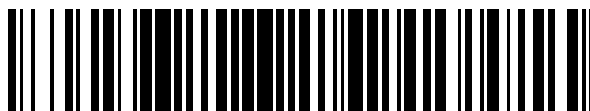


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 293**

51 Int. Cl.:

H01H 71/52 (2006.01)

H01H 71/10 (2006.01)

H01H 73/18 (2006.01)

H01H 9/34 (2006.01)

H01H 9/46 (2006.01)

H01H 71/24 (2006.01)

H01H 71/74 (2006.01)

H01H 71/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06805853 .6**

96 Fecha de presentación: **25.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2030215**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Interrupción de protección**

30 Prioridad:
12.06.2006 DE 102006027140

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2012

73 Titular/es:
ELLENBERGER & POENSGEN GMBH (100.0%)
INDUSTRIESTRASSE 2-8
90518 ALTDORF, DE

72 Inventor/es:
LOSS, KLAUS y
BIRNER, MARKUS

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

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).

ES 2 391 293 T3

DESCRIPCION

Interruptor de protección

La invención se refiere a un interruptor de protección según el concepto general de la reivindicación 1. Un interruptor de protección de este tipo se conoce por el documento EP 0 708 461 A1.

Un interruptor de protección adicional se conoce por ejemplo por el documento FR 2 661 776 A1. El mecanismo del interruptor de protección conocido comprende un activador electromagnético así como un activador bimetalico. Como condiciones de activación, el activador electromagnético detecta un cortocircuito, el activador bimetalico un estado de sobrecarga. Al producirse la respectiva condición de activación, el activador correspondiente actúa sobre un brazo de activación que, por su parte, desengancha el brazo de conmutación, activando con ello el retroceso del brazo de conmutación a la posición de abertura.

De modo general, al producirse la condición de activación, un interruptor de protección del tipo arriba mencionado debe provocar una separación lo más rápidamente posible de la conexión eléctrica formada entre el contacto móvil y el contacto fijo, para proteger de modo efectivo un circuito intercalado curso abajo contra un cortocircuito y/o un daño de sobrecarga. En particular, se debe extinguir de la manera más rápida posible un arco voltaico, tal como se produce inevitablemente durante el proceso de conmutación entre el contacto móvil y el contacto fijo, para parar el flujo de corriente y evitar la combustión del material de contacto en la medida de lo posible. Particularmente en caso de circuito y sobrecarga, la rápida extinción del arco voltaico es especialmente importante, sobre todo porque en estos casos el arco voltaico desarrolla un efecto destructivo especialmente elevado, causado por el elevado flujo de corriente. Sin embargo, por motivos de fabricación, un interruptor de protección debe presentar al mismo tiempo una construcción sencilla y su fabricación debe ser económica.

Los interruptores de protección del tipo indicado se fabrican tanto en conformaciones unipolares como multipolares. En el sentido de una fabricación económica, lo habitual es realizar interruptores de protección multipolares a partir de los respectivos módulos unipolares de interruptores de protección, yuxtaponiendo los módulos de interruptores de protección con sus lados frontales para realizar un interruptor de protección multipolar. Un interruptor de protección modular de este tipo se conoce por ejemplo por la patente EP 0 538 149 A1.

El objeto de la invención es indicar un interruptor de protección especialmente apropiado, en vista de los antecedentes descritos, en particular con respecto a un comportamiento de conmutación rápida.

De acuerdo con la invención, este objeto es solucionado mediante las características de la reivindicación 1. unas realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con ello, el brazo de conmutación está cargado por resorte en dirección de la posición de abertura, y puede ser enganchado con un arrastrador del mecanismo de accionamiento manual de tal modo que el brazo de conmutación puede desplazarse mediante el mecanismo de accionamiento manual hacia la posición de cierre, contra la presión del resorte, donde es retenido como consecuencia del engatillado. El mecanismo de activación comprende una corredera de activación que puede desplazarse mediante un elemento de activación desde una posición de espera en dirección hacia una posición de activación, es decir, una posición que adopta la corredera de activación en su estado activado.

El brazo de conmutación está configurado con dos articulaciones y comprende una palanca de contacto que lleva el propio contacto móvil, así como una palanca de trinquete que puede ser engatillada con el mecanismo de accionamiento manual. La palanca de trinquete está alojada de manera giratoria en la carcasa. La palanca de contacto está articulada mediante una bisagra en la palanca de trinquete.

De acuerdo con la invención, la corredera de activación y el brazo de conmutación están realizados de tal forma que la corredera de activación, al topar contra el brazo de conmutación, fija al mismo tiempo la palanca de contacto contra la rotación en su posición con respecto a la carcasa. De este modo se evita que, al principio de la fase de retroceso, el brazo de conmutación se afloje en un primer tiempo (bajo una torsión relativa de la palanca de contacto respecto a la palanca de trinquete), lo que causaría que el contacto móvil estuviera retenido en un primer tiempo en el contacto fijo, retrasando el proceso de conmutación. Como consecuencia de la fijación en rotación el contacto móvil se separa del contacto fijo, inmediatamente cuando la corredera de activación topa contra el brazo de conmutación. Gracias a esta configuración, al activarse el cortocircuito el llamado tiempo de maniobra del interruptor de protección, es decir, el tiempo entre el flujo de la corriente de cortocircuito y la separación de los contactos, puede ser reducido de manera significativa. En particular se puede lograr un tiempo de maniobra de hasta unos 0,5 msec. De este modo, la corriente de cortocircuito ya se limita de modo eficiente en la fase de subida.

Para lograr un proceso de activación, es decir, una separación eléctrica del contacto móvil y el contacto fijo, especialmente rápido, de modo preferente la corredera de activación está realizada de tal manera que desengancha el brazo de conmutación bajo avance de uno de los arrastradores, de manera que el brazo de conmutación es desplazado por la presión de resorte automáticamente en dirección de la posición de abertura, pero que, por otra parte, la corredera de activación también carga el brazo de conmutación en dirección de la posición de abertura para acelerar el retorno del brazo de conmutación a la posición de abertura.

En una realización ventajosa para su construcción, para desenganchar el brazo de conmutación, la corredera de activación presenta de modo preferente un contorno de desenganche que aleja el arrastrador de una posición de engranaje con el brazo de conmutación, de modo que el brazo de conmutación está liberado. Para la carga, es decir, para “empujar” el brazo de conmutación en dirección de la posición de abertura, la corredera de activación comprende de modo preferente un tope correspondiente.

En el sentido de un proceso de activación especialmente rápido, la corredera de activación convenientemente está configurada de tal modo que, bajo un avance sucesivo, cumple con sus dos funciones en el marco del proceso de activación, a saber, el desenganche del brazo de conmutación del arrastrador y el “empuje” del brazo de conmutación, aproximadamente al mismo tiempo, en donde el brazo de conmutación convenientemente es desenganchado en un primer tiempo, y la corredera de activación topa inmediatamente después contra el brazo de conmutación. En el marco de la solicitud, este periodo de tiempo se considera como irrelevante. En esta configuración o también con independencia de ella, el interruptor de protección está realizado de tal modo que la corredera de activación es acelerada en el curso del proceso, antes de que tope contra el brazo de conmutación, chocando contra el mismo por lo tanto con una velocidad inicial diferente de cero, para superar la inercia mecánica del brazo de conmutación lo antes posible, aprovechando la energía cinética de la corredera de activación.

De modo preferente, la palanca de contacto está pretensada elásticamente frente a la palanca de trinquete en dirección de la posición de cierre, de manera que el contacto movable queda adyacente bajo tensión previa al contacto fijo cuando el brazo de conmutación se encuentra en su posición de cierre. Mediante la flexibilidad del brazo de conmutación y la tensión previa se logra que esté garantizado siempre un asiento seguro de los contactos, incluso con un aumento del desgaste del material del contacto movable y del contacto fijo, tal como es inevitable en el curso de la duración del interruptor de protección. En una realización ventajosa de la invención con respecto a la fabricación está previsto un resorte, en particular un resorte de tracción, que pretensa tanto la palanca de contacto en dirección de la posición de cierre, como el brazo de conmutación entero en dirección de la posición de abertura. Esta doble función del resorte se obtiene colocando el punto de ataque del resorte, visto desde el contacto movable, detrás de la articulación rotativa, en la palanca de contacto.

De modo preferente, la corredera de activación está dispuesta de tal manera con respecto al brazo de conmutación que topa contra el brazo de conmutación que se encuentra en su posición de cierre, en la zona de la articulación rotativa. Por una parte, esta realización es ventajosa porque, al topar la corredera de activación, no se ejerce ningún momento de rotación (con respecto a la palanca de trinquete) sobre la palanca de contacto, de modo que la energía cinética de la corredera de activación se utiliza enteramente para la aceleración del brazo de conmutación en su conjunto. Por otra parte, esta configuración se basa en la idea de que la posición de la articulación rotativa es independiente del desgaste del material de contacto, contrariamente a la orientación de la palanca de contacto en la posición de cierre. De este modo, eligiendo la articulación rotativa como punto de ataque para la corredera de activación, se obtiene un comportamiento de conmutación constante durante la duración del interruptor de protección.

En una variante preferente de la invención, la corredera de activación es avanzada por el dispositivo de activación solamente durante la fase inicial del proceso de activación. En una fase siguiente de activación, la corredera de activación es arrastrada por el brazo de conmutación que vuelve a su posición de abertura, hasta que llegue a la posición de activación. Esta configuración tiene en cuenta que los dispositivos habituales de activación solamente pueden generar una carrera relativamente reducida. Como consecuencia del arrastre de la corredera de activación por el brazo de conmutación, el trayecto de avance de la corredera de activación entre la posición de espera y la posición de activación es alargado. El mayor trayecto de avance de la corredera de activación es ventajoso particularmente para dar un impulso conector con la corredera de activación para la activación acoplada de módulos adyacentes de interruptores de protección.

De manera oportuna, la corredera de activación sirve al mismo tiempo para la realización de una activación libre del interruptor de protección. Bajo el concepto de activación libre se entiende un desacoplamiento mecánico forzado entre el brazo de conmutación y el mecanismo de accionamiento manual cuyo efecto es que el brazo de conmutación puede activarse también en caso de que el mecanismo de accionamiento manual es retenido en una posición que corresponde a la posición de cierre del brazo de conmutación y el brazo de conmutación no puede desplazarse mediante el mecanismo de accionamiento manual a la posición de cierre, si persiste la condición de activación y durante el tiempo que dura.

A este efecto, la corredera de activación como elemento del contorno de desenganche está provista de una rampa inclinada en la que está guiado el arrastrador del mecanismo de accionamiento manual y en la que se desengancha el arrastrador del brazo de conmutación cuando el avance de la palanca de activación está bloqueado en dirección de la posición de espera. Asimismo, de manera ventajosa la rampa inclinada se utiliza como desviador de fuerza para avanzar la corredera de activación desde la posición de activación en dirección de la posición de espera, cuando el brazo de conmutación es desplazado manualmente hacia su posición de cierre.

En una realización oportuna, el mecanismo de accionamiento manual comprende una palanca giratoria en la que está alojada de manera excéntrica una varilla de acoplamiento. En este caso, la varilla de acoplamiento lleva el arrastrador en un extremo libre. Convenientemente la palanca giratoria está pretensada, en particular mediante un resorte de torsión, en dirección de una primera posición de giro que corresponde a la posición de abertura del brazo de conmutación, de modo que la palanca giratoria vuelve en su estado no cargado siempre automáticamente a esta primera posición de giro. En una segunda posición de giro que corresponde a la posición de cierre del brazo de conmutación, la palanca giratoria es bloqueada de manera preferente mediante el engatillado del arrastrador con el brazo de conmutación que se encuentra en su posición de cierre. De manera oportuna, el brazo de conmutación y el dispositivo de accionamiento manual están coordinados de tal modo uno con respecto al otro que, cuando vuelve el brazo de conmutación a la posición de abertura y la palanca giratoria a la primera posición de giro, el arrastrador engatilla automáticamente con el brazo de conmutación de modo que el brazo de conmutación puede volver a desplazarse inmediatamente, sin ninguna intervención, mediante el mecanismo de accionamiento manual. Para garantizar un engatillado seguro de la varilla de acoplamiento con el brazo de conmutación, en la primera posición de giro la varilla de acoplamiento está apretada convenientemente mediante un resorte contra el brazo de conmutación. En una variante de construcción especialmente sencilla, este resorte es formado particularmente por una lengüeta de resorte moldeada en una sola pieza con la palanca giratoria.

Preferentemente el interruptor de protección comprende un activador de cortocircuito que está configurado para accionar la corredera de activación, en el caso de un cortocircuito como condición de activación. El activador de cortocircuito comprende una bobina magnética, un yugo magnético y un ancla magnética que está conectada con una maza provista para el avance de la corredera de activación.

De modo adicional o alternativo con respecto al activador de cortocircuito, el interruptor de protección comprende de manera preferente un activador de sobrecarga. El activador de sobrecarga es formado sustancialmente por una tira bimetalica que es calentada como consecuencia del flujo de corriente por el interruptor de protección, y se deforma de tal manera que, en caso de sobrecarga, acciona la corredera de activación.

En una realización preferente de la invención está dispuesto un saliente en la corredera de activación, como contracojinete o punto de aplicación para la tira bimetalica. Este punto de aplicación es formado particularmente por una excéntrica que puede girarse frente a la corredera de activación. Dicha excéntrica sirve para el ajuste de un umbral de activación de sobrecarga para el activador de sobrecarga, girando la excéntrica y variando de este modo la distancia que es formada (especialmente en la posición de espera de la corredera de activación) entre el punto de aplicación o la excéntrica y la tira bimetalica. En particular, la excéntrica puede ser bloqueada en la corredera de activación en varias posiciones de giro definidas. En una configuración de construcción sencilla y oportuna, la corredera de activación está provista particularmente de un soporte para alojar la excéntrica, que dispone de un fiador configurado de la manera de una corona dentada en el cual, por su parte, encaja un saliente (o diente de retención) de la excéntrica. Asimismo la posibilidad de ajuste anteriormente descrita para el activador de sobrecarga no sólo se puede utilizar con ventaja en el interruptor de protección antes descrito, sino también en un interruptor de protección con desenganche bimetalico.

A continuación se describe un ejemplo de realización de la invención mediante un dibujo. En el dibujo:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva en despiece de un interruptor de protección unipolar con un módulo de interruptor de protección y unas tapas ciegas intercambiables para cubrir parcialmente las caras frontales del módulo de interruptor de protección,

La figura 2 muestra una vista en perspectiva del interruptor de protección según la figura 1 con un primer tipo de tapas ciegas,

La figura 3 muestra una vista según la figura 2 del interruptor de protección con un segundo tipo de tapas ciegas,

Las figuras 4 a 6 muestran el interruptor de protección según la figura 2 en varias vistas laterales,

La figura 7 muestra una vista en perspectiva en despiece de una carcasa así como las partes funcionales del interruptor de protección según la figura 2, soportadas en la carcasa,

La figura 8 muestra una vista en perspectiva de las partes funcionales del interruptor de protección según la figura 2 en su estado montado,

La figura 9 muestra una vista en perspectiva, girada de unos 180° con respecto a la figura 8, de las partes funcionales del interruptor de protección según la figura 2 en su estado montado,

Las figuras 10 a 13 muestran un ciclo de conmutación del interruptor de protección según la figura 2 en una vista en detalle agrandada (y en parte girada ligeramente) durante el proceso de activación en unas instantáneas que se suceden sucesivamente,

La figura 14 muestra un corte longitudinal esquemáticamente simplificado de un dispositivo extintor del interruptor de protección según la figura 2,

Las figuras 15 y 16 muestran una vista en perspectiva (que corresponde esencialmente a una vista en detalle de la figura 8) de un dispositivo de ajuste para ajustar el umbral de reacción de un activador bimetalico de sobrecarga del interruptor de protección según la figura 2,

La figura 17 muestra una vista en perspectiva en despiece de una configuración unipolar del interruptor de protección con dos módulos de interruptor de protección según la figura 2,

La figura 18 muestra una vista en perspectiva del interruptor de protección según la figura 17 en su estado montado, y

Las figuras 19 a 21 muestran una forma de realización pentapolar del interruptor de protección en la que cinco módulos de interruptor de protección están conectados los unos con los otros, de modo de un distribuidor de corriente.

En todas las figuras, las partes y los valores que se corresponden siempre están provistos de referencias idénticas.

El ejemplo de realización de la invención, descrito en las figuras siguientes, se refiere a un interruptor de protección 1 construido de manera modular, del modo de un sistema de unidades operadoras, que puede realizarse mediante la combinación de una pluralidad de componentes en una estructura unipolar o multipolar. El componente núcleo de este sistema de unidades operadoras es un módulo de interruptor de protección 2 que, visto en sí, ya forma un interruptor de protección unipolar completamente capaz de funcionar.

Las formas constructivas unipolares del interruptor de protección 1, tal como están representadas en particular en las figuras 1 a 6, se forman de modo correspondiente sustancialmente a través de un único módulo de interruptor de protección 2. Las formas constructivas multipolares del interruptor de protección 1, tal como están representadas en las figuras 17 a 21, se forman yuxtaponiendo una cantidad de módulos de interruptor de protección 2 que corresponde a la cantidad de polos del interruptor de protección 1.

Según la figura 1 el módulo de interruptor de protección 2, representado en un primera vista desde el exterior, comprende una carcasa 3 de un material aislante. El módulo de interruptor de protección 2 está configurado de la manera de un aparato de instalación en serie. De manera correspondiente, la carcasa 3 presenta la conformación característica para estos dispositivos, escalonada de modo simétrico a la cara frontal 4. En una parte central 5 sobresaliente de la cara frontal 4 sobresale de la carcasa una empuñadura 6 de una palanca giratoria 7 para accionar el módulo de interruptor de protección 2. En un dorso 8 opuesto a la cara frontal 4, el módulo de interruptor de protección 2 está provisto de un alojamiento, típico para los aparatos de instalación en serie, que sirve para el enclavamiento del módulo de interruptor de protección 2 sobre un carril portador, en particular un carril de sombrerete. Para la fijación del módulo de interruptor de protección 2 sobre el carril portador está provista una corredera de retención 10 que está guiada de modo deslizable en una guía 11 de la carcasa 3. La corredera de retención 10 está equipada de unos brazos elásticos 12 moldeados lateralmente que colaboran con un contorno de la forma – simplificada – de un diente de sierra, de la guía 11 de tal modo que la corredera de retención 10 está fijada en la guía de modo imperdible en el estado de montaje, y puede desplazarse de modo biestable entre una posición de retención en la que una pestaña 13 de la corredera de retención 10 sobresale en el alojamiento 9, y una posición de liberación en la que la pestaña 13 está retirada del alojamiento 9. Como consecuencia de la guía biestable, la corredera de retención 10 permanece en la posición de liberación cuando es retirada manualmente de la posición de retención por un usuario, en particular para desmontar el módulo de interruptor de protección 2, de manera que el módulo de interruptor de protección 2 puede ser levantado simplemente del carril portador. En este caso, el enclavamiento biestable de la corredera de retención 10 en la posición de liberación es especialmente ventajoso para poder separar varios módulos de interruptor de protección 2 conectados o cableados entre ellos de forma conjunta de un carril portador sin tener que accionar las correderas de retención 10 de cada módulo de interruptor de protección 2 al mismo tiempo. Por otra parte, la corredera de retención 10 está guiada de manera elástica en la posición de enclavamiento, a través de la colaboración de los brazos elásticos 12 con el contorno en forma de diente de sierra de la guía 11, de manera que el módulo de interruptor de protección 2 puede engancharse sobre la misma, simplemente por el enganche sobre el carril portador.

En la configuración unipolar del interruptor de protección 1, sobre cada cara frontal 14a, 14b de la carcasa 3 encaja a presión una tapa ciega 15a o 15b que cierra la carcasa 3 en la zona de la palanca giratoria 7 hacia el exterior. Cada tapa ciega 15a, 15b encaja con tres salientes de retención 16 en los alojamientos 17 correspondientes de la carcasa 3. Tal como se observa en las figuras 2 y 3, cada tapa ciega 15a, 15b cubre en su posición de montaje en particular una abertura de intervención 18 provista en cada cara frontal 14a, 14b de la carcasa 3, a través de la cual el módulo de interruptor de protección 2 puede ser acoplado (tal como se describirá en detalle más adelante) con módulos de interruptor de protección 2 adyacentes en las formas de realización multipolar del interruptor de protección 1.

La figura 1 muestra dos tipos de tapas ciegas 15a o bien 15b, que pueden encajar a presión sobre la carcasa 3, de modo alternativo una con respecto a la otra. La tapa ciega 15b difiere de las tapas ciegas 15a por el hecho que está provista adicionalmente de un soporte 19 que, en el estado de montaje (véase la figura 3), flanquea la zona de giro de la empuñadura 6 y por ello actúa como protección contra una accionamiento accidental del módulo de interruptor de protección 2. La figura 2 muestra el módulo de interruptor de protección 2 con las tapas ciegas 15a montadas sobre el mismo. La figura 3 muestra en una ilustración correspondiente el módulo de interruptor de protección 2 con las tapas ciegas 15b montadas sobre el mismo.

Tal como se puede observar también en la figura 1, el interruptor de protección 1 comprende adicionalmente unos rótulos de etiquetado 20 que pueden insertarse en los bordes de la cara frontal 4 en ambos lados en unos alojamientos correspondientes 21 de la carcasa 3.

Las figuras 4 a 6 muestran el módulo de interruptor de protección 2, provisto a modo de ejemplo con tapas ciegas 15a, en una vista en planta de la cara frontal 14a (figura 5) o bien de las superficies laterales adyacentes 22a (figura 4) y 22b (figura 6) de la carcasa 3.

En la superficie lateral 22a está provista una abertura de carcasa 23 a través de la cual se puede acceder a un borne de alimentación 24 para la conexión de un cable eléctrico de alimentación. La cara lateral opuesta 22b está provista de una abertura de carcasa adicional 25 mediante la cual se puede acceder a un borne de carga 26. Cada superficie lateral 22a, 22b está provista adicionalmente de respectivamente una abertura de carcasa 27a o 27b, a través de la cual se puede acceder a un borne de señal 28a o 28b que corresponde respectivamente. Al borne de alimentación 24 está conmutado en paralelo un borne de acoplamiento 29. El borne de acoplamiento 29 está accesible desde el exterior a través de una hendidura de carcasa 30. La hendidura de carcasa 30 se extiende por todo el ancho de la carcasa, es decir, desde la cara frontal 14a hasta una cara frontal opuesta 14b y está abierta hacia las dos caras frontales 14a y 14b. Asimismo a cada borne de señal 28a y 28b está conectado en paralelo un borne de acoplamiento adicional 31 a o 31 b, siendo accesible cada uno de los bornes de acoplamiento 31 a y 31 b a través de otra hendidura de carcasa 32a o 32b.

Cada hendidura de carcasa 30, 32a, 32b está dimensionada de tal manera que el contacto de acoplamiento 29 o 31 a, 31 b dispuesto respectivamente en la misma está escondido con protección contra los dedos, y que las trayectorias de escurrimiento requeridas con la superficie de carcasa se respetan. Ello se logra por el hecho que las hendiduras de carcasa están configuradas de modo especialmente estrecho y profundo. La profundidad de la hendidura es de unos 20 mm en el caso de la hendidura de carcasa 30, y de unos 10 mm en el caso de las hendiduras de carcasa 32a, 32b. En el caso de la hendidura de carcasa 30, la anchura libre de hendidura es de unos 4 mm y está reducida en la zona posterior por unos nervios de guía 134 que flanquean el contacto de acoplamiento 29 de ambos lados, a 1 mm aproximadamente, hacia el exterior. En el caso de las hendiduras de carcasa 32a, 32b, la anchura libre de hendidura es de unos 3 mm y está reducida en la zona posterior a 1 mm aproximadamente, hacia el exterior.

En la figura 7, el módulo de interruptor de protección 2 está representado en una ilustración en despiece en la que están visibles en particular las partes funcionales del módulo de interruptor de protección 2 alojadas en la carcasa 3 en una representación por separado.

Las partes funcionales del módulo de interruptor de protección 2 se dividen sustancialmente en un cierre conmutable 40 y un dispositivo extintor 41. El cierre conmutable 40, por su parte, se divide en tres subgrupos funcionales, es decir, un mecanismo de accionamiento manual 42, un brazo de conmutación 43 y un mecanismo de activación 44.

El mecanismo de accionamiento manual 42 es formado esencialmente por la palanca giratoria 7 así como una varilla de acoplamiento 45 cuyo extremo libre está plegado aproximadamente en un rectángulo para formar un arrastrador 46. El mecanismo de accionamiento manual 42 comprende también un resorte de torsión 47.

El brazo de conmutación 43 está configurado en dos articulaciones y comprende una palanca de contacto 48 y una palanca de trinquete 49 que presenta en un extremo posterior de palanca 50 un trinquete 51 que colabora con el arrastrador 46. El brazo de conmutación 43 es pretensado mediante un resorte de tracción 52.

El mecanismo de activación 44 comprende una corredera de activación 53, un activador de sobrecarga 55 formado sustancialmente por una tira bimetalica 54 así como un activador electromagnético de cortocircuito 56 que comprende una bobina magnética 57 con un núcleo magnético formado por dos discos de núcleo 58, un yugo magnético 49 y un ancla magnética 60. En este caso, el ancla magnética 60 está conectada con una maza 61 de materia plástica, en forma de varilla, y está pretensada por un resorte de presión 62.

El dispositivo extintor 41 comprende una cámara extintora 63 con un paquete insertado en la misma que consiste de unas chapas extintoras 64, dispuestas paralelas unas a las otras, así como un primer carril de rodadura 65 y un segundo carril de rodadura 66. El carril de rodadura 65 está realizado de manera integral con el yugo magnético 59. El carril de rodadura 66 está formado como pieza de chapa, solidaria en una pieza con una alimentación de corriente 67, formando la alimentación de corriente 67 al mismo tiempo un soporte para la tira bimetalica 54. El dispositivo extintor 41 comprende además dos placas de cubierta 68a y 68b así como unas chapas-guía 69, moldeadas en una sola pieza con la pared interior de la carcasa 3.

En la figura 7 se perciben también el borne de alimentación 24, configurado como contacto de empalme por tornillo, conmutado en paralelo con el contacto de acoplamiento 29 a través de un conductor de corriente rígido 70, y el borne de cargas 26, configurado igualmente como contacto de empalme por tornillo.

El módulo de interruptor de protección 2 comprende adicionalmente un dispositivo de contacto por señales que está formado esencialmente por un relé de señales 71 conectado con los bornes de señal 28a y 28b y los contactos de acoplamiento 31a y 31b, conmutados respectivamente en paralelo.

La figura 7 demuestra adicionalmente que la carcasa 3 consiste de dos partes, a saber, de un cuenco de carcasa 73 y una tapa de carcasa 74 que se puede colocar sobre el mismo. El cuenco de carcasa 73 y la tapa de carcasa 74 están fijados uno a la otra en su estado de montaje de manera imperdible, a través de remaches 75 o uniones roscadas.

En las figuras 8 y 9, las partes funcionales del módulo de interruptor de protección 2 están representadas en su estado montado, donde la figura 8 representa una vista frontal de las partes funcionales, tal como resultaría de una vista a través de la tapa de carcasa 74 sobre las partes funcionales introducidas en la cuenca de carcasa 73. La figura 9 muestra las partes funcionales en una vista de dorso, tal como resultaría de una vista a través del fondo del cuenco de carcasa 73. Por motivos de mejor transparencia, el cuenco de carcasa 73 y la tapa de carcasa 74 están omitidos en las figuras 8 y 9.

En el estado de montaje, la palanca de trinquete 49 del brazo de conmutación 43 está alojada de modo giratorio alrededor de un eje de rotación 80 colocado fijamente en la carcasa. La palanca de contacto 48, por su parte, está articulada en una bisagra 81 en la palanca de trinquete 49, de manera que el brazo de conmutación 43 dispone de cierta flexibilidad en sí. La movilidad relativa de la palanca de contacto 48 con respecto a la palanca de trinquete 49 es limitada por un orificio alargado 82 en un extremo posterior 83 de la palanca de contacto 84, que es atravesado por el eje de rotación 80.

El extremo libre de la palanca de contacto 48 opuesto al extremo posterior 83 forma un contacto movable 84 que colabora con un contacto fijo 85 para conmutar un circuito. El contacto fijo 85 está dispuesto en un lado superior del yugo magnético 59, en el talón del carril de rodadura 65 conectado integralmente con el mismo.

Las figuras 8 y 9 muestran el módulo de interruptor de protección 2 en un estado de cierre del brazo de conmutación 43 en el que el extremo de la palanca de contacto que forma el contacto movable 84 está adyacente al contacto fijo 85. En este estado de cierre, entre el borne de alimentación 24 o el contacto de acoplamiento 29 y el borne de carga 26 está creada una conexión eléctrica que conduce por el conductor de corriente 70, la bobina magnética 57, el yugo magnético 59, el contacto fijo 85, la palanca de contacto 48 con el contacto movable 84, la tira bimetalica 54 y un conductor de corriente 86 adyacente. La conexión eléctrica entre el extremo posterior 83 de la palanca de contacto 48 y la tira bimetalica 54 así como entre la tira bimetalica 54 y el conductor de corriente 86 se realiza respectivamente a través de una conexión por cable trenzado 87a, 87b que está representada de modo esquemático en las figuras 8 y 9.

El resorte de tracción 52 (indicado de manera esquemática en la figura 9) está conectado en la palanca de contacto 48 en una posición dispuesta entre la articulación giratoria 81 y el orificio alargado 82 (y por lo tanto también entre la articulación giratoria 81 y el eje giratorio 80). El extremo opuesto del resorte de tracción 52 está contraalocado en la carcasa 3. De esta manera, el brazo de conmutación 43 está pretensado en dirección de una posición de abertura, globalmente en una dirección de rotación que corresponde en la figura 8 a una rotación del brazo de conmutación 43 en el sentido de las agujas del reloj, y en la representación según la figura 9 a una rotación del brazo de conmutación 43 contrariamente al sentido de las agujas del reloj. Como consecuencia, sin embargo, del punto de ataque del resorte de tracción 52, situado entre la articulación giratoria 81 y el eje giratorio 80, la palanca de contacto 48 está pretensada con respecto a la palanca de trinquete 49 en la dirección opuesta de giro, es decir, en la dirección de la posición de cierre. El brazo de conmutación 43 es mantenido en la posición de cierre, contrariamente a la fuerza de retroceso del resorte de tracción 52, mediante el engatillado del trinquete 51 con el arrastrador.

En este caso, la posición del brazo de trinquete 49 en esta posición de cierre se selecciona de tal manera que el brazo de conmutación 43, al cerrarse, es "estirado" en cierta medida, es decir, la palanca de contacto 48 es sujeta contra la palanca de trinquete 49. Mediante esta sujeción se logra que en la posición de cierre el contacto movable 84 está adyacente en el contacto fijo 85 siempre con una tensión previa, mientras que la elasticidad de la palanca de contacto 48 compensa un desgaste sucesivo de material de contacto en el curso de la duración del módulo de interruptor de protección 2.

La palanca giratoria 7 está alojada en el cuenco de carcasa 73 de manera giratoria alrededor de un eje giratorio 88 situado de manera fija en la carcasa, entre una primera posición de giro representada en la figura 7 y una segunda posición de giro representada en las figuras 8 y 9, en donde – tal como se puede observar en las figuras 8 y 9 – la segunda posición de giro de la palanca giratoria 7 corresponde con la posición de cierre del brazo de conmutación 43. La varilla de acoplamiento 45 está guiada de modo giratorio con un extremo fijo 89 y, con respecto a la palanca giratoria 7, de modo radialmente movable en una guía radial 90 de la palanca giratoria 7. Por otro lado, el extremo fijo 89 está guiado en una guía por coliza 91 que está moldeada en la pared interior del cuenco de carcasa 73 y de la tapa de carcasa 74 y está indicada esquemáticamente en las figuras 8 y 9. La guía por coliza 91 se extiende de la manera de un segmento helicoidal hacia el eje giratorio 88, existiendo para cada posición de la palanca giratoria 7 entre la primera y la segunda posición de giro un punto de cruce de la guía lineal 90 y de la guía por coliza 91 definiendo una posición del extremo fijo 89 de la varilla de acoplamiento 45 que corresponde a esta posición de la palanca giratoria 7. A lo largo de la guía por coliza 91 se encuentra el extremo fijo 89 de la varilla de acoplamiento 45 en su punto radialmente más exterior con respecto al eje giratorio 88, cuando la palanca giratoria 7 se encuentra en la segunda posición de giro, y en su punto radialmente más interior cuando la palanca giratoria 7 se encuentra en la

primera posición de giro. En este caso, la varilla de acoplamiento 45 es guiada de modo esencialmente lineal, mediante la colaboración de la guía radial 90 con la guía por coliza 91 en un giro de la palanca giratoria 7.

5 La palanca giratoria 7 está pretensada mediante el resorte de torsión 47 en la dirección de la primera posición de giro, de manera que está articulada en la segunda posición de giro contrariamente a la presión de muelle del resorte de torsión 47. La guía por coliza 91 está configurada de tal modo que, en la segunda posición de giro, la conexión funcional proporcionada mediante la varilla de acoplamiento 45 entre el arrastrador 46 y el extremo fijo 89 se extiende por encima (a saber, en el lado orientado hacia la empuñadura 6) del eje giratorio 88, de modo que la
10 palanca giratoria 7 es retenida en la segunda posición de giro, contrariamente a la fuerza de retroceso del resorte de torsión 47, a través del bloqueo del arrastrador 46 con el trinquete 51 del brazo de sujeción 43. El mecanismo de accionamiento manual 42 y el brazo de conmutación 43 están acoplados por lo tanto a través del engatillado del arrastrador 46 con el trinquete 51 de tal manera que se estabilizan mutuamente en la posición de cierre o la segunda posición de giro, contra la fuerza respectiva de retroceso del resorte de tracción 52 y del resorte de torsión 47.

15 Un elemento esencial del mecanismo de activación 42 es la corredera de activación 53 que es accionada tanto por la tira bimetálica 54 del activador de sobrecarga 55 como por la maza del activador de cortocircuito 56 y que, accionada por uno de los activadores 55 o 56, causa el retorno del brazo de conmutación 43 de la posición de cierre a la posición de abertura. La corredera de activación 53 influye sobre este proceso de retorno de dos maneras, desenganchando por una parte el brazo de conmutación 53 del arrastrador 46, activando de este modo el proceso de retorno automático del brazo de conmutación 43 bajo el efecto del resorte de tracción 52, y „empujando“ por otra
20 parte el brazo de conmutación 43, es decir, dándole un golpe de impulso para superar más rápidamente la inercia del brazo de conmutación 43 y para acelerar de esta manera el proceso de conmutación.

25 Para el caso de un cortocircuito, el proceso de activación está ilustrado en las figuras 10 a 13 de la manera de instantáneas.

La figura 10 vuelve a mostrar el brazo de conmutación 43 en una ilustración ampliada en su posición de cierre en la que la conexión eléctrica guiada a través de la bobina magnética 57, entre otros, entre el borne de alimentación 24 y el borne de carga 26 está cerrada. Un cortocircuito en un circuito conectado con los bornes 24 y 16 lleva a una subida brusca de la corriente que fluye a través de la bobina magnética 57 hasta un valor máximo que, en el caso del interruptor de protección representado, puede ascender según la definición a unos 6 kA. La fuerte subida de corriente causa una subida proporcional del campo magnético generado por la bobina magnética 57 en cuya consecuencia el ancla magnética 60 es atraída, contrariamente a la fuerza de retroceso causada por el resorte de presión 62, contra los discos de núcleo 58 dispuestos en el interior de la bobina magnética 57.
35

Cada uno de los discos de núcleo 58 está equipado de una ranura longitudinal. Los discos de núcleo 58 están situados uno al lado del otro de tal manera que las ranuras longitudinales se complementan para formar un paso en la que la maza 61 está introducida de manera deslizante. La maza 61 está conectada con el ancla magnética 60 y con un movimiento de la misma es empujada hacia delante contra la corredera de activación 53. Durante ello topa contra una superficie de tope 92 de la corredera de activación 53 y, continuando su avance, levanta la corredera de activación 53 fuera de la posición de espera representada en la figura 9.
40

Para desenganchar el arrastrador 46 del trinquete 51, la corredera de activación 53 dispone de un contorno de desenganche 93. El contorno de desenganche 93 está provisto de una escotadura 94 en la que encaja la varilla de acoplamiento 45 con el arrastrador 46 de manera que, a través del avance de la corredera de activación 53, el arrastrador 46 es retirado del trinquete 51 de la palanca de trinquete 49.
45

La corredera de activación 53 está provista adicionalmente de un saliente que sirve como tope 95 para la alimentación del brazo de activación 43. Este (primer) tope 95 topa simultáneamente o inmediatamente después del desenganche del brazo de conmutación 43 contra el mismo y acelera el brazo de conmutación 43 en dirección hacia la posición de abertura del mismo. La geometría de la corredera de activación 53 está dimensionada en particular de manera que el tope 95 llega a estar adyacente al brazo de conmutación 43 en un momento en que el brazo de conmutación 43 aún no se ha aflojado. Por otra parte, el brazo de conmutación 43 está configurado de tal modo que el tope 95 topa contra la palanca de contacto 48 (y no contra la palanca de trinquete 49). Mediante la fricción de la palanca de contacto 48 con el tope 95 se bloquea la movilidad giratoria de la palanca de contacto 48. De esta manera se evita que el brazo de conmutación 43 se destense antes de levantarse el contacto móvil 84 del contacto fijo 85. Más bien, la palanca de contacto 48 es levantada inmediatamente con el tope de la corredera de activación 53 (véase la figura 11), causando por otra parte que el contacto móvil 84 se separe inmediatamente del contacto fijo 85 y la corriente del cortocircuito ya es limitado eficazmente en la fase de subida.
50
55
60

Particularmente la corredera de activación 53 está dispuesta de tal manera que el tope 95 topa contra el brazo de conmutación 43 en la zona de la articulación giratoria 81 de modo que, a través del tope 95 sobre la palanca de contacto 48, no se transmite ningún momento de rotación con respecto a la palanca de trinquete 49. En la zona de la articulación giratoria 81, la palanca de contacto 48 sobresale de la palanca de trinquete 49 en el sentido radial, asegurando de esta manera que el tope 95 alcanza la palanca de contacto 48.
65

Tal como se muestra en la figura 12, en una fase consecutiva de activación el avance de la maza 61, y como consecuencia también el avance de la corredera de activación 53 es parado por causa de la carrera limitada del activador de cortocircuito 56. Bajo el efecto del resorte de tracción 52 el brazo de conmutación 43 continúa moviéndose en la dirección de la posición de abertura, levantándose por este motivo del tope 95. De esta manera se suspende también la fijación contra la rotación de la palanca de contacto 48 de modo que se destensa el brazo de conmutación (la posición de la palanca de contacto 48 en el estado destensado del brazo de conmutación 43 está dibujada en trazos en la figura 12).

Antes de que la palanca de contacto 43 llegue a la posición de abertura, topa contra un segundo tope 96 de la corredera de activación 53, otra vez en la zona de la articulación giratoria 81, arrastrando el mismo hacia la posición de abertura mientras que no para de retroceder.

La figura 13 muestra el estado final del proceso de activación, en el que el contacto movable 48 está adyacente a una superficie de tope 97 que forma un resalte del segundo carril de rodadura 66 que se encuentra opuesto con distancia al contacto fijo 85. Debido a la interacción del segundo tope 96 con el brazo de conmutación 43, la corredera de activación 53 se encuentra levantada hacia una posición de activación en la que el contorno de desenganche 93 de la corredera de activación 53 flanquea el trinquete 51 del brazo de conmutación 43 con una rampa inclinada 98.

Después de que, en el curso del proceso de activación, el arrastrador 46 está desenganchado con el trinquete 51, la palanca giratoria 7 tampoco se mantiene durante más tiempo en la segunda posición de giro y vuelve a la primera posición de giro, bajo el efecto del resorte de torsión 47. De este modo el arrastrador 46 es empujado fuera de la escotadura 94 del contorno de desenganche 93, y se desliza bajando la rampa inclinada 98 hasta volver a ser bloqueado detrás del trinquete 51. El bloqueo del arrastrador 46 detrás del trinquete 51 es asegurado por una lengüeta de resorte 72 (figura 8), que está moldeada en una sola pieza con la palanca giratoria 7 y empuja la varilla de acoplamiento 45 en la segunda posición de giro de la palanca giratoria 7 contra la rampa inclinada 98. De este modo, el brazo de conmutación 43 vuelve a estar acoplado con el mecanismo de accionamiento manual 42 y puede volver a ser colocado en la posición de cierre según la figura 9, por un giro manual de la palanca giratoria 7. De este modo, mediante la interacción del arrastrador 46 con la rampa inclinada 98, al mismo tiempo la corredera de activación 53 vuelve a ser desplazada a la posición de espera según la figura 9, en la medida en que no existe un obstáculo para el desplazamiento de la corredera de activación 53. En caso contrario, a saber, si la condición de activación aún persiste y de modo correspondiente uno de los activadores 55 o 56 se opone a un desplazamiento de la corredera de activación hacia la posición de espera, el arrastrador 46 sube la rampa inclinada 98 deslizándose y por su lado es levantado por el trinquete 51.

En el curso del proceso de activación antes descrito se produce entre el contacto fijo 85 y el contacto movable 84 que se separa del mismo un arco voltaico que lleva a un fuerte calentamiento y a largo plazo a una combustión de los contactos 84 y 85. En este caso, el dispositivo extintor 41 sirve para la extinción rápida y eficaz del arco voltaico.

Al abrir los contactos 84 y 85, el flujo de corriente en el interior de la palanca de contacto 48, de la trayectoria del arco y del trayecto del yugo magnético 59 opuesto a la palanca de contacto 48 actúa como bucle de corriente. Este bucle de corriente ejerce sobre el arco voltaico una fuerza de inducción que empuja el arco voltaico en la dirección de la cámara de extinción 63.

Al topar el brazo de conmutación 43 contra la superficie de tope 97, la conexión conductora entre la tira bimetálica 54, la conexión por hilo trenzado 87a (figuras 8 y 9) y la palanca de contacto 48 se pone en cortocircuito a través de la alimentación de corriente 67. Gracias a la conformación de la tira de chapa a partir de la cual están formados integralmente la alimentación de corriente 67 y el carril de rodadura 66, está asegurado que el efecto inductor del flujo de corriente sobre el arco voltaico en este proceso es conservado en lo que se refiere a su carga: el carril de rodadura 66 está cortado de la alimentación de corriente 67 – tal como se puede observar especialmente mirando las figuras 10 a 13 en su conjunto - de tal manera que el carril de rodadura 66 está guiado en la zona de la superficie de tope 97 a lo largo de la palanca de contacto 48, adyacente a la misma en su posición de abertura, y – visto desde el contacto movable 84 a lo largo de la palanca de contacto 48 – sólo pasa a la alimentación de corriente 67 detrás del contacto movable 84. De esta manera, la corriente guiada a partir del contacto fijo 85 a través del trayecto del arco voltaico hasta el contacto movable 84 debe fluir durante un cierto trayecto dentro de la palanca de contacto 48 o del carril de rodadura 66 en la dirección del extremo posterior de la palanca 83, incluso si la palanca de contacto 48 ya está adyacente a la superficie de tope 97, como antes de topar la palanca de contacto 48, hasta ser derivada a través de la alimentación de corriente 67 en el sentido contrario. En este caso, el carril de rodadura 66 está recortado centralmente de la alimentación de corriente 67, para garantizar un flujo de corriente simétrico en la zona de transición.

En consideración del efecto electrodinámico del recorrido de la corriente, también el yugo magnético 59 en el que está integrado el carril de rodadura 65, no está cerrado en forma de círculo alrededor de la bobina magnética 57. Más bien, el yugo magnético está interrumpido por un intersticio estrecho 99 (figuras 8 y 9) en un lado inferior orientado hacia el ancla magnética 60. El intersticio 99 está dimensionado de tal modo que no menoscaba de manera significativa el flujo magnético en el interior del yugo magnético 59, pero impide de modo eficaz un flujo de corriente por la trayectoria del intersticio. En el interior del yugo magnético 59, antes bien se fuerza siempre un

recorrido de la corriente que parte de una salida 100 (figura 8) de la bobina magnética 57 en la dirección del contacto fijo 85 y está orientado eventualmente hasta más allá del mismo (la dirección del recorrido de la corriente se indica en el marco de esta descripción como independiente de la verdadera orientación del flujo de corriente, partiendo del borne de alimentación 24 o del contacto de acoplamiento y orientada hacia el borne de carga 26).

De modo general, la característica geométrica del flujo de corriente en el interior del módulo de interruptor de protección 2 y el efecto de inducción generado por ello se mantiene durante el proceso entero de activación, hasta la extinción del arco voltaico.

Bajo el efecto de inducción, después de topar la palanca de contacto 48 con la superficie de tope 97, el arco voltaico se separa de los contactos 84 y 85 y pasa a los carriles adyacentes de rodadura 65 y 66. Este proceso es denominado conmutación. A continuación, el arco voltaico se desplaza – siempre bajo la influencia de las fuerzas electrodinámicas – a lo largo de los carriles de rodadura 65 y 66 en un recorrido del arco voltaico 101 (figura 13) hacia una entrada 102 (figura 13) de la cámara de extinción 63.

A través de la entrada 102, el arco voltaico entra en la cámara de extinción 63 y es dividido por las chapas de extinción 64 en una pluralidad de arcos parciales. Las chapas de extinción 64 favorecen la extinción del arco voltaico de una manera conocida en sí, multiplicando la tensión global que decae a lo largo del recorrido del arco, y enfriando el arco voltaico.

A través del arco voltaico el aire se calienta mucho localmente, y de este modo se genera en el recorrido del arco voltaico 101 una onda de presión que es empujada por el arco voltaico durante la propagación delante de sí, en la dirección de la cámara de extinción 63. Para impedir que esta onda de presión obstaculice la entrada del arco voltaico en la cámara de extinción 63 o que la depresión generada después del enfriamiento del aire vuelva a aspirar el arco hacia la zona de los contactos 84 y 85, el dispositivo de extinción 41 está equipado de un sistema regulador de aire cuya función es ilustrada de modo esquemático en la figura 14.

La figura 14 muestra el dispositivo de extinción 41 en un corte esquemático a través de la cámara de extinción 63 y el recorrido del arco voltaico 101 a lo largo de una línea de corte que coincide aproximadamente con el carril de rodadura 66. En esta representación se puede observar que el recorrido del arco voltaico 101 está cerrado de ambos lados frontales por las placas de cubierta 68a y 68b. Cada placa de cubierta 68a, 68b, por su parte, está dispuesta distanciada con respecto a la pared adyacente de la carcasa 3, de modo que entre las placas de cubierta 68a, 68b y la carcasa 3 está formado respectivamente un canal regulador de presión 103a o 103b de ambos lados del recorrido del arco voltaico 101 y paralelo al mismo. Cada canal regulador de presión 103a, 103b corresponde a través de una primera abertura 104 con una zona del recorrido del arco voltaico 101 adyacente a la entrada 102 y con una segunda abertura 105 insertada en la respectiva placa de cubierta 68a, 68b con una zona del recorrido del arco voltaico 101 que rodea los contactos 84, 85. Bajo el efecto de la onda de presión que se extiende con el arco voltaico en la dirección de propagación P del mismo se crea en los canales reguladores de presión 103a, 103b a un reflujo R a través del cual se reduce una sobrepresión en la entrada de la cámara de extinción 63 y se evita la generación de una depresión en la zona de los contactos 84 y 85.

En su extremo opuesto a la entrada 102, la cámara de extinción 63 dispone de una salida 106 (figura 14). La obturación de esta salida 106, es decir, la relación de la superficie de sección libre de la salida 106 a la superficie de sección libre de la entrada 102 es de unos 42%. Este estrechamiento de la sección transversal se ha mostrado ser especialmente apropiado para frenar por una parte la propagación del arco voltaico en la cámara de extinción 63 para evitar que el arco simplemente discurre la cámara de extinción y vuelve a encenderse en la salida 106, y por otra parte para mantener la cámara de extinción suficientemente permeable de manera que el arco voltaico entre rápidamente en la cámara de extinción 63.

La obturación es causada sustancialmente por un nervio separador 107 de un material aislante que está moldeado en la salida 106 de la cámara de extinción 63 y sobresale allí en la dirección de propagación P. Este nervio separador 107 causa adicionalmente una división del flujo de gas que abandona la cámara de extinción en dos flujos parciales y por lo tanto dificulta una nueva inflamación del arco voltaico.

Una división adicional en flujos parciales (representados esquemáticamente) T1 a T8 es experimentada por el flujo de gas por las chapas-guía 69 moldeadas en la carcasa 3, de las cuales respectivamente tres flanquean el nervio separador 107 de ambos lados. Las chapas-guía 69 dirigen los flujos parciales T1 a T8 además en dirección de la superficie lateral 22b (es decir, en la ilustración según la figura aproximadamente en la dirección del observador) y de esta manera evitan una presión acumulada en la salida 105 de la cámara de extinción 63 que favorecería una nueva inflamación del arco voltaico.

En caso de sobrecarga, la activación se realiza en principio de la misma manera como en el caso de cortocircuito anteriormente descrito. Sin embargo, en este caso la corredera de activación 53 no es avanzada por la maza 61 del activador de cortocircuito 56, sino por la tira bimetálica 54 del activador de sobrecarga 55 que es calentada debido a la corriente de sobrecarga y es plegada de tal manera que su extremo libre 110 (figura 15) topa contra un saliente de la corredera de activación 53 que a continuación es denominado "proyección" 111.

Para ajustar el umbral de activación del módulo de interruptor de protección 2 en el caso de sobrecarga, la proyección 111 está realizada en dos partes y comprende un soporte 112 moldeado en la corredera de activación (figura 15), sobre la que está puesta una excéntrica 113 (figura 16) de modo giratorio. Para ello, el soporte 112 está provisto de una corona dentada 114 (figura 15) que permite, en colaboración con un diente de retención 115 correspondiente (figura 16) de la excéntrica 113, bloquear la excéntrica 113 en varias posiciones de giro definidas con respecto al soporte 112. De esta manera, girando la excéntrica 113 frente al soporte 112, se puede variar la distancia que ocupa la proyección 111 con respecto al extremo libre 110 de la tira bimetálica 54, en la posición de espera de la corredera de activación 53 (este efecto está ilustrado en la figura 16 mediante dos posiciones de giro en las que la excéntrica 113 está representada con líneas continuas o de trazos).

Para accionar el relé de señales 71 la corredera de activación 53 comprende además un brazo saliente 116 (la figura 9). El brazo 116 está realizado de tal manera que acciona el relé de señales 71 cuando la corredera de activación 53 se encuentra en la posición de espera. Tal como se puede observar mirando el conjunto de las figuras 10 a 13, el brazo saliente 116 libera el relé de señales 71 durante su movimiento a la posición de espera. De esta manera, a través del estado de conmutación del relé de señales 71, se puede determinar la posición de la corredera de activación 53, y por lo tanto el estado del mecanismo de activación 44.

Las figuras 17 y 18 muestran dos módulos de interruptor de protección 2 del tipo anteriormente descrito, que están compuestos en sus lados frontales 1 para formar una construcción bipolar del interruptor de protección. Entre ambos módulos de interruptor de protección 2 está insertada una pieza de acoplamiento 120. La pieza de acoplamiento 120 comprende un cuerpo 121 que está provisto de respectivamente dos salientes de fijación 122. Los salientes de fijación 122 pueden encajar por presión en alojamientos correspondientes 17 en los lados frontales adyacentes 14a o 14b del respectivamente adyacente módulo de interruptor de protección 2 de manera que, a través de la pieza de acoplamiento 120, también los módulos de interruptor de protección 2 yuxtapuestos están fijados mecánicamente entre ellos.

En este cuerpo 121 está moldeado por una parte un acoplamiento de agarre 123 y por otra parte un acoplamiento de activación 124. El acoplamiento de agarre 123 está moldeado a través de una bisagra de lámina 125 de manera giratoria en el cuerpo 121 y encaja en un estado de montaje representado en la figura 18 de ambos lados en las empuñaduras 6 de los módulos de interruptor de protección 2 adyacentes, de modo que las palancas giratorias 7 de estos módulos de interruptor de protección 2 están acopladas entre ellas en una posición de giro siempre alineada. El acoplamiento de activación 124 está moldeado de modo flexible en el cuerpo a través de un brazo elástico 126 plegado de la manera de un meandro, y encaja en el estado de montaje de ambos lados, a través de la abertura de agarre 18 de la pared de carcasa respectivamente adyacente, en un saliente de acoplamiento 127 (figuras 8 a 10) de la corredera de activación 53 del respectivo módulo de interruptor de protección 2. De este modo, las correderas de activación 53 de ambos módulos de interruptor de protección 2 están acopladas de tal manera que, a través de la activación de uno de los módulos de interruptor de protección 2 el respectivamente otro de los módulos de interruptor de protección 2 también es activado.

Mediante la pieza de acoplamiento 120 se logra de esta manera a través de un componente de una sola pieza tanto una fijación mecánica de los módulos de interruptor de protección 2 como un acoplamiento dinámico tanto del mecanismo de accionamiento manual 42 y del mecanismo de activación 44 de ambos módulos de interruptor de protección 2.

Para reforzar la fijación mecánica, los módulos de interruptor de protección 2 se unen los unos a los otros adicionalmente mediante unas grapas 128 en las superficies laterales 22a, 22b y el dorso 8.

Los lados frontales 14a, 14b, respectivamente exteriores, de los módulos de interruptor de protección 2 están cubiertos respectivamente por una tapa ciega 15a (o 15b). Unas cubiertas frontales adicionales 129 cierran la zona dispuesta respectivamente alrededor la palanca giratoria 7 del lado frontal 4 entre los módulos de interruptor de protección 2.

Las figuras 19 a 21 muestran una construcción de cinco polos del interruptor de protección 1, en la que está conmutado de la manera de un distribuidor de corriente. De manera habitual, en un distribuidor de corriente se prevé una alimentación común de corriente de la cual se separan cables secundarios para alimentar una cantidad de circuitos de carga que corresponde al número de polos, a través de un módulo de interruptor de protección 2 respectivamente separado.

De regla general, un acoplamiento dinámico de los módulos individuales de interruptor de protección 2 no es deseado en un distribuidor de corriente. Por este motivo, según la figura 19 (contrariamente a la forma de realización anteriormente descrita del interruptor de protección 1) los módulos de interruptor de protección 2 están yuxtapuestos sin piezas de acoplamiento 120 insertadas entre ellas. Para una alimentación común de todos los módulos de interruptor de protección 2, un conductor de corriente 130 que se extiende como pieza perfilada esencialmente por el ancho entero de los módulos de interruptor de protección 2 yuxtapuestos, está insertado en las hendiduras de carcasa 30 alineadas de manera que los contactos de acoplamiento 29 de los módulos de interruptor de protección 2

están puestos en cortocircuito a través del conductor de corriente 130. En este caso, la conexión de los módulos de interruptor de protección 2 con un cable de alimentación externo se realiza según la definición a través del borne de alimentación 24 de un módulo de interruptor de protección 2.

El conductor de corriente 130 está provisto de una cubierta dorsal 131 de un material aislante. En su estado insertado sobresale únicamente esta cubierta dorsal 131 en la superficie lateral 22a y cierra la hendidura de carcasa 30 con respecto a esta superficie lateral 22a de manera protegida contra el tacto (figuras 20, 21). Con respecto a los lados frontales exteriores 14a, 14b de los módulos de interruptor de protección 2 el conductor de corriente 130 está cubierto por tiras terminales 132.

Cada tira terminal 132 está provista de una ranura de guía 133 que discurre de modo circunferencial por su borde. Con esta ranura de guía 133 la tira terminal 132 está empujada sobre un nervio de guía 134 que discurre por el borde de la hendidura de carcasa 30 en cada cara frontal 14a, 14b. De modo preferente, respectivamente una tira terminal 132 está moldeada a través de un punto de rotura teórica en el dorso 8 de la carcasa 3 de cada módulo de interruptor de protección 2 de manera que pueda romperse en caso de necesidad e introducirse en la hendidura de carcasa 30.

En las figuras 19 a 21 están representadas adicionalmente unas piezas de conductor de corriente 135a y 135b que pueden introducirse de la misma manera que el conductor de corriente 130 en las hendiduras de carcasa 32a o 32b para acoplar los contactos de acoplamiento 31 a, 31 b de los bornes de señales 28a, 28b. Las figuras 19 a 21 muestran un primer tipo de piezas de conductor de corriente 135a, que pone en cortocircuito respectivamente sólo los contactos de acoplamiento 31 a o 31 b de dos módulos de interruptor de protección 2 inmediatamente adyacentes. Un tipo adicional de pieza de conductor de corriente 135b representado en las figuras 19 y 21 está formado de un material perfilado y puede (de modo análogo al conductor de corriente 130) ser cortado discrecionalmente para poner en cortocircuito un número discrecional de contactos de acoplamiento 31 a o 31 b.

Las piezas de conductor de corriente 135a und 135b pueden ser utilizadas de modo alternativo o en combinaciones discrecionales para conmutar los círculos de señales de los módulos de interruptor de protección 2 los unos con los otros.

Lista de referencias

- 1 interruptor de protección
- 2 módulo de interruptor de protección
- 3 carcasa
- 4 lado frontal
- 5 parte central
- 6 empuñadura
- 7 palanca giratoria
- 8 dorso
- 9 alojamiento
- 10 corredera de retención
- 11 guía
- 12 brazo elástico
- 13 pestaña
- 14a,b superficie frontal
- 15a,b tapa ciega
- 16 saliente de retención
- 17 alojamiento
- 18 abertura de intervención
- 19 borda
- 20 rótulo de etiquetado
- 21 alojamiento
- 22a,b superficie lateral
- 23 abertura de carcasa
- 24 borne de alimentación
- 25 abertura de carcasa
- 26 borne de carga
- 27a,b abertura de carcasa
- 28a,b borne de señal
- 29 contacto de acoplamiento
- 30 hendidura de carcasa
- 31a,b contacto de acoplamiento
- 32a,b hendidura de carcasa
- 40 cierre conmutable
- 41 dispositivo extintor

	42 mecanismo de accionamiento manual
	43 brazo de conmutación
	44 mecanismo de activación
5	45 varilla de acoplamiento
	46 arrastrador
	47 resorte de torsión
	48 palanca de contacto
	49 palanca de trinquete
10	50 extremo de palanca
	51 trinquete
	52 resorte de tracción
	53 corredera de activación
	54 tira bimetálica
15	55 activador de sobrecarga
	56 activador de cortocircuito
	57 bobina magnética
	58 disco de núcleo
	59 yugo magnético
20	60 ancla magnética
	61 maza
	62 resorte de presión
	63 cámara extintora
	64 chapa extintora
25	65 carril de rodadura
	66 carril de rodadura
	67 alimentación de corriente
	68a,b placa de cubierta
	69 chapa-guía
30	70 conductor de corriente
	71 relé de señales
	72 lengüeta de resorte
	73 cuenco de carcasa
	74 tapa de carcasa
35	75 remache
	80 eje giratorio
	81 articulación giratoria
	82 orificio alargado
	83 extremo (posterior) de palanca
40	84 contacto movable
	85 contacto fijo
	86 conductor de corriente
	87a,b conexión por cable trenzado
	88 eje giratorio
45	89 extremo fijo
	90 guía radial
	91 guía por coliza
	92 superficie de tope
	93 contorno de desenganche
50	94 escotadura
	95 (primer) tope
	96 (segundo) tope
	97 superficie de tope
	98 rampa inclinada
55	99 intersticio
	100 salida
	101 recorrido del arco voltaico
	102 entrada
	103a,b canal regulador de presión
60	104 abertura
	105 abertura
	106 salida
	107 nervio separador
	110 extremo libre
65	111 punto de aplicación
	112 soporte
	113 excéntrica

- 114 corona dentada
- 115 diente de retención
- 116 brazo saliente
- 5 120 pieza de acoplamiento
- 121 cuerpo
- 122 saliente de fijación
- 123 acoplamiento de agarre
- 124 acoplamiento de activación
- 10 125 bisagra de lámina
- 126 brazo elástico
- 127 saliente de acoplamiento
- 128 grapa
- 129 cubierta frontal
- 15 130 conductor de corriente
- 131 cubierta dorsal
- 132 tira terminal
- 133 ranura de guía
- 134 nervio de guía
- 20 135a,b pieza de conductor de corriente
- P dirección de propagación
- R retorno de flujo
- T1-T8 corriente parcial

REIVINDICACIONES

- 5 1. Interruptor de protección (1) que comprende por lo menos un módulo de interruptor (2) unipolar, comprendiendo una carcasa (3), un brazo de conmutación (43) que lleva un contacto movable (84) y que es giratorio contra un contacto fijo (85) entre una posición de cierre y una posición de abertura, un mecanismo de accionamiento manual (42) para el ajuste manual del brazo de conmutación (43) entre la posición de cierre y la posición de abertura, así como un mecanismo de activación (44) para el retorno automático del brazo de conmutación (43) a la posición de
10 abertura al producirse una condición de activación,
- estando el brazo de conmutación (43) cargado por resorte en dirección de la posición de abertura,
- comprendiendo el brazo de conmutación (43) una palanca de trinquete (49) que puede engatillarse con el mecanismo de accionamiento manual (42) así como una palanca de contacto (48) que lleva el contacto movable (84),
15 estando la palanca de trinquete (49) alojada de modo giratorio en la carcasa (3) y conectada con la palanca de contacto (48) a través de una articulación rotativa (81),
- presentando el mecanismo de activación (44) una corredera de activación (53) que puede ser desplazada a través de un dispositivo de activación (55,56) fuera de una posición de espera en dirección hacia una posición de activación,
20 caracterizado porque la corredera de activación (53) carga en esta ocasión el brazo de conmutación (43) de tal manera que la palanca de contacto (48) está fijada en rotación.
2. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de accionamiento manual (42) dispone de un arrastrador (46) con el cual el brazo de conmutación (43) puede engatillarse para el desplazamiento hacia la posición de cierre, y porque la corredera de activación (53) está
25 configurada para, bajo el efecto de su avance, desenganchar el brazo de conmutación (43) del arrastrador (46) y para cargarlo en la dirección de la posición de abertura.
3. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la corredera de activación (53) presenta un contorno de desenganche (93) que guía el arrastrador (46), para desenganchar el brazo de conmutación (43).
- 30 4. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corredera de activación (53) presenta un tope (95) para cargar el brazo de conmutación (43) en dirección de la posición de abertura.
- 35 5. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la corredera de activación (53) está configurada para, bajo el efecto de su avance sucesivo, desenganchar el brazo de conmutación (43) y cargarlo aproximadamente al mismo tiempo en dirección de la posición de abertura.
- 40 6. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la corredera de activación (53), bajo el efecto de su avance por el dispositivo de activación (55,56), topa contra el brazo de conmutación (43) con una velocidad inicial diferente de cero, para cargarlo en dirección de la posición de abertura.
- 45 7. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la palanca de contacto (48) está pretensada elásticamente con respecto a la palanca de trinquete (49) en dirección de la posición de cierre.
8. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por un resorte, en particular un resorte de tracción (52) que, visto desde el contacto movable (84), actúa sobre la palanca de contacto (48) detrás de la articulación rotativa (81).
- 50 9. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la corredera de activación (53) topa contra el brazo de conmutación (43) en la zona de la articulación rotativa (81).
- 55 10. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el brazo de conmutación (43), al retroceder a la posición de abertura, arrastra la corredera de activación (53) hacia su posición de activación.
- 60 11. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado porque la corredera de activación (53), como parte del contorno de desenganche (93), presenta una rampa inclinada (98),
- sobre la cual actúa el arrastrador (46), de modo que al desplazarse el brazo de conmutación (43) a la posición de cierre, la corredera de activación (53) es avanzada simultáneamente desde la posición de activación en dirección de la posición de espera, y
- sobre la cual el arrastrador (46) es desenganchado del brazo de conmutación (43), cuando el avance de la corredera de activación (53) a la posición de espera está bloqueado.
- 65 12. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el mecanismo de accionamiento manual (42) comprende una palanca giratoria (7) y una varilla de acoplamiento (45),

estando la varilla de acoplamiento (45) alojada con un extremo fijo (89) de modo excéntrico en la palanca giratoria (7), llevando el arrastrador (46) en un extremo libre.

- 5 **13.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la palanca giratoria (7) está pretensada, particularmente a través de un resorte de torsión (47), en dirección de una primera posición de giro que corresponde a la posición de abertura del brazo de conmutación (43).
- 10 **14.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque, a través del engatillado del arrastrador (46) con su brazo de conmutación (43) que se encuentra en su posición de cierre, la palanca giratoria (7) puede bloquearse, contrariamente a la tensión previa, en una segunda posición de giro que corresponde a la posición de cierre.
- 15 **15.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, caracterizado porque, al regresar el brazo de conmutación (43) a la posición de abertura y la palanca giratoria (7) a la primera posición de giro, el arrastrador (46) engatilla automáticamente con el brazo de conmutación (43).
- 20 **16.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por un resorte mediante el cual la varilla de acoplamiento (45) es cargada contra el brazo de conmutación (43) en la primera posición de giro de la palanca giratoria (7).
- 25 **17.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque el resorte es formado por una lengüeta de resorte (72) realizada por moldeo en una sola pieza con la palanca giratoria (7).
- 30 **18.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por un activador de sobrecarga (55) con una tira bimetálica (54) para el avance de la corredera de activación (53), presentando la corredera de activación (53) un punto de aplicación (111) en el que la tira bimetálica (54) encaja para el avance de la corredera de activación (53), estando el punto de aplicación (111) formado por una excéntrica (113) que puede girarse con respecto a la corredera de activación (53), de modo que se puede ajustar una distancia formada entre el punto de aplicación (111) y la tira bimetálica (54).
- 19.** Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado porque la excéntrica (113) puede engatillarse en la corredera de activación (53) en varias posiciones de rotación definidas.

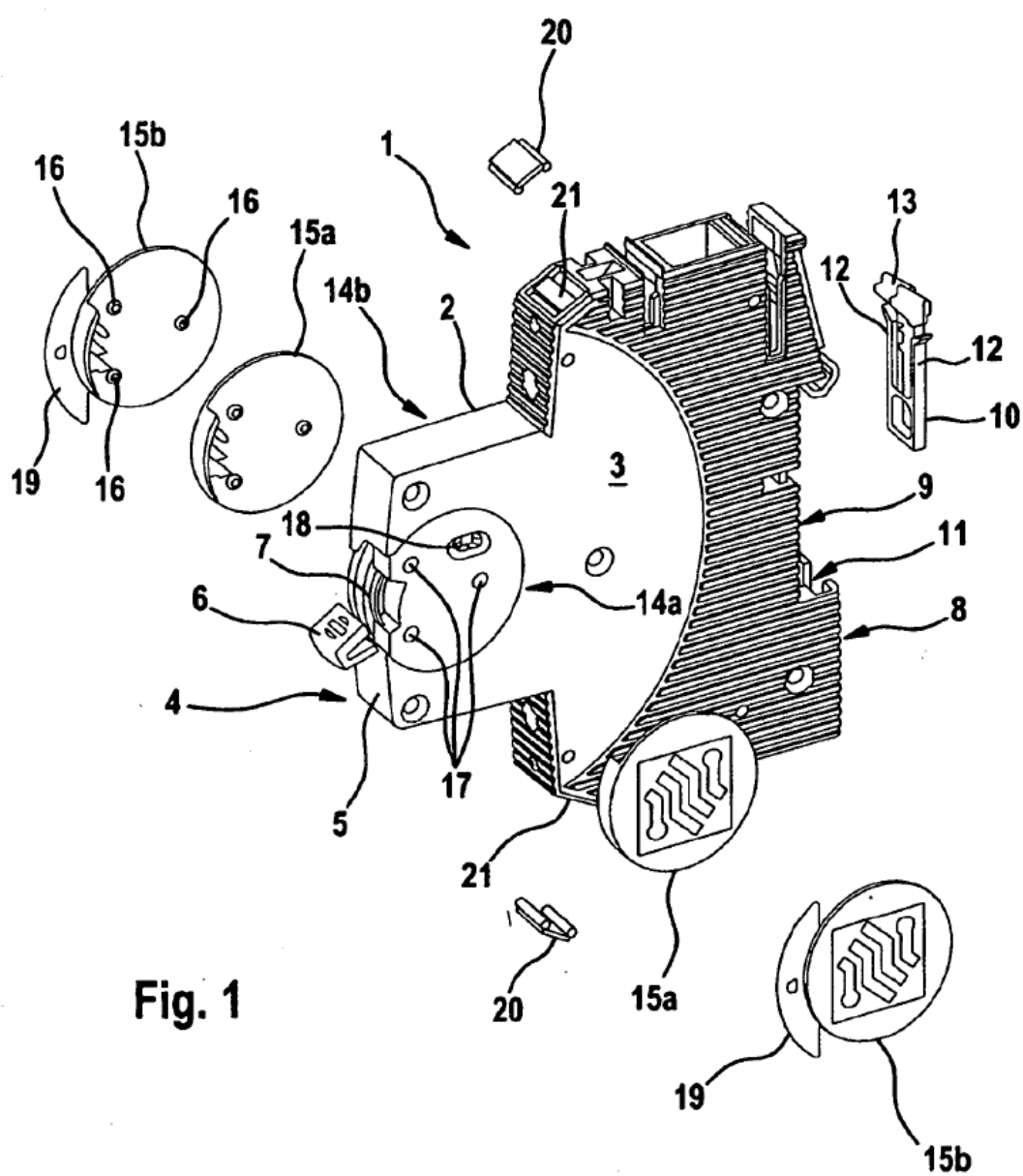


Fig. 1

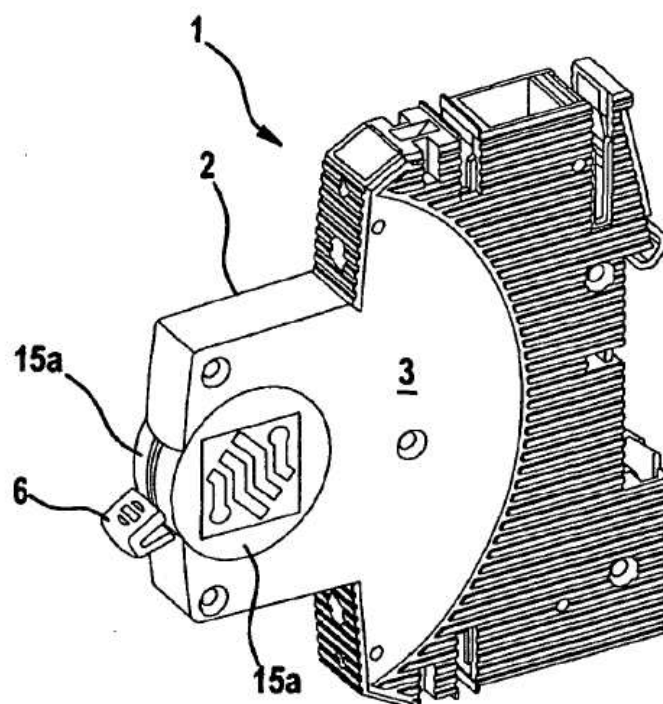


Fig. 2

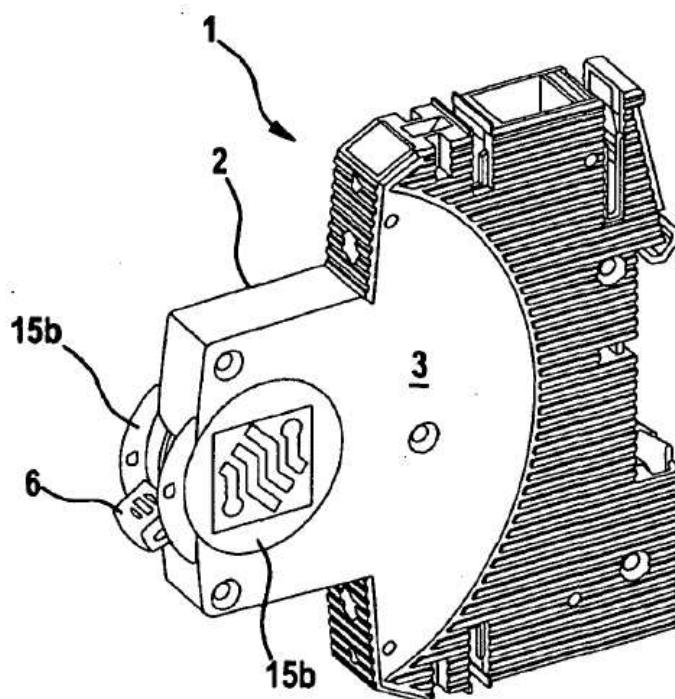


Fig. 3

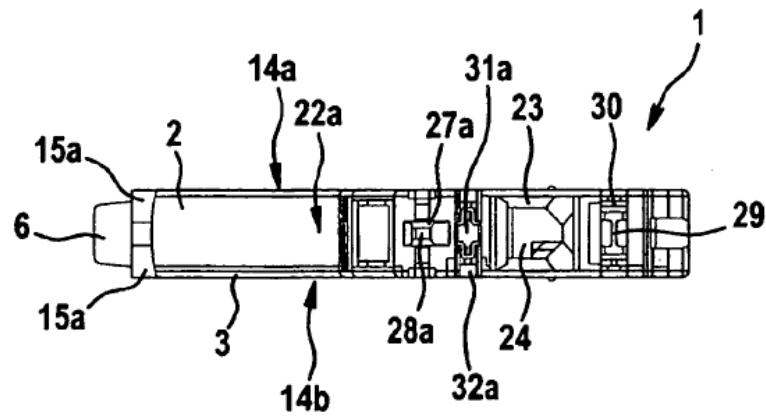


Fig. 4

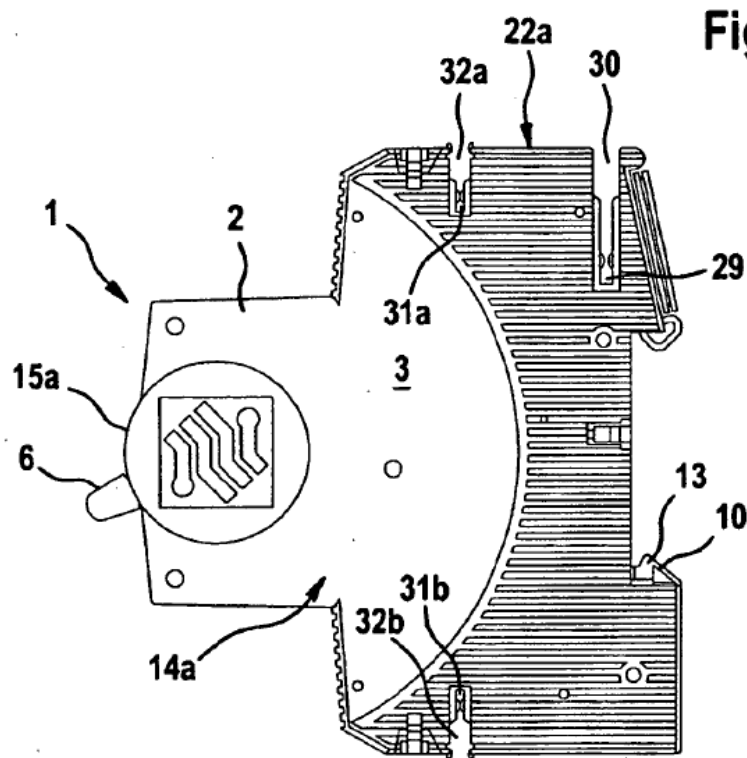


Fig. 5

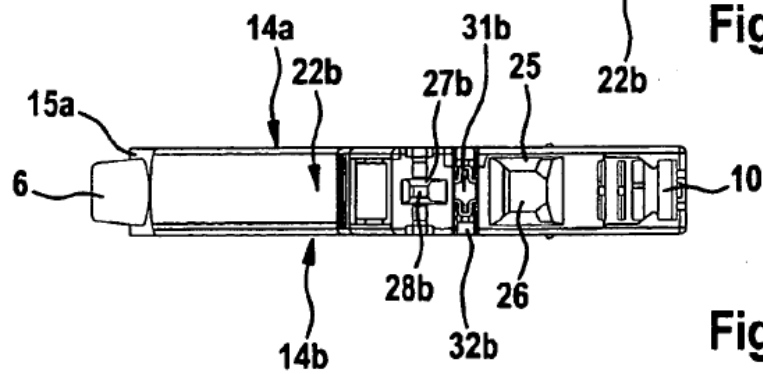


Fig. 6

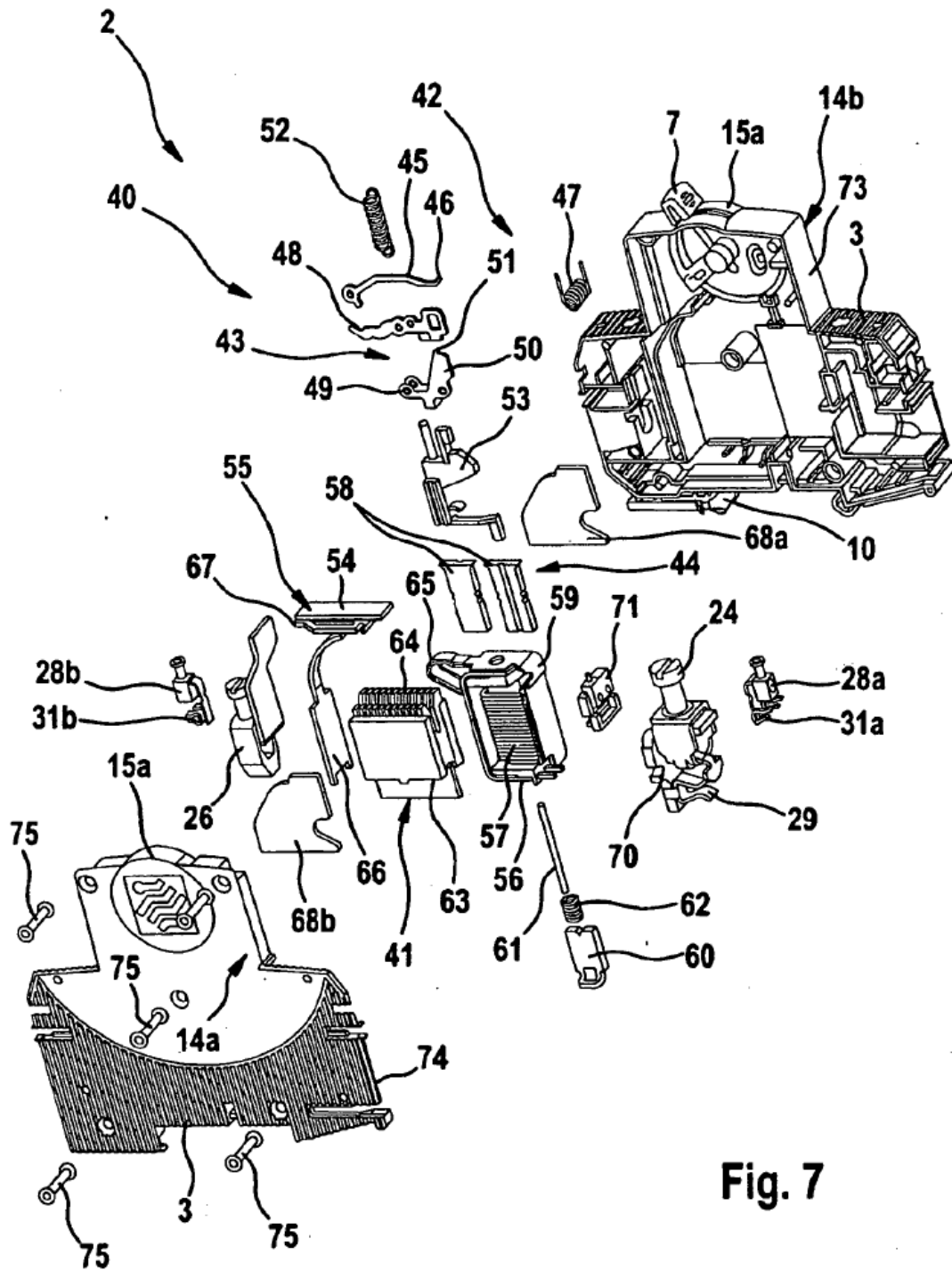


Fig. 7

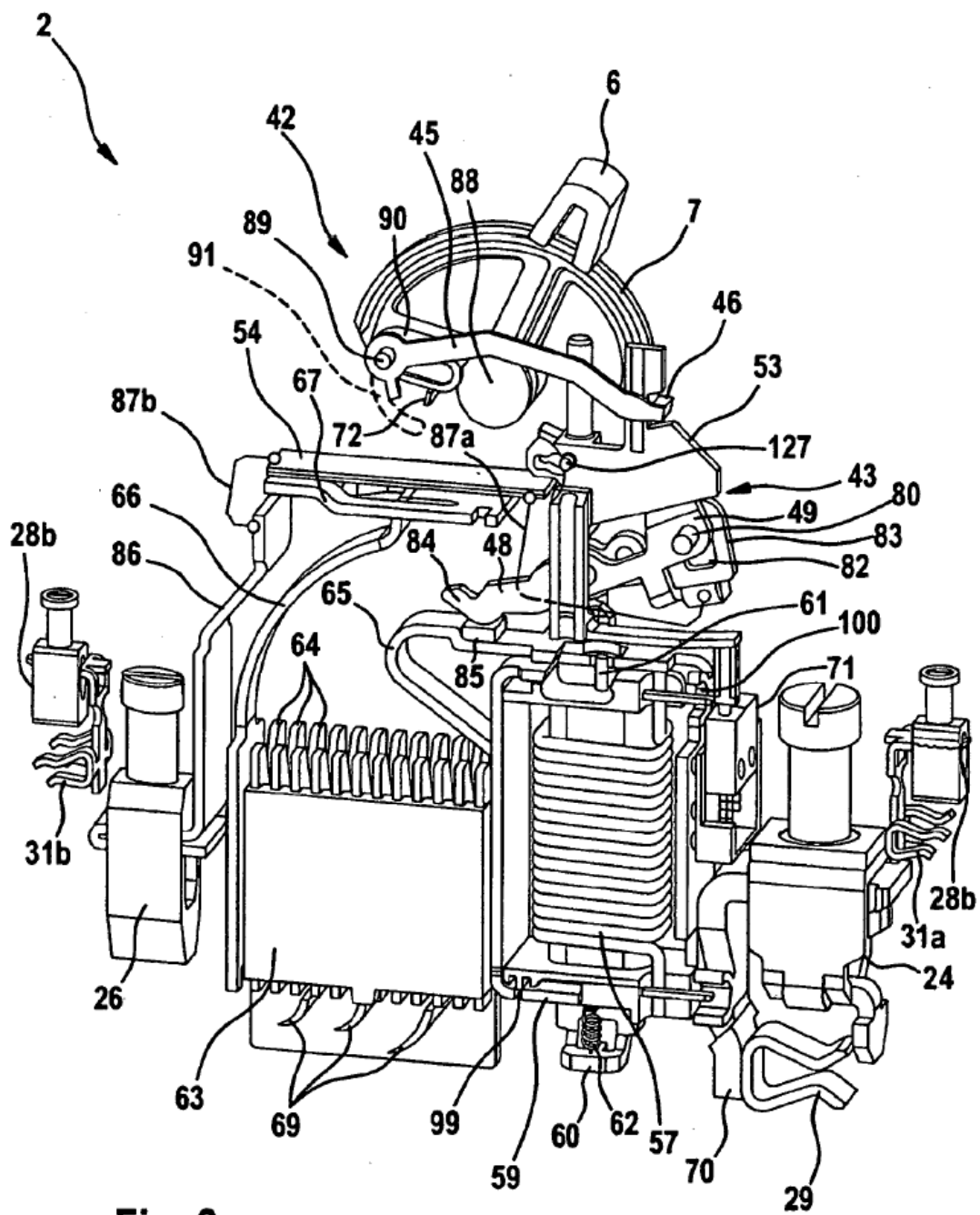
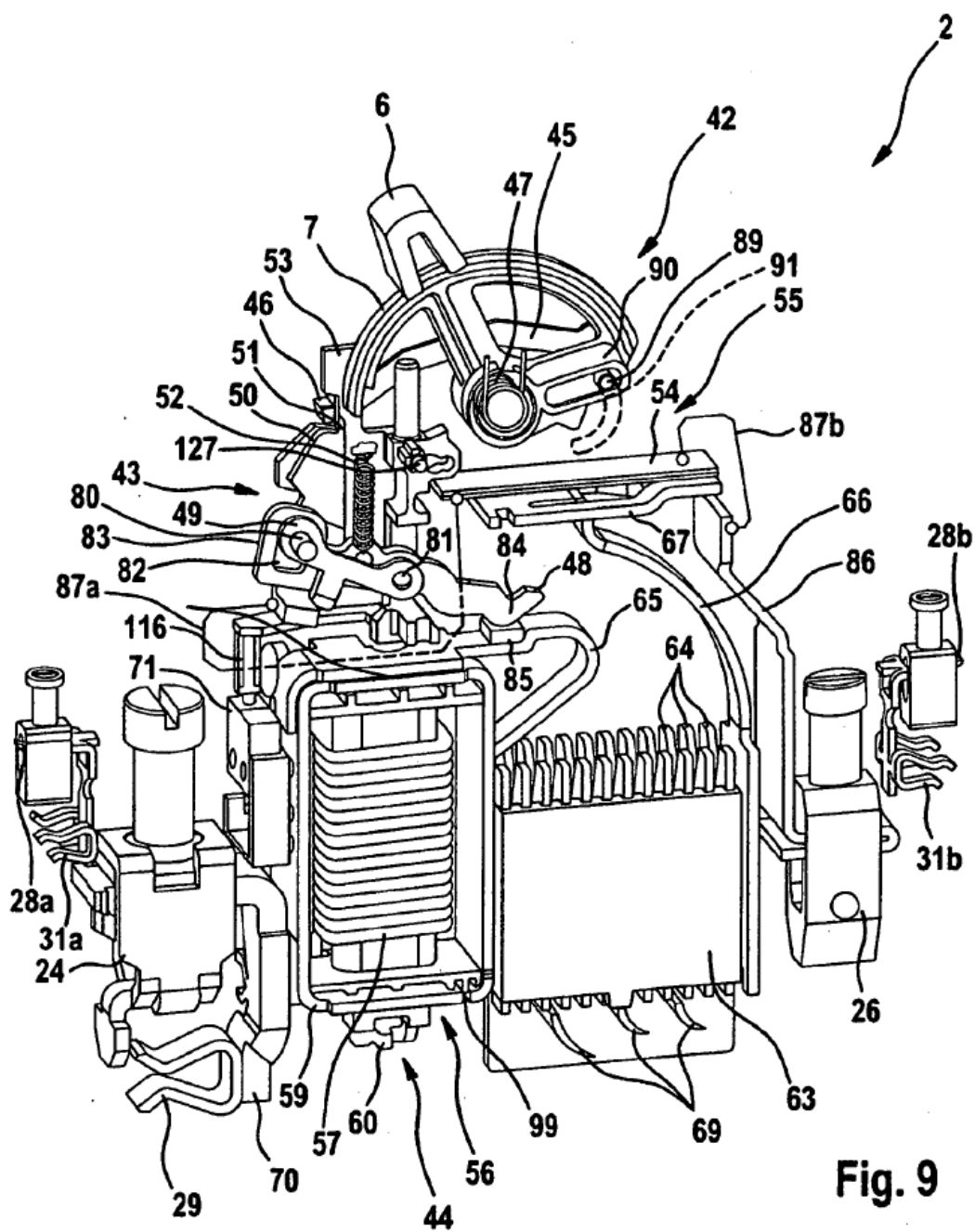


Fig. 8



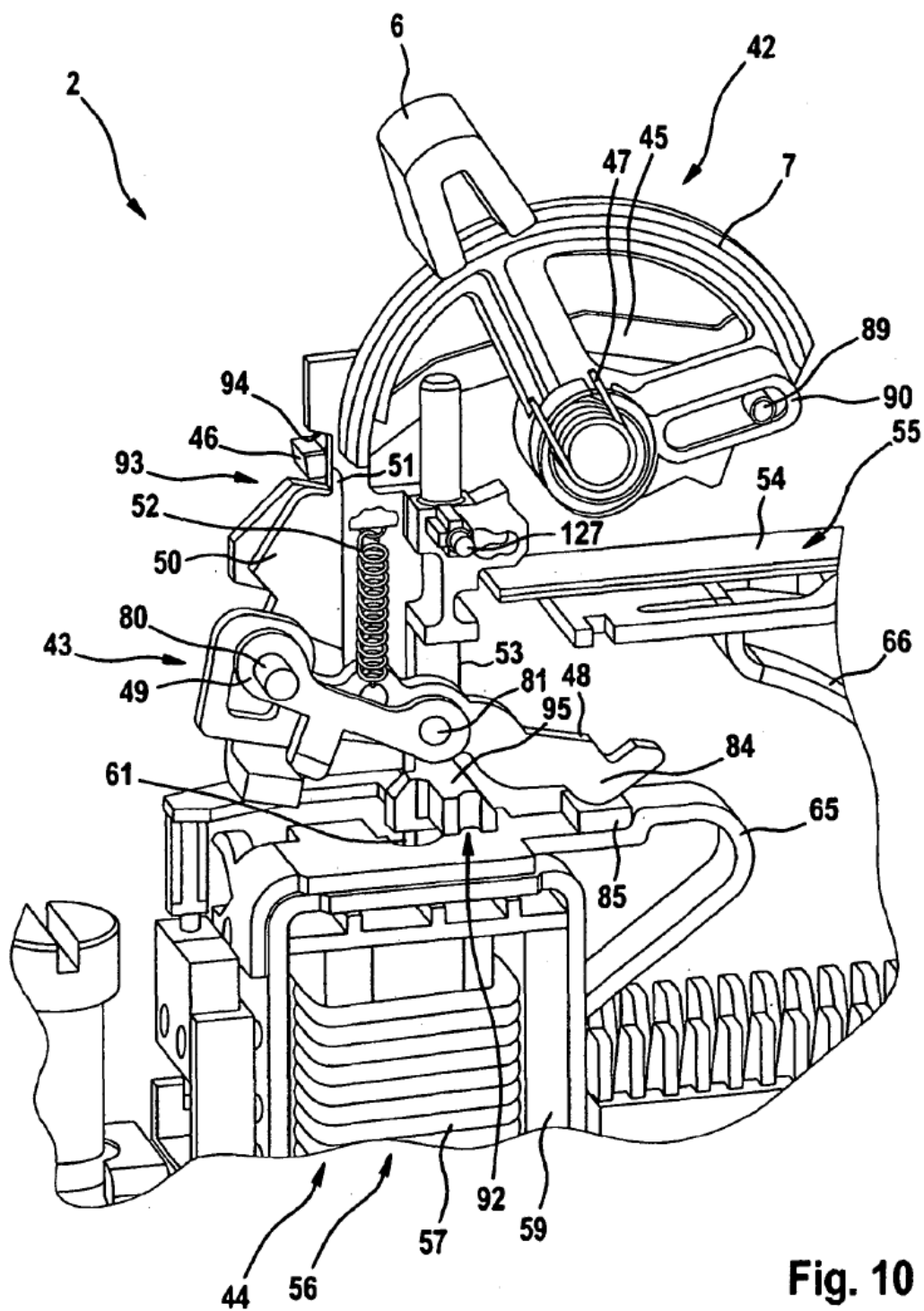


Fig. 10

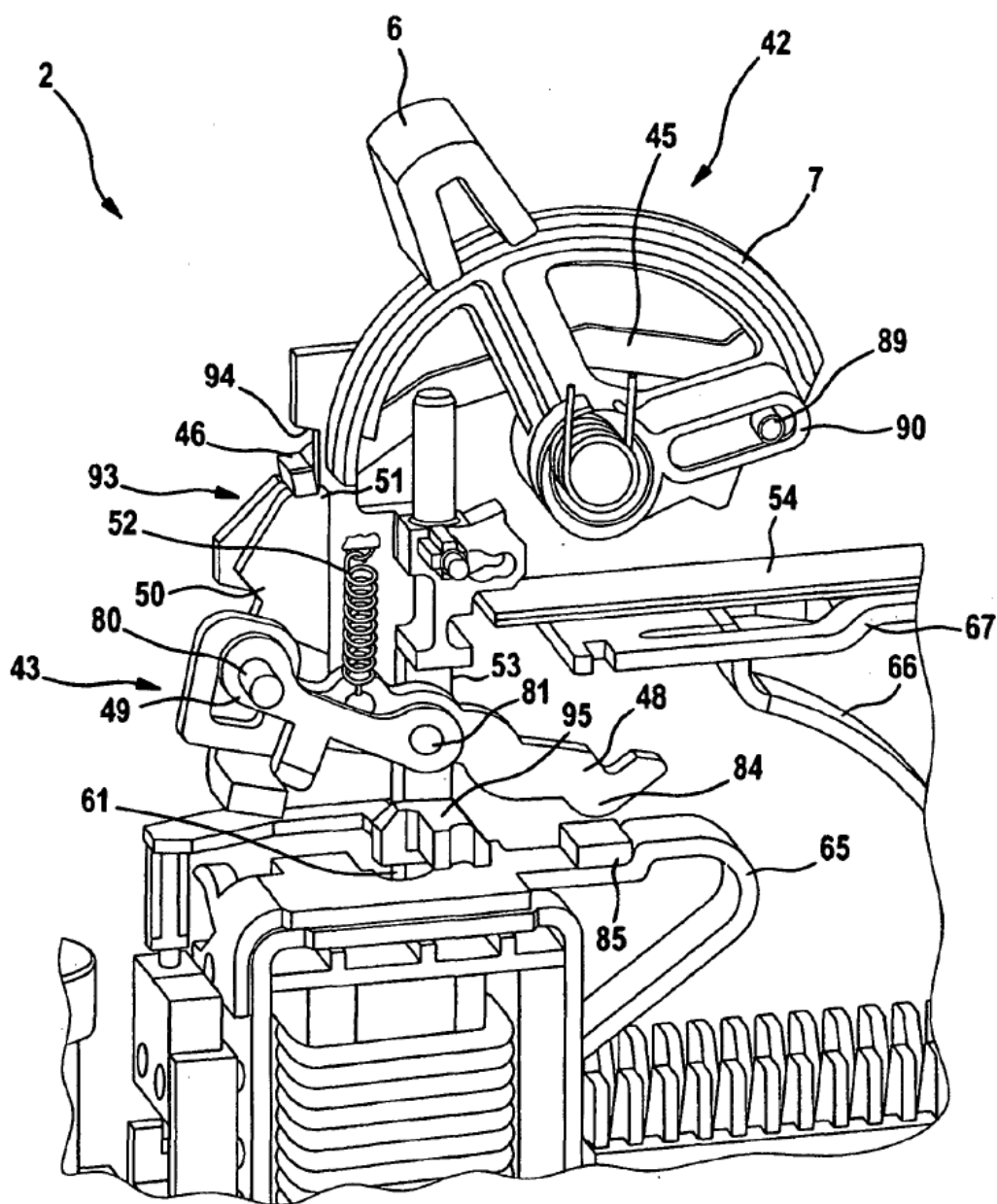


Fig. 11

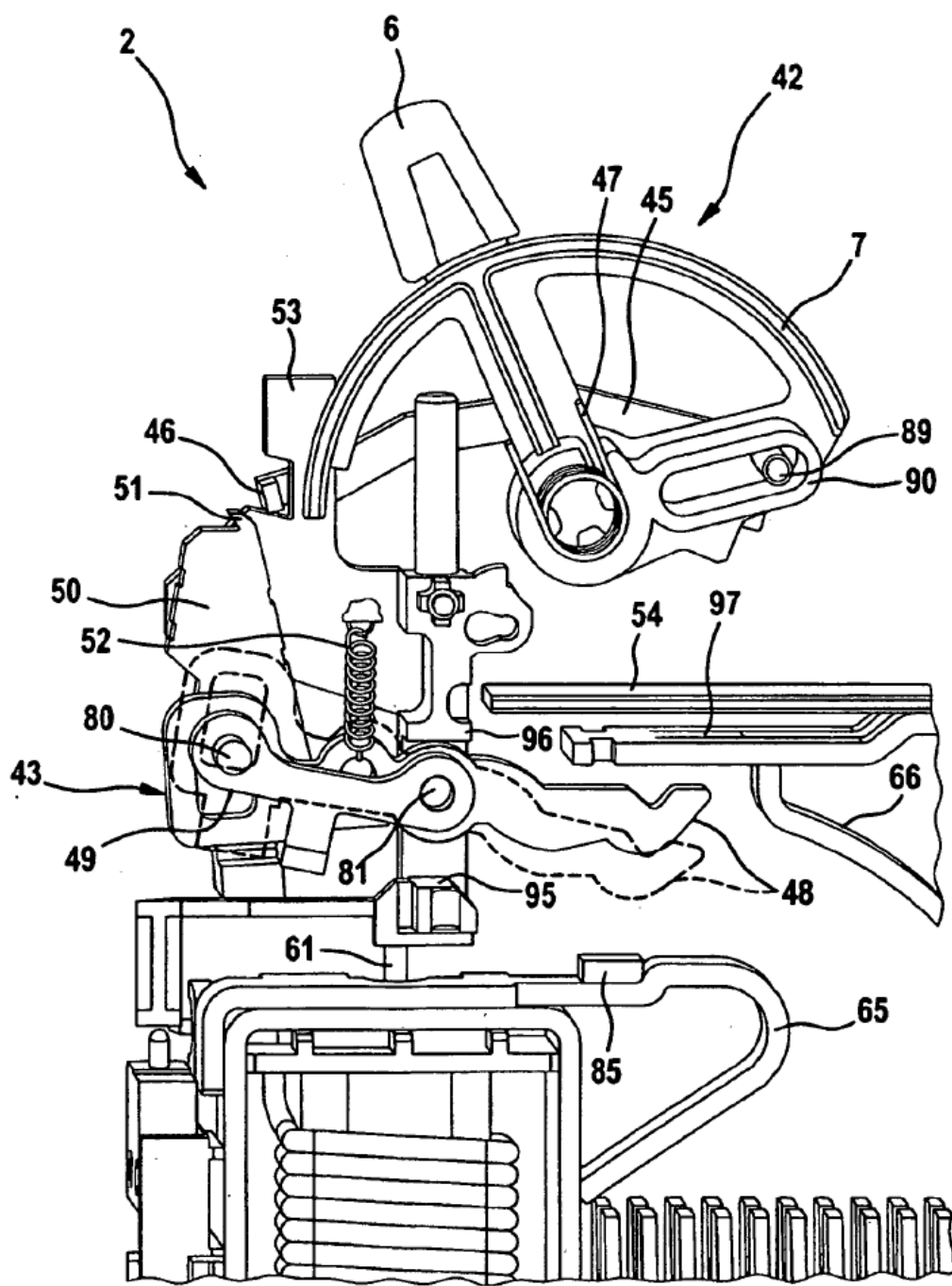


Fig. 12

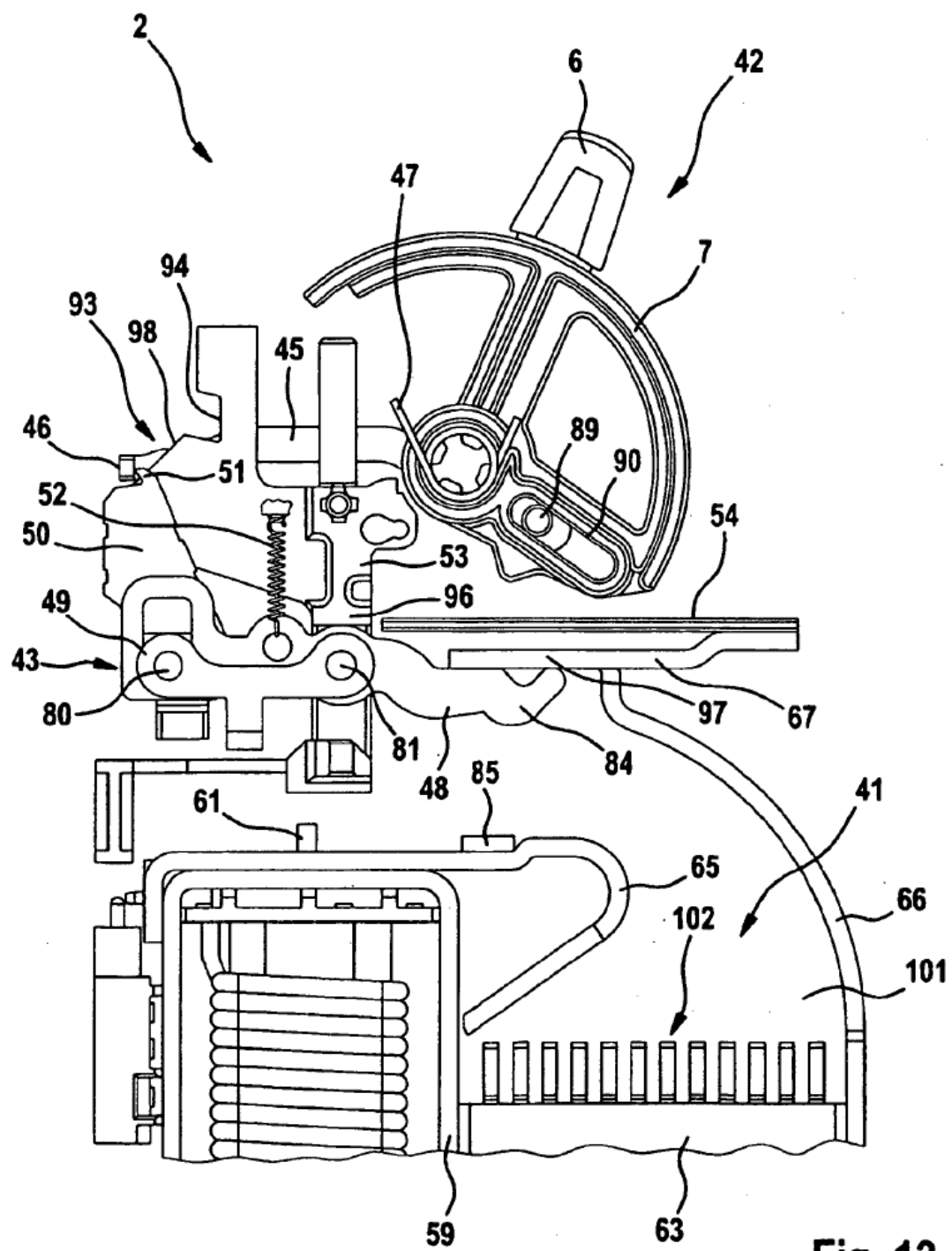


Fig. 13

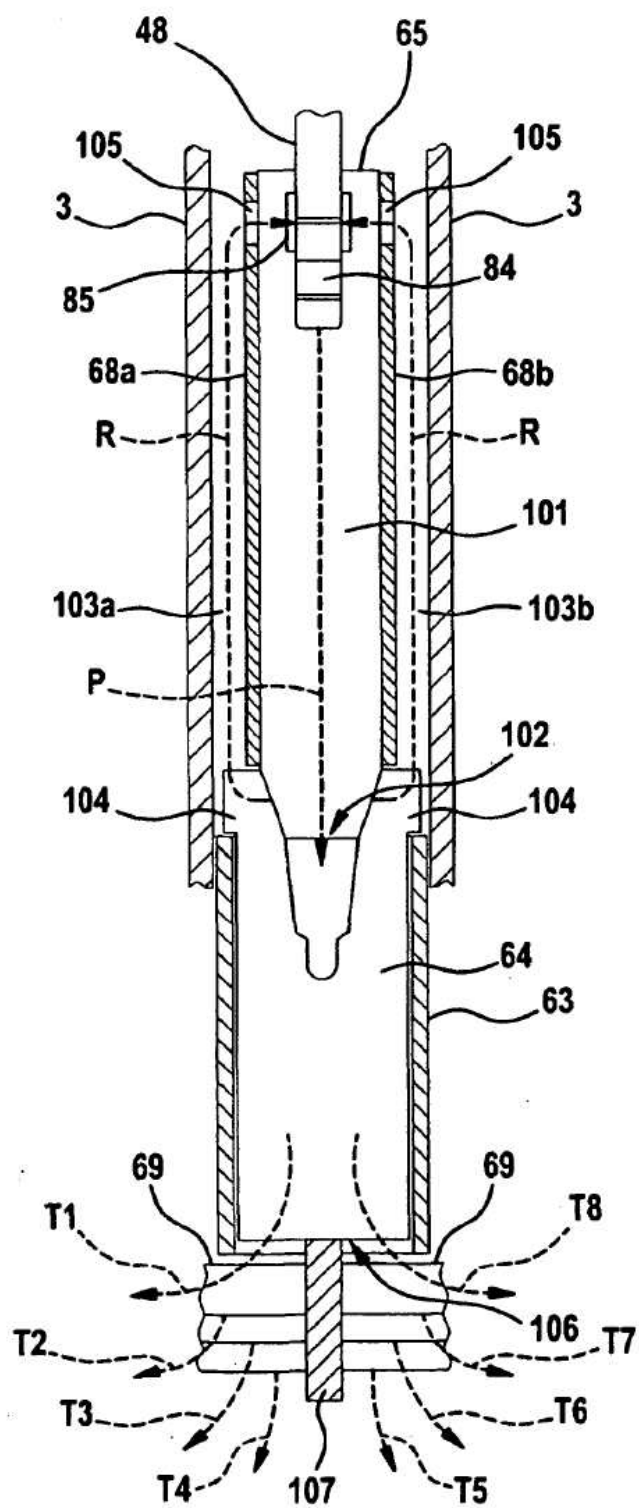


Fig. 14

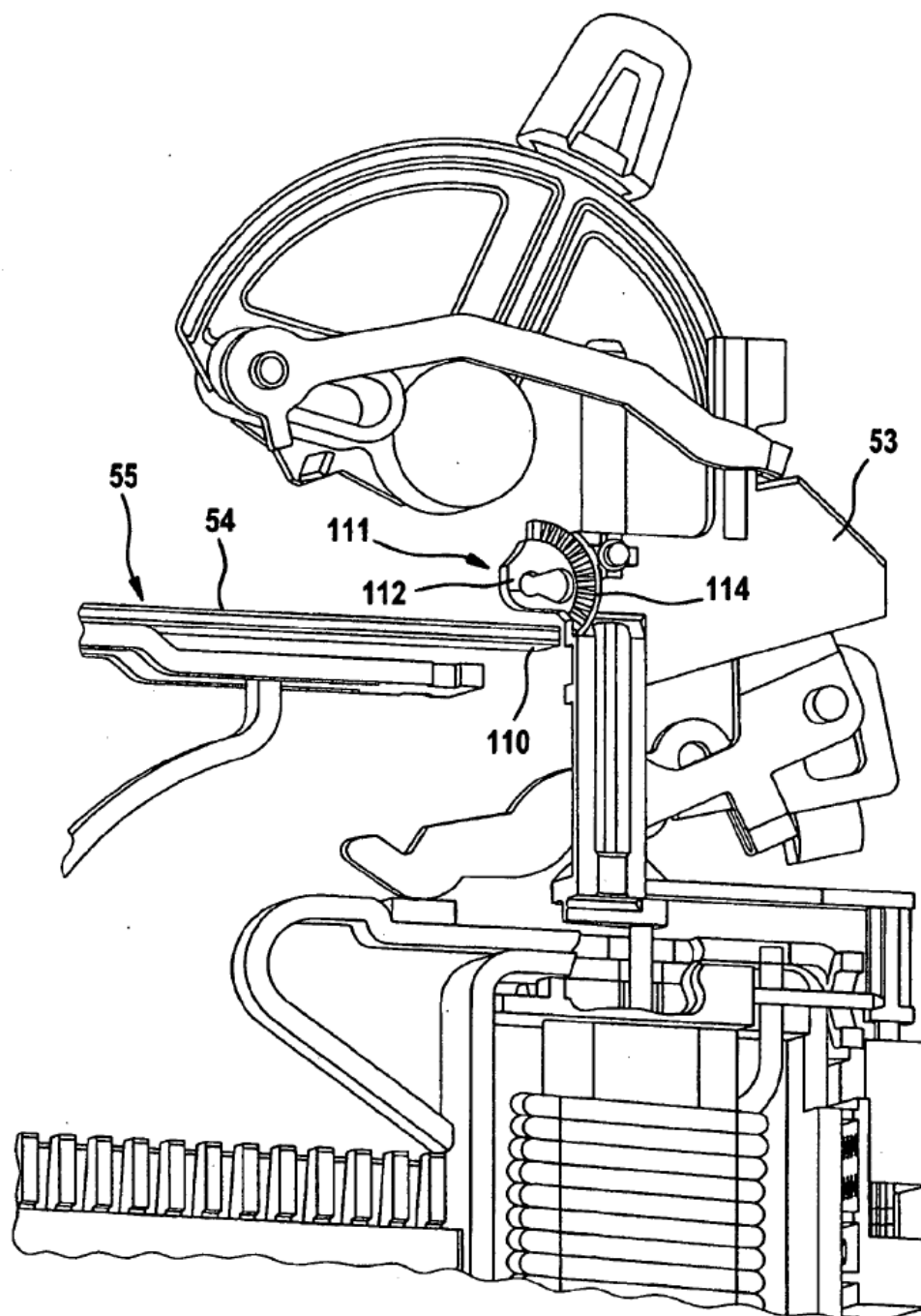


Fig. 15

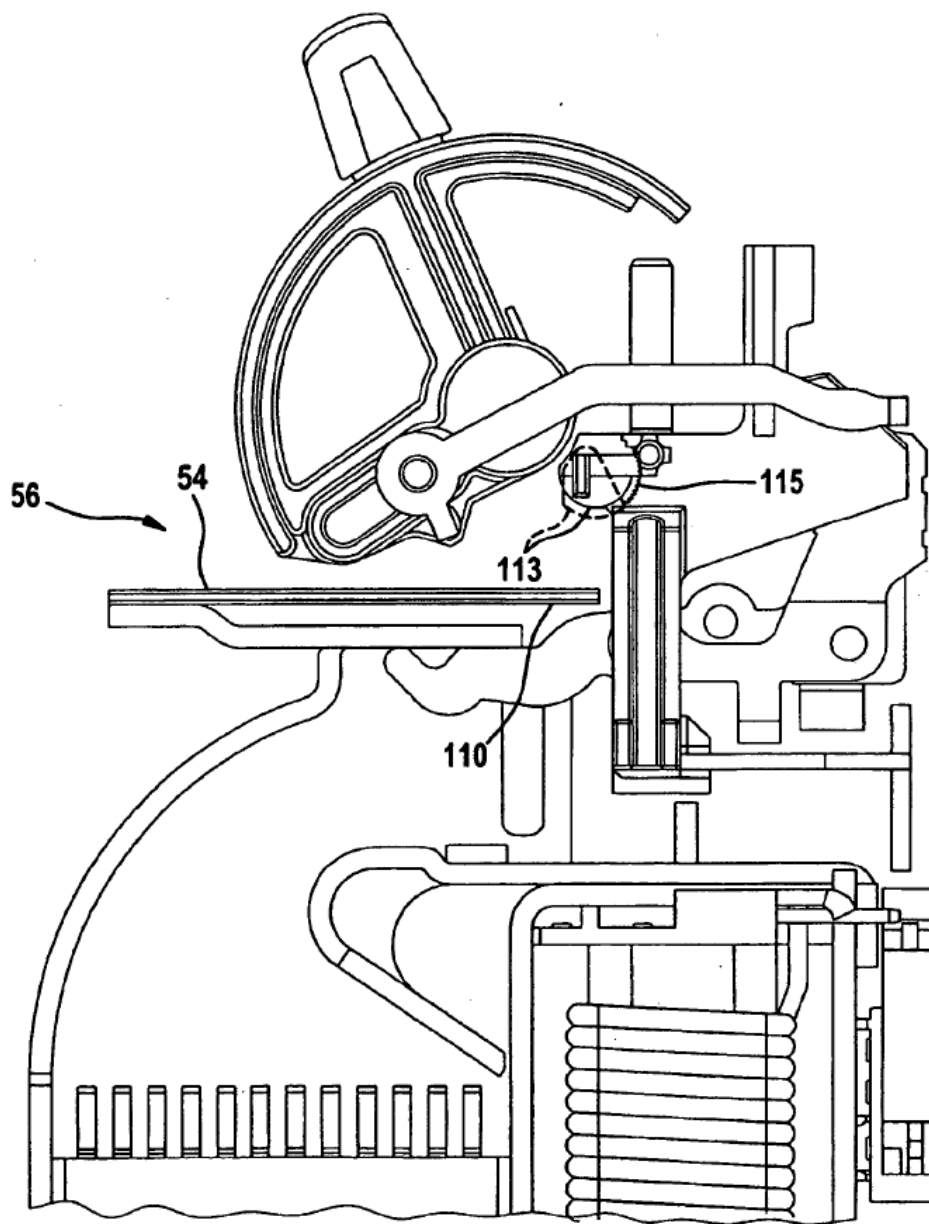


Fig. 16

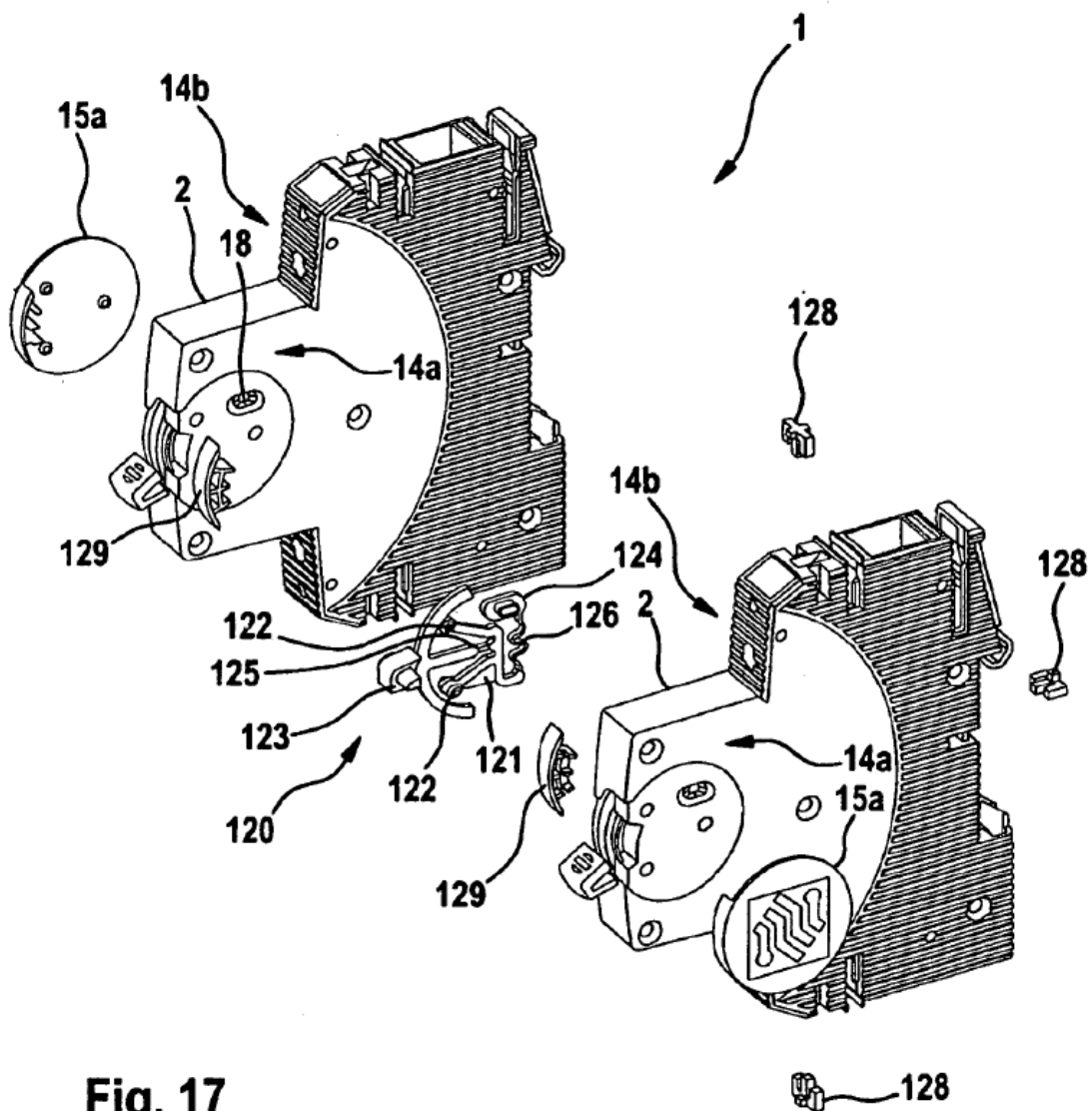


Fig. 17

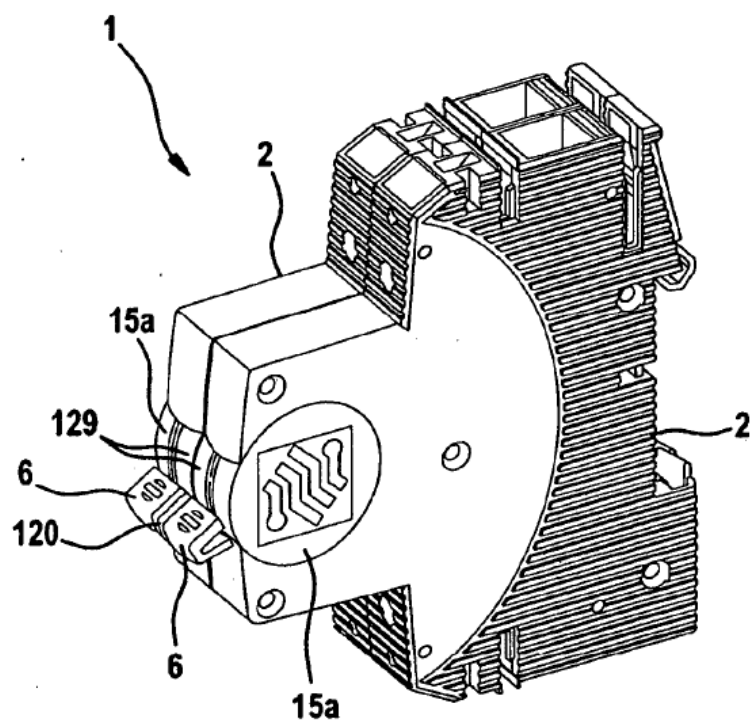


Fig. 18

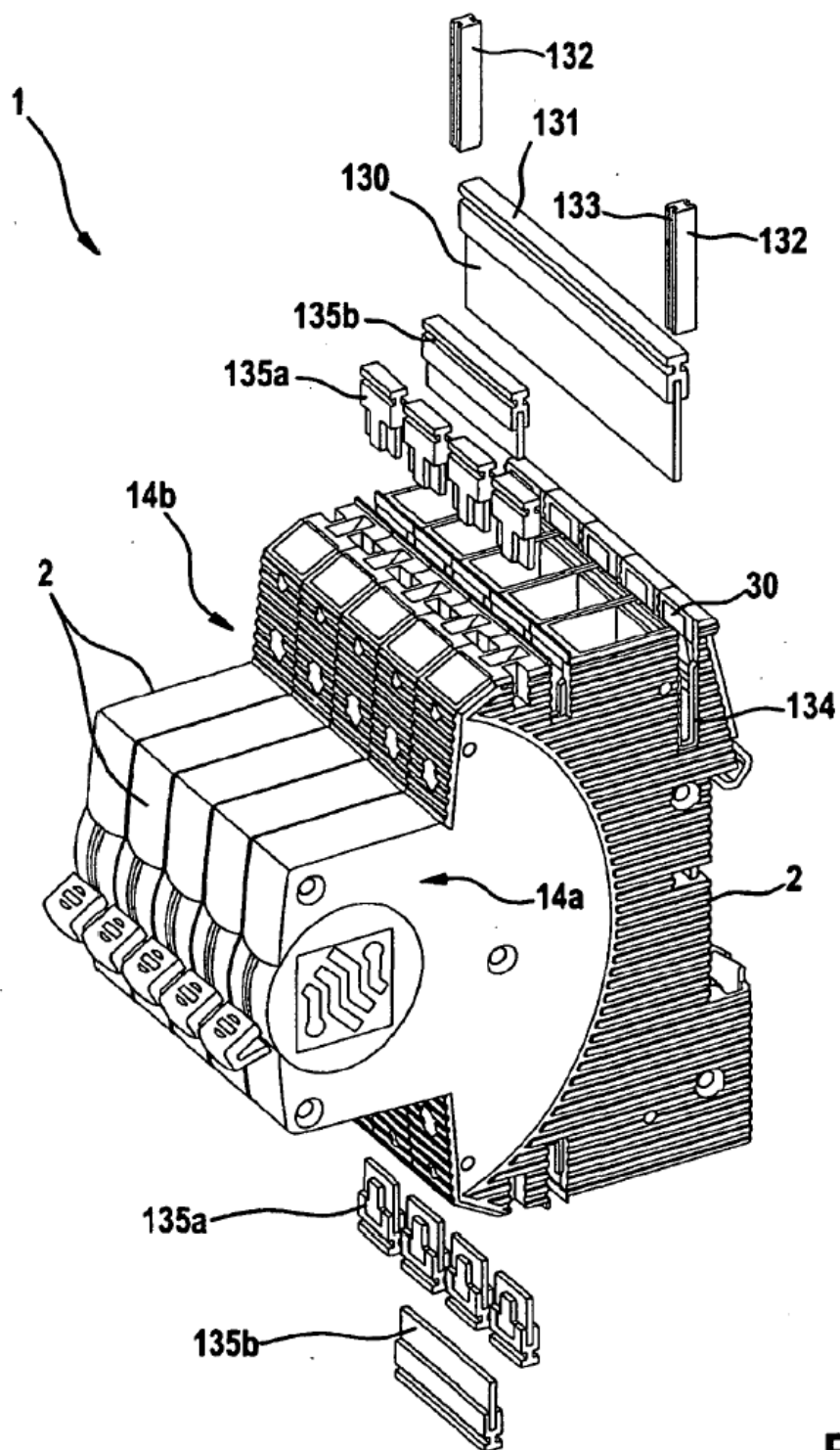


Fig. 19

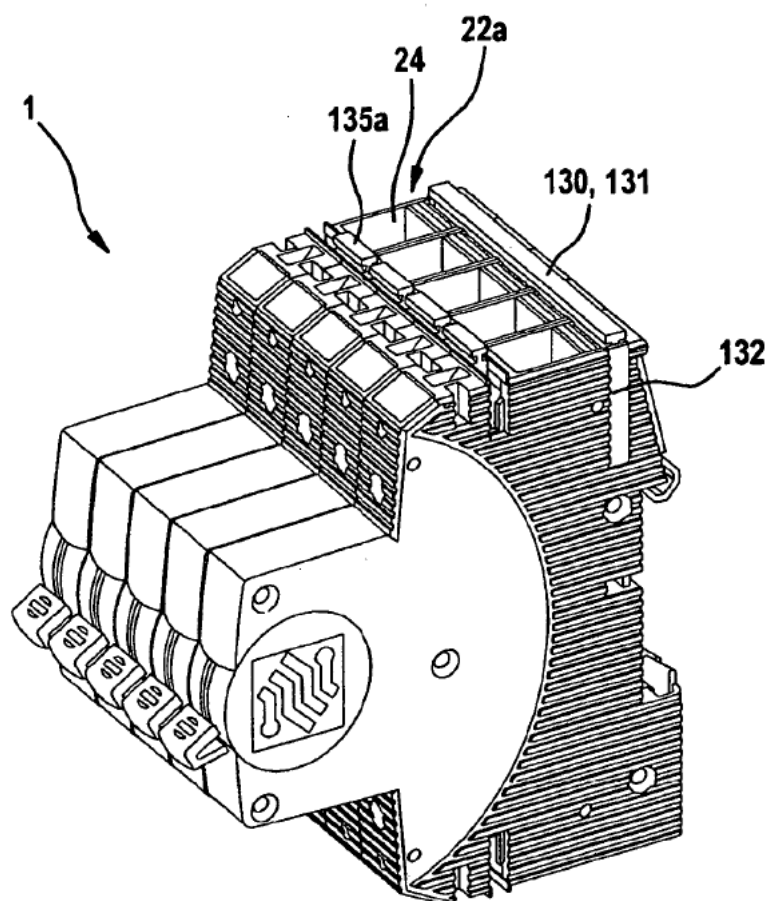


Fig. 20

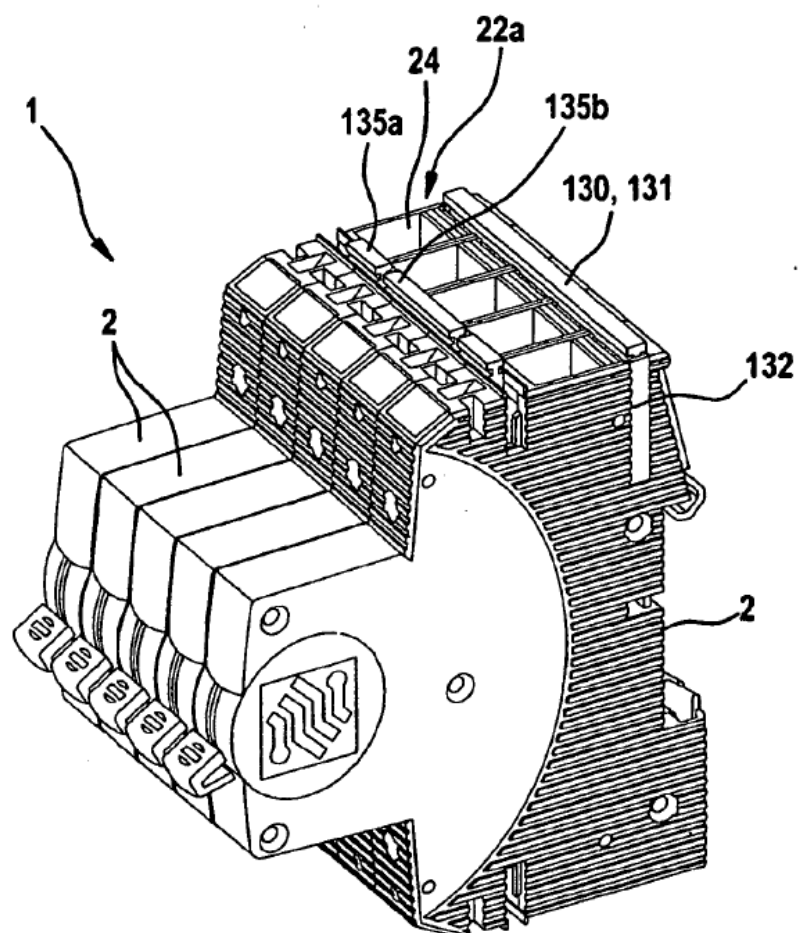


Fig. 21