

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 648**

51 Int. Cl.:  
**H02H 3/00** (2006.01)  
**H01H 71/74** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07725268 .2**  
96 Fecha de presentación: **16.05.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2020074**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2009**

54 Título: **Dispositivo para la desconexión y conexión automática de un dispositivo consumidor eléctrico**

30 Prioridad:  
**24.05.2006 DE 102006025607**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.08.2012**

73 Titular/es:  
**Friedrich Lütze GmbH**  
**Bruckwiesenstrasse 17-19**  
**71384 Weinstadt-Grossheppach, DE**

72 Inventor/es:  
**SCHINDLER, Andreas;**  
**COORS, Ralf y**  
**JÜNGLING, Klaus**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 386 648 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 para la desconexión y conexión automática de un dispositivo consumidor eléctrico

La presente invención hace referencia a un dispositivo para la desconexión o la conexión automática de un dispositivo consumidor eléctrico, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

- 5 Esta clase de dispositivos se pueden aplicar de una manera muy versátil, particularmente en el área de la automatización industrial y en las tareas de control y regulación correspondientes.

Un lugar convencional de montaje son las subdistribuciones o los armarios de distribución.

- 10 En esta clase de dispositivos se pueden conectar dispositivos consumidores eléctricos, por ejemplo, actuadores, como motores o válvulas, o sensores como sondas de temperatura o manómetros. Los valores de conexión de los dispositivos consumidores a conectar, particularmente su potencia de conexión y su corriente nominal, pueden ser diferentes y se debe proporcionar convencionalmente una pluralidad de dispositivos correspondientes, conformes a la clase, particularmente se deben llevar al lugar de montaje de dicha clase de dispositivos.

- 15 De la patente WO 00/74196 A1 se conoce un sistema de distribución de corriente en el rango de baja tensión, en el cual a cada circuito eléctrico se asocia un interruptor de protección conforme a la clase, con un límite de corriente que se puede configurar, como protector contra cortocircuitos y/o como protector contra sobrecarga. Su particularidad consiste en que en un caso de sobrecarga ante el exceso de un primer umbral de corriente que se puede configurar, se realiza un bloqueo de la unidad de potencia después del desarrollo de un primer periodo de tiempo de desconexión ajustable, y en el caso de un cortocircuito se limita la corriente eléctrica en un segundo umbral de corriente ajustable mediante la unidad de potencia, y se realiza un bloqueo de la unidad de potencia, 20 después del desarrollo de un segundo periodo de tiempo de desconexión. El interruptor de protección conocido presenta entradas de control y salidas de señales, que se conducen a una línea de señales o a una interfaz de bus. Los dispositivos consumidores se conectan al interruptor de protección sólo con un polo, con su respectivo polo positivo, particularmente los polos negativos de todos los dispositivos consumidores se conectan directamente con el polo negativo de la fuente de alimentación.

- 25 La adaptación de la característica de activación del dispositivo conforme a la clase, a los dispositivos consumidores a conectar, con frecuencia se puede realizar definitivamente sólo in situ, es decir, durante el montaje del dispositivo. La adaptación se realiza generalmente mediante la selección de un dispositivo apropiado, a partir de una pluralidad de dispositivos fabricados con diferentes características de activación por el fabricante. Por ejemplo, los dispositivos pueden ser fabricados por el fabricante con diferentes valores de corriente nominal o con un tiempo de respuesta diferente, después del cual responde el dispositivo. Para dicho fin se han creado, por ejemplo, clasificaciones normativas para las características de activación, remitirse por ejemplo a VDE 0641 o VDE 0664. Esto exige que en el montaje o el mantenimiento de esta clase de dispositivos, para cada clase posiblemente requerida se disponga respectivamente de un ejemplar. 30

- 35 De la patente EP 1 294 068 A2 se conoce un dispositivo de seguridad con un microprocesador, que representa el estado del arte más reciente para la presente invención. En la propia unidad de activación del dispositivo de seguridad, se puede conectar un módulo desmontable que conforma una interfaz del usuario, y que además de los pulsadores de control presenta una unidad de visualización.

- 40 De la patente EP 1 372 178 A1 se conoce un dispositivo de seguridad con un disparador bimetálico, en el cual se puede preseleccionar la característica de corriente/tiempo del dispositivo de seguridad con un elemento de acoplamiento mecánico dispuesto en la carcasa del dispositivo de seguridad, al cual se puede acceder mediante la apertura de la carcasa, y que actúa junto con el contacto bimetálico.

- De la patente EP 0 590 936 A2 se conoce un dispositivo de seguridad con un microprocesador que presenta un dispositivo de almacenamiento, en el cual se almacena un desarrollo  $I^2t$  para reproducir la carga térmica de la carga a asegurar, particularmente su enfriamiento después de una respuesta del dispositivo de seguridad.

- 45 Por consiguiente, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo que supere las desventajas del estado del arte. En particular, los sistemas conformados por dispositivos conformes a la clase, resultan económicos en relación con su fabricación y mantenimiento, resultan simples de adaptar a circunstancias variables y, sin embargo, resultan fiables de manera duradera en relación con su funcionamiento.

- 50 Dicho objeto se resuelve mediante el dispositivo determinado en la reivindicación 1. Las formas de ejecución particulares de la presente invención se determinan en las reivindicaciones relacionadas.

- 5 En un ejemplo de ejecución, la característica de activación se determina, al menos, también mediante el parámetro de la integral de potencia o de corriente, es decir, mediante la integral de la potencia o de la corriente que circula a través de la línea de carga, durante el periodo de tiempo, y el valor límite para dicha integral se puede configurar directamente mediante el elemento de configuración. Para filtrar la influencia de las variaciones lentas eventualmente irrelevantes, por ejemplo, del valor de la corriente eléctrica, la integral sólo se puede conformar en base a un tiempo de integración anterior, por ejemplo, en base a los respectivos cinco segundos anteriores. Los valores anteriores a dicho tiempo no serán considerados en la integración. El tiempo de integración puede ser constante, o también puede ser configurado de manera manual o de manera automática por el dispositivo, por ejemplo, en relación con el dispositivo consumidor conectado o con la situación actual de carga.
- 10 En un ejemplo de ejecución, el elemento de ajuste es un elemento conmutador que puede esencialmente desconectar y conectar nuevamente la corriente eléctrica. Esto se puede realizar mediante un transistor, que además ofrece la posibilidad de regular la corriente de carga, particularmente de limitar dicha corriente.
- 15 En un ejemplo de ejecución, el elemento de configuración se puede realizar mediante un conmutador deslizante o giratorio o un potenciómetro de cursor o rotativo, que se conecta a una unidad de control basada en un microcontrolador, y con la cual se pueden configurar los parámetros para la característica de activación. Para evitar particularmente un ajuste no intencional, el elemento de configuración puede presentar una superficie para la acción de la herramienta, de manera que sólo se puede accionar con una herramienta apropiada. El elemento de configuración se monta preferentemente en una superficie frontal o delantera del dispositivo, particularmente en las proximidades de la placa indicadora, con la cual se indica de una manera simple el elemento de configuración.
- 20 Mediante el elemento de configuración se puede configurar el parámetro correspondiente en etapas o de manera continua, preferentemente entre un valor límite inferior predeterminable y un valor límite superior predeterminable. El valor límite inferior y/o superior se puede determinar de manera fija mediante la unidad de control, eventualmente también mediante un enlace fijo, por ejemplo, mediante el montaje de resistores en serie correspondientes. Por otra parte, dichos valores límite también se pueden almacenar en la unidad de control en una zona de almacenamiento invariable o que se puede programar libremente, y se pueden adaptar en caso necesario a las circunstancias que han variado.
- 25 El dispositivo se puede encontrar conectado en serie con el dispositivo consumidor entre una línea de alimentación de una fuente de alimentación de tensión continua, y el potencial a masa correspondiente. En el caso de una fuente de alimentación de tensión alterna, el dispositivo se dispone en serie con el dispositivo consumidor entre una fase y el conductor neutro, o entre dos fases. Un área de aplicación convencional, es la aplicación en fuentes de alimentación de corriente continua y tensión alterna con una tensión nominal de 24 V.
- 30 El dispositivo se puede encontrar dispuesto en una carcasa mediante la cual el dispositivo se puede fijar de manera que se pueda desmontar sobre una regleta de montaje, y se puede alinear sobre la regleta de montaje en otros dispositivos y/o en otros componentes de la instalación eléctrica, como por ejemplo, bornes de alimentación, elementos de señalización y similares.
- 35 Dos parámetros esenciales de la característica de activación son el valor nominal de corriente y la dependencia de un tiempo de respuesta, después del cual se acciona el elemento de ajuste, de la corriente de carga efectiva. En un ejemplo de ejecución, el dispositivo presenta un único elemento de configuración con el cual se modifican simultáneamente ambos parámetros. Por ejemplo, mediante un elemento de configuración en etapas, particularmente que presenta tres etapas, se puede seleccionar entre una característica de activación normalizada B o C para una protección de línea, G o K para una protección de dispositivos y motores conectados, o Z para una protección de los componentes semiconductores y circuitos de medición de transformadores de tensión.
- 40 En otro ejemplo de ejecución, se puede proporcionar un primer y/o un segundo elemento de configuración en etapas o continuo, con el cual se puede configurar el valor nominal de corriente y la dependencia del tiempo de respuesta de manera separada. De esta manera, el dispositivo se puede adaptar a todas las opciones de aplicación que se puedan considerar, y particularmente se puede configurar in situ durante el montaje. De esta manera también se pueden configurar, por ejemplo, valores elevados de corriente nominal con un comportamiento de respuesta rápida, así como valores de corriente nominal reducidos con un comportamiento de respuesta lento, y para ello se puede ajustar uno y el mismo dispositivo.
- 45 A pesar de las opciones de configuración, el dispositivo puede estar equipado de fábrica con mecanismos técnicos de costes elevados, incluso con una configuración básica que después se puede configurar. Dicha configuración básica se puede activar mediante un medio provisto, por ejemplo, mediante un pulsador provisto para ello, o también mediante una posición final o intermedia, que eventualmente también se puede retener, del elemento de configuración. Los dispositivos son entregados por el fabricante con una configuración básica de esta clase, y sólo se adaptan a las circunstancias del lugar en caso necesario y particularmente in situ durante el montaje, mediante el accionamiento del elemento de configuración, particularmente a los dispositivos consumidores a conectar.
- 50
- 55

Para la protección contra un ajuste no intencional de los elementos de configuración, dichos elementos se pueden encontrar dispuestos desplazados hacia atrás en relación con la carcasa envolvente, y/o se pueden accionar sólo con una herramienta. Se considera también la provisión de cubiertas desmontables y también fijadas a la carcasa de manera que no se puedan perder, para los elementos de configuración. Como una alternativa adicional, se considera la provisión de una especie de precinto en el elemento de configuración, que en el primer accionamiento se daña o se rompe, por ejemplo, una barra conformada como una única pieza con la carcasa del dispositivo, que se rompe en el primer accionamiento del elemento de configuración. De esta manera, en un caso eventual de daño, se podría detectar que el dispositivo se ha accionado, al menos, de manera temporal con configuraciones modificadas en relación con la configuración básica.

- 5
- 10 Como otra medida de seguridad, el dispositivo presenta un elemento de seguridad con el cual se puede asegurar la configuración básica o una configuración realizada del elemento de configuración, contra modificaciones no intencionales o no autorizadas. Por ejemplo, se puede proporcionar un pulsador de seguridad que se encuentre conectado a la unidad de control, y que puede asegurar eléctrica o electrónicamente la configuración actual del elemento de configuración. De manera alternativa o complementaria se puede proporcionar, por ejemplo, un pasador mecánico o una pieza de apriete, en cuyo accionamiento no se puede modificar la configuración del elemento de configuración y, de esta manera, se asegura de una manera mecánica la configuración actual del elemento de configuración.
- 15

El desarrollo en el tiempo de la corriente eléctrica que circula a través de la línea de carga, se puede evaluar de diferentes maneras. En el caso más simple, se registra un exceso de la corriente máxima o la corriente nominal configurada o predeterminada, y en vista de ello se desconecta el elemento de ajuste lo más rápido posible y en particular sin un retraso controlado y, de esta manera, se interrumpe el circuito eléctrico hacia el dispositivo consumidor. Por el contrario, en una pluralidad de casos de aplicación, el consumo de potencia o de energía eléctrica resulta decisivo para el dispositivo consumidor, por lo que se pueden tolerar picos de consumo de corriente de tiempo muy reducido. Para proporcionar una característica de activación apropiada para dichos casos de aplicación, puede resultar ventajoso simultáneamente a la evaluación de la corriente que circula, también la detección o el cálculo de la integral de la corriente  $i(t)$  a lo largo del periodo de tiempo, o también la integral de la corriente  $i(t)$  al cuadrado a lo largo del periodo de tiempo, y la consideración del comportamiento de activación.

20

25

En el caso de una unidad de control basada en un microcontrolador, los valores de corriente se pueden detectar en intervalos regulares y se pueden procesar a continuación digitalmente. Los valores de corriente obtenidos de esta manera, se pueden comparar con los valores almacenados en la unidad de control o en el dispositivo. El periodo de tiempo entre dos valores de exploración para la corriente eléctrica que circula a través de la línea de carga, puede ser constante y se puede deducir particularmente de un reloj de la unidad de control, o puede ser variable, por ejemplo, se puede seleccionar automáticamente de acuerdo con la variación de la corriente  $di(t)/dt$ , para poder desconectar también, de manera segura en caso necesario, ante variaciones muy rápidas de la corriente.

30

En una forma de ejecución, el dispositivo presenta un elemento de contacto mediante el cual el dispositivo se puede conectar eléctricamente con una línea de alimentación. El elemento de contacto se encuentra alojado en el dispositivo de manera que se pueda mover, y puede estar conectado eléctricamente con la línea de alimentación, por ejemplo, en uno de dos terminales. Resulta particularmente ventajoso cuando para establecer la conexión, no resulta necesaria una herramienta especial, y cuando la conexión se puede establecer y deshacer de una manera simple. Para ello, el elemento de contacto se conforma de manera que se pueda deformar elásticamente, y se puede conectar eléctricamente con la línea de alimentación, por ejemplo, mediante un movimiento giratorio o deslizante. De esta manera, el dispositivo se puede fijar en una regleta de montaje o un perfil DIN, sin que se encuentre conectado eléctricamente de manera automática con la línea de alimentación. Justo mediante el accionamiento del elemento de contacto se logra la conexión, por ejemplo, mediante el desplazamiento o la rotación, y en caso necesario se puede desconectar nuevamente, de manera que el dispositivo pueda permanecer libre de tensión también en el estado montado. Esto resulta particularmente ventajoso durante el montaje o en el caso de un reemplazo del dispositivo, dado que no se deben desinstalar los dispositivos adyacentes.

35

40

45

En una forma de ejecución, el dispositivo se puede conectar eléctricamente mediante, al menos, dos polos, preferentemente mediante todos los polos, con la línea de alimentación también polifásica. De esta manera, se incrementan las opciones de diagnóstico, por ejemplo, se pueden realizar mediciones de corriente de falla o mediciones de aislamiento, y se mejora el acoplamiento de señales en un sistema con una pluralidad de dispositivos conformes a la clase.

50

En un ejemplo de ejecución, el dispositivo consumidor se puede conectar al dispositivo, al menos, en dos polos, preferentemente en todos los polos. De esta manera, se garantiza una asociación clara del dispositivo consumidor al dispositivo correspondiente. En un caso de fallo, sólo se puede desconectar el dispositivo consumidor afectado, por lo que los demás dispositivos consumidores permanecen en funcionamiento. De esta manera, se reduce el periodo inactivo del sistema completo correspondiente.

55

En una forma de ejecución, el dispositivo presenta, al menos, un elemento de separación para la separación galvánica del dispositivo del dispositivo consumidor, y/o de una línea de alimentación. El elemento de separación puede estar dispuesto en serie en relación con el elemento de ajuste, y puede ser controlado por la unidad de control. De esta manera, se logra una seguridad adicional para el caso en que el elemento de ajuste, conformado en un ejemplo de ejecución mediante un componente semiconductor, presente particularmente un cortocircuito. El elemento de separación se puede realizar mediante un relé electromagnético. Cuando se requiere una seguridad aún mayor, se puede conectar en serie alternativa o adicionalmente al elemento de separación, un cortacircuito fusible de por sí conocido.

En el caso de una activación del dispositivo, dicho dispositivo puede permanecer ya sea en el estado desconectado, o después de un periodo de tiempo predeterminado puede pasar nuevamente al estado conectado de manera automática, particularmente mediante una activación lenta del elemento de ajuste, y la detección simultánea de la corriente que circula a través de la línea de carga. Además, si la corriente resulta inadmisibile, después de un número predeterminable de esta clase de prueba, el dispositivo puede pasar a un estado desconectado permanente. De manera alternativa o complementaria, el dispositivo también puede presentar un elemento de retorno, en donde dicho elemento también se puede conformar mediante una entrada de señales correspondiente, a través de la cual el dispositivo recibe una señal de retorno desde una unidad de control superordinada o coordinada. Además, de manera alternativa o complementaria, el elemento de retorno se puede accionar también desde el exterior del dispositivo directamente de manera manual o indirectamente de manera manual con una herramienta, por ejemplo, mediante un pulsador de retorno directamente en el dispositivo. En un ejemplo de ejecución, sólo se puede realizar un retorno manual, particularmente la reposición no se realiza automáticamente.

Otras ventajas, características y detalles de la presente invención se deducen de las reivindicaciones relacionadas y de la siguiente descripción, en la que se describen en detalle una pluralidad de ejemplos de ejecución en relación con los dibujos. Además, las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción, pueden resultar esenciales respectivamente para la presente invención individualmente o en cualquier combinación.

Fig. 1 muestra una vista lateral de un ejemplo de ejecución de un dispositivo conforme a la presente invención,

Fig. 2 muestra una vista en perspectiva de un sistema de siete dispositivos en total, conformes a la presente invención,

Fig. 3 muestra a modo de ejemplo la capacidad de configuración de la característica de activación, y

Fig. 4a y 4b muestran dos desarrollos posibles de señales para la corriente de carga  $i(t)$ .

La figura 1 muestra una vista lateral de un ejemplo de ejecución de un dispositivo 1 conforme a la presente invención, con la tapa de la carcasa retirada. El dispositivo 1 presenta una carcasa 2 en forma de prisma, compuesta de material plástico, en donde las superficies de la base y la tapa planas y paralelas, se disponen paralelas al plano de proyección. Sobre una superficie inferior 4 generalmente no visible en el estado montado, la carcasa 2 presenta una ranura 6 destalonada, mediante la cual la carcasa 2 se puede fijar sobre una regleta de montaje o un perfil DIN 8 que se extiende perpendicularmente en relación con el plano de proyección, y que se representa sólo de manera simbólica.

El dispositivo 1 sirve para la protección de instalaciones eléctricas mediante la limitación del consumo de corriente y/o de energía eléctrica de un dispositivo consumidor eléctrico 10, y proporciona particularmente la función de una monitorización electrónica de la carga que se puede restaurar. El dispositivo 1 se puede conectar eléctricamente a una línea de alimentación. En el ejemplo de ejecución, se trata de una línea de alimentación de corriente continua de dos polos, con una tensión nominal de 12 ó 24 voltios, que se proporciona mediante dos barras conductoras 12, 14 que se extienden perpendiculares al plano de proyección. Para establecer la conexión eléctrica, el dispositivo 1 presenta para cada barra conductora 12, 14 un elemento de contacto correspondiente 16, 18, que se encuentra dispuesto en un portacontactos 20, 22 correspondiente, de manera que se pueda deformar elásticamente. El portacontactos 20, 22 puede estar compuesto de un material eléctricamente aislante y/o se puede encontrar alojado en el dispositivo 1 de manera que se pueda mover, en el ejemplo de ejecución en correspondencia con las flechas 24, 26, puede estar alojado en ángulo recto en relación con las barras conductoras 12, 14.

En el estado representado, el dispositivo 1 se encuentra conectado a la línea de alimentación mediante dos polos. La conexión con las barras conductoras 12, 14 se puede establecer individualmente y de manera ininterrumpida, para lo cual el portacontactos 20, 26 se puede desplazar desde el exterior de la carcasa 2 ya sea directamente de manera manual, o indirectamente de manera manual con una herramienta. En el último caso mencionado, los portacontactos 20, 22 pueden presentar una superficie para la acción de la herramienta 28, 30. En el caso más simple, dicha superficie puede estar conformada por una entalladura o una protuberancia en el contorno exterior de los portacontactos 20, 22. En el ejemplo de ejecución, ambos portacontactos 20, 22 se pueden desplazar

individualmente. De manera alternativa, también se puede proporcionar un acoplamiento mecánico, mediante el cual se pueden desplazar conjuntamente ambos portacontactos 20, 22.

5 De manera alternativa al ejemplo de ejecución representado, el dispositivo 1 se puede conectar con la línea de alimentación también mediante un único polo, y el segundo polo de la línea de alimentación se puede conectar a través de un circuito de retorno conectado directamente al dispositivo consumidor 10, y también utilizado junto con otros dispositivos consumidores.

El dispositivo consumidor 10 se puede conectar del lado de salida al dispositivo 1, a través de bornes de conexión 32, 34. Además, se puede tratar de bornes de conexión 32, 34 sin tornillos, provistos de un elemento de contacto elástico, y en el cual sólo se debe introducir la línea de conexión del dispositivo consumidor 10.

10 En el interior de la carcasa 2, un elemento de ajuste electrónico 36 conformado, por ejemplo, mediante un transistor MOS, se conecta en serie con una línea de carga 38 que conecta el elemento de contacto 16 con el borne de conexión 32. La conexión entre el elemento de contacto 18 adicional y el borne de conexión 34 adicional, en el ejemplo de ejecución se pasa en bucles a través del dispositivo 1. De manera alternativa, también en dicha línea de interconexión se puede encontrar dispuesto un elemento de ajuste adicional. De esta manera, el dispositivo  
15 consumidor 10 se puede desconectar de la línea de alimentación en todos los polos, y/o se pueden realizar mediciones de corriente de falla.

En el dispositivo, se encuentra dispuesta una unidad de control 40 que presenta una unidad de cálculo central, por ejemplo, en forma de un microcontrolador 42. Dicha unidad se encuentra conectada con una memoria de datos 44, para datos técnicos, que puede presentar un área de sólo lectura y/o un área de almacenamiento de escritura libre.  
20 La alimentación de energía eléctrica de la unidad de control 40 se puede realizar a través de la línea de alimentación, particularmente la unidad de control 40 se puede conectar con los elementos de contacto 16, 18. De manera alternativa o complementaria, en el dispositivo 1 se puede encontrar dispuesto también un acumulador de energía que se puede cargar preferentemente a través de la línea de alimentación, que garantiza un funcionamiento de emergencia de la unidad de control 40, en el caso de un fallo de la tensión de alimentación. La unidad de control  
25 se puede conectar a través de una línea de conexión o de un bus de datos, con un dispositivo de control coordinado o superordinado, y puede recibir señales desde dicho dispositivo o puede enviar señales al mismo.

La unidad de control 40 y particularmente el microcontrolador 42, controlan el elemento de ajuste 36, por ejemplo, la conexión de compuerta de un transistor. Para una detección de la corriente que circula en la línea de carga 38, se puede disponer en la línea de carga 38 una denominada resistencia en derivación, o de manera alternativa o  
30 complementaria también el elemento de ajuste 36 puede devolver una señal a la unidad de control 40, que proporciona conclusiones en relación con la corriente que circula en la línea de carga 38. Por ejemplo, se puede detectar la tensión que decrece en el recorrido desde la compuerta a la fuente, que considerando los parámetros del elemento de ajuste 36 y otros parámetros de funcionamiento, permite obtener conclusiones en relación con la corriente que circula en la línea de carga 38. La corriente detectada es evaluada por el microcontrolador 42 mediante  
35 una característica de activación predeterminable y almacenada particularmente en la memoria de datos 44, y en correspondencia controla el elemento de ajuste 36, particularmente lo desconecta.

Uno o una pluralidad de parámetros de la característica de activación, se pueden configurar mediante un primer elemento de configuración 46, al cual se puede acceder mecánicamente desde el exterior del dispositivo 1. En el ejemplo de ejecución, el primer elemento de configuración 46 se encuentra dispuesto en la zona de una superficie superior 48 enfrentada a la superficie inferior 4, y dispuesto de manera paralela y plana a dicha superficie, y se encuentra retraído en relación con la superficie 50 en el interior de la carcasa 2. La superficie superior 50 presenta una abertura de la carcasa en la que se puede introducir una herramienta, mediante la cual se puede accionar el primer elemento de configuración 46. De manera correspondiente, se dispone un segundo elemento de configuración 52 que se encuentra conectado también con la unidad de control 40. Los elementos de configuración  
40 46, 52 también pueden cerrar a nivel con la superficie 50, o incluso puede sobresalir sobre dicha superficie. Los elementos de configuración 46, 52 se pueden accionar también directamente de manera manual.

Además, el dispositivo 1 presenta un elemento óptico de señalización 54 que se encuentra conectado con la unidad de control 40, y que pueden indicar el estado de funcionamiento del dispositivo 1, por ejemplo, mediante la emisión de luz verde en el caso de un funcionamiento normal, y mediante la emisión de luz roja en el caso de la activación del dispositivo 1. De manera alternativa o complementaria, se puede proporcionar también elementos acústicos de señalización o de otra clase.  
50

Además, el dispositivo 1 presenta una salida de indicación de fallos 56 en la que se puede conectar una línea de fallos, a través de la cual se puede señalar el estado de funcionamiento del dispositivo 1, particularmente la activación de la desconexión, a un dispositivo de control coordinado o superordinado. La salida de señalización de fallos 56 se puede conformar esencialmente de manera idéntica a los bornes de conexión 32, 34, particularmente  
55 como un contacto elástico sin tornillos.

Las superficies de la carcasa 2 en las cuales se encuentra dispuestos los bornes de conexión 32, 34 y/o la salida de señalización de fallos 56, son planas y se extienden perpendicularmente al plano de proyección de la figura 1. Dichas superficies se encuentran dispuestas una detrás de otra o una sobre otra en forma de terraza, con una posición inclinada entre 10° y 45°, particularmente alrededor de 30°, en relación con la superficie 50, y se encuentran unidas entre sí mediante superficies de unión dispuestas en ángulo recto en relación con la superficie 50. De esta manera, se garantiza un sistema que economiza espacio, simultáneamente con una operación simple de los bornes de conexión 32, 34 también en el estado montado del dispositivo 1.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un sistema de siete dispositivos 1 en total, conformes a la presente invención, que se disponen en serie entre sí y que presentan el mismo contorno. En el lado posterior, el primer portacircuitos 20 no resulta visible, dado que se encuentra en la posición desplazada hacia atrás, completamente alojado en la carcasa 2. En comparación, el segundo portacircuitos 22 resulta visible en la posición desplazada hacia el exterior de la carcasa 2, en la que dicho portacircuitos puede contactar eléctricamente la barra conductora 14 (como se representa en la figura 1). Resulta particularmente ventajoso que en la posición retraída de ambos portacircuitos 20, 22, el dispositivo 1 se pueda fijar sobre la regleta de montaje 8, y que también se pueda conectar el dispositivo consumidor eléctrico 10, mientras que el dispositivo 1 aún se encuentra libre de tensión. Además, de esta manera se pueden retirar o agregar dispositivos 1 individualmente del conjunto representado en la figura 2. De esta manera, se simplifica el montaje y también el mantenimiento. Sobre las superficies del lado posterior dispuestas de manera escalonada, que se extienden paralelas a la superficie inferior 4, se proporcionan respectivamente aberturas 58 a través de las cuales pueden atravesar los elementos de accionamiento del portacircuitos 20, 22 a accionar manualmente desde el exterior, o a través de las cuales se puede introducir una herramienta desde el exterior, mediante la cual se puede mover el portacircuitos 20, 22.

Sobre la superficie 50 del lado frontal, se encuentran dispuestos en línea recta y en serie el elemento óptico de señalización 54, así como el primer y el segundo elemento de configuración 46, 52. En el caso de los elementos de configuración 46, 52, se puede tratar, por ejemplo, de un conmutador escalonado que puede rotar y/o de un potenciómetro, en donde cuando se utiliza particularmente un potenciómetro se puede retener, al menos, una posición intermedia o una posición final, para una configuración básica de la característica de activación. Sobre la primera superficie inclinada que se conecta a la superficie 50, se proporciona además de la salida de indicación de fallos 56, también una abertura 60 mediante la cual se puede liberar y/o también fijar la línea de indicación de fallos a conectar, de la misma manera están provistas las demás superficies inclinadas, que presentan los bornes de conexión 32, 34.

Como consecuencia de la disposición en serie de los dispositivos 1, también se encuentran dispuestas en línea recta en serie una detrás de otra, las salidas de indicación de fallos 56 correspondientes. De esta manera, se pueden realizar líneas de alimentación para fallos de una manera particularmente simple, por ejemplo, en tanto que se introduzca una regleta de contactos en una pluralidad de salidas de indicación de fallos. De manera alternativa, al menos, una salida de indicación de fallos puede transmitir también individualmente a un dispositivo de control superordinado.

La figura 3 muestra a modo de ejemplo, la capacidad de configuración de la característica de activación mediante el elemento de configuración 46, 52, en donde en la representación logarítmica doble se representa la dependencia del tiempo de desconexión  $t_A$  del dispositivo 1, de la corriente  $I$  en la línea de carga 38 en relación con el valor nominal de corriente  $I_N$ . Como se conoce de los interruptores de protección de potencia, la característica de activación se puede representar mediante una curva característica. Por ejemplo, se representan tres curvas características correspondientes. El valor nominal de corriente del dispositivo 1, por ejemplo, 2 A ó 5 A, se selecciona en correspondencia con el dispositivo consumidor 10 a conectar. Un dispositivo 1 conforme a la presente invención, puede presentar sólo un único elemento de configuración, con el cual sólo se puede configurar dicho valor nominal de corriente del dispositivo 1, que cuando es alcanzado el dispositivo 1 desconecta lo más rápido posible el dispositivo consumidor 10. Por lo tanto, no se puede modificar la curva característica de la dependencia del tiempo de desconexión  $t_A$  del valor de corriente  $I$  en la línea de carga 38.

En otro ejemplo de ejecución, también se puede desplazar la posición de una curva característica invariable con un elemento de configuración, de manera horizontal y/o vertical en el diagrama de la figura 3, es decir, se puede multiplicar el valor de corriente  $I$  y/o el tiempo de desconexión  $t_A$  por un factor. Por otra parte, se puede proporcionar un elemento de configuración con el cual también se puede modificar la forma de la curva característica, por ejemplo, como se representa en la figura 3, partiendo de la curva característica trazada a la izquierda, pasando por la curva característica indicada con una línea discontinua, hasta la curva característica trazada a la derecha. De acuerdo con la curva característica trazada a la derecha, el dispositivo 1 tolera una corriente mayor  $I$  por un periodo de tiempo prolongado, y desconecta, por ejemplo, en el caso de una corriente de carga que equivale al doble de la corriente nominal, justo después de los 30 segundos aproximadamente. Para los dispositivos consumidores 10 en los que no se puede tolerar dicha corriente, se puede configurar, por ejemplo, la curva característica trazada a la izquierda, de acuerdo con la cual se desconecta después de menos de 100 ms, una corriente de carga que equivale al doble de la corriente nominal del dispositivo 1.

También resultan concebibles ejemplos de ejecución en los que la forma de la curva característica se puede configurar de manera controlada, por ejemplo, se puede conformar de forma más inclinada o más plana, en conjunto o por secciones.

5 Los elementos de configuración 46, 52 ofrecen la posibilidad de conformar aproximadamente cualquier característica de activación, particularmente de adaptar individualmente la característica de activación también de manera muy particular a los respectivos dispositivos consumidores 10 conectados. Preferentemente, por ejemplo, en la memoria de datos 44, se predetermina una característica de activación configurada de fábrica, que puede ser reescrita o modificada por los elementos de configuración 46, 52.

10 En las figuras 4a y 4b, se representan dos posibles desarrollos de señales para la corriente de carga  $i(t)$ . En ambos casos, la corriente de carga nominal asciende a  $I_N = I_0$ . En el primer caso de la figura 4a, un incremento comparativamente lento aunque constante de la corriente de carga, conduce al punto en el tiempo  $t_1$  para una desconexión, dado que el plano por debajo de la integral  $(i(t) - I_0) \cdot dt$  es mayor que un valor límite  $G$ .

15 En el segundo ejemplo de ejecución de la figura 4b, la corriente de carga  $i(t)$  logra a corto plazo un valor máximo  $I_2$  que resulta mayor que la corriente  $I_1$ , pero no se desconecta, dado que la integral  $(i(t) - I_0) \cdot dt$  permanece menor que el valor límite  $G$  predeterminado. Según la operación de cálculo que se aplica al desarrollo de la corriente  $i(t)$ , por ejemplo, también la conformación de la integral  $(i^2(t) - I_0) \cdot dt$ , se pueden asegurar de manera óptima diferentes dispositivos consumidores 10.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para la desconexión o conexión automática de un dispositivo consumidor eléctrico (10), en donde el dispositivo (1) presenta un elemento de ajuste (36) electrónico conectado en serie con una línea de carga (38) del dispositivo consumidor eléctrico (10), así como una unidad de control (40) que mediante una característica de activación predeterminable evalúa una corriente eléctrica  $i(t)$  que circula a través de la línea de carga (38), y que controla el elemento de ajuste electrónico (36), particularmente que desconecta el dispositivo consumidor eléctrico (10), en donde el dispositivo (1) presenta, al menos, un elemento de configuración (46, 52), con el cual se puede configurar la característica de activación dentro de límites predeterminables, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un elemento de configuración (52) que resulta mecánicamente accesible desde el exterior del dispositivo (1), y que se puede accionar directamente de manera manual o indirectamente de manera manual con una herramienta, con el cual se puede configurar la dependencia de un tiempo de respuesta ( $t_A$ ), después del cual se controla el elemento de ajuste (36), de la corriente eléctrica  $i(t)$  que circula a través de la línea de carga (38).
- 10 2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un elemento de configuración adicional (46), con el cual se puede configurar un valor nominal de corriente eléctrica ( $I_N$ ) de la característica de activación.
- 15 3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un medio para la activación de una configuración básica predeterminable para la característica de activación.
- 20 4. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el, al menos un, elemento de configuración (46, 52) se encuentra retraído en relación con una superficie (50) envolvente de una carcasa (2) del dispositivo (1), y/o sólo se puede accionar con una herramienta.
5. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un elemento de seguridad con el cual se puede asegurar una configuración realizada del elemento de configuración (46, 52) contra modificaciones no intencionales o no autorizadas.
- 25 6. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la unidad de control (40) evalúa el desarrollo en el tiempo de la corriente eléctrica  $i(t)$  que circula a través de la línea de carga (38), particularmente mediante la conformación del producto  $i(t) \cdot t$  o  $i^2(t) \cdot t$ , a partir de la corriente eléctrica  $i(t)$  que circula a través de la línea de carga durante el periodo de tiempo  $t$ .
- 30 7. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un elemento de contacto (16, 18), mediante el cual el dispositivo (1) se puede conectar eléctricamente con un polo de una línea de alimentación de corriente continua, o con una fase de una línea de alimentación de corriente alterna, y porque el elemento de contacto (16, 18) se encuentra alojado en el dispositivo (1) de manera móvil, particularmente se puede desplazar en el dispositivo (1), y debido al desplazamiento se deforma de manera elástica y, de esta manera, se puede conectar eléctricamente con la línea de alimentación.
- 35 8. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el elemento de contacto (16, 18) se puede desplazar desde el exterior del dispositivo (1) directamente de manera manual o indirectamente de manera manual con una herramienta.
9. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo (1) se puede conectar eléctricamente con ambos polos de una línea de alimentación de corriente continua o con, al menos, dos fases, preferentemente con todas las fases de una línea de alimentación de corriente alterna.
- 40 10. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo consumidor (10) se puede conectar al dispositivo (1), al menos, en dos polos, preferentemente en todos los polos.
- 45 11. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un elemento de separación para la separación galvánica del dispositivo (1) del dispositivo consumidor (10), y/o para la separación del dispositivo (1) de una línea de alimentación, y porque el elemento de separación puede ser controlado por la unidad de control (40).
12. Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el dispositivo (1) presenta un elemento de retorno para el retorno del dispositivo (1) después de una activación.
- 50 13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el elemento de retorno se puede accionar desde el exterior del dispositivo (1) directamente de manera manual o indirectamente de manera manual con una herramienta.

**14.** Dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el dispositivo (1) se encuentra dispuesto en una carcasa (2) mediante la cual el dispositivo (1) se puede fijar sobre una regleta de montaje (8), y se puede alinear sobre la regleta de montaje (8) en otros dispositivos (1) y/o en otros componentes de la instalación eléctrica.

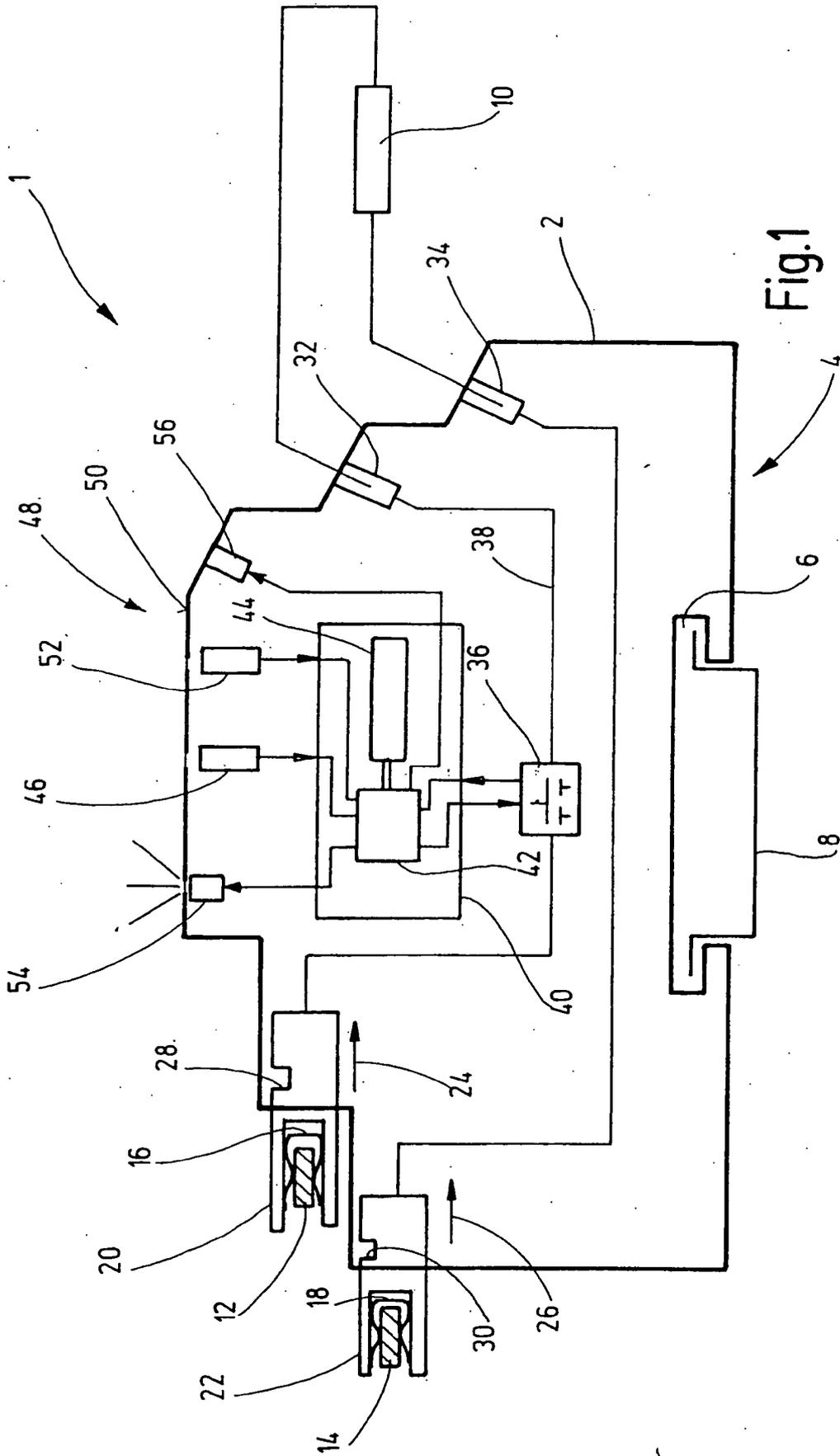


Fig.1

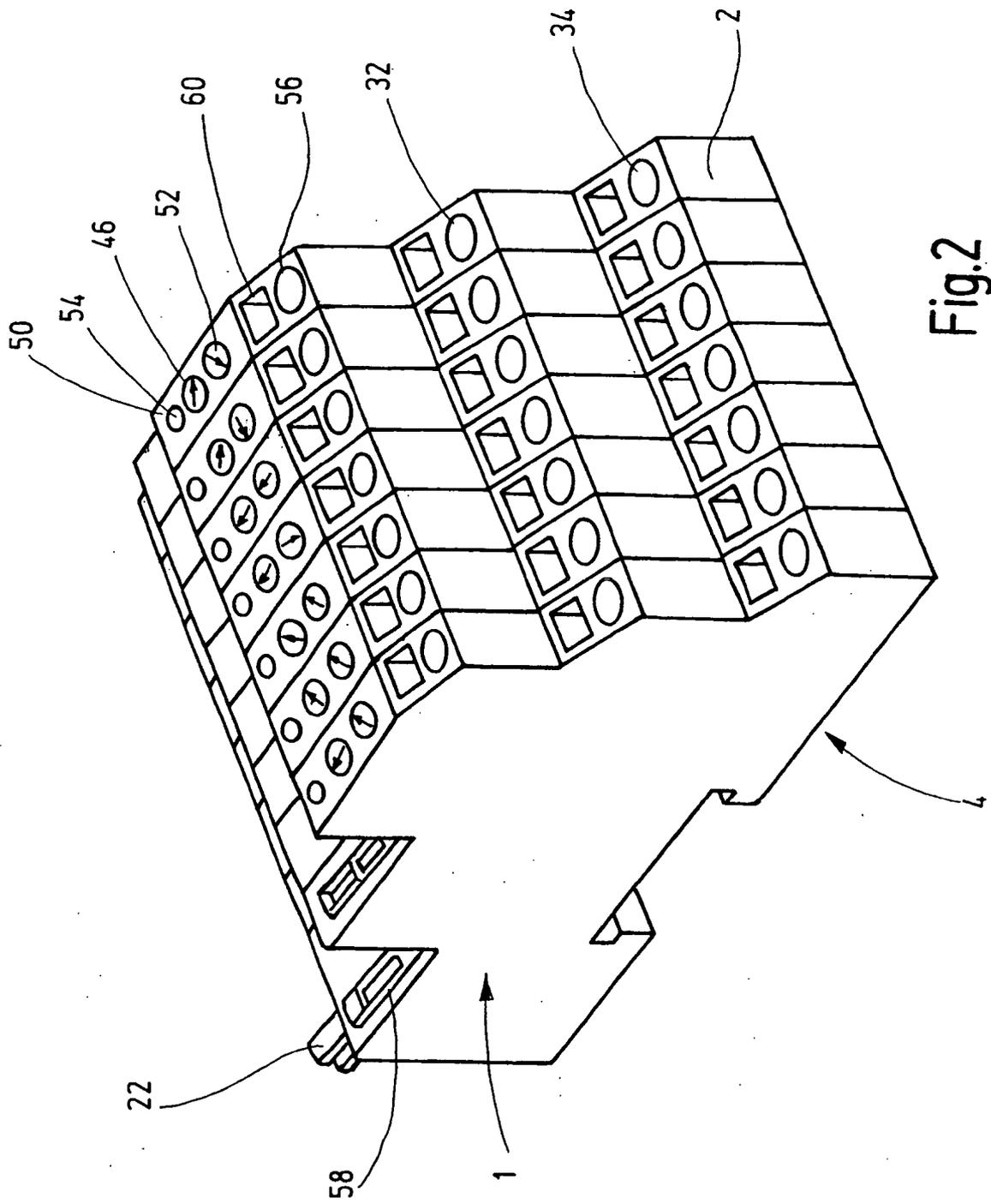


Fig.2

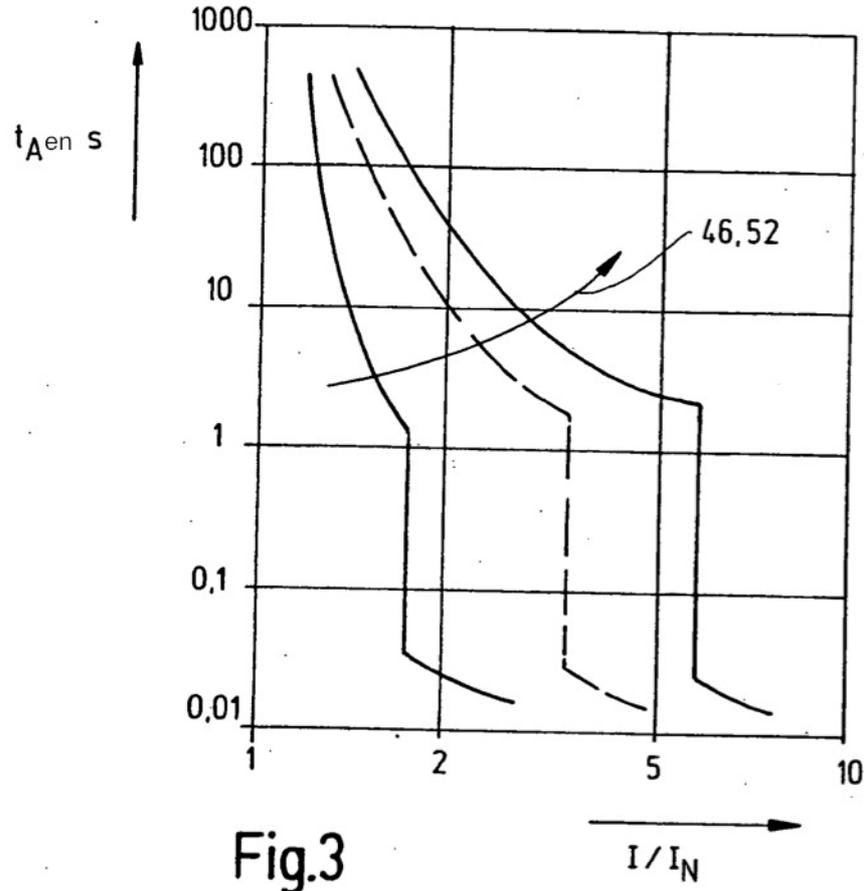


Fig.3

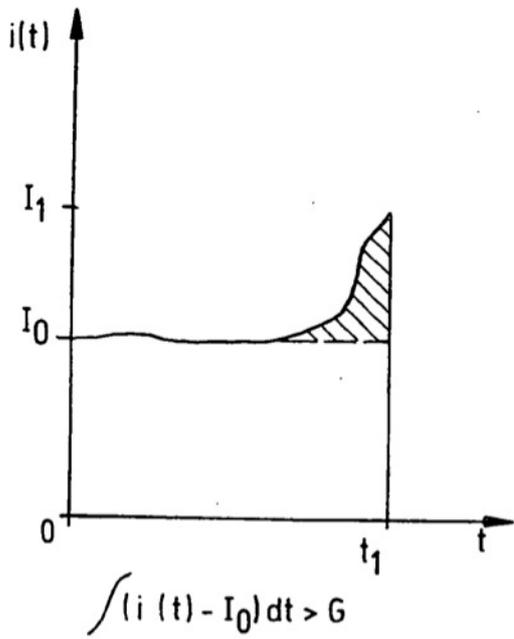


Fig.4a

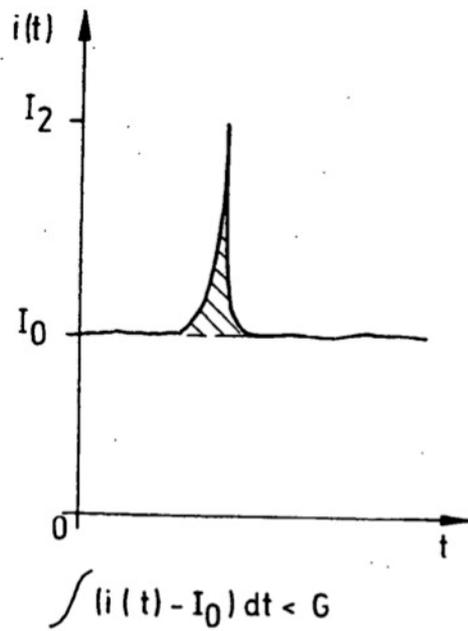


Fig.4b