

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 956**

51 Int. Cl.:

**H02J 13/00** (2006.01)

**H02B 1/056** (2006.01)

**H02B 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2016 PCT/EP2016/068462**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17076526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2016 E 16753294 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3338149**

54 Título: **Procedimiento para la operación de un distribuidor de corriente, así como distribuidor de corriente**

30 Prioridad:

**06.11.2015 DE 102015221899**

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

**30.04.2020**

73 Titular/es:

**ELLENBERGER & POENSGEN GMBH (100.0%)  
Industriestrasse 2-8  
90518 Altdorf, DE**

72 Inventor/es:

**ASANZA MALDONADO, DIEGO FERNANDO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 757 956 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**

Procedimiento para la operación de un distribuidor de corriente, así como distribuidor de corriente

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la operación de un distribuidor de corriente con un número de módulos de conexión alineados de manera yuxtapuesta. La invención se refiere además a un distribuidor de corriente modular para un montaje directo sobre un riel de soporte, que comprende un número de módulos de distribución de corriente, en particular en forma de aparatos de montaje en serie.

10 Como distribuidor de corriente se denomina en lo sucesivo en particular una instalación eléctrica con uno o varios circuitos de corriente de carga eléctrica, a los que se alimenta corriente a través de un conductor de corriente principal en común. En el distribuidor de corriente se prevén mecanismos de seguridad, que protegen a cada circuito de corriente de carga individualmente contra una sobrecarga y/o contra cortocircuito.

15 Los mecanismos de seguridad son en particular interruptores de protección mecánicos, electrónicos o mecatrónicos, que se conectan entre un circuito de corriente principal y/o una alimentación de entrada y los circuitos de corriente de carga. Los interruptores de protección con frecuencia están cableados individualmente a la alimentación y a la carga mediante alambres conductores flexibles. Debido a esto, el montaje de un distribuidor de corriente de este tipo representa un esfuerzo de trabajo sustancial. Además, el sistema de conmutación formado por un distribuidor de corriente de este tipo es relativamente complejo, lo que dificulta desventajosamente las reparaciones y las modificaciones posteriores en el estado de montaje del distribuidor de corriente.

20 Para reducir el dispendio de cableado de los distribuidores de corriente convencionales, se pueden emplear los así llamados distribuidores de corriente modulares. Los distribuidores de corriente de este tipo se componen de varios módulos de distribución de corriente individuales y acoplables entre sí de manera eléctricamente conductiva. Los módulos de distribución de corriente normalmente se montan como aparatos de montaje en serie de manera yuxtapuesta directamente sobre un riel de soporte (riel de perfil de sombrero) y presentan, por una parte, conexiones para una alimentación y para la carga, así como, por otra parte, por lo menos un sitio de enchufe en forma de zócalo para la conexión intermedia de un interruptor de protección. Los módulos dispuestos en serie normalmente están acoplados entre sí de manera eléctricamente conductiva y ópticamente clara por medio de una barra conductora que cubre varios módulos.

25 En un distribuidor de corriente de este tipo, tales módulos de distribución de corriente equipados con interruptores de protección están previstos en particular en los puntos de ramificación, en los que los circuitos de corriente de carga se ramifican de la línea de corriente principal. A este respecto, los interruptores de protección sirven para separar el circuito de corriente de carga respectivamente asignado en caso de necesidad de la línea de corriente principal que conduce la corriente.

30 Normalmente, en una concatenación de módulos de distribución de corriente individuales se proporcionan cableados para una señalización. Los interruptores de protección empleados presentan para esto contactos de señalización integrados (de apertura y cierre), que dependiendo de la aplicación se pueden cablear en el marco de una señalización individual o colectiva y que pueden ser accionados por una señal de conmutación.

35 Por el documento US 2013/045613 A1 se conoce un distribuidor de corriente con un número de módulos de conexión con contactos de acoplamiento laterales para la conexión de contacto eléctrico o de señalización con por lo menos un módulo de conexión adicional alineado. Entre dos contactos de acoplamiento se conecta respectivamente una resistencia de zócalo, de tal manera que las resistencias de zócalo de los módulos de conexión alineados forman una cadena de resistencia conectada en serie. Los módulos de conexión se pueden equipar con un interruptor de protección accionable, y presentan un controlador interno del interruptor para detectar una caída de tensión en la resistencia de zócalo respectivamente asignada.

40 En el uso de métodos de comunicación y señalización en serie, mediante el cableado de los módulos de distribución de corriente se puede formar una así llamada disposición de conexión en guirlanda. A este respecto, desde el punto de vista técnico de la aplicación, para una funcionalidad de bus es deseable que a cada interruptor de protección o a cada módulo de distribución de corriente se asigne una dirección de señal o de aparato propia, de tal manera que cada interruptor de protección en lo relacionado con un bus de señales se puede contactar, es decir, en particular controlar, individualmente. En lo referente a la configuración modular del distribuidor de corriente, además puede ser deseable que la asignación de direcciones también toma en cuenta los sitios de enchufe vacíos de los módulos, de tal manera que si un interruptor de protección se enchufa posteriormente, no se tenga que efectuar una nueva asignación de direcciones.

45 En un caso de error, es decir, en particular con una interrupción galvánica de la disposición de conexión en guirlanda, es particularmente deseable poder determinar a la mayor brevedad posible el interruptor de protección defectuoso y/o el módulo de distribución de corriente defectuoso, o bien la posición de la interrupción en la conexión en serie, respectivamente.

El objetivo de la presente invención consiste en proveer un procedimiento apropiado para la operación de un distribuidor de corriente apropiado en el marco de una aplicación de comunicaciones y/o de señalización. Además, se quiere indicar un distribuidor de corriente apropiado para realizar el procedimiento.

5 En lo referente al procedimiento, el objetivo arriba mencionado se logra de acuerdo con la presente invención a través de las características de la reivindicación 1 y, en lo referente al distribuidor de corriente, el objetivo se logra a través de las características de la reivindicación 5. Formas de realización y desarrollos ventajosos son el objeto de las respectivas reivindicaciones subordinadas.

10 El distribuidor de corriente está construido de forma modular con un número de módulos de conexión alineados o que se pueden alinear, y lo sucesivo también se denominan de forma abreviada como módulos. Los distintos módulos y, por lo tanto, el distribuidor de corriente son apropiados y están diseñados para el montaje directo sobre un riel de soporte, por ejemplo, un riel de perfil de sombrero o un riel en G. Para esto, los módulos en particular se pueden montar de manera yuxtapuesta en una hilera, como aparatos de montaje en serie, sobre el riel de soporte. El  
15 paquete de módulos formado de esta manera está conectado a un primer controlador en común (es decir, a un primer dispositivo de mando en común).

Los módulos presentan respectivamente un número de contactos de acoplamiento laterales para la conexión de  
20 contacto eléctrica y/o de señales con por lo menos un módulo adicional alineado o alineable lateralmente al respectivo módulo. Internamente en el módulo, entre dos contactos de acoplamiento se conecta respectivamente una resistencia de zócalo, de tal manera que las resistencias de zócalo de los módulos concatenados en el conjunto del paquete de módulos forman una cadena de resistencia conectada en serie.

Los módulos sirven en particular para la distribución de corriente o la ramificación en un circuito de corriente de  
25 carga acoplado mediante una línea de alimentación y están equipados o se pueden equipar respectivamente con un interruptor de protección accionable. El interruptor de protección interrumpe el circuito de corriente de carga respectivamente conectado de manera automática en caso de una sobrecarga o un cortocircuito.

Los interruptores de protección presentan respectivamente un segundo controlador interno del interruptor (es decir,  
30 un segundo dispositivo de mando), que, en particular de manera adicional a otras funcionalidades, sirve por lo menos también para detectar una caída de tensión en la resistencia de zócalo respectivamente asignada. Los segundos controladores envían una señal de control al primer controlador en función de la tensión detectada, en donde el primer controlador presenta una fuente de corriente continua para el abastecimiento y alimentación de la  
35 cadena de resistencias.

Con esto se proporciona un distribuidor de corriente que es particularmente apropiado para una aplicación de  
comunicaciones y/o de señalización. Por la cadena de resistencias, los módulos están conectados en forma de una  
40 disposición de conexión en guirlanda de manera serial al primer controlador. Por la cadena de resistencias interna del módulo, la conexión de contacto tampoco se interrumpe en un módulo equipado con un interruptor de protección. Además, debido a la conexión de contacto de los módulos entre sí, se logra un distribuidor de corriente con un  
dispendio de cableado y conexiones particularmente reducido.

Los módulos comprenden respectivamente una carcasa (de módulo) realizada preferentemente con una forma plana  
45 en un material eléctricamente aislante. En una situación de montaje preferente, los módulos ventajosamente están acoplados con una alimentación de corriente principal o una entrada de alimentación para la distribución ramificación de corriente.

Preferentemente, cada módulo presenta en el lado frontal de la carcasa, es decir, en el lado de la carcasa o puesto  
50 al riel de soporte, un sitio de enchufe en forma de zócalo para enchufar el interruptor de protección. Por medio del interruptor de protección, el circuito de corriente de carga conectado se puede interrumpir o separar galvánicamente. La conexión de enchufe entre el módulo y el interruptor de protección está realizada, por ejemplo, mediante  
enchufes de laminillas, de pernos o, preferentemente, enchufes planos.

La construcción modular del distribuidor de corriente permite un alto grado de prefabricación y, por lo tanto, costes  
55 de fabricación y montaje comparativamente reducidos. En particular, es posible de una manera particularmente simple adaptar un distribuidor de corriente mediante una yuxtaposición de un número correspondiente de módulos a un número deseado de circuitos de corriente de carga que se van a conectar. Con esto, el distribuidor de corriente se puede emplear de una manera particularmente flexible en el ámbito de una instalación eléctrica.

60 El interruptor de protección normalmente está realizado como un interruptor mecánico, electrónico o mecatrónico o como un relé, y normalmente presenta una conexión de alimentación, a través de la que una línea eléctrica en el lado de la red, y que, por lo tanto, conduce corriente, se conecta con el módulo por medio de un primer contacto de enchufe, así como una conexión de carga, a través de la que la línea de corriente saliente en el lado de carga se  
65 conecta con el módulo por medio de un segundo contacto de enchufe.

Los interruptores de protección se pueden montar o instalar en el distribuidor de corriente con el patrón de

cuadrícula predeterminado por los módulos. En particular, los módulos presentan una anchura aproximadamente igual a la de un interruptor de protección, es decir, un módulo sirve preferentemente para recibir respectivamente un interruptor de protección. Preferentemente, sin embargo, a este respecto es posible operar los interruptores de protección montados del distribuidor de corriente tanto en una conexión en serie como también en una conexión en paralelo, para lo que opcionalmente se prevén conexiones adicionales en los módulos.

En el marco de su diseño como aparatos de montaje en serie, los módulos preferentemente presentan en el lado trasero de la carcasa un alojamiento perfilado (ranura de enganche) para montar el paquete modular sobre el riel de soporte. El lado delantero de la carcasa, por lo tanto, en la situación de montaje prevista de los módulos se orienta en la dirección opuesta a un usuario. La dirección del perfil del alojamiento (y del riel de soporte que se corresponde con el mismo) define una dirección de serie, a lo largo de la que varios módulos se pueden alinear de forma yuxtapuesta conforme a la finalidad de uso en el estado de montaje. Los lados de la carcasa orientados perpendicularmente a esta dirección de serie se denominan en lo sucesivo como lados frontales (de la carcasa).

El primer controlador preferentemente es apropiado y está configurado como un dispositivo de mando externo para los fines de una disposición de mando de orden superior, un accionamiento por control remoto de los interruptores de protección y/o para detectar valores de medición, así como para un diagnóstico en caso de error. En el marco de la presente invención, por ejemplo, también es concebible ventajosamente que el primer controlador como módulo de mando esté conectado en línea con los módulos de conexión del paquete de módulos.

Además, el segundo controlador del interruptor de protección es apropiado en particular para accionar el interruptor de protección en función de una señal de conmutación del primer controlador. Para esto, el interruptor de protección preferentemente presenta dos contactos de señal (de apertura, de cierre) cableados con el segundo controlador para la conexión con el módulo. Además, el interruptor de protección comprende por lo menos un contacto de comunicación para conectarse a una línea de comunicaciones, en particular en el marco de una conexión de bus para funciones de señales de contacto.

En un desarrollo preferente de la invención, como guía para las señales del controlador está prevista una línea de comunicación formada por los contactos de acoplamiento. La línea de comunicación, por lo tanto, es un cableado sustancialmente interno de los módulos o, respectivamente, de los segundos controladores de los interruptores de protección dotados con éstos, para los fines de una señalización y/o también un accionamiento de los interruptores de control con el primer controlador. Mediante los contactos de acoplamiento se proporciona un cableado cruzado de los módulos entre sí, en lo que los contactos de acoplamiento en el estado de montaje producen un acoplamiento eléctricamente conductivo en la dirección de la serie, es decir, entre el lado frontal de la carcasa a otro lado frontal de carcasa entre respectivamente dos módulos adyacentes.

La línea de comunicación también sirve como guía para una señal de bus de datos (por ejemplo, la señal de conmutación) del primer controlador a uno o varios segundos controladores, en donde la cadena de resistencias en particular sirve como segunda línea de comunicación para guiar una señal de bus de direcciones. Con esto es posible, por ejemplo, conmutar, restablecer, vigilar y parametrizar los interruptores de protección de diferentes circuitos de corriente de carga por control remoto. En este contexto, el término parametrizar se refiere en particular al ajuste de, por ejemplo, valores de umbral de disparo y de parámetros de mando u operación, tales como la corriente nominal del respectivo interruptor de protección. Para esto, las señales de bus de datos del primer controlador se envían al respectivo segundo controlador del interruptor de protección, que es apropiado y está configurado para procesar y convertir tales señales.

En una forma de realización ventajosa de la presente invención, el módulo de conexión presenta una abertura de contacto con un contacto de zócalo de enchufe doblemente dividido, en el que se puede enchufar un conector de enchufe del interruptor de protección. La resistencia del zócalo está cableada entre los contactos parciales del zócalo de enchufe formados así. El conector de enchufe preferentemente realizado como enchufe plano presenta ventajosamente una zapata de conexión doblemente dividida como contactos de enchufe parciales. Con esto, el respectivamente segundo controlador se puede conectar de una manera simple y económica para detectar la caída de tensión en la resistencia del zócalo.

En una forma de realización apropiada de la presente invención, en el módulo de conexión presenta una conexión de masa, que por una parte se pone en contacto o se puede poner en contacto con el respectivo segundo controlador y, por otra parte, con un contacto parcial de enchufe del conector de enchufe. Entre la conexión de masa y el contacto parcial de enchufe se conecta un elemento de conmutación accionable por el segundo controlador. El elemento de conmutación preferentemente está integrado en el respectivo interruptor de protección y, por ejemplo, está realizado como un transistor. Mediante el accionamiento del elemento de conmutación es posible, por lo tanto, conectar la cadena de resistencias en la posición (serial) del contacto parcial de enchufe contra masa o contra el potencial de referencia, respectivamente.

Para la operación del distribuidor de corriente, por medio del primer controlador se determina un valor de resistencia total de la cadena de resistencias. En base a este valor de resistencia total, el primer controlador posteriormente determina un valor numérico que corresponde al número de módulos conectados. La cadena de resistencias para

esto ventajosamente está conectada en un extremo a la fuente de corriente continua del primer controlador y en el otro extremo está conectada a una masa (potencial de referencia). De esta manera, a través de todas las resistencias de zócalo fluye la misma corriente eléctrica, de tal manera que a partir de los valores de resistencia conocidos de las resistencias de zócalo y del valor de resistencia total se puede determinar directamente el número de módulos conectados. A este respecto, el valor de resistencia total se puede determinar de una manera simple y por medio de la atención de salida de la fuente de corriente continua.

En un desarrollo preferente del procedimiento, en función de las señales de controlador de los segundos controladores conectados, se envían direcciones de aparato específicas del módulo a los segundos controladores conectados. Los segundos controladores detectan a través de los contactos parciales de enchufe la caída de tensión en la respectiva resistencia de zócalo. El valor de tensión detectado se envía como señal de controlador al primer controlador. La dirección de aparato se determina, por ejemplo, como cociente de número entero (redondeado) a partir del valor de tensión y la caída de tensión de una resistencia de zócalo individual. Con esto, cada segundo controlador recibe una dirección de aparato (física), que partiendo de la fuente de corriente continua se va reduciendo a lo largo de la cadena de resistencias. Las direcciones de aparato, por lo tanto, no se asignan en base al número de interruptores de protección conectados, sino en base al número de módulos conectados o de resistencias de zócalo conectadas, respectivamente.

En otras palabras, con N módulos conectados, al segundo controlador en el módulo N (es decir, con relación a la fuente de corriente continua en el extremo opuesto a la fuente de corriente continua de la cadena de resistencias) se le asigna la primera dirección de aparato, al segundo controlador en el módulo N-1 se asigna la segunda dirección de aparato, y así sucesivamente, en donde el segundo controlador en el primer módulo (es decir, el módulo en la primera resistencia de zócalo de la cadena de resistencias) recibe la N-ésima dirección de aparato. Esto permite un fácil direccionamiento de los segundos controladores. En particular, esto permite una asignación de direcciones también con respecto a los sitios de enchufe vacíos de los módulos, de tal manera que en caso de una dotación posterior de un módulo con un interruptor de protección no es necesaria una nueva asignación de dirección, y los segundos controladores siguen funcionando con las direcciones de aparato ya asignadas.

En el marco del direccionamiento, el primer controlador por medio de la fuente de corriente continua impulsa una corriente (corriente de direccionamiento) como una señal de bus de direcciones a través de la cadena de resistencias del paquete de módulos. En una forma de realización apropiada, las resistencias de zócalo presentan, por ejemplo, un valor de resistencia de respectivamente  $1\text{ k}\Omega$ , de tal manera que con una corriente de direccionamiento generada de  $1\text{ mA}$  en cada resistencia de zócalo se produce una caída de tensión de  $1\text{ V}$ . El respectivo valor de tensión del módulo es medido de manera apropiada en el lado orientado hacia la fuente de corriente continua de la resistencia de zócalo por el respectivo segundo controlador.

En el marco del direccionamiento, el segundo controlador que en primer lugar está conectado de manera posterior al primer controlador en común detecta el valor de tensión más alto y lo transmite a través de la línea de comunicación como señal de controlador al primer controlador. El interruptor de protección siguiente en el orden de la serie o, respectivamente, el segundo controlador del mismo, detecta, por lo tanto, un valor de tensión disminuido por  $1\text{ V}$  y lo transmite al primer controlador. De esta manera, a cada controlador conectado se asigna un valor de tensión y en base a ello una dirección de aparato.

En un desarrollo particularmente ventajoso para el usuario, las direcciones de aparato específicas del módulo de los segundos controladores se convierten en función del valor numérico en un juego de direcciones lógicas que corresponde a la secuencia de los módulos de conexión yuxtapuestos. Con esto se invierte de manera efectiva el orden secuencial de las N direcciones de aparatos, de tal manera que al segundo controlador en el primer módulo detrás de la fuente de corriente continua se asigna la primera dirección lógica, al segundo controlador en el siguiente módulo se asigna la segunda dirección lógica, etc. Con esto se asegura para un usuario un manejo particularmente intuitivo del distribuidor de corriente.

En caso de una interrupción galvánica de la cadena de resistencias, se desencadena, es decir, se inicia, un proceso de búsqueda para determinar la posición de la interrupción. Debido a la interrupción, la fuente de corriente continua ya no está conectada con la masa (potencial de referencia) a través de la cadena de resistencias (es decir, que está separada de la masa), de tal manera que no fluye ninguna corriente de direccionamiento a través de la cadena de resistencias. El primer controlador por una parte está configurado de una manera simple, mediante la detección de la corriente de direccionamiento, para detectar una interrupción de este tipo. Además, los segundos controladores conectados detectan en todas las posiciones solamente una caída de tensión de  $0\text{ V}$ , de tal manera que una interrupción se señala adicionalmente o alternativamente por medio de las señales de controlador al primer controlador.

Con esto se reconocen de una manera simple y confiable los fallos por roturas de alambres o componentes defectuosos en el paquete de módulos. La posición determinada luego se indica o señala ventajosamente al usuario para tomar las medidas pertinentes. Con esto se simplifica el mantenimiento o la reparación del distribuidor de corriente. Para asegurar un proceso de búsqueda exitoso, para esta aplicación preferentemente todos los módulos del paquete de módulos están dotados con respectivamente un interruptor de protección.

Al comienzo del proceso de búsqueda, todos los segundos controladores conectados se ponen en un estado de conexión, en el que se cierra el respectivo elemento de conmutación. Con esto, las resistencias de zócalo dotadas con un interruptor de protección se conectan en particular con la respectiva conexión de masa del módulo. En esta manera, todas las resistencias de zócalo en el lado opuesto a la fuente de corriente continua se conectan contra la masa y la corriente de direccionamiento fluye desde la fuente de corriente continua hacia la masa.

Durante el proceso de búsqueda se inicia un nuevo direccionamiento. Para esto, el primer controlador determina el valor numérico para la cantidad de módulos conectados y las direcciones de aparato se asignan a los respectivos segundos controladores. El segundo controlador con la primera dirección de aparato se desconecta posteriormente. En una forma de realización preferente, el proceso de búsqueda se termina si no existe ningún segundo controlador con la primera dirección de aparato. Con esto, el primer controlador es capaz de determinar la posición de la interrupción dentro del paquete de módulos.

Después de que al comienzo del proceso de búsqueda todos los elementos de conmutación de los interruptores de protección se hayan puesto en el estado de conexión, y el lado respectivamente correspondiente de la resistencia de zócalo se haya conectado contra la masa, en todas las resistencias de zócalo que se encuentran entre la fuente de corriente continua y el sitio de la interrupción se produce una caída de tensión (por ejemplo, nuevamente de 1 V). Si la interrupción está ubicada después del primer módulo o después de la primera resistencia de zócalo, respectivamente, entonces el segundo controlador asignado al primer módulo indica la primera dirección de aparato. Luego se desconecta su elemento de conmutación, es decir, la resistencia de zócalo se separa de la conexión de masa. Debido a esto, el segundo controlador conectado de forma más próxima en la serie se reporta a través de su resistencia de zócalo. Después se desconecta también su elemento de conmutación. Este proceso (de búsqueda) continúa hasta que ya no se reporten ningún segundo controlador con la primera dirección de aparato. Con esto, a través del primer controlador se habrá determinado la posición de la interrupción entre el último segundo controlador reconocido y el siguiente módulo adyacente no reconocido.

A este respecto, el primer controlador y los segundos controladores del distribuidor de corriente de acuerdo con la presente invención en general están configurados, desde el punto de vista de la programación y/o de las conexiones, para realizar el procedimiento de acuerdo con la presente invención que se ha descrito más arriba.

Los controladores, por lo menos en el núcleo, están formados por respectivamente un microcontrolador con un procesador y una memoria de datos, en el que la funcionalidad para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención está implementada desde el punto de vista técnico de la programación en forma de un software operativo (firmware), de tal manera que el procedimiento, dado el caso en interacción con un usuario, se realiza automáticamente al ejecutarse el software operativo en el microcontrolador.

En una forma de realización posible en el marco de la presente invención, el primer controlador y/o los segundos controladores también pueden estar formados alternativamente por componentes electrónicos programables, por ejemplo, un circuito integrado específico para la aplicación (ASIC), en el que está implementada la funcionalidad para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención con medios de ingeniería de circuitos.

Ejemplos de realización de la presente invención se describen más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos. En representaciones simplificadas y esquemáticas, las figuras muestran lo siguiente:

- La Fig. 1 es una representación en perspectiva de un distribuidor de corriente con un módulo de alimentación de entrada, con un módulo de señales, con seis módulos de conexión dispuestos entre medio, así como con dos interruptores de protección montados,
- La Fig. 2 es una representación en perspectiva de un módulo de conexión,
- La Fig. 3 es una representación en perspectiva de un módulo de conexión sin carcasa,
- La Fig. 4 es una representación lateral del módulo de conexión sin carcasa,
- La Fig. 5 es una representación en perspectiva de varios elementos de contacto del módulo de conexión,
- La Fig. 6 es una representación en perspectiva con vista sobre un lado trasero de los elementos de contacto con una resistencia de zócalo conectada entre medio,
- La Fig. 7 es un esquema de conexiones del distribuidor de corriente con un controlador y N módulos de conexión conectados al mismo, con respectivamente un interruptor de protección montado, y
- La Fig. 8 es un diagrama de flujo que representa un proceso de búsqueda del primer controlador en el marco de un diagnóstico de error.

Las piezas y magnitudes correspondientes entre sí, siempre se designan en todas las figuras con los mismos caracteres de referencia.

El distribuidor de corriente 2 representado en la Fig. 1 comprende un módulo de alimentación de entrada 4, seis módulos de conexión 6 y un módulo de señales 8 como módulos (de distribución las corrientes), de los que el módulo de conexión 6 en la Fig. 2 se representa individualmente. Cada módulo 4, 6, 8 comprende una carcasa separada 10, 12 y 14, es decir, una carcasa separada de los demás módulos 4, 6, 8. Cada módulo 4, 6, 8 está

realizado como un aparato de montaje en serie y de manera correspondiente presenta en un lado posterior de carcasa 16 un alojamiento en forma de ranura 18, con el que el respectivo módulo 4, 6, 8 para fines de montaje se puede enganchar sobre un riel de soporte 20.

5 La dirección del perfil de este alojamiento 18, y de manera correspondiente en el estado de montaje también la dirección del perfil del riel de soporte 20 que se corresponde con este alojamiento 18, define una dirección de serie 22, a lo largo de la que se disponen de manera yuxtapuesta los módulos 4, 6, 8. En el ejemplo de realización representado en la Fig. 1, a este respecto se disponen dos interruptores de protección 24 en respectivamente un módulo de conexión 6 en el interior del paquete (de módulos) formado por los módulos 4, 6, 8, en donde el módulo de alimentación de entrada 4, por una parte, y el módulo de señales 8, por otra parte, flanquean los módulos de conexión 6 en la dirección de serie 22 como piezas laterales en el lado exterior.

15 Las superficies de carcasa mutuamente opuestas en la dirección de serie 22 de cada módulo 4, 6, 8 se denominan en lo sucesivo como lados frontales (de carcasa) 26 del respectivo módulo 4, 6, 8. El lado de carcasa opuesto al lado trasero 16 de cada módulo 4, 6, 8 se denomina como lado frontal (de carcasa) 28 del módulo 4, 6, 8. Este lado frontal 28, cuando el distribuidor de corriente 2 está montado en un armario de distribución, está orientado hacia un usuario. Los demás lados de la carcasa de cada módulo 4, 6, 8 se denominan, de manera correspondiente a la respectiva posición de montaje convencional del módulo 4, 6, 8, como lado superior (de carcasa) 30 o lado inferior (de carcasa) 32, independientemente de la posición real en el espacio circundante.

20 El módulo de alimentación de entrada 4 comprende una conexión de alimentación de entrada 34 para la puesta en contacto eléctrico con un circuito de corriente principal, no representado con mayor detalle, y por lo tanto para la alimentación de una corriente eléctrica en el distribuidor de corriente 2. La conexión de alimentación de entrada 34 se dispone en el lado frontal 28 de la carcasa 10, cerca del lado superior 30, y está realizada como un borne de conexión para un conductor de hilos trenzados o alambres. La conexión de alimentación de entrada 34 está acoplada en el interior de la carcasa de manera eléctricamente conductiva con un contacto de acoplamiento, no representado con mayor detalle, que se dispone dentro de una hendidura de carcasa 36 similar a una ranura.

30 El módulo de alimentación de entrada 4 presenta aproximadamente a media altura de la carcasa 10 una conexión de masa 38, una conexión negativa (red DC o de corriente continua - CC) o como un conductor neutro (red AC o de corriente alterna - CA). La conexión de masa 38 está acoplada en el interior de la carcasa 10 de manera eléctricamente conductiva con una hembrilla de enchufe lateral para una conexión de contacto con el módulo de conexión 6 yuxtapuesto, así como con un contacto de acoplamiento que se encuentra posicionado en una hendidura de carcasa 40 formada de manera centrada en la carcasa 10 en el lado frontal 28.

35 El módulo de alimentación de entrada 4 comprende además una conexión de realimentación 42 para la puesta en contacto eléctrico con una realimentación de corriente, no representada con mayor detalle, en el marco de una conexión a tierra de protección o funcional. La conexión de realimentación 42 se dispone cerca del lado inferior 32 en el lado frontal 28 de la carcasa 10, y al igual que la conexión de alimentación de entrada 34 y la conexión de masa 38 está realizada como un borne de conexión. La conexión de realimentación 42, por su parte, está acoplada de manera eléctricamente conductiva con un contacto de acoplamiento dentro de una hendidura de carcasa 44 dispuesta en la zona del lado inferior 32.

45 Las hendiduras de carcasa con forma de ranura 36, 40, 44 en particular están formadas de tal manera en la carcasa 10 del módulo de alimentación de entrada 4 que están abiertas hacia el lado frontal 28. Las hendiduras de carcasa 36, 40, 42 se extienden en la dirección de serie 22 sustancialmente sobre toda la anchura de la carcasa y, por lo tanto, están abiertas hacia los dos lados frontales 26 opuestos de la carcasa 10.

50 Entre la conexión de alimentación de entrada 34 y la conexión de masa 38 están previstos en el lado frontal de la carcasa tres bornes de conexión adicionales, para una conexión de señales 46, para una conexión de bus de datos 48 y para una conexión de bus de direcciones 50. Las conexiones 46, 48, 50 en comparación con las conexiones 34, 38, 42 están realizadas de forma más pequeña y preferentemente están diseñadas para la alimentación de bajas corrientes como señales de conmutación o comunicación, respectivamente. Las conexiones 46, 48, 50, de manera similar a la conexión de masa 38, están acopladas en el interior de la carcasa 10 con respectivamente una hembrilla de enchufe lateral para la puesta en contacto con el módulo de conexión 6.

55 La carcasa 14 del módulo de señales 8 presenta tres hendiduras de carcasa 36, 40, 44, que están diseñadas de manera sustancialmente idéntica a las del módulo de alimentación de entrada 4, pero no presentan una puesta en contacto de acoplamiento con el interior de la carcasa. Entre las hendiduras de carcasa inferiores 40 y 44 se disponen cuatro bornes de conexión 52, 54, 56 y 58 como una conexión de masa 52, una conexión de señales 54 una conexión de bus de datos 56 y una conexión de bus de direcciones 58.

60 Las conexiones 52, 54, 56, 58 están acopladas en el interior de la carcasa 14 con elementos de contacto para la puesta en contacto de acoplamiento con el módulo de conexión 6. Los elementos de contacto similares a enchufes planos sobresalen del lado frontal 26, que en el estado de montaje está orientado hacia un módulo de conexión 6, por lo menos parcialmente fuera de la carcasa 14.

## ES 2 757 956 T3

Con referencia a las figuras 2 a 6, a continuación se describe más detalladamente la construcción de un módulo de conexión 6, para lo que en la Fig. 1 de manera ejemplar se designa tan sólo un módulo de conexión 6 con el correspondiente carácter de referencia. La carcasa 12 del módulo de conexión 6 presenta tres hendiduras de carcasa 36, 40 y 44, que están diseñadas de manera sustancialmente idéntica a las que presenta el módulo de alimentación 4, con respectivamente un contacto de acoplamiento 60, 62, 64 en el interior de la carcasa. Entre las hendiduras de carcasa 36 y 40 se dispone un sitio de enchufe 66 en el lado frontal para el interruptor de protección 24. El sitio de enchufe 66 presenta una primera abertura de contacto 68 para un primer contacto de enchufe (preferentemente realizado como enchufe plano) del interruptor de protección 24, así como una segunda abertura de contacto 70 para un segundo contacto de enchufe (preferentemente realizado también como enchufe plano) del interruptor de protección 24

El sitio de enchufe 66 además está dotado con cinco aberturas de contacto adicionales 72, 74, 76, 78 y 80 para contactos de señales o de comunicación correspondientes (preferentemente realizados como enchufes planos) del interruptor de protección. Como se puede ver en particular en las figuras 3 a 6, las aberturas de contacto 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80 del sitio de enchufe 66 están realizadas en particular como contactos de zócalo de enchufe. Las aberturas de contacto o los contactos de zócalo de enchufe 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80 y los correspondientes contactos de enchufe del interruptor de protección 24 están diseñados, en particular en el sentido de parejas de enchufe-hembrilla, de manera mutuamente complementaria.

El sitio de enchufe 66 presenta además en la zona superior e inferior respectivamente un elemento de retención en forma de gancho 82 para una mejor fijación de un interruptor de protección 24 instalado. Debajo del sitio de enchufe 66 se disponen dos bornes de conexión como conexiones de carga 84 para la conexión de un circuito de consumidor o de corriente de carga. Las conexiones de carga 84 están acopladas internamente en la carcasa con la abertura de contacto 70 de manera eléctricamente conductiva por medio de un riel conductor 86. Además, la abertura de contacto 68 en el interior de la carcasa 12 está acoplada con el contacto de acoplamiento 60 de la hendidura de carcasa 36 sustancialmente en una sola pieza por medio de un riel conductor eléctricamente conductivo 88. Por lo tanto, el interruptor de protección 24 en el estado montado se conecta entre el contacto de acoplamiento 60 y las conexiones de carga 84 para interrumpir el circuito de corriente de carga.

El módulo de conexión 6 comprende además cuatro bornes de conexión 90, 92, que se disponen entre las hendiduras de carcasa inferiores 40, 44 como dos conexiones de masa 92 y dos conexiones de realimentación 90. En el interior de la carcasa 12, las conexiones de masa 92 están conectadas de manera eléctricamente conductiva respectivamente a un contacto de acoplamiento 64 de la hendidura de carcasa 44 y las conexiones de realimentación 90 están conectadas de manera eléctricamente conductiva respectivamente a un contacto de acoplamiento 62 de la hendidura de carcasa 40.

Los contactos de zócalo de enchufe 70, 72, 74, 76, 78 están acoplados de manera eléctricamente conductiva internamente en la carcasa con cuatro contactos de acoplamiento 94, 96, 98 y 100. Los contactos de acoplamiento 94, 96, 98, 100 están realizados en particular como parejas de enchufe-hembrilla, en donde los enchufes en lo sucesivo presentan el sufijo de carácter de referencia -a y las hembrillas presentan el sufijo de carácter de referencia -b. Las hembrillas de enchufe 94b, 96b, 98b, 100b se disponen en aberturas de carcasa en el lado frontal, en donde los enchufes 94a, 96a, 98a, 100a sobresalen por lo menos parcialmente, como se puede ver en particular en la Fig. 3, fuera del lado frontal 26 opuesto de la carcasa 12.

Las carcasas 12 de los módulos de conexión 6 presentan, como se puede ver claramente en la Fig. 3 y en la Fig. 4, dos lengüetas de retención 102 en el lado trasero 16 en la zona del alojamiento 18, que sobresalen lateralmente del respectivo lado frontal 26. Las lengüetas de retención 102, para facilitar el montaje de los módulos 4, 6, 8, se pueden enganchar con alojamientos de retención correspondientes 104, en donde los alojamientos de retención 104 se disponen ventajosamente en el lado frontal 26 opuesto a las lengüetas de retención 102. Las carcasas 12 presentan además en el lado frontal 26 en el lado de las lengüetas de retención dos prolongaciones de acoplamiento 106 adosadas y sobresalientes del lado frontal 26 para facilitar la yuxtaposición o el enchufe yuxtapuestos de los módulos 4, 6, 8, a respectivamente. Las prolongaciones de acoplamiento 106 engranan en el estado de montaje por lo menos parcialmente en alojamientos de acoplamiento correspondientes 108 de los módulos adyacentes 4, 6 para permitir una fijación resistente a las sacudidas y segura en el funcionamiento.

Como se muestra en particular en las figuras 3, 5 y 6, la abertura de contacto en forma de zócalo de enchufe 80 se realiza en particular como un contacto de zócalo de enchufe doblemente dividido. Los contactos parciales de zócalo de enchufe 80a, 80b formados así están acoplados por medio de una platina 110 dispuesta en el lado trasero con respecto a las aberturas de contacto 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80. Entre los contactos parciales de zócalo de enchufe 80a, 80b, sobre la platina 110 se encuentra conectada una resistencia de zócalo 112. La resistencia de zócalo 112 está conectada en serie entre los contactos de acoplamiento 100a y 100b, y la platina 110 está conectada a los contactos de acoplamiento 98a, 98b.

Para el montaje del distribuidor de corriente 2, un módulo de alimentación de entrada 4 con un número de módulos de conexión 6 correspondiente al número de circuitos de corriente de carga que se van a conectar y un módulo de



señales 8 de acuerdo con la Fig. 1 se alinean de manera yuxtapuesta por el lado frontal. Para esto, los módulos 6, 8 se conectan (enchufan) entre sí de manera alineada y separable por medio de lengüetas de retención 102 en los lados frontales 26 de cada carcasa 12, 14 con alojamientos de retención 104 correspondientes de los módulos 4, 6 en el lado frontal del módulo respectivamente adyacente 4, 6, 8. Por lo tanto, los lados frontales 26 de los módulos de conexión 6 se cubren de manera sustancialmente completa por medio del módulo de alimentación de entrada 4, los módulos de conexión adyacentes 6 y el módulo de señales 8. Como se muestra en particular en la Fig. 1, las hendiduras de carcasa 36, 40 y 44 de los módulos adyacentes 4, 6, 8 se alinean entre sí, de tal manera que se realiza respectivamente una trayectoria sustancialmente continua y rectilínea en forma de ranura a través de los módulos 4, 6, 8.

En el marco de un distribuidor de corriente 2 de este tipo, la conexión de alimentación de entrada 34 del módulo de alimentación de entrada 4 se conecta en paralelo con los módulos yuxtapuestos 6, debido a que una barra conductora, no representada con mayor detalle, se introduce a presión en las hendiduras de carcasa alineadas 36 y de esta manera se pone en contacto con los contactos de acoplamiento 60 correspondientes. A este respecto, la barra conductora está dimensionada de tal manera en su longitud que se extiende sobre la anchura entera de todos los módulos 4, 6, 8 que se van a integrar en el distribuidor de corriente 2. La conexión de los módulos 4, 6 conectados así en paralelo a una fuente de corriente externa se realiza mediante un cableado convencional del circuito de corriente principal con el borne de conexión de la conexión de alimentación de entrada 34.

Asimismo, las conexiones de masa 38, 52, 90 y las conexiones de realimentación 42, 92 de los módulos yuxtapuestos 4, 6 se conectan en paralelo entre sí mediante la inserción a presión de respectivamente una barra conductora adicional en las hendiduras de carcasa 40 y 44, en donde la conexión de masa 38 se conecta en particular con un conductor negativo o un conductor neutro y la conexión de realimentación 42 en particular con una tierra de protección o funcional como potencial de realimentación. Los circuitos de corriente de carga individuales del distribuidor de corriente 2 se conectan entonces con respectivamente un módulo de conexión 6 asignado, debido a que las respectivas líneas de alimentación del circuito de corriente de carga se conectan de manera eléctricamente conductiva con las conexiones de carga 84 de los módulos de conexión 6, y la línea de realimentación del circuito de corriente de carga con los bornes de conexión de las conexiones de realimentación 90 de los módulos de conexión 6.

Para cerrar las hendiduras de carcasa 36, 40, 44 de los módulos 4, 8 a prueba de contacto hacia los lados frontales 26 respectivamente dispuestos exteriormente en la dirección de serie 22, cada hendidura de carcasa 36, 40, 44, como se representa en la Fig. 1 para el módulo de alimentación de entrada 4, está dotada en el exterior con un elemento de cubierta aislante 114.

Para la operación del distribuidor de corriente 2 está previsto un controlador externo 116 como unidad de mando, con la conexión de bus de datos 48 y la conexión de bus de direcciones 50 se conecta al módulo de alimentación de entrada 4. Preferentemente, los interruptores de protección 24 presentan respectivamente de manera interna en el interruptor un controlador 118, que en el estado de montaje desde el punto de vista técnico de la señalización está conectado con el controlador 116. Las conexiones de los controladores 116, 118 en el marco de una funcionalidad de bus se representa esquemáticamente y de manera simplificada en la Fig. 7.

La Fig. 7 muestra un distribuidor de corriente 2 general con N módulos de conexión yuxtapuestos 6, en donde por razones de simplificación no se representan el módulo de alimentación de entrada 4 y el módulo de señales 8 del distribuidor de corriente 2. Los N módulos de conexión 6, en el ejemplo de realización representado están dotados respectivamente con un interruptor de protección 24 que comprende al controlador 118. Como se puede ver de manera comparativamente clara en la Fig. 7, las resistencias de zócalo 112 de los módulos de conexión yuxtapuestos 6 están conectadas en serie mediante los contactos de acoplamiento 100 y forman una cadena de resistencias 120 sustancialmente continua entre las conexiones de bus de direcciones 50 y 58.

El interruptor de protección 24 está puesto en contacto con el contacto de zócalo de enchufe 80 por medio de un contacto de enchufe dividido en dos partes de tal manera que el controlador 118 del interruptor de protección 24 está conectado de manera sustancialmente paralela a la resistencia de zócalo 112 a través de los contactos de zócalo de enchufe 80a, 80b. A través de la abertura de contacto 76, el controlador 118 está conectado a una línea de bus de datos o una línea de comunicación 122 por medio de los contactos de acoplamiento 98. El contacto parcial de zócalo de enchufe 80b está conectado de manera interna en el interruptor con el contacto de zócalo de enchufe 72, en donde el contacto de zócalo de enchufe 72 está acoplado de manera eléctricamente conductiva a través de los contactos de acoplamiento 94 en particular una conexión de masa 38 del módulo de alimentación de entrada 4. Entre los contactos de zócalo de enchufe 80b, 72, en el interruptor de protección 24 está conectado un transistor controlado por el controlador 118 como elemento de conmutación 124. De manera ejemplar, en la Fig. 7, tan sólo el N-ésimo módulo de conexión 6 con el interruptor de protección 24 se designa con caracteres de referencia.

El controlador 116 presenta internamente en el controlador una fuente de corriente continua 126 para la alimentación de corriente de la cadena de resistencias 120 con una corriente de direccionamiento  $I_A$ . durante el funcionamiento, por lo tanto, a través de la cadena de resistencias 120 fluye la corriente de direccionamiento  $I_A$ , de tal manera que en todas las resistencias de zócalo una caída de tensión  $U_i$  respectiva, en donde el índice corriente  $i$  se selecciona de 1

a N. El controlador apropiado y está configurado para determinar el número N de módulos de conexión 6 conectados en base a un valor numérico A. Para esto, el controlador 116 detecta una tensión de salida  $U_0$  de la fuente de corriente continua 126. Con una corriente de direccionamiento conocida  $I_A$  y un valor conocido de la resistencia eléctrica de una resistencia de zócalo individual 112, se obtiene de una manera simple el valor numérico A en base al cociente de la tensión de salida  $U_0$  y la caída de tensión en una resistencia de zócalo individual 112.

Cada controlador 118 durante el funcionamiento detecta a través del contacto parcial de zócalo de enchufe 80a el valor de tensión específico del módulo  $U_i$ , en donde el valor de tensión  $U_i$ , a medida que aumenta la longitud de la cadena de resistencias 120 entre dos módulos de conexión 6, siempre se reduce por una caída de tensión en la respectiva resistencia de zócalo 112. Los controladores 118 envían una señal de controlador C, que corresponde a la respectiva atención  $U_i$ , al controlador 116 por medio de la línea de bus de datos 122.

El controlador 116 asigna a cada controlador 118 conectado una dirección de aparato  $G_i$  en base a las señales de controlador C recibidas. La respectiva dirección de aparato  $G_i$  resulta, por ejemplo, de una manera simple del cociente de número entero redondeado de la tensión  $U_i$  respectivamente detectada y la caída de tensión en una resistencia de zócalo individual 112. Con esto, cada interruptor de protección 24 o a cada controlador 118, respectivamente, se asigna una dirección de aparato (física)  $G_i$ , que se va reduciendo a partir de la fuente de corriente continua 126 a lo largo de la cadena de resistencias 120. En el N-ésimo módulo de conexión 6 al final de la cadena de resistencias 120, la atención  $U_N$  es igual a la caída de tensión en la resistencia de zócalo 112, es decir que al N-ésimo módulo de conexión 6 se asigna la primera dirección de aparato  $G_1$ . De manera correspondiente, el primer módulo de conexión 6 de la cadena de resistencias 120 recibe la N-ésima dirección de aparato  $G_N$ , ya que la tensión detectada  $U_1$  es sustancialmente igual a la tensión de salida  $U_0$  de la fuente de corriente continua 126. La dirección de aparato  $G_N$  es enviada por el controlador 116 al respectivo controlador 118 y almacenada en una memoria de datos asignada del controlador 118.

El controlador 116, para proporcionar una mejor capacidad de manejo, es apropiado y está configurado para realizar un proceso de mapeo, que convierte el juego de direcciones de aparato  $G_i$  en un juego de direcciones lógicas  $L_i$  que corresponde al orden secuencial de los módulos de conexión 6 yuxtapuestos. Las direcciones lógicas  $L_i$  están sustancialmente invertidas en su orden secuencial con respecto a las direcciones de aparato, es decir que el controlador 118 del primer módulo de conexión 6 en la cadena de resistencias 120 presenta la primera dirección lógica  $L_1$ , el siguiente controlador 118 presenta la segunda dirección lógica  $L_2$ , etc., y el último controlador 118 del módulo de conexión 6 dispuesto al final de la cadena de resistencias 120 presenta la N-ésima dirección lógica  $L_N$ . Con esto, el uso del distribuidor de corriente 2 se hace más intuitiva para un usuario.

De acuerdo con la presente invención, el controlador 116 es apropiado y está configurado para iniciar automáticamente un diagnóstico de error en caso de error. A este respecto, bajo un caso de error se ha de entender en particular una interrupción galvánica 128 de la cadena de resistencias 120, que en la Fig. 7 sólo se muestra a modo de ejemplo entre el tercer módulo de conexión 6 y el N-ésimo módulo de conexión 6.

El desarrollo del diagnóstico de error se describe en lo siguiente con referencia al diagrama de flujo representado en la Fig. 8.

En caso de una interrupción 128, se interrumpe el flujo de corriente de la corriente de direccionamiento  $I_A$  a través de la cadena de resistencias 120. El controlador 116 inicia entonces en una primera etapa del procedimiento 130 un proceso de búsqueda. Al comienzo de un proceso de búsqueda de este tipo, primero se inicia un proceso de conexión 132. Durante el proceso de conexión 132, el controlador 116 envía través de la línea de bus de datos 122 una señal de conmutación S a todos los controladores conectados 118. Al producirse una recepción de la señal de conmutación S, el respectivo controlador 116 cierra el elemento de conmutación 124 respectivamente asignado, de tal manera que la cadena de resistencias 120 se conecta contra masa respectivamente a través del contacto parcial de zócalo de enchufe 80b y el contacto de zócalo de enchufe 72. Debido a esto, una corriente de direccionamiento  $I_A$  fluye a través de la cadena de resistencias 120 hacia la masa.

Después del proceso de conexión 132, en un proceso de detección 134 se detecta el número de módulos de conexión 6 conectados, mediante la determinación del valor numérico A por el controlador 116. En un proceso de direccionamiento 136 posterior, las direcciones de aparato  $G_i$  son asignadas y enviadas por el controlador 116 a los controladores 118 conectados. Después de esto, en una consulta 138, las respectivas direcciones de aparato  $G_i$  zona enviadas por los controladores 118 como señales de controlador C al controlador 116, en donde el controlador 116 comprueba si existe la primera dirección de aparato  $G_1$ .

Si se detecta un controlador 116 con una dirección de aparato  $G_1$ , entonces el controlador 116 inicia un proceso de desconexión 140, en el que el controlador 116 envía una señal de conmutación S' al controlador 118 con la dirección de aparato  $G_1$ . Al recibir la señal de conmutación S', el controlador 118 desconecta su elemento de conmutación 124 asignado, de tal manera que la respectiva resistencia de zócalo 112 en el contacto parcial de zócalo de enchufe 80b ya no está conectada contra masa. Con esto, la respectiva resistencia de zócalo 112 se separa del conjunto de la cadena de resistencias, y la corriente de direccionamiento  $I_A$  fluye hacia la masa a través de la resistencia de zócalo 112 conectada delante en la serie. Luego, el respectivo controlador 118 en un proceso de borrado 142 la primera

dirección de aparato  $G_1$  almacenada en la memoria (de datos) del controlador 118 y se inicia un nuevo proceso de detección 132 del controlador 116.

5 Las etapas de procedimiento del proceso de búsqueda que consisten en el proceso de detección 134, el proceso de direccionamiento 136, la consulta 138, el proceso de desconexión 140 y el proceso de borrado 142 se repiten hasta que los controladores 118 ya no reportan ninguna primera dirección de aparato  $G_1$  al controlador 116. Posteriormente, el proceso de búsqueda se termina con un proceso de terminación 144. El controlador 116 informa en un proceso de resultado 146 que la interrupción 128 entre el último controlador 116 reconocido y el módulo de conexión 6 ya no reconocido ha sido localizada.

10 En un dimensionamiento apropiado, las resistencias de zócalo 112 presentan todas, por ejemplo, un valor de resistencia de 1 k $\Omega$ , de tal manera que con una corriente de direccionamiento  $I_A$  generada de preferentemente 1 mA en cada resistencia de zócalo 112 se produce una caída de tensión  $U_i$  de 1 V.

15 Lista de caracteres de referencia

2	Distribuidor de corriente
4	Módulo de alimentación de entrada
6	Módulo de conexión
20 8	Módulo de señales
10	Carcasa
12	Carcasa
14	Carcasa
16	Lado trasero de la carcasa
25 18	Alojamiento
20	Riel de soporte
22	Dirección de la serie
24	Interruptor de protección
26	Lado frontal de la carcasa
30 28	Lado frontal de la carcasa
30	Lado superior de la carcasa
32	Lado inferior de la carcasa
34	Conexión de alimentación de entrada
36	Hendidura de carcasa
35 38	Conexión de masa
40	Hendidura de carcasa
42	Conexión de realimentación
44	Hendidura de carcasa
46	Conexión de señales
40 48	Conexión de bus de datos
50	Conexión de bus de direcciones
52	Conexión de masa
54	Conexión de señales
56	Conexión de bus de datos
45 58	Conexión de bus de direcciones
60	Contacto de acoplamiento
62	Contacto de acoplamiento
64	Contacto de acoplamiento
66	Sitio de enchufe
50 68	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
70	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
72	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
74	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
76	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
55 78	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
80	Abertura de contacto / contacto de zócalo de enchufe
80a, 80b	Contacto de zócalo de enchufe
82	Elemento de retención
84	Conexión de carga
60 86	Riel conductor
88	Riel conductor
90	Conexión de realimentación
92	Conexión de masa
94	Contacto de acoplamiento
65 94a	Enchufe
94b	Hembrilla de enchufe

	96	Contacto de acoplamiento
	96a	Enchufe
	96b	Hembrilla de enchufe
	98	Contacto de acoplamiento
5	98a	Enchufe
	98b	Hembrilla de enchufe
	100	Contacto de acoplamiento
	100a	Enchufe
	100b	Hembrilla de enchufe
10	102	Lengüeta de retención
	104	Alojamiento de retención
	106	Prolongación de acoplamiento
	108	Alojamiento de acoplamiento
	110	Platina
15	112	Resistencia de zócalo
	114	Elemento de cubierta
	116	Controlador
	118	Controlador
	120	Cadena de resistencias
20	122	Línea de bus de datos / línea de comunicación
	124	Elemento de conmutación / transistor
	126	Fuente de corriente continua
	128	Interrupción
	130	Etapa de procedimiento
25	132	Proceso de conexión
	134	Proceso de detección
	136	Proceso de direccionamiento
	138	Consulta
	140	Proceso de desconexión
30	142	Proceso de borrado
	144	Proceso de terminación
	146	Proceso de resultado
	S, S'	Señal de conmutación
35	i	Índice corriente
	G <sub>i</sub>	Dirección de aparato
	L <sub>i</sub>	Dirección lógica
	A	Valor numérico
	C	Señal de controlador
40	U <sub>i</sub>	Tensión
	U <sub>0</sub>	Tensión de salida

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la operación de un distribuidor de corriente (2) con un primer controlador (116) y con un número de módulos de conexión alineados de manera yuxtapuesta (6), y con respectivamente una resistencia de zócalo (112) internamente en el módulo, que con las resistencias de zócalo (112) de los módulos de conexión (6) alineados de manera yuxtapuesta forma una cadena de resistencias conectada en serie (120),
- en el que los módulos de conexión (6) están dotados respectivamente con un interruptor de protección accionable (24) con un segundo controlador (118) internamente en el interruptor y con un elemento de conmutación (124), que envía una señal de controlador (C) al primer controlador (116) correspondiente a la caída de tensión (U<sub>i</sub>) en la respectiva resistencia de zócalo (112),
  - en el que valor de resistencia total de la cadena de resistencias (120) y, en base al valor de resistencia total, un valor numérico (A) correspondiente al número de módulos de conexión conectados (6), es determinado por el primer controlador (116),
  - en el que en caso de una interrupción galvánica (128) de la cadena de resistencias (120) se inicia un proceso de búsqueda para determinar la posición de la interrupción (128),
  - en el que al comienzo del proceso de búsqueda, todos los segundos controladores conectados (118) se ponen en un estado de conexión, en el que se cierra el respectivo elemento de conmutación (124), y
  - en el que durante el proceso de búsqueda se determina el valor numérico (A) para el número de módulos de conexión conectados (6),
  - en el que se asignan direcciones de aparato (G<sub>i</sub>) a los segundos controladores conectados (118), y
  - en el que el segundo controlador (118) con la primera dirección de aparato (G<sub>i</sub>) y el elemento de conmutación asignado (124) se desconectan.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en función de las señales de controlador (C) de los segundos controladores (118) se envían direcciones de aparato específicas del módulo (G<sub>i</sub>) a los segundos controladores conectados (118).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las direcciones de aparato (G<sub>i</sub>) en función del valor numérico (A) se convierte en un juego de direcciones lógicas (L<sub>i</sub>) correspondiente al orden secuencial de los módulos de conexión yuxtapuestos (6).
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que el proceso de búsqueda se termina si no existe un segundo controlador (118) con la primera dirección de aparato (G<sub>1</sub>).
5. Distribuidor de corriente (2) con un primer controlador (116) y con un número de módulos de conexión (6) conectados al mismo, para el montaje sobre un riel de soporte (20),
- en el que cada módulo de conexión (6) presenta un número de contactos de acoplamiento laterales (94, 96, 98, 100) para la conexión de contacto eléctrica y/o de señalización con por lo menos un módulo de conexión adicional (6) alineado o alineable con el respectivo módulo de conexión (6),
  - en el que internamente en el módulo entre dos contactos de acoplamiento (100a, 100b) respectivamente una resistencia de zócalo (112) está conectada de tal manera que las resistencias de zócalo (112) de los módulos de conexión (6) yuxtapuestos forman una cadena de resistencias conectada en serie (120),
  - en el que los módulos de conexión (6) están dotados o se pueden dotar con respectivamente un interruptor de protección accionable (24),
  - en el que los interruptores de protección (24) presentan respectivamente un segundo controlador (118) internamente en el interruptor para detectar una caída de tensión (U<sub>i</sub>) en la resistencia de zócalo (112) respectivamente asignada, así como un elemento de conmutación (124) accionable por el segundo controlador (118), que está conectado o se puede conectar entre la resistencia de zócalo (112) y una conexión de masa (72) del módulo de conexión (6),
  - en el que los segundos controladores (118) en función de la tensión detectada (U<sub>i</sub>) envían una señal de controlador (C) al primer controlador (116),
  - en el que el primer controlador (116) presenta una fuente de corriente continua (126) para alimentar la cadena de resistencias (120), y
  - en el que el primer controlador (116) y los segundos controladores (118) desde el punto de vista de la programación y/o de los circuitos están configurados para realizar el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Distribuidor de corriente (2) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que para conducir las señales de controlador (C) está prevista una línea de comunicación (122) formada por los contactos de acoplamiento (98a, 98b).
7. Distribuidor de corriente (2) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6,
- en el que el módulo de conexión (6) presenta una abertura de contacto (80) con un contacto de zócalo de

## ES 2 757 956 T3

enchufe doblemente dividido para un contacto de enchufe del interruptor de protección (24), y  
- en el que la resistencia de zócalo (112) está conectada entre los contactos de zócalo de enchufe (80a, 80b) formados así.

5 8. Distribuidor de corriente (2) de acuerdo con la reivindicación 7,

- en el que la conexión de masa (72) está puesta en contacto, o se puede poner en contacto, por una parte con el respectivo segundo controlador (118) y por otra parte con un contacto parcial de enchufe del contacto de enchufe, y

10 - en el que el elemento de conmutación (124) está conectado entre la conexión de masa (72) y el contacto parcial de enchufe.

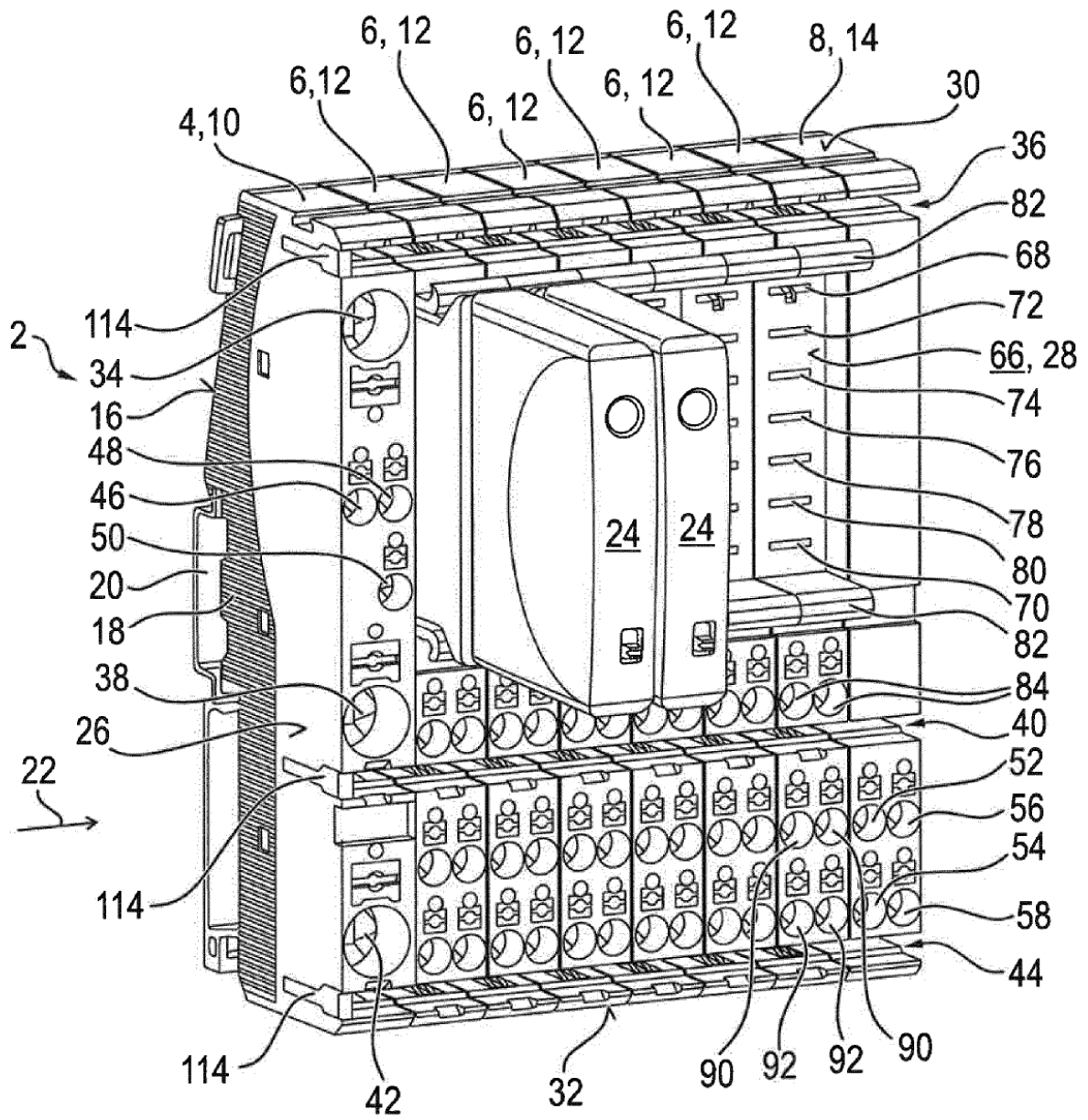
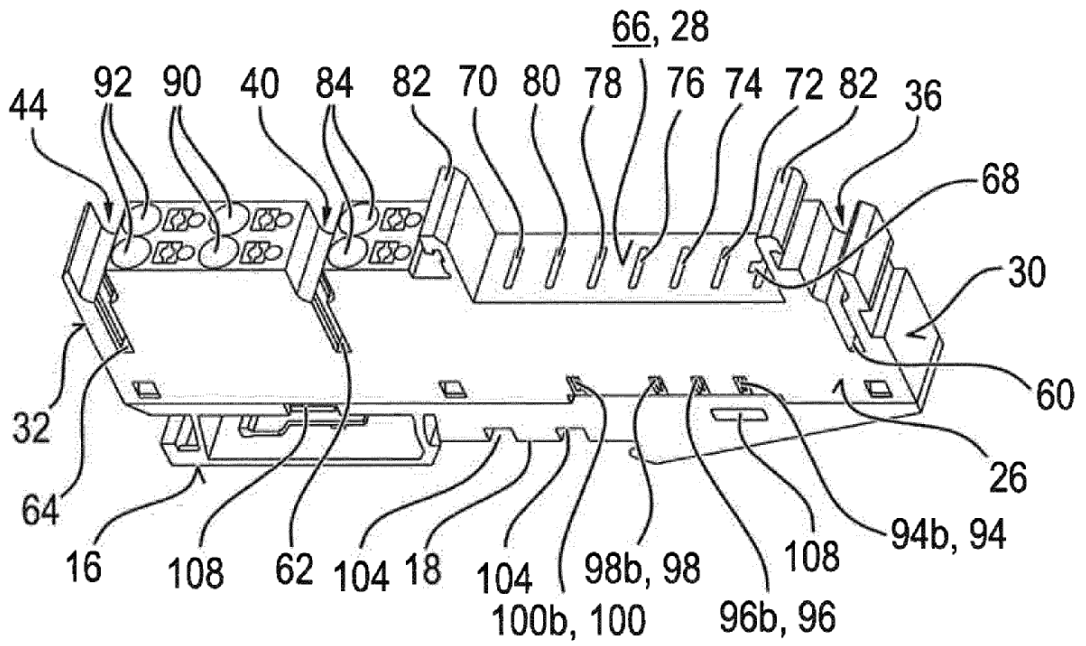
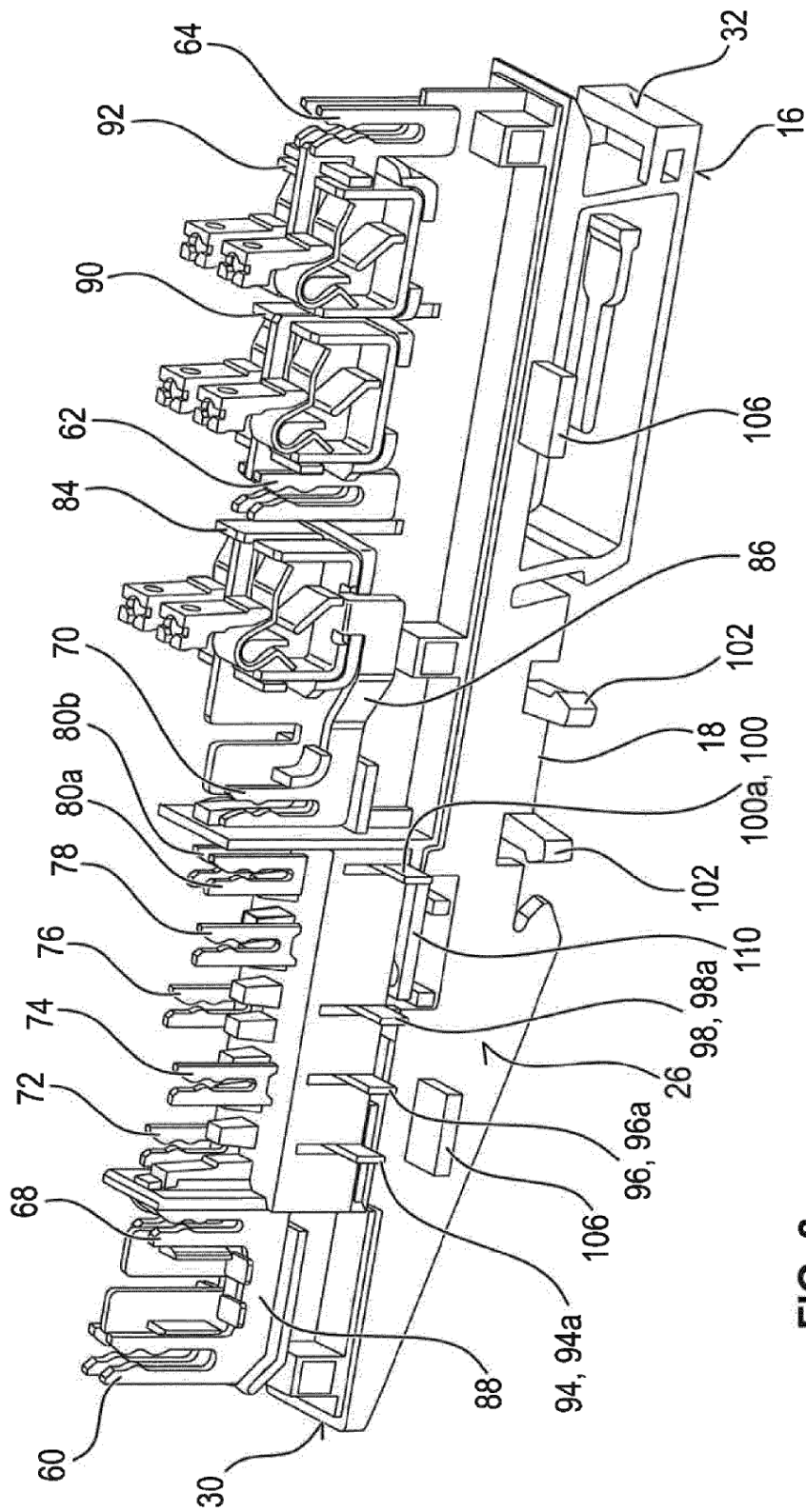


FIG. 1



**FIG. 2**





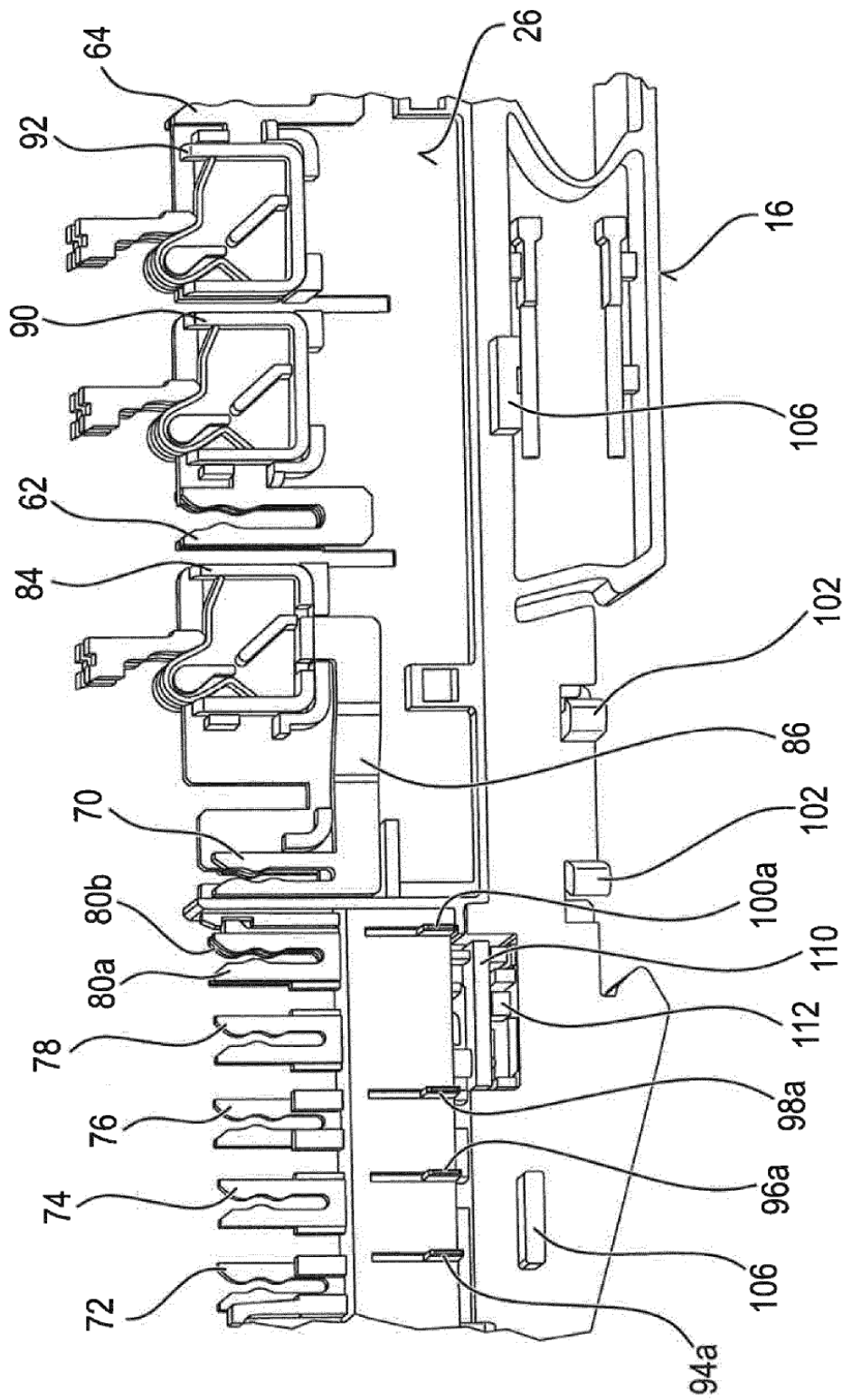
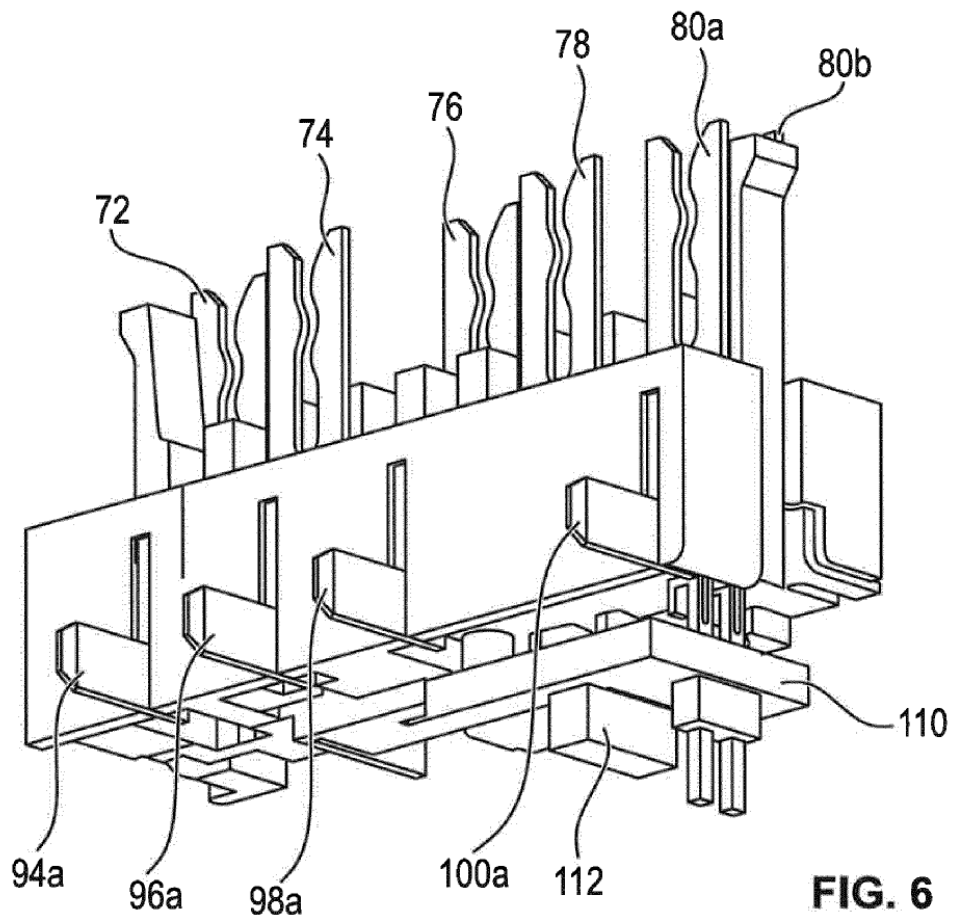
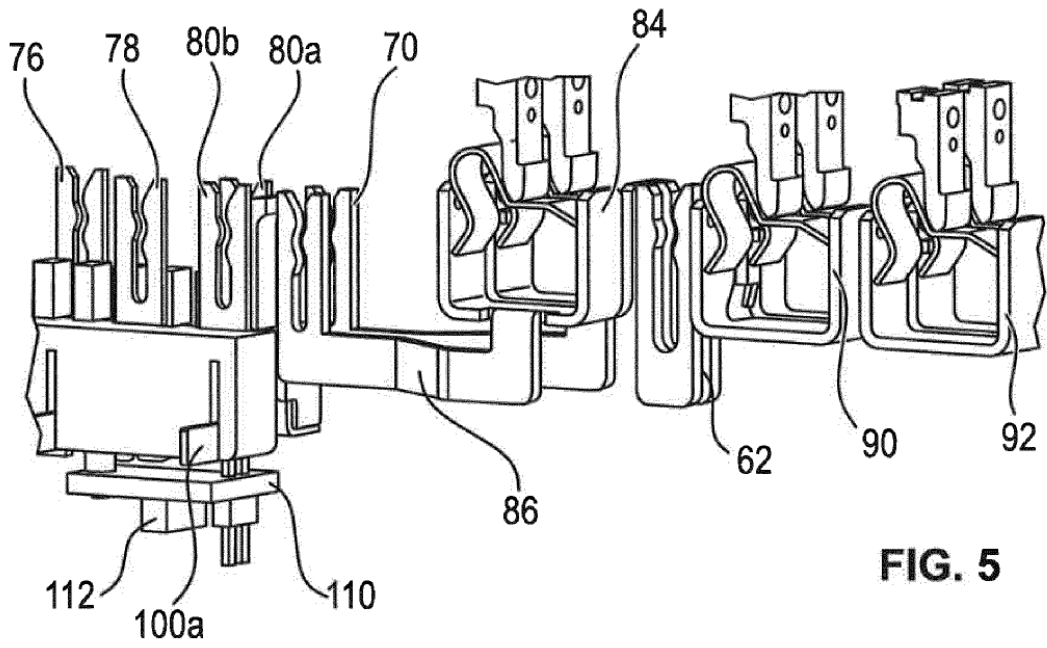


FIG. 4



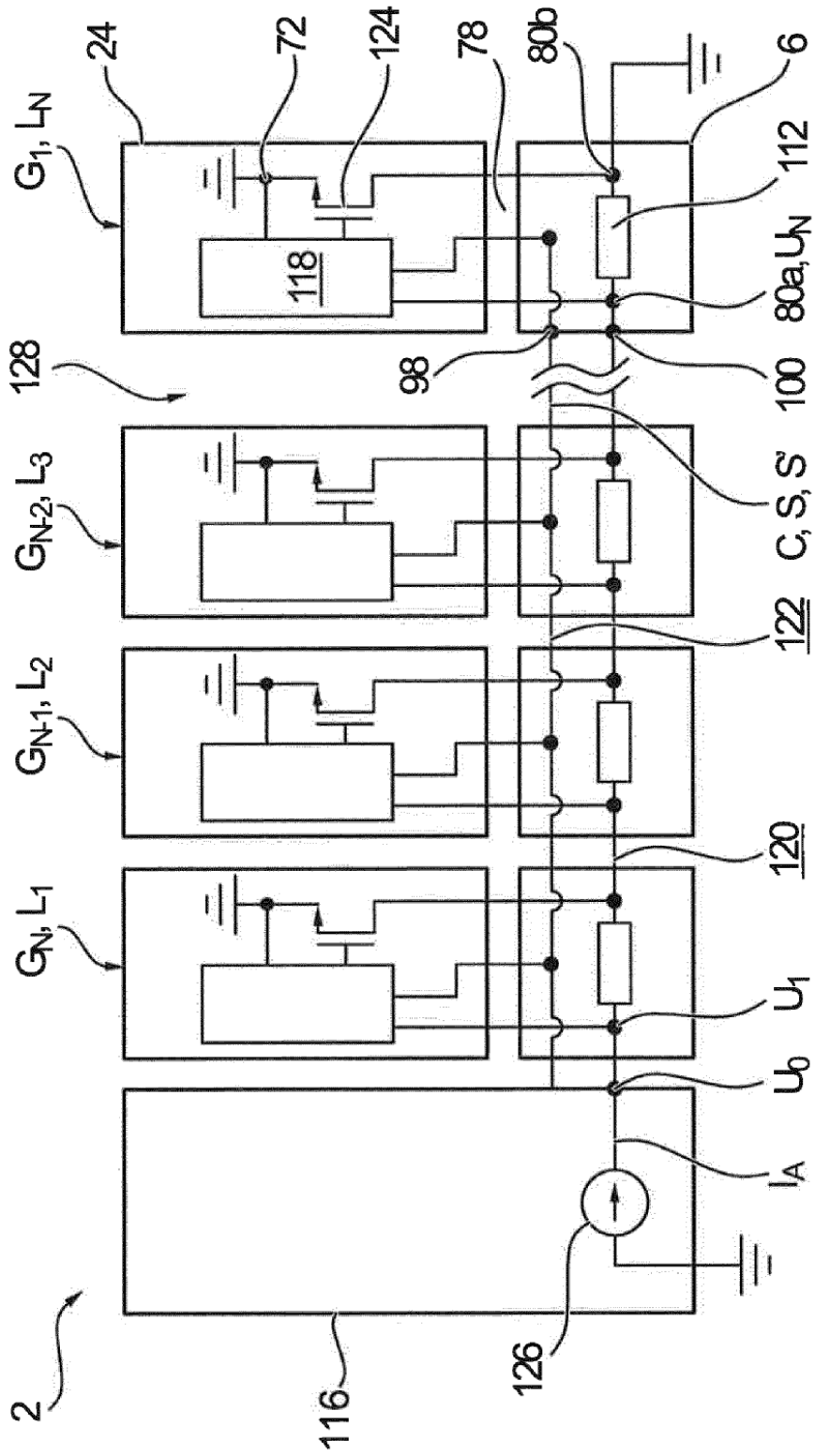
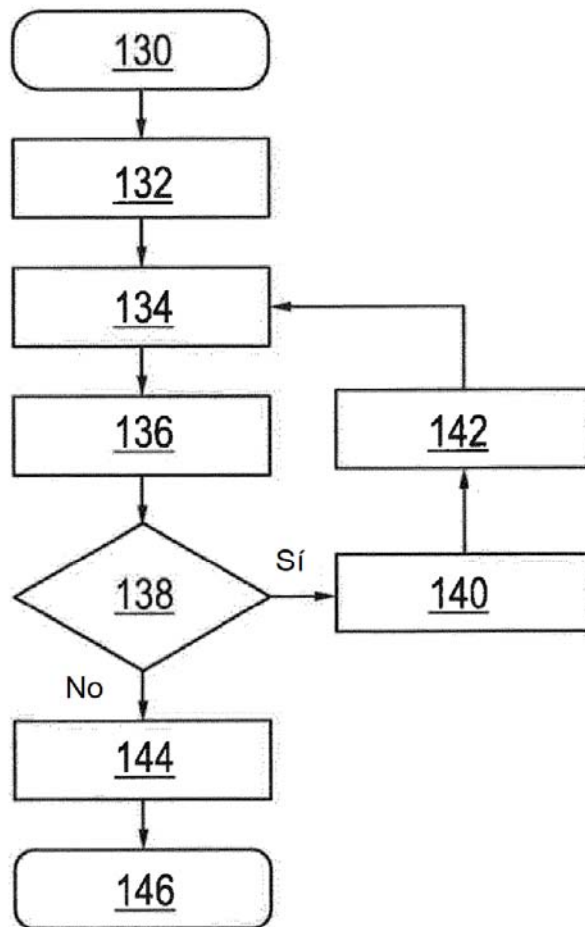


FIG. 7



**FIG. 8**