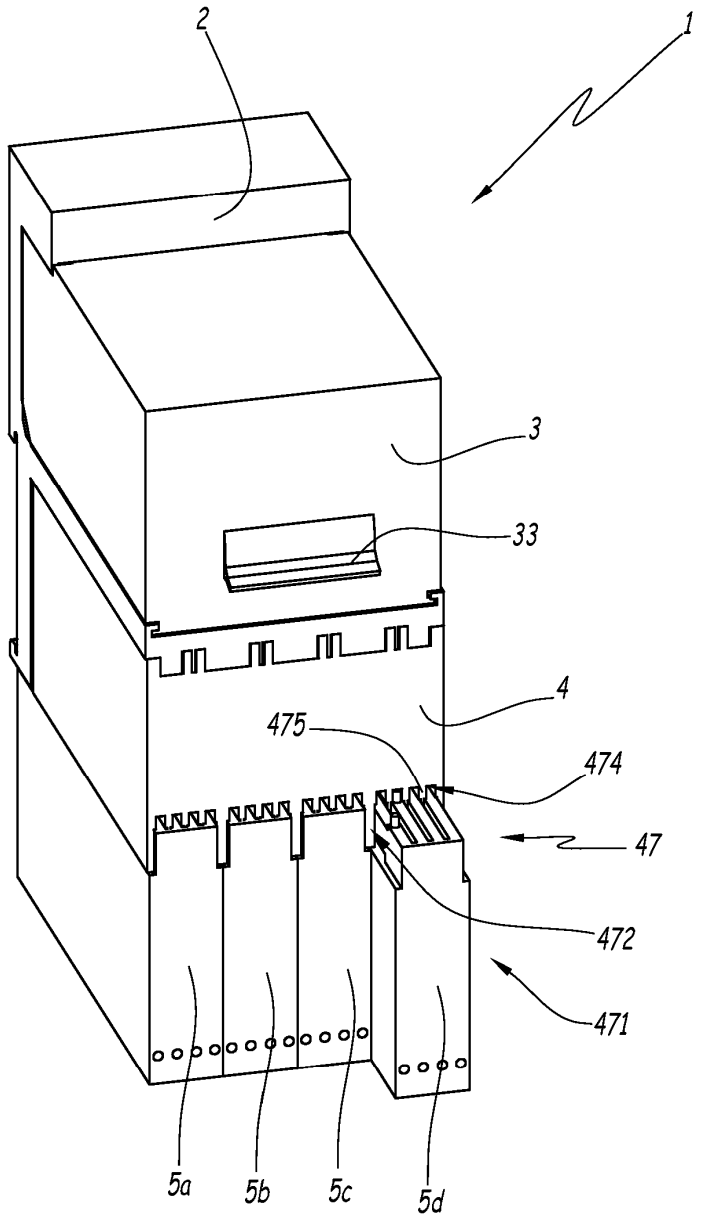

Fig.1

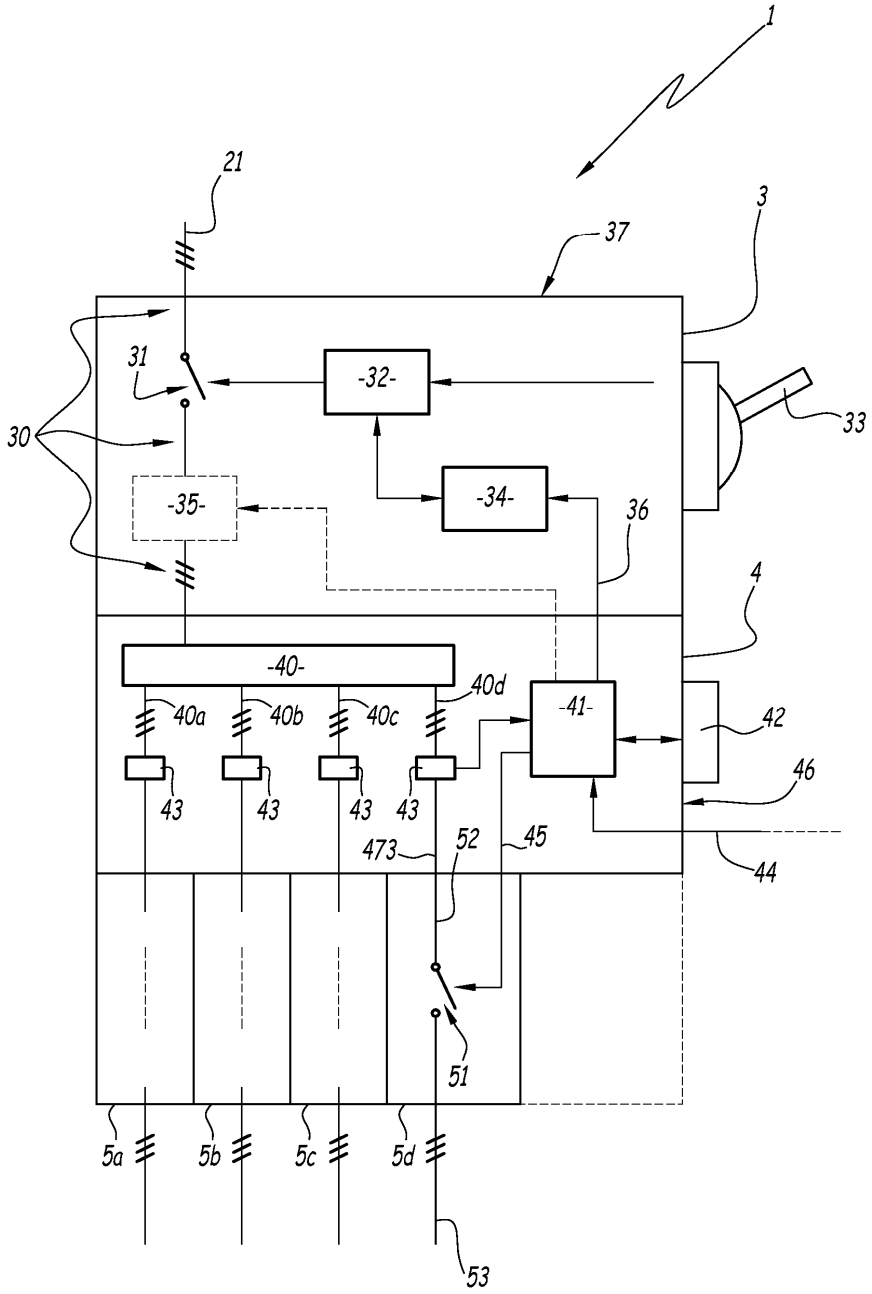
1
21
3
37
31
-32-
33
30
-35-
-34-
36
4
-40-
40d
40a
40b
40c
-41-
42
43
43
43
43
46
473
52
45
44
51
5a
5b
5c
5d
53

Fig.2

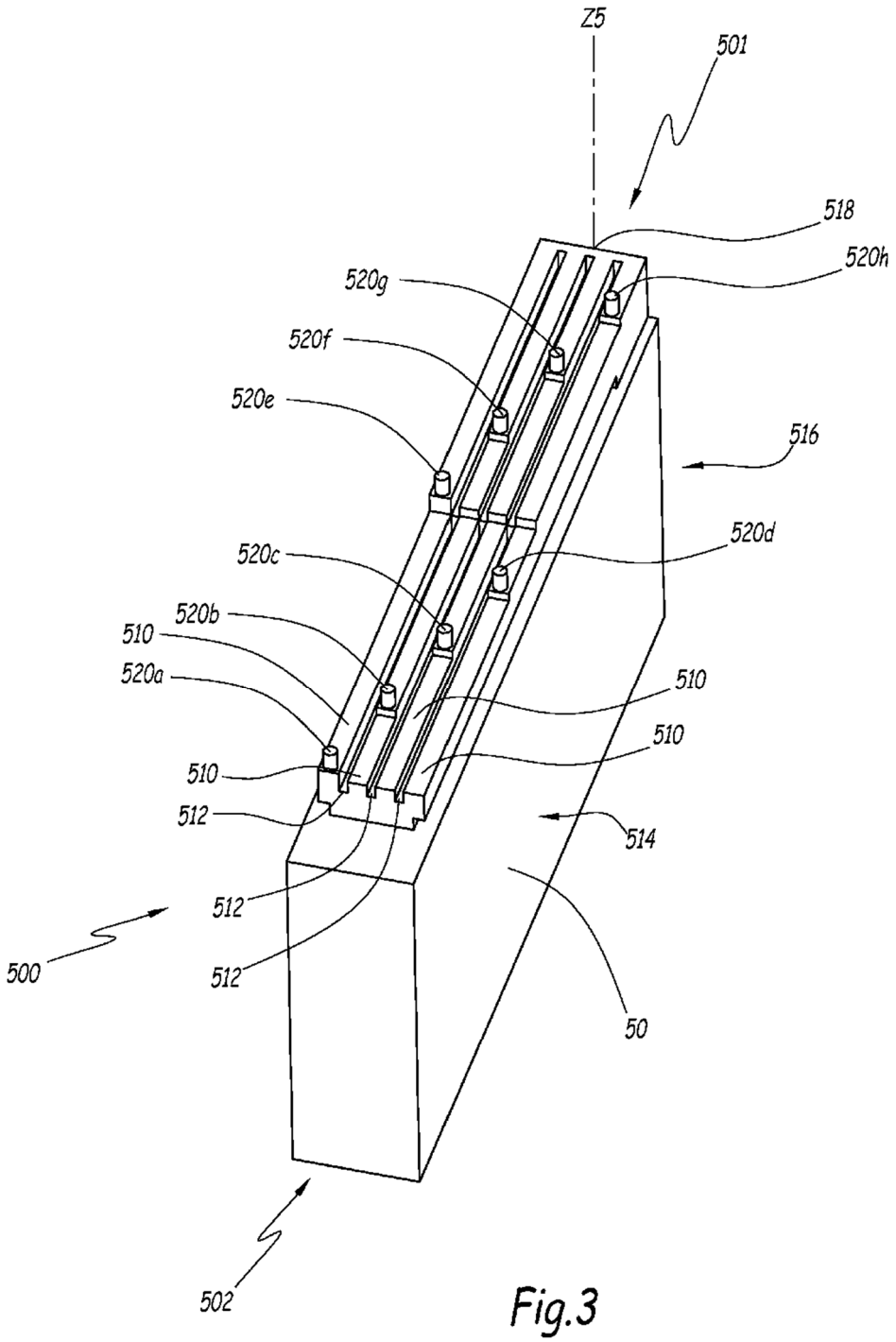
Z5
501
518
520h
520g
520f
520e
516
520d
520c
520b
510
520a
510
510
510
512
514
512
500
512
50
502

Fig.3

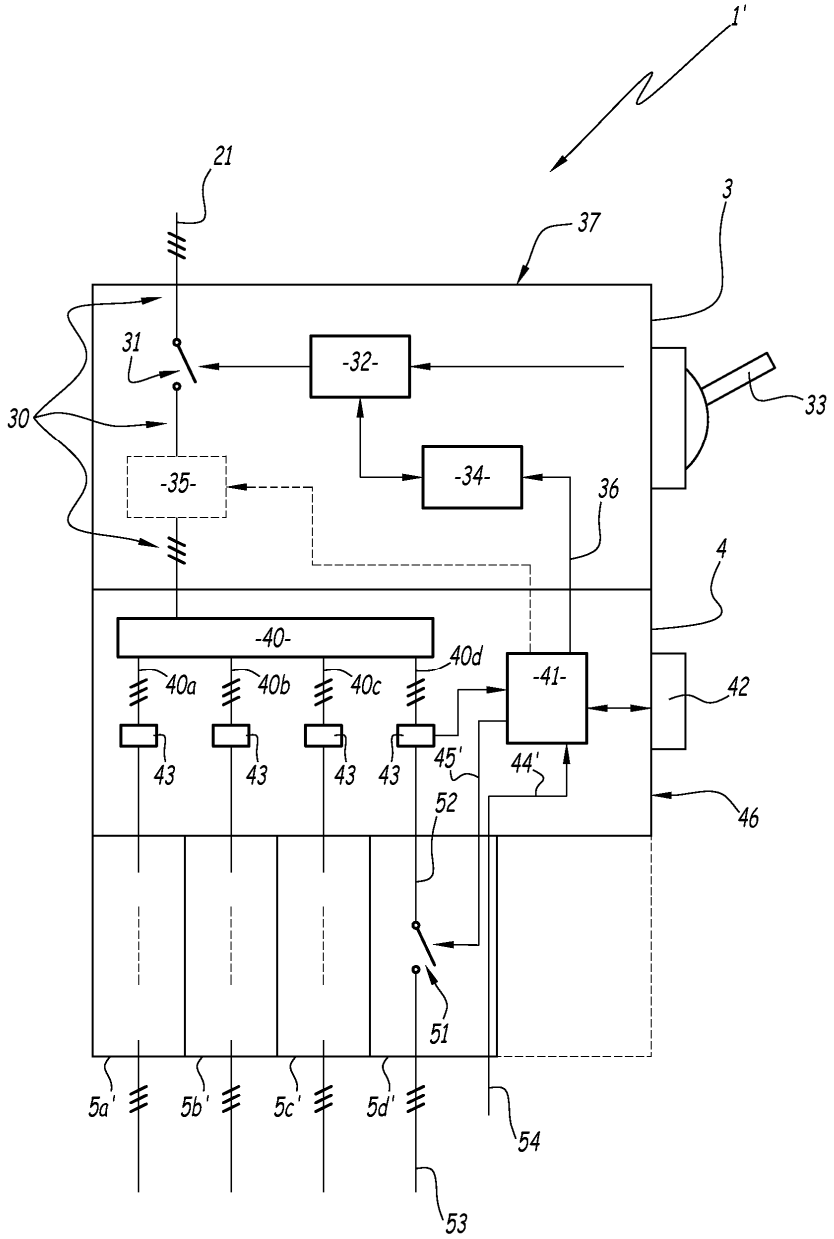
1'
21
37
3
31
-32-
30
33
-35-
-34-
36
4
-40-
40d
40a
40b
40c
-41-
42
43
43
43
43
45'
44'
46
52
51
5a'
5b'
5c'
5d'
54
53

Fig.4

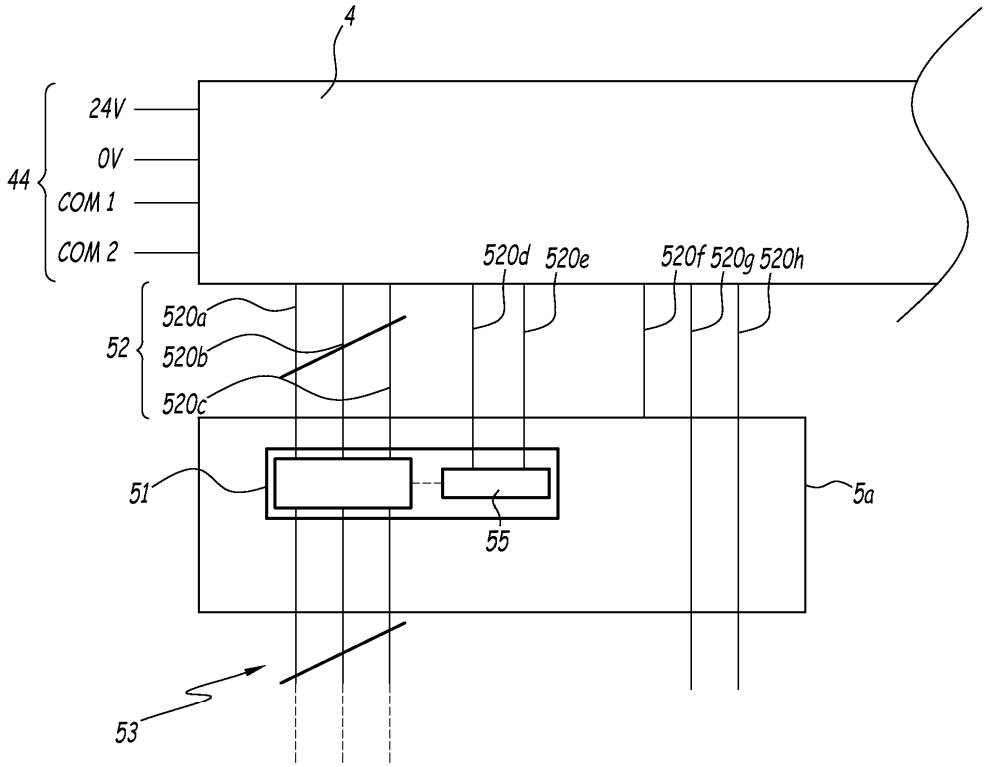
4
24V
0V
44
COM 1
COM 2
520d
520e
520f
520g
520h
520a
52
520b
520c
51
5a
55
53

Fig.5

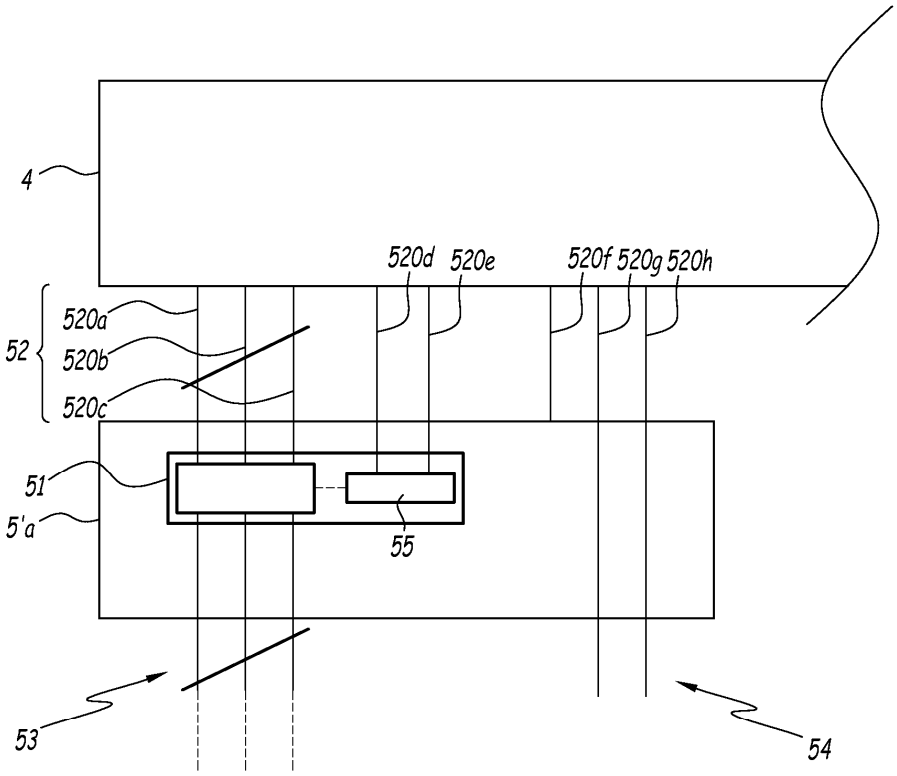

Fig.6