

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 294**

51 Int. Cl.:  
**H01H 73/18** (2006.01)  
**H01H 9/34** (2006.01)  
**H01H 9/46** (2006.01)  
**H01H 71/08** (2006.01)  
**H01H 71/10** (2006.01)  
**H01H 71/24** (2006.01)  
**H01H 71/52** (2006.01)  
**H01H 71/74** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06805854 .4**  
96 Fecha de presentación: **25.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2030216**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Interruptor 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:  
**BIRNER, MARKUS y**  
**LOOS, KLAUS**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 391 294 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).

## DESCRIPCION

Interruptor de protección

5 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 JP 54-57173 A.

10 Un interruptor de protección adicional se ha dado a conocer por ejemplo por la FR 2 661 776 A1. El mecanismo de activación del interruptor de protección conocido comprende un activador electromagnético así como un activador bimetálico. Como condiciones de activación, el activador electromagnético detecta un cortocircuito, el activador bimetálico 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 y activa de este modo el retroceso del brazo de conmutación a la posición de abertura.

15 Un interruptor de protección del tipo arriba mencionado debe provocar lo antes posible, al producirse la condición de activación, una separación rápida de la conexión eléctrica formada entre el contacto móvil y el contacto fijo, para proteger un circuito conectado aguas abajo del interruptor de protección de manera eficaz contra un cortocircuito y/o daño por sobrecarga. De manera especial, se debe extinguir lo más rápidamente posible un arco voltaico, tal como se genera inevitablemente durante la conmutación entre el contacto móvil y el contacto fijo, para parar el flujo de corriente y evitar en la medida de lo posible una combustión del material de contacto. La rápida extinción del arco voltaico es particularmente importante sobre todo en casos de cortocircuito y sobrecarga, ya que en estos casos el arco voltaico desarrolla un efecto especialmente destructivo causado por el elevado flujo de corriente. Sin embargo, un interruptor de protección debe ser construido de manera muy sencilla, por motivos de fabricación, y su fabricación debe ser económica.

20 Los interruptores de protección del tipo arriba mencionado se fabrican en conformaciones tanto unipolares como multipolares. En el sentido de una fabricación económica es habitual de realizar los interruptores de protección multipolares a partir de módulos unipolares de interruptores de protección, yuxtaponiendo los módulos de interruptores de protección de sus lados frontales para realizar un interruptor de protección multipolar. Un interruptor de protección modular de este tipo se ha dado a conocer por ejemplo por el documento EP 0 538 149 A1.

El objeto de la invención es indicar un interruptor de protección especialmente apropiado, visto los antecedentes anteriormente descritos, en particular teniendo en cuenta una rápida extinción de arcos voltaicos.

35 De acuerdo con la invención este objeto se soluciona por las características de la reivindicación 1. Unas realizaciones ventajosas de encuentran en las reivindicaciones dependientes. El interruptor de protección según la invención es equipado de un dispositivo extintor para la extinción especialmente rápida de un arco voltaico. El dispositivo extintor comprende una cámara extintora que dispone de una entrada y una salida para el arco voltaico y de unas paredes laterales que se extienden aproximadamente en sentido perpendicular con respecto a ello. El dispositivo extintor comprende además dos carriles de rodadura que sirven para guiar el arco voltaico desde los contactos hacia la cámara de extinción. Un primer carril de rodadura conecta el contacto fijo con una primera pared de la cámara extintora. El segundo carril de rodadura conecta una superficie de tope a la que está adyacente el contacto móvil en la posición de abertura del brazo de conmutación, con la segunda pared lateral de la cámara extintora.

45 En la salida de la cámara extintora, según la invención, está moldeado un nervio separador que se extiende esencialmente desde una pared lateral a otra pared lateral de la cámara extintora, separando de este modo la salida de la cámara extintora en dos superficies parciales aproximadamente idénticas. El nervio separador está orientado en un sentido aproximadamente perpendicular con respecto a las chapas extintoras de un paquete de chapas extintoras de la cámara extintora, sobresaliendo de la salida de la cámara extintora. De este modo, el nervio separador divide el flujo de gas que sale de la cámara extintora en dos flujos parciales y de este modo reduce el riesgo de que el arco voltaico continúe la penetración, es decir, que vuelva a encenderse después de haber recorrido la cámara extintora. El nervio separador que, según la invención, se extiende de una pared lateral a otra pared lateral de la cámara extintora se extiende de este modo particularmente en dirección longitudinal a través de la sección transversal de la cámara extintora. De este modo es posible configurar la cámara extintora de modo especialmente plano, manteniendo un comportamiento de extinción bastante bueno. De esta manera, por otra parte, se permite una construcción de interruptor de protección especialmente plana. Así se puede realizar sin problemas una anchura de unos 12mm para el interruptor de protección según la invención, mientras que unos interruptores de protección comparables habitualmente presentaban una anchura de unos 18mm.

60 El segundo carril de rodadura está en contacto con una alimentación de corriente a través de la cual el segundo carril de rodadura está puesto en cortocircuito con el contacto móvil, de modo que el contacto móvil y el segundo carril de rodadura siempre se encuentran en el mismo potencial eléctrico. El segundo carril de rodadura está en contacto ventajosamente con la alimentación de corriente, de tal manera que el punto de contacto entre el carril de rodadura y la alimentación de corriente – visto desde el contacto móvil en dirección de la palanca de contacto – se encuentra detrás de la superficie de tope del brazo de conmutación o, en otras palabras, que la superficie de tope del brazo de conmutación en el segundo carril de rodadura se encuentra entre el punto de contacto de este carril de

5 rodadura con la alimentación de corriente y la cámara extintora. Mediante esta configuración constructiva se logra que la característica geométrica de la guía de corriente en el interior del interruptor de protección se mantiene incluso si el arco voltaico pasa de los contactos a los carriles de rodadura adyacentes (este proceso se llama también conmutación). En particular, en el proceso de conmutación se mantiene un efecto de inducción, en lo que se refiere a su carga, causado por el circuito eléctrico, a través del cual el arco voltaico es empujado en la dirección de la cámara extintora, debido a la interacción electrodinámica, de modo de evitar que el recorrido del arco voltaico sea frenado durante la conmutación.

10 En una realización económica y de construcción sencilla que, en lo que se refiere a su estabilidad mecánica y una guía simétrica de la corriente, también es ventajosa, el segundo carril de rodadura y la alimentación de corriente están realizados a partir de la misma tira de chapa, estando recortado el carril de rodadura de la manera de una lengüeta centralmente de esta tira de chapa y plegado fuera de la misma.

15 En una realización preferente, el dispositivo extintor está optimizado en el sentido de que un arco voltaico es "aspirado" de manera rápida y eficaz hacia la cámara extintora, sin recorrer por la cámara extintora y encenderse de nuevo en la salida, o rebotar en la cámara y reencenderse delante de su entrada. Esta optimización se logra por una parte mediante una obturación equilibrada de la salida de la cámara extintora frente a la entrada que se elige oportunamente en una zona comprendida entre 35% y 50%, de modo preferente entre unos 40% y 45% y particularmente de unos 42%. En este contexto, como obturación se designa la relación de la superficie libre de salida con respecto a la superficie libre de entrada. En particular se obtiene una obturación conveniente mediante el correspondiente dimensionamiento del nervio separador.

20 Adicionalmente al nervio separador, en la salida de la cámara extintora está dispuesta de manera preferente al menos una chapa-guía mediante la cual el flujo de gas que sale de la cámara extintora es dividido y es derivado en dirección de una abertura de carcasa. Se ha mostrado que la o las chapas-guía mejoran de modo significativo las condiciones de presión y de flujo existentes en la salida de la cámara extintora, reduciendo de esta manera aún más el riesgo de una nueva inflamación del arco voltaico delante de la salida o entrada de la cámara extintora. De manera preferente están provistas varias chapas-guía por las zonas de la salida (es decir, de una pared lateral a otra pared lateral) y eventualmente de ambos lados del nervio separador. En particular, la o las chapas-guía están fabricadas de plástico y están moldeadas en el lado interior de la carcasa, de acuerdo con una variante ventajosa de la invención, en lo que se refiere a su fabricación.

25 En una variante ventajosa adicional de la invención, un recorrido del arco voltaico formado entre los carriles de rodadura está delimitado por una placa de cubierta por lo menos en dirección de una cara frontal de la carcasa.

30 La o las placas de cubierta, por su parte, están dispuestas a una distancia con respecto a la carcasa, de manera que entre la placa de cubierta y la carcasa está formado un canal que se guía aproximadamente en paralelo al recorrido del arco voltaico. Esta realización de la invención se basa en el conocimiento de que el arco voltaico, en su camino a lo largo de los carriles de rodadura, debido a un calentamiento súbito del aire, empuja delante de sí una onda de presión que puede obstaculizar la entrada del arco voltaico en la cámara extintora, mientras que, por otra parte, en la zona de los contactos se genera una depresión que, eventualmente, puede volver a aspirar el arco voltaico de modo no deseado hacia la zona de contactos. Este problema se evita mediante el canal guiado más allá de la o las placas de cubierta, dado que a través de este canal se puede producir una compensación de presión durante el recorrido del arco voltaico. Para fomentar esta compensación de presión, de modo preferente la o las placas de cubierta está realizada de tal manera que el canal regulador de presión limitado por esta placa de cubierta está abierta por una parte hacia la entrada de la cámara extintora y por otra parte hacia un extremo, orientado hacia los contactos, del recorrido del arco voltaico.

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

40 En otra construcción simplificada del interruptor de protección, el primer carril de rodadura está realizado de modo preferente integralmente con el yugo magnético del activador de cortocircuito, es decir, como parte del mismo o conectado mecánicamente con el mismo en una sola pieza. Para mantener en este caso la característica geométrica del recorrido de corriente en el interior del interruptor de protección durante la conmutación del arco voltaico en los carriles de rodadura, de manera oportuna el yugo magnético está interrumpido por una hendidura en una zona adyacente a la salida de la cámara extintora.

45 A continuación se describe un ejemplo de realización de la invención en detalle mediante un dibujo. En el dibujo: La figura 1 muestra en una ilustración en perspectiva en despiece un interruptor de protección unipolar con un módulo de interruptor de protección y tapas ciegas intercambiables para cubrir parcialmente las caras frontales del módulo del interruptor de protección.

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

La figura 3 muestra en una ilustración de acuerdo con la figura 2 el 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,

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

La figura 8 muestra en una ilustración en perspectiva las partes funcionales mostradas en la figura 7 del interruptor de protección según la figura 2 en su estado montado,

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

10 Las figuras 10 a 13 en una vista detallada agrandada (y parcialmente ligeramente girada) desde la figura 9 un ciclo de conmutación del interruptor de protección según la figura 2 durante el proceso de activación en unas instantáneas que se suceden sucesivamente,

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

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

La figura 17 muestra en una ilustración en perspectiva en despiece una realización bipolar del interruptor de protección con dos módulos de interruptor de protección según la figura 2,

20 La figura 18 muestra en una ilustración en perspectiva el interruptor de protección de la figura 17 en su estado montado, y

Las figuras 19 a 21 muestran una forma de realización de cinco polos del interruptor de protección en la que cinco módulos de interruptor de protección están conectados entre ellos de la manera de un distribuidor de corriente.

25 En todas las figuras, las piezas y los valores que se corresponden están provistos de las mismas referencias.

El ejemplo de realización de la invención descrito en las figuras siguientes se refiere a un interruptor de protección 1 montado de modo modular de la manera de un sistema de montaje por módulos, que es realizable mediante la combinación de una pluralidad de componentes en construcción unipolar o multipolar. El componente núcleo de este sistema de montaje por módulos es un módulo de interruptor de protección 2 que, visto por sí, ya forma un interruptor de protección unipolar con plena capacidad de funcionamiento.

30 Las construcciones unipolares del interruptor de protección 1, tal como están representados en particular en las figuras 1 a 6, son formadas de modo correspondiente esencialmente mediante un único módulo de interruptor de protección 2. Las construcciones multipolares del interruptor de protección 1, tal como están representados en particular en las figuras 17 a 21, son formadas mediante la yuxtaposición de un número de módulos de interruptor de protección 2 que corresponde al número de polos del interruptor de protección 1.

40 De acuerdo con la figura 1, el módulo de interruptor de protección 2 representado en un primer tiempo en una vista exterior comprende una carcasa 3 de un material aislante. El módulo de interruptor de protección 2 está realizado de la manera de un aparato de instalación en serie. La carcasa 3 presenta la conformación característica para estos aparatos, escalonada de modo simétrico hacia una cara frontal 4. De una parte central 5 que sobresale de la cara frontal 4 sobresale una empuñadura 6 de una palanca giratoria 7 de la carcasa, para accionar el módulo de interruptor de protección 2. En una cara posterior 8 opuesta 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, para enclavar el módulo de interruptor de protección sobre un carril portador, en particular un carril de sombrerete. Para fijar el módulo de interruptor de protección 2 sobre el carril portador está provista una corredera de retención 10 que está guiada de modo deslizante en una guía 11 de la carcasa 3. La corredera de retención 10 está equipada de brazos elásticos 12 moldeados lateralmente que colaboran con un contorno en forma – simplificada – de diente de sierra de la guía 11 de tal manera que en el estado de montaje, la corredera de retención 10 puede deslizarse en la guía de manera imperdible, 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 por un usuario manualmente desde la posición de retención, particularmente 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. De este modo, el bloque biestable de la corredera de retención 10 en la posición de liberación es especialmente ventajoso para poder retirar conjuntamente varios módulos de interruptor de protección 2 conectados o cableados 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, en la posición de retención la corredera de retención 10 está guiada de modo elástico mediante la colaboración de los brazos elásticos 12 con el contorno similar a un diente de sierra de la guía 11 de modo que el módulo de interruptor de protección 2 puede encajar a presión en el carril portador, simplemente colocándolo sobre el mismo.

65 En la configuración unipolar del interruptor de protección 1, sobre cada cara frontal 14a, 14b de la carcasa 3 encaja por presión una tapa ciega 15a o 15b que cierra la carcasa 3 hacia el exterior en la zona de la palanca giratoria 7. Cada tapa ciega 15a, 15b encaja por presión en unos alojamientos correspondientes 17 de la carcasa 3, mediante

tres salientes de retención 16. Tal como se puede observar en las figuras 2 y 3, cada tapa ciega 15a, 15b cubre en su posición de montaje particularmente 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 (tal como se explicará a continuación) puede ser acoplado con módulos adyacentes de interruptor de protección 2 en las formas de realización multipolares del interruptor de protección 1.

La figura 1 muestra dos tipos de tapas ciegas 15a o 15b que pueden encajar por presión en la carcasa 3, de modo alternativo uno al otro. 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 actúa de esta manera como protección contra un 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.

Tal como se puede ver también en la figura 1, el interruptor de protección 1 comprende adicionalmente unos rótulos de etiquetado 20 que pueden ser insertados de ambos lados en los bordes de la cara frontal 4 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 de tapas ciegas 15a, en una vista en planta sobre la cara frontal 14a (figura 5) o bien las caras 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 tiene acceso a un borne de alimentación 24 para conectar un cable eléctrico de alimentación. La superficie lateral opuesta 22b dispone de una abertura de carcasa adicional 25 a través de la cual se tiene acceso a un borne de cargas 26. Cada superficie lateral 22a, 22b está equipada además de respectivamente una abertura de carcasa 27a o 27b a través de las cuales está accesible un borne de señales 28a o 28b que corresponde en cada caso. Un contacto de acoplamiento 29 está conectado en paralelo al borne de alimentación 24. El contacto de acoplamiento 29 está accesible desde el exterior a través de una hendidura de carcasa 30. La hendidura de carcasa 30 se extiende a través de la anchura entera de la carcasa, es decir, desde la cara frontal 14a hasta una cara frontal opuesta 14b y está abierta hacia ambas caras frontales 14a y 14b. Asimismo, a cada borne de señales 28a y 28b, un borne adicional de acoplamiento 31 a o 31 b está conectado en paralelo, estando accesible cada uno de los bornes de acoplamiento 31 a y 31 b a través una hendidura adicional de carcasa 32a o 32b.

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

En la figura 7 el módulo de interruptor de protección 2 está representado en un dibujo en despiece, en el que se pueden ver particularmente las partes funcionales alojadas en la carcasa 3 del módulo de interruptor de protección 2 en una ilustración separada.

Las partes funcionales del módulo de interruptor de protección 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, a saber, un mecanismo de accionamiento manual 42, un brazo de conmutación 43 así como un mecanismo de activación 44.

El mecanismo de accionamiento manual 42 se constituye esencialmente por la palanca giratoria 7 y una varilla de acoplamiento 45 cuyo extremo libre está plegado aproximadamente en un ángulo recto 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 elementos 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 por un resorte de tracción 52.

El mecanismo de activación 44 comprende una corredera de activación 53, un activador de sobrecarga 55 que consiste sustancialmente de una tira bimetálica 54 y 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. El ancla magnética 60 está conectada con una maza 61 de plástico en forma de varilla y es pretensada por un resorte de tensión 62.

- 5 El dispositivo extintor 41 comprende una cámara extintora 63 con un paquete insertado en la misma que comprende unas chapas extintoras 63 dispuestas paralelas entre ellas así como un primer carril de rodadura 65 y 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 que está conectada en una sola pieza junto con una alimentación de corriente 67, formando la alimentación de corriente 67 al mismo tiempo un soporte para la tira bimetálica 54. Adicionalmente, el dispositivo extintor 41 comprende dos placas de cubierta 68a y 68b así como chapas-guía 69 moldeadas en una sola pieza en la pared interior de la carcasa 3.
- 10 En la figura 7 se observan además el borne de alimentación 24 realizado como contacto de empalme por tornillo, que está conectado en paralelo al contacto de acoplamiento 29 a través de un conductor de corriente rígido 70, así como el borne de cargas 26, también realizado como contacto de empalme por tornillo.
- 15 El módulo de interruptor de protección 2 comprende asimismo un dispositivo de contacto por señales que es formado esencialmente por un relé de señales 71 conectado con los bornes de señales 28a y 28b y los contactos de acoplamiento 31 a y 31 b respectivamente conmutados en paralelo.
- 20 En la figura 7 se observa también que la carcasa 3 consiste de dos partes, a saber, un cuenco de carcasa 73 y una tapa de carcasa 74 que puede colocarse sobre el mismo. En el estado de montaje, el cuenco de carcasa 73 y la tapa de carcasa 74 están fijados de modo imperdible el uno a la otra mediante remaches 75 o conexiones atornilladas.
- 25 En las figuras 8 y 9, las partes anteriormente descritas del módulo de interruptor de protección 2 están representadas en el estado montado, representando la figura 8 una vista delantera de las partes funcionales, tal como resultaría de una vista a través de la tapa de carcasa 74 sobre las partes funcionales introducidas en el cuenco de carcasa 73. La figura 9 muestra las partes funcionales en una vista posterior tal como resultaría de una vista a través del fondo del cuenco de carcasa 73. En las figuras 8 y 9, por motivos de una mejor transparencia, el cuenco de carcasa 73 y la tapa de carcasa 74 están omitidos.
- 30 En el estado de montaje, la palanca de trinquete 49 del brazo de conmutación 43 está alojada de modo giratorio alrededor de un eje giratorio 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 modo que el brazo de conmutación 43 presenta por sí una cierta flexibilidad. 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 dorsal 83 de la palanca de contacto 48, atravesado por el eje giratorio 80.
- 35 El extremo libre de la palanca de contacto 48, opuesto al extremo dorsal 83, forma un contacto móvil 84 que colabora con un contacto fijo 85 para conmutar un circuito. El contacto fijo 85 está sujetado en un lado superior del yugo magnético 59 en el cuello del carril de rodadura 65 conectado integralmente con el mismo.
- 40 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 48 que forma el contacto móvil 84 está adyacente al contacto fijo 85. En este estado de cierre, entre el borne de alimentación 24 o contacto de acoplamiento 29 y el borne de cargas 26 se ha creado una conexión electroconductora 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 móvil 84, la tira bimetálica 54 y un carril de corriente 86 que sigue a continuación. La conexión eléctrica entre el extremo posterior 83 de la palanca de contacto 48 y la tira bimetálica 54 así como entre la tira bimetálica 54 y el conductor de corriente 86 está cerrada respectivamente a través de una conexión por cable trenzado 87a, 87b que está representada de modo únicamente esquemático en las figuras 8 y 9.
- 45 El resorte de tracción 52 (también indicado esquemáticamente en la figura 9) está conectado en la palanca de contacto 48 en una posición dispuesta entre la bisagra 81 y el orificio alargado 82 (y por lo tanto también entre la bisagra 81 y el eje giratorio 80). El extremo opuesto del resorte de tracción 52 está contraalojado en la carcasa 3. El brazo de conmutación 43, por lo tanto, está pretensado en dirección de una posición de apertura a través del resorte de tracción 52 globalmente en un sentido de giro que corresponde en la representación según la figura 8 a un giro del brazo de conmutación 43 en el sentido de las agujas del reloj, en el dibujo según la figura 9 a un giro del brazo de conmutación 43 contrariamente al sentido de las agujas del reloj. Sin embargo, como consecuencia del punto de ataque del resorte de tracción 52, situado entre la bisagra 81 y el eje giratorio 80, la palanca giratoria 49 está pretensada con respecto a la palanca de trinquete 49 en la dirección opuesta de giro, es decir, en dirección hacia la posición de cierre. El brazo de conmutación 43 es mantenido en la posición de cierre contra la fuerza de retroceso del resorte de tracción 52 por el gancho del trinquete 51 con el arrastrador 46.
- 50 La posición del brazo de trinquete 49 en esta posición de cierre está seleccionada de tal manera que, al cerrarlo, el brazo de conmutación 43 es „estirado“ en cierta medida, es decir que la palanca de contacto 48 es sujeta con respecto a la palanca de trinquete 49. Mediante esta sujeción se logra que en la posición de cierre el contacto móvil 84 siempre está adyacente bajo tensión previa al contacto fijo 85, siendo compensado un desgaste sucesivo
- 55
- 60
- 65

de material de contacto en el curso de la duración del módulo de interruptor de protección 2 por la elasticidad de la palanca de contacto 48.

La palanca de giro 7 está alojada en el cuenco de carcasa 73 de modo giratorio alrededor de un eje giratorio 88 colocado fijamente en la carcasa entre una primera posición de giro ilustrada en la figura 7 y una segunda posición de giro ilustrada en las figuras 8 y 9, correspondiendo – tal como se observa en las figuras 8 y 9 – la segunda posición de giro de la palanca giratoria 7 con la posición de cierre del brazo de conmutación 43. La varilla de acoplamiento 45 es giratoria con un extremo fijo 89 y está guiada con respecto a la palanca de giro 7 de modo radialmente movable en una guía radial 90 de la palanca de giro 7. El extremo fijo 89, por otra parte, 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 e indicada de modo únicamente esquemático en las figuras 8 y 9. La guía por coliza 91 se extiende de la manera de un segmento de espiral 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 la guía por coliza 91 que define 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 extremo respecto al eje giratorio 88 cuando la palanca giratoria 7 se encuentra en la segunda posición de giro. En caso de un giro de la palanca giratoria 7, la varilla de acoplamiento 45 es guiada esencialmente de manera lineal, debido a la colaboración entre la guía radial 90 y la guía por coliza 91.

La palanca giratoria 7 está pretensada por el resorte de torsión 47 en la dirección hacia la primera posición de giro, de modo que en la segunda posición de giro está articulada contrariamente a la presión del resorte de torsión 47. En este caso la guía por coliza 91 está configurada de manera que en la segunda posición de giro la conexión funcional, transmitida a través de la varilla de acoplamiento 45, entre el arrastrador 46 y el extremo fijo 89 se extiende por encima del eje giratorio 88 (es decir, en el lado orientado hacia la empuñadura 6), de manera que la palanca giratoria 7 es mantenida en la segunda posición de giro a través del enclavamiento del arrastrador 46 con el trinquete 51 del brazo de retención 43, contra la fuerza de retroceso del resorte de torsión 47. De este modo, el mecanismo de accionamiento manual 42 y el brazo de conmutación 43 están acoplados a través del enclavamiento 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.

Un elemento núcleo 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 61 del activador de cortocircuito 56, y que causa el retroceso del brazo de conmutación 43 desde la posición de cierre hacia la posición de abertura, accionado por uno de los activadores 55 o 56. La corredera de activación 53 influye sobre este proceso de retroceso de doble manera, desenganchando por una parte el brazo de conmutación 53 del arrastrador 46, accionando de esta manera el proceso automático de retroceso del brazo de conmutación 43 bajo el efecto del resorte de tracción 52, y “empujando” por otra parte el brazo de conmutación 43, dándole un golpe de impulso, para superar más rápidamente la inercia del brazo de conmutación 43 durante el retroceso, acelerando de esta manera el proceso de conmutación.

Para el caso de cortocircuito, el proceso de activación está ilustrado a modo de instantáneas en las figuras 10 a 13.

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

Cada uno de los discos de núcleo 58 está provisto de una ranura longitudinal. Los discos de núcleo 58 están yuxtapuestos de tal manera que las ranuras longitudinales se completan para formar un pasaje en la que la maza 61 está insertada de modo deslizante. La maza 61 está conectada con el ancla magnética 60 y con un movimiento de la misma es avanzada hacia la corredera de activación 53. En este proceso topa contra una superficie de tope 92 de la corredera de activación 53 y bajo un avance continuo levanta la corredera de activación 53 fuera de la posición de espera mostrada en la figura 9.

Para desenganchar el arrastrador 46 del trinquete 51 la corredera de activación 53 presenta un contorno de desenganche 93. El contorno de desenganche 93 está equipado de una escotadura 94 en la que encaja la varilla de acoplamiento 45 con el arrastrador 46, de modo que, mediante el avance de la corredera de activación 53, el arrastrador 46 es separado del trinquete 51 de la palanca de trinquete 49.

Adicionalmente la corredera de activación 53 está provista de un saliente que sirve como tope 95 para la alimentación del brazo de conmutación 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 su posición de abertura. La geometría de la corredera de activación 53 está dimensionada particularmente de tal

manera que el tope 95 llega a tener contacto con el brazo de conmutación 43 en un momento en que el brazo de conmutación 43 aún no se ha destensado. El brazo de conmutación 43, por su parte, está configurado de tal modo que el tope 95 topa contra la palanca de contacto 48 (y no contra la palanca de trinquete 49). A través de la fricción de la palanca de contacto 48 con el tope 95 se bloquea la movilidad giratoria de la palanca de contacto 48. De este modo se evita que el brazo de conmutación 43 se destense antes de separarse el contacto móvil 84 del contacto fijo 85. Antes bien, la palanca de contacto 48 es levantada inmediatamente con el tope de la corredera de activación 53 (véase la figura 11), por lo que el contacto móvil 84 es separado inmediatamente del contacto fijo 85 y la corriente de cortocircuito es limitada eficazmente ya en su fase de subida.

La corredera de activación 53 en particular está situada de tal manera que el tope 95 impacta contra el brazo de conmutación 43 en la zona de la bisagra 81, de modo que por el tope 95 no se transmite ningún momento de rotación sobre la palanca de contacto 48 con respecto a la palanca de trinquete 49. La palanca de contacto 48 sobresale de la palanca de trinquete 49 en el sentido radial en la zona de la bisagra 81 de modo que está asegurado que el tope 95 impacta en la palanca de contacto 48.

Tal como se representa en la figura 12, en una fase siguiente de activación el avance de la maza 81, y como su consecuencia también el avance de la corredera de activación 53, llega a pararse por causa de la carrera limitada del activador de cortocircuito 56. Bajo el efecto del resorte de tracción 52, el brazo de conmutación 43 sigue moviéndose en la dirección de la posición de abertura, levantándose de esta manera del tope 95. De este modo se suspende también la fijación antigiratoria de la palanca de contacto 48 de manera que el brazo de conmutación se destensa (la posición de la palanca de contacto 48 en el estado destensado del brazo de conmutación 43 está representada en trazos en la figura 12).

Antes de que la palanca de contacto 43 alcance la posición de abertura, colisiona con un segundo tope 95 de la corredera de activación 53, de nuevo en la zona de la bisagra 81, arrastrando el mismo bajo un retroceso continuo hacia la posición de abertura.

La figura 13 representa el estado final del proceso de activación, en el que el contacto móvil 48 está adyacente a una superficie de tope 97 que forma un cuello, opuesto al contacto fijo 85 a distancia, del segundo carril de rodadura 66. La corredera de activación 53 está levantada a una posición de activación, debido a la interacción del segundo tope 96 con el brazo de conmutación 43, 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 del trinquete 51, la palanca giratoria 7 ya no es retenida 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 baja deslizando por la rampa inclinada 98 hasta volver a ser bloqueado detrás del trinquete 51. El enclavamiento 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 que empuja la varilla de acoplamiento 45 en la segunda posición de giro de la palanca giratoria 7 contra la rampa inclinada 98. De esta manera, el brazo de conmutación 43 vuelve a estar acoplado con el mecanismo de accionamiento manual 42 y puede recuperar la posición de cierre según la figura 9 mediante el giro manual de la palanca giratoria 7. Al mismo tiempo, debido a la interacción del arrastrador 46 con la rampa inclinada 98, la corredera de activación 53 vuelve a desplazarse a la posición de espera según la figura 9, bajo la condición de que no existe obstáculo al desplazamiento de la corredera de activación 53. En caso contrario, por ejemplo si la condición de activación aún subsiste y, de manera correspondiente, uno de los activadores 55 o 56 obstaculiza un desplazamiento de la corredera de activación 53 hacia la posición de espera, el arrastrador 46 sube deslizando por la rampa inclinada 98 y de este modo vuelve a ser separado del trinquete 51.

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

Al abrirse los contactos 84 y 85 el flujo de corriente dentro de la palanca de contacto 48, el recorrido del arco voltaico y el 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 dirección de la cámara extintora 63.

Con el contacto del brazo de conmutación 43 en la superficie de tope 97, la conexión conductora entre la tira bimetálica 54, la conexión por cable trenzado 87a (figuras 8 y 9) y la palanca de contacto 48 se pone en cortocircuito a través de la alimentación de corriente 67. Mediante la conformación de la tira bimetálica a partir de la cual la alimentación de corriente 67 y el carril de rodadura 66 están fabricados integralmente, es garantizado que el efecto de inducción del flujo de corriente sobre el arco voltaico durante este proceso es mantenido en lo que se refiere a su carga: el carril de rodadura 66 – tal como se puede reconocer particularmente por la vista conjunta de las figuras 10 a 13 – está recortado de tal manera de la alimentación de corriente 67 que en la zona de la superficie de tope 97 el carril de rodadura 66 está guiado a lo largo de la palanca de contacto 48, adyacente al mismo en su posición de

5 abertura, y – visto desde el contacto movable 84 a lo largo de la palanca de contacto 48 – pasa a la alimentación de corriente 67 solamente detrás del contacto movable 84. De este modo, la corriente conducida desde el contacto fijo 85, pasando por el recorrido del arco voltaico, hasta el contacto movable 84, debe fluir – incluso si la palanca de contacto 48 ya está adyacente a la superficie de tope 97 - como antes de toparse la palanca de contacto 48, en el interior de la palanca de contacto 48 o del carril de rodadura 66 durante un cierto recorrido en la dirección del extremo posterior 83 de la palanca, hasta ser derivada a través de la alimentación de corriente 67 en el sentido inverso. En este caso, el carril de rodadura 66 está recortado centralmente de la alimentación de corriente 67 para asegurar un flujo de corriente simétrico en la zona transitoria.

10 Teniendo en consideración el efecto electrodinámico del circuito eléctrico, el yugo magnético 59 en el cual está integrado el carril de rodadura 65, tampoco está cerrado en forma circular alrededor de la bobina magnética 57. Antes bien, el yugo magnético 59 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 el flujo magnético dentro del yugo magnético 59, pero que impide de manera efectiva un flujo de corriente por el trayecto del intersticio. Antes bien, en el interior del yugo magnético 59 siempre se fuerza un circuito eléctrico que parte de una salida 15 100 (figura 8) de la bobina magnética 57 en la dirección hacia el contacto fijo 85 y orientado eventualmente más allá del mismo (la dirección del circuito eléctrico se indica en el contexto de esta descripción, de modo independiente de la verdadera dirección del flujo de corriente, como saliendo del borne de alimentación 24 o contacto de acoplamiento 29 y orientada hacia el borne de cargas 26).

20 En total, la característica geométrica del flujo de corriente dentro del módulo de interruptor de protección 2 y el efecto de inducción generado por el mismo son mantenidos durante el entero proceso de activación hasta la extinción del arco voltaico.

25 Bajo el efecto de inducción, después de topar la palanca de contacto 48 contra la superficie de tope 97, el arco voltaico se separa de los contactos 84 y 85 y pasa a los carriles de rodadura adyacentes 65 y 66. Este proceso se llama 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 de arco voltaico 101 (figura 13) formado entre los mismos, hacia una entrada 102 (figura 13) de la cámara extintora 63.

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

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

40 La figura 14 muestra el dispositivo extintor 41 en un corte esquemático por la cámara extintora 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 ilustración se percibe que el recorrido del arco voltaico 101 es cerrado hacia ambas caras frontales por las placas de cubierta 68a y 68b. Cada placa de cubierta 68a,68b por su parte está situada a una distancia con respecto a la pared adyacente de la carcasa 3 de modo que entre las placas de cubierta 68a,68b y la carcasa 3, de ambos lados del recorrido de arco voltaico 101, y paralelo al mismo, se forma respectivamente un canal regulador de presión 103a o 103b. Cada canal regulador de presión 103a, 103b corresponde a través de una primera abertura 104 con una zona del recorrido de arco voltaico 101 adyacente a la entrada 102, y a través de una segunda abertura 105 insertada en la respectiva placa de cubierta 68a,68b con una zona del recorrido de arco voltaico 101 que rodea los contactos 84,85. Bajo el efecto de la onda de presión que se desarrolla con el arco voltaico en la dirección de propagación P del mismo, en los canales reguladores de presión 103a, 103b se produce un reflujo R, a través del cual se reduce una sobrepresión en la entrada de la cámara extintora 63, y se evita la creación de una depresión en la zona de los contactos 84 y 85.

55 En su extremo opuesto a la entrada 102 la cámara extintora 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 discurra 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.

65 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 separa-

dor 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 subida 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 punto de aplicación 111.

Para ajustar el umbral de activación del módulo de interruptor de protección 2 en el caso de sobrecarga, el punto de aplicación 111 está realizado 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 el punto de aplicación 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 (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 hacia 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 enclavarse 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 por respectivamente una tapa ciega 15a (o 15b). Unas cubiertas frontales adicionales 129 cierran la zona dis-

puesta respectivamente alrededor la palanca giratoria 7 del lado frontal 4 entre los módulos de interruptor de protección 2.

5 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.

10 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 almacenadas entre los mismos. 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.

20 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.

25 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.

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.

35 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

- 50 1 interruptor de protección  
2 módulo de interruptor de protección  
3 carcasa  
4 lado frontal  
5 parte central  
6 empuñadura  
55 7 palanca giratoria  
8 dorso  
9 alojamiento  
10 corredera de retención  
11 guía  
60 12 brazo elástico  
13 pestaña  
14a,b superficie frontal  
15a,b tapa ciega  
16 saliente de retención  
65 17 alojamiento  
18 abertura de intervención

	19	borda
	20	rótulo de etiquetado
	21	alojamiento
	22a,b	superficie lateral
5	23	abertura de carcasa
	24	borne de alimentación
	25	abertura de carcasa
	26	borne de carga
	27a,b	abertura de carcasa
10	28a,b	borne de señal
	29	contacto de acoplamiento
	30	hendidura de carcasa
	31a,b	contacto de acoplamiento
	32a,b	hendidura de carcasa
15	40	cierre conmutable
	41	dispositivo extintor
	42	mecanismo de accionamiento manual
	43	brazo de conmutación
	44	mecanismo de activación
20	45	varilla de acoplamiento
	46	arrastrador
	47	resorte de torsión
	48	palanca de contacto
	49	palanca de trinquete
25	50	extremo de palanca
	51	trinquete
	52	resorte de tracción
	53	corredera de activación
	54	tira bimetálica
30	55	activador de sobrecarga
	56	activador de cortocircuito
	57	bobina magnética
	58	disco de núcleo
	59	yugo magnético
35	60	ancla magnética
	61	maza
	62	resorte de presión
	63	cámara extintora
	64	chapa extintora
40	65	carril de rodadura
	66	carril de rodadura
	67	alimentación de corriente
	68a,b	placa de cubierta
	69	chapa-guía
45	70	conductor de corriente
	71	relé de señales
	72	lengüeta de resorte
	73	cuenco de carcasa
	74	tapa de carcasa
50	75	remache
	80	eje giratorio
	81	articulación giratoria
	82	orificio alargado
	83	extremo (posterior) de palanca
55	84	contacto movable
	85	contacto fijo
	86	conductor de corriente
	87a,b	conexión por cable trenzado
	88	eje giratorio
60	89	extremo fijo
	90	guía radial
	91	guía por coliza
	92	superficie de tope
	93	contorno de desenganche
65	94	escotadura
	95	(primer) tope

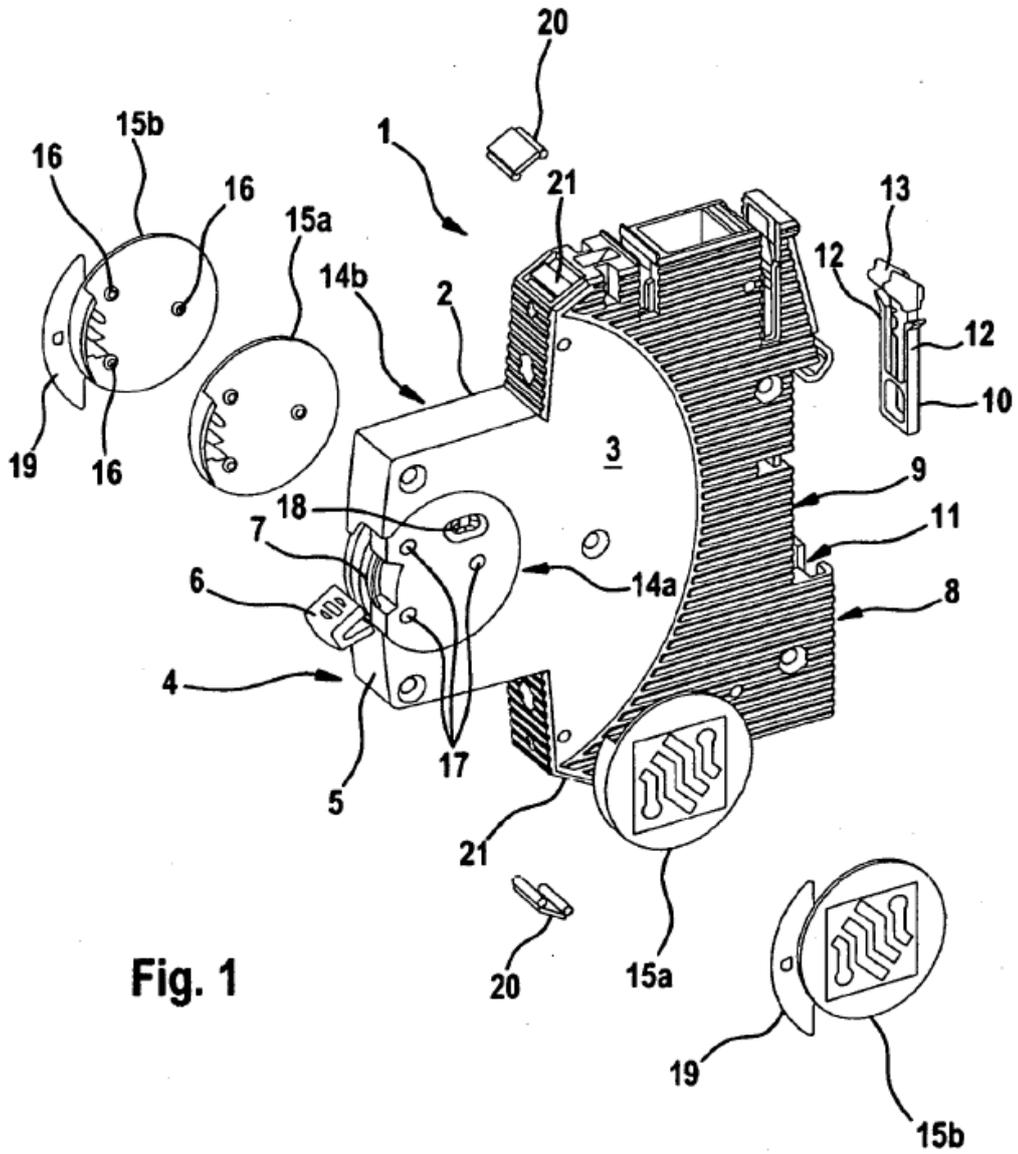
- 96 (segundo) tope
- 97 superficie de tope
- 98 rampa inclinada
- 99 intersticio
- 5 100 salida
- 101 recorrido del arco voltaico
- 102 entrada
- 103a,b canal regulador de presión
- 104 abertura
- 10 105 abertura
- 106 salida
- 107 nervio separador
- 110 extremo libre
- 111 punto de aplicación
- 15 112 soporte
- 113 excéntrica
- 114 corona dentada
- 115 diente de retención
- 116 brazo saliente
- 20 120 pieza de acoplamiento
- 121 cuerpo
- 122 saliente de fijación
- 123 acoplamiento de agarre
- 124 acoplamiento de activación
- 25 125 bisagra de lámina
- 126 brazo elástico
- 127 saliente de acoplamiento
- 128 grapa
- 129 cubierta frontal
- 30 130 conductor de corriente
- 131 cubierta dorsal
- 132 tira terminal
- 133 ranura de guía
- 134 nervio de guía
- 35 135a,b pieza de conductor de corriente
- P dirección de propagación
- R retorno de flujo
- T1-T8 corriente parcial

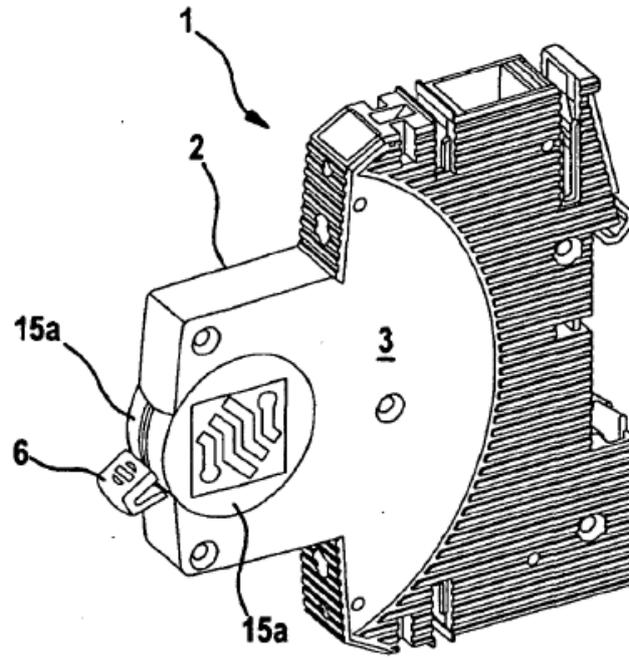
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Interruptor de protección (1) con por lo menos un módulo unipolar de interruptor de protección (2), comprendiendo una carcasa (3), un brazo de conmutación (43) que soporta un contacto móvil (84) y es giratorio entre una posición de cierre y una posición de abertura contra un contacto fijo (85), 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, un mecanismo de activación (44) para el retroceso automático del brazo de conmutación (43) a la posición de abertura al producirse una condición de activación, así como un dispositivo extintor (41) para extinguir un arco voltaico, que comprende
- 10 - una cámara extintora (63), que comprende una entrada (102) y una salida (106) para el arco voltaico,  
 - un primer carril de rodadura (65), que conecta el contacto fijo (85) con una primera pared lateral de la cámara extintora (63), y  
 - un segundo carril de rodadura (66), que conecta una superficie de tope (97), a la que está adyacente el contacto móvil (84) en la posición de abertura del brazo de conmutación (43), con una segunda pared lateral de la cámara extintora (63),  
 estando moldeado en la salida (106) de la cámara extintora (63) un nervio separador (107) que se extiende esencialmente desde una pared lateral hasta la otra pared lateral,  
 caracterizado porque  
 20 la salida (106) de la cámara extintora (63) está obturada de 35% a 50% con respecto a la entrada (102).
2. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 1,  
 caracterizado porque  
 25 el segundo carril de rodadura (66) está en contacto con una alimentación de corriente (67) de tal manera que la zona de contacto de este carril de rodadura (66) con la alimentación de corriente (67), vista desde el contacto móvil (84) a lo largo del brazo de conmutación (43), se encuentra detrás de la superficie de tope (97) del brazo de conmutación (43) en el segundo carril de rodadura (66).
3. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,  
 caracterizado porque  
 30 el segundo carril de rodadura (66) está recortado del centro de la alimentación de corriente (67) y plegado fuera de la misma, de la manera de una lengüeta.
4. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,  
 caracterizado porque  
 35 la salida (106) de la cámara extintora (63) está obturada frente a la entrada (102) de unos 40% a 45%, en particular de unos 42%.
5. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,  
 caracterizado porque  
 40 en la salida (106) de la cámara extintora (63) está provista por lo menos una chapa-guía (69) para desviar un flujo de gas que sale de la cámara extintora (63).
6. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 5,  
 caracterizado porque  
 45 la o cada chapa-guía (69) está moldeada en una sola pieza en la carcasa (3).
7. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,  
 caracterizado porque  
 50 un recorrido del arco voltaico (101) formado entre los carriles de rodadura (65,66) está limitado, en dirección de al menos una cara frontal de la carcasa, por una placa de cubierta (68a,68b), estando formado un canal regulador de presión (103a,103b) entre la placa de cubierta (68a,68b) y la carcasa (3).
8. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 7,  
 caracterizado porque  
 55 la o cada placa de cubierta (68a,68b) está realizada de tal manera que el canal regulador de presión (103a,103b) limitado por esta placa de cubierta (68a,68b) está abierto por una parte en dirección de la entrada (102) de la cámara extintora (63) y por otra parte en dirección de un extremo del recorrido del arco voltaico (101) orientado hacia los contactos (84,85).
- 60 9. Interruptor de protección (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8,  
 caracterizado por  
 un activador de cortocircuito (56) con una bobina magnética (57), un yugo magnético (59) y un ancla magnética (60), que está conectado con una maza (61) para el avance de una corredera de activación (53) del mecanismo de activación (44), estando realizado el primer carril de rodadura (65) de manera integral con el yugo magnético (59).
- 65

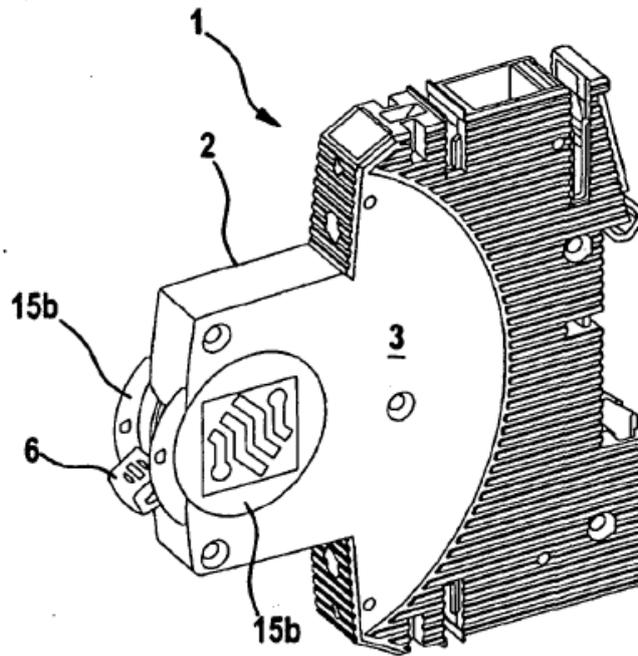
10. Interruptor de protección (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el yugo magnético (59) está interrumpido por una hendidura (99) en una zona adyacente a la salida (106) de la cámara extintora (63).

5





**Fig. 2**



**Fig. 3**

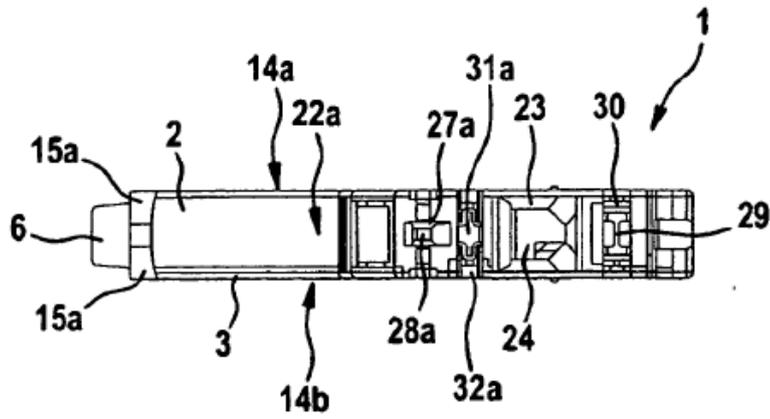


Fig. 4

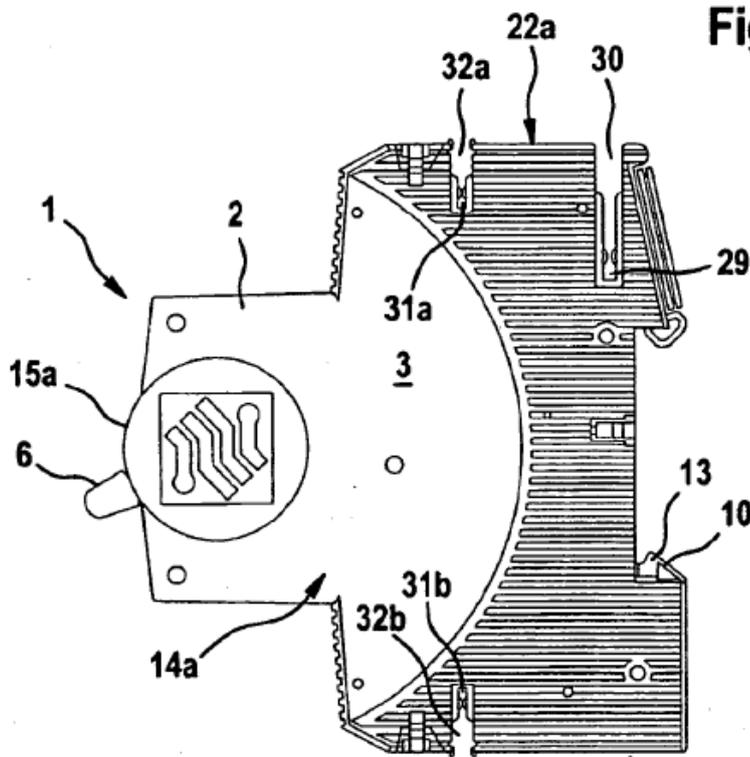


Fig. 5

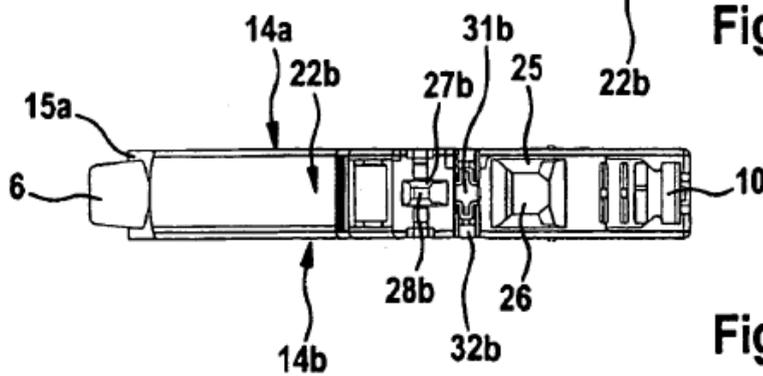


Fig. 6

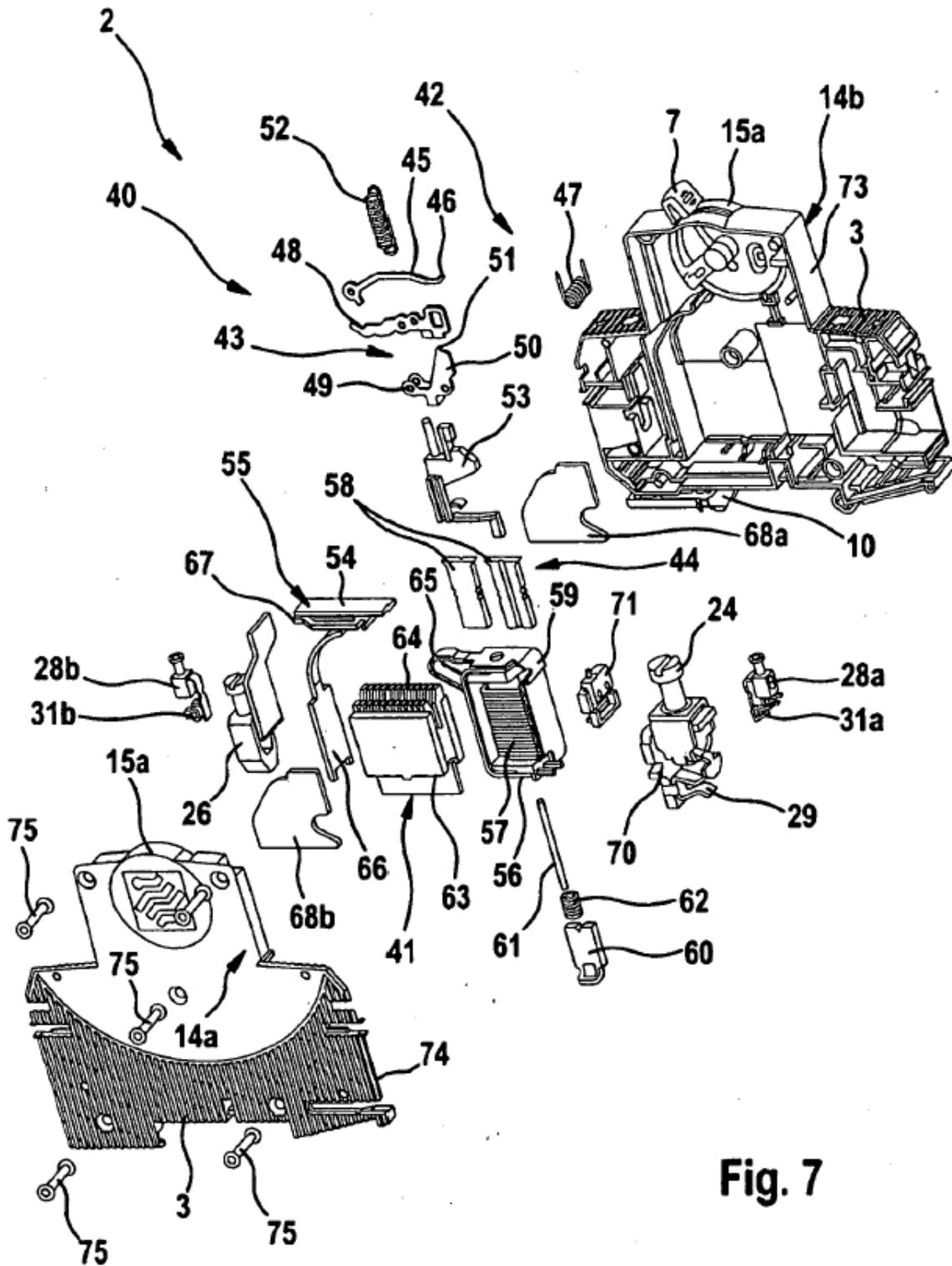


Fig. 7

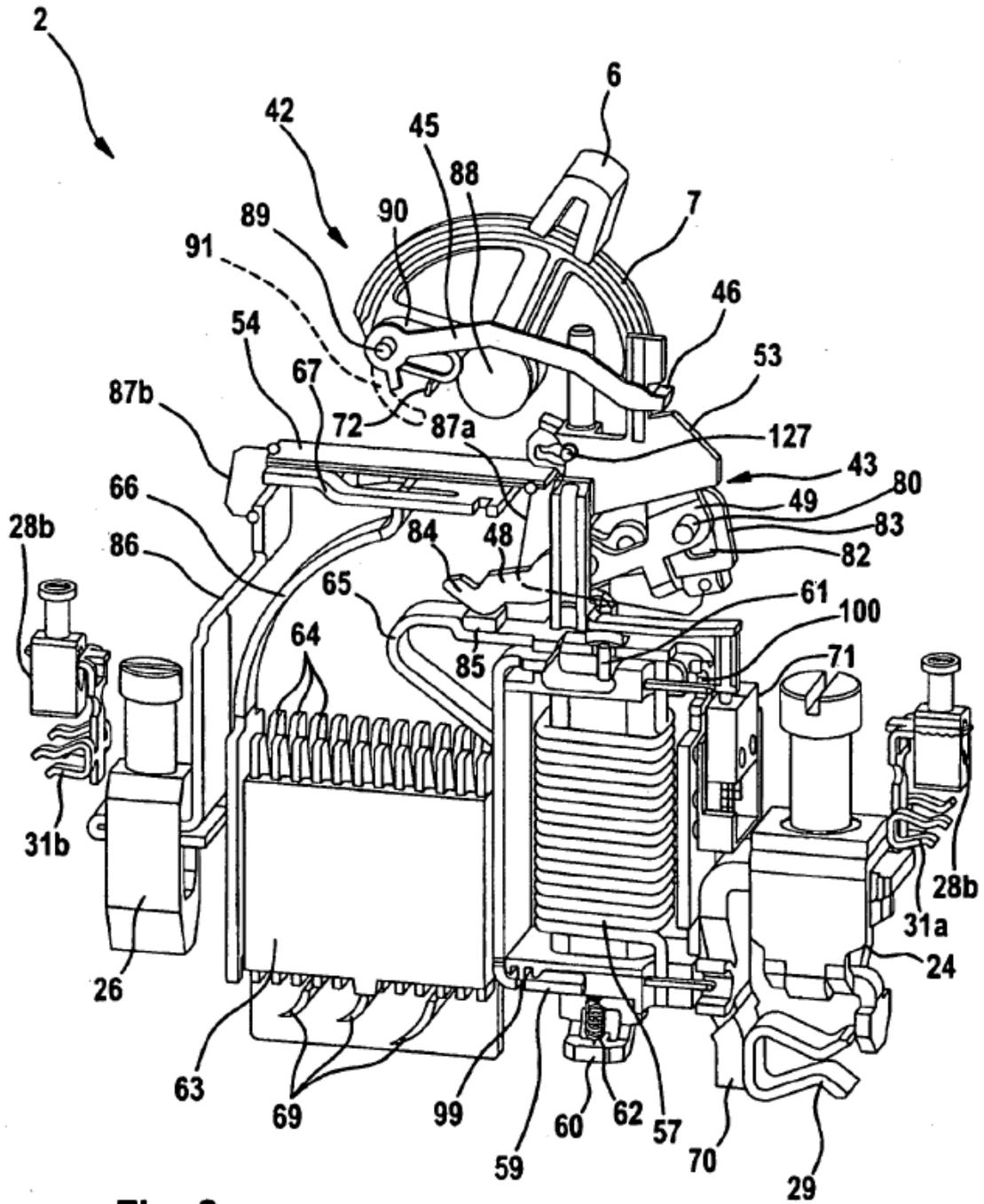


Fig. 8

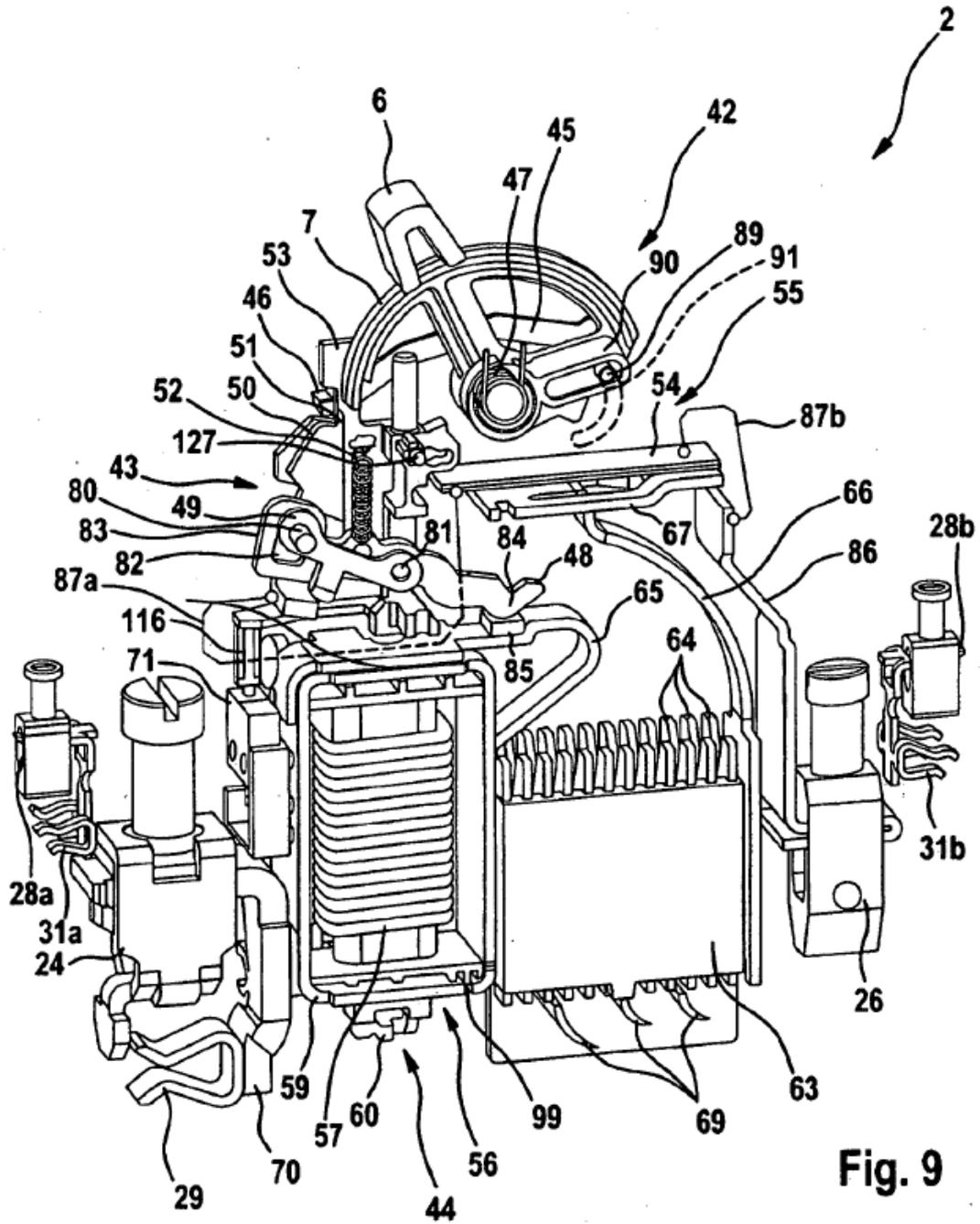


Fig. 9

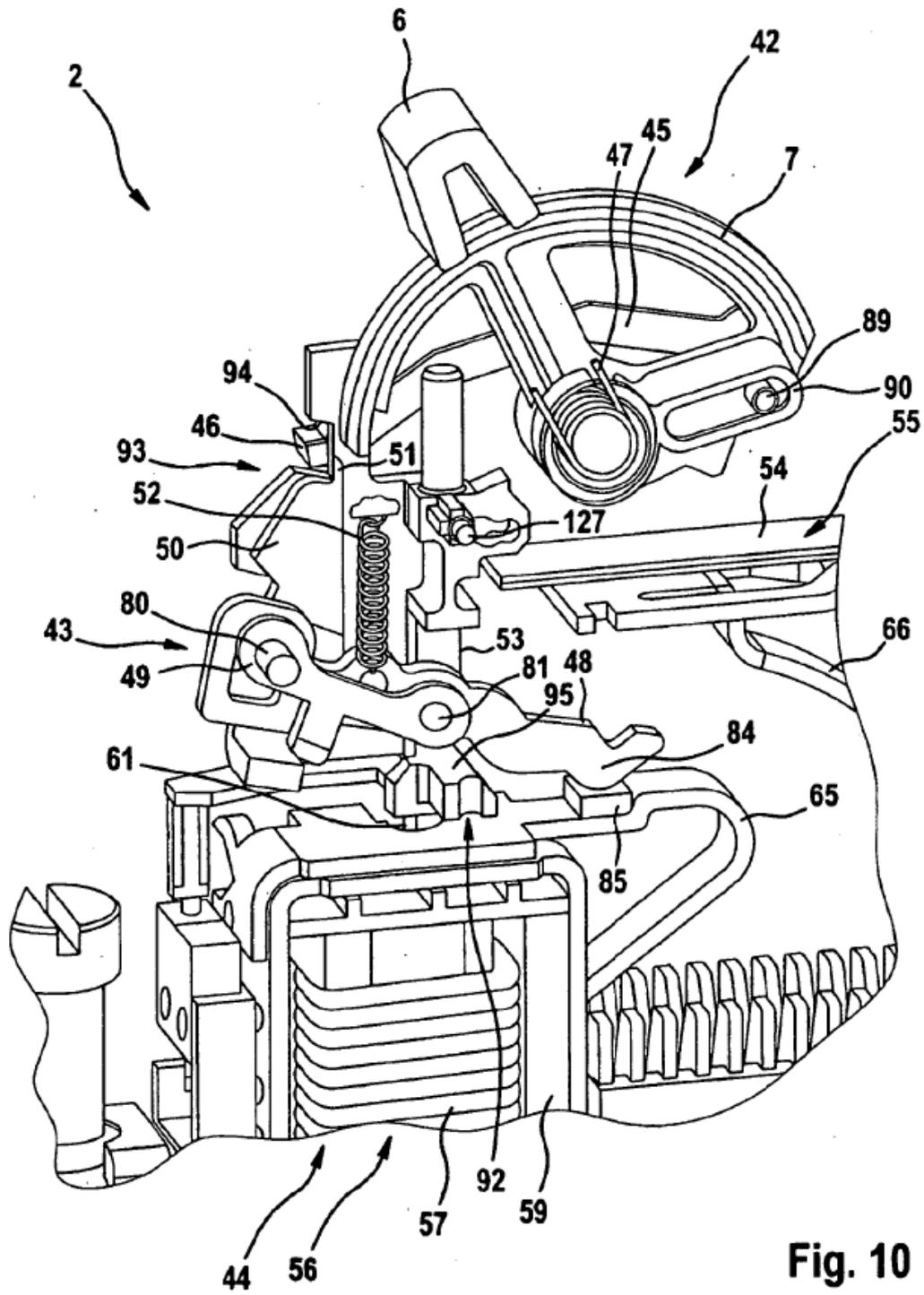


Fig. 10

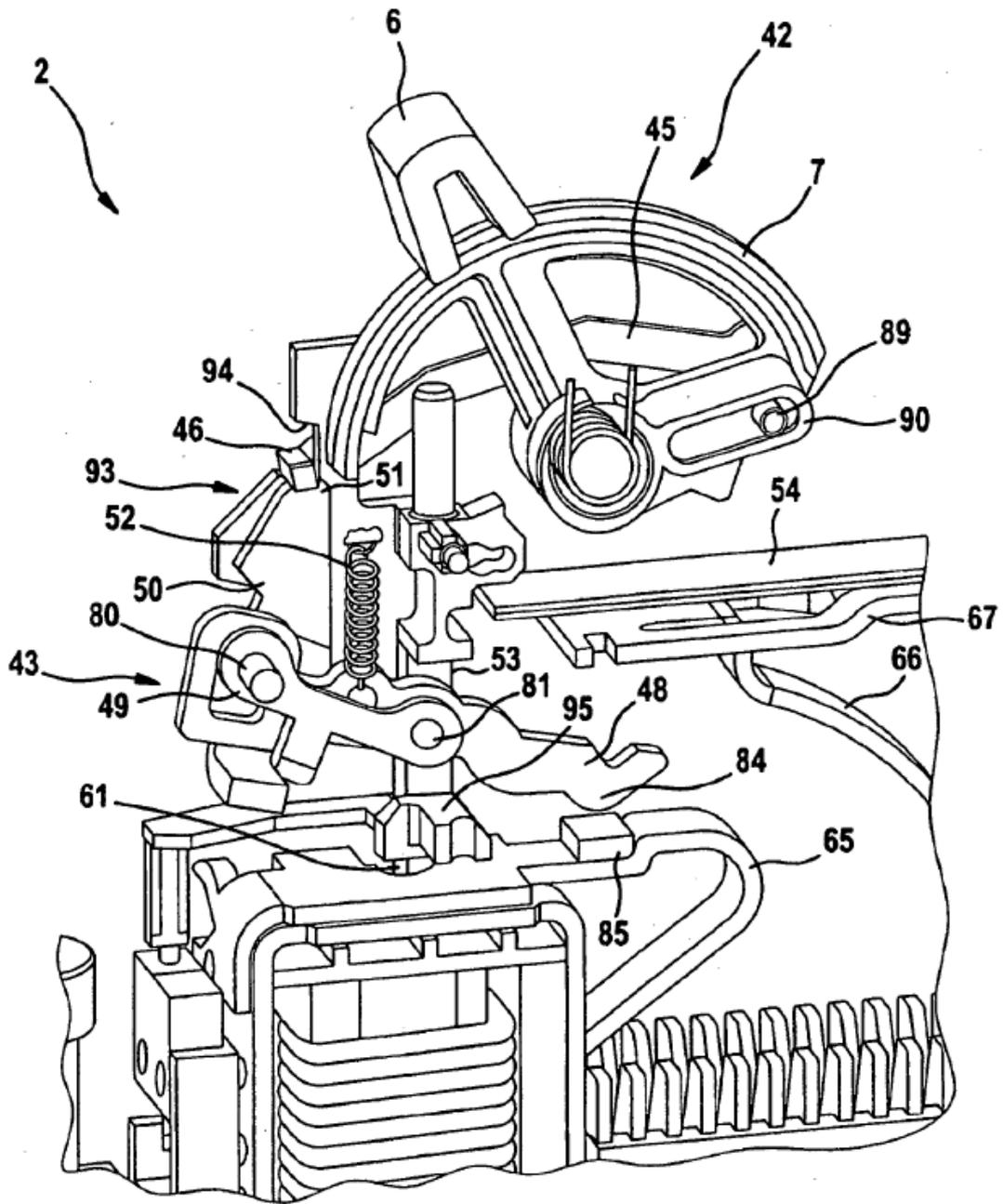


Fig. 11

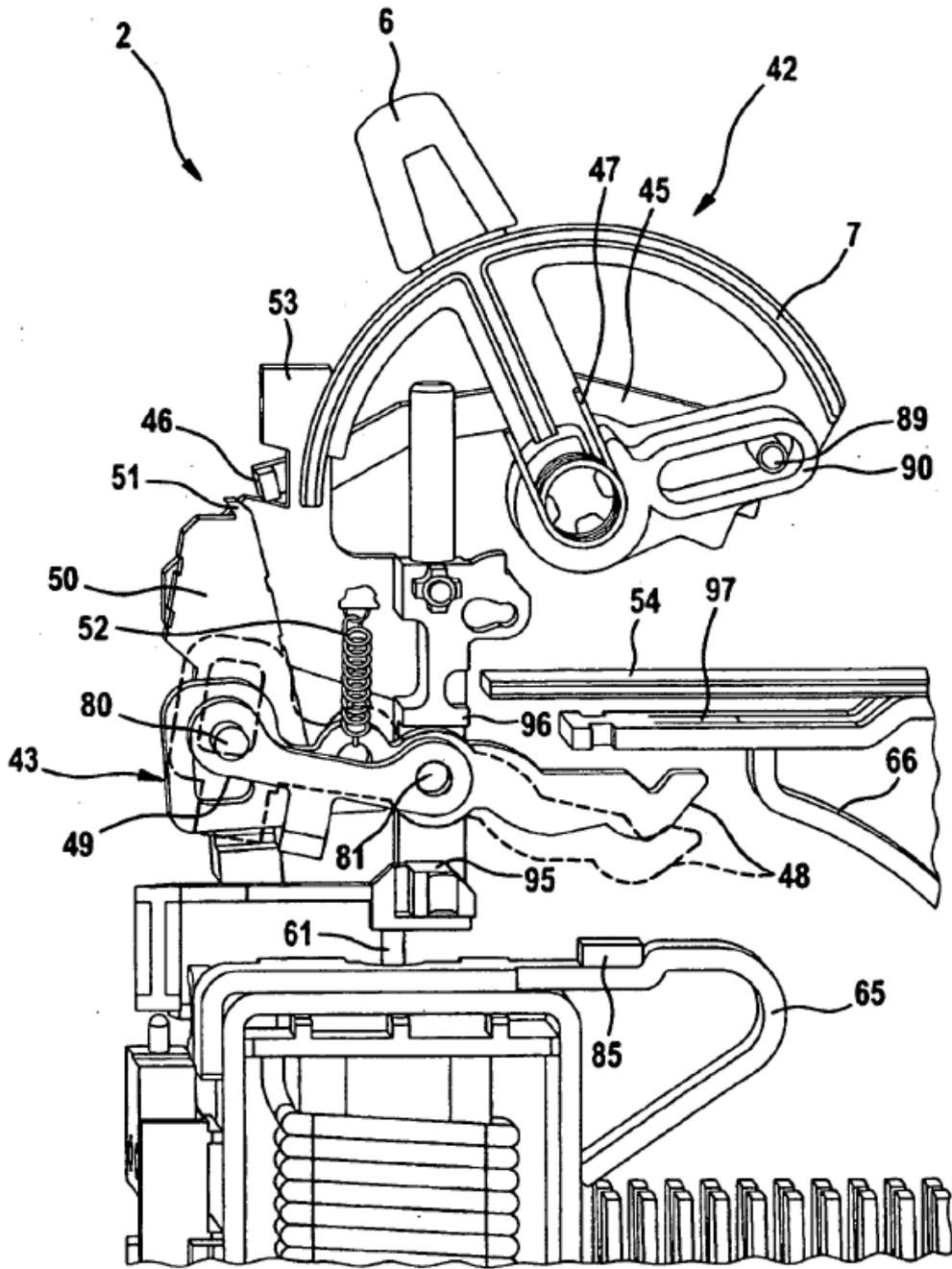


Fig. 12

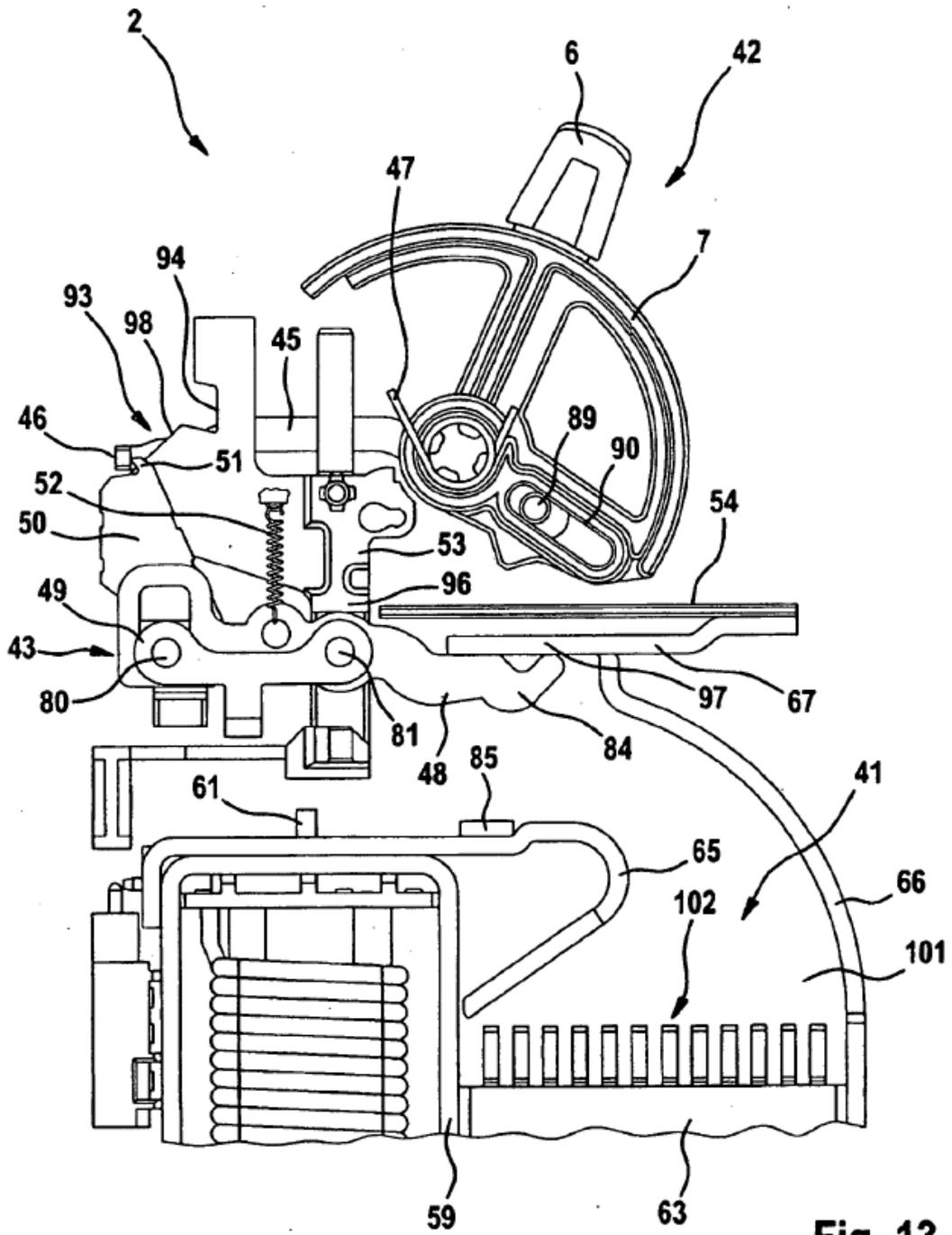


Fig. 13

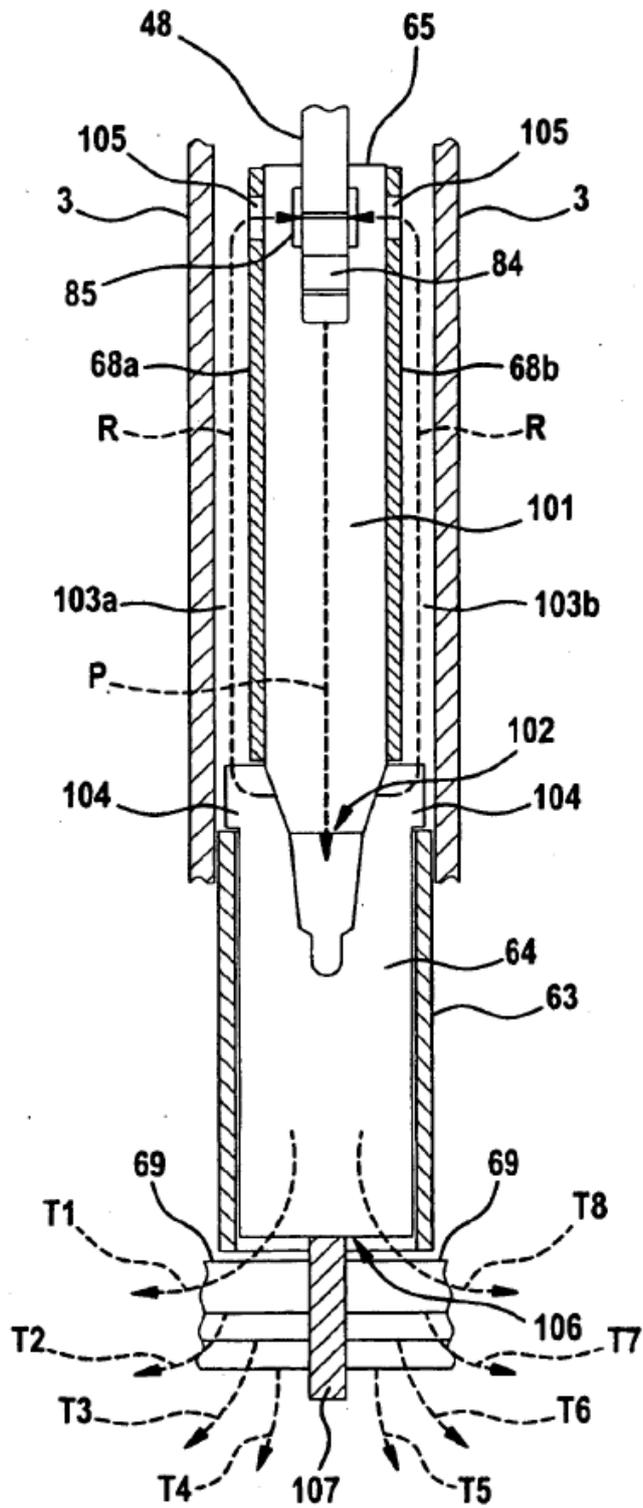
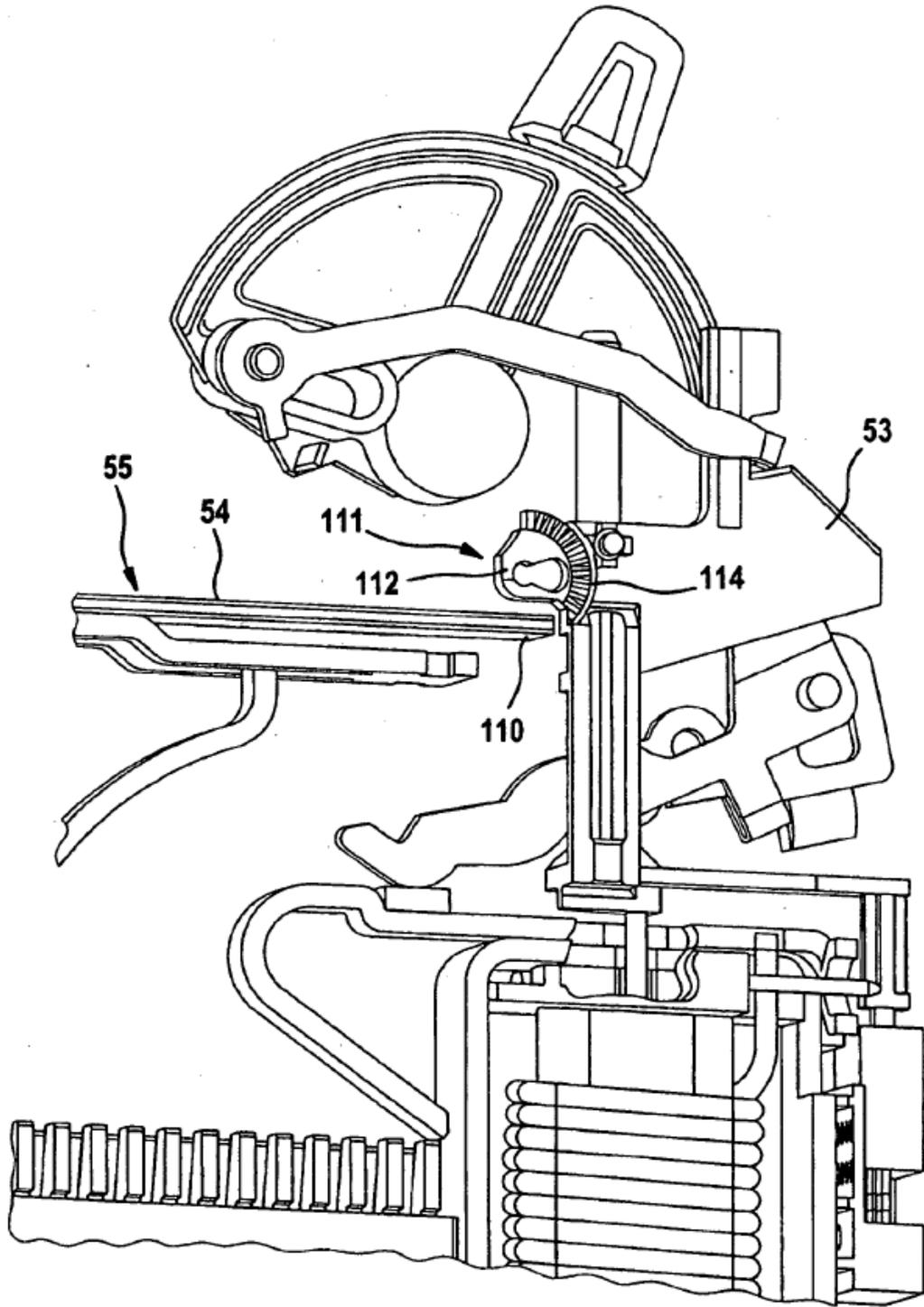
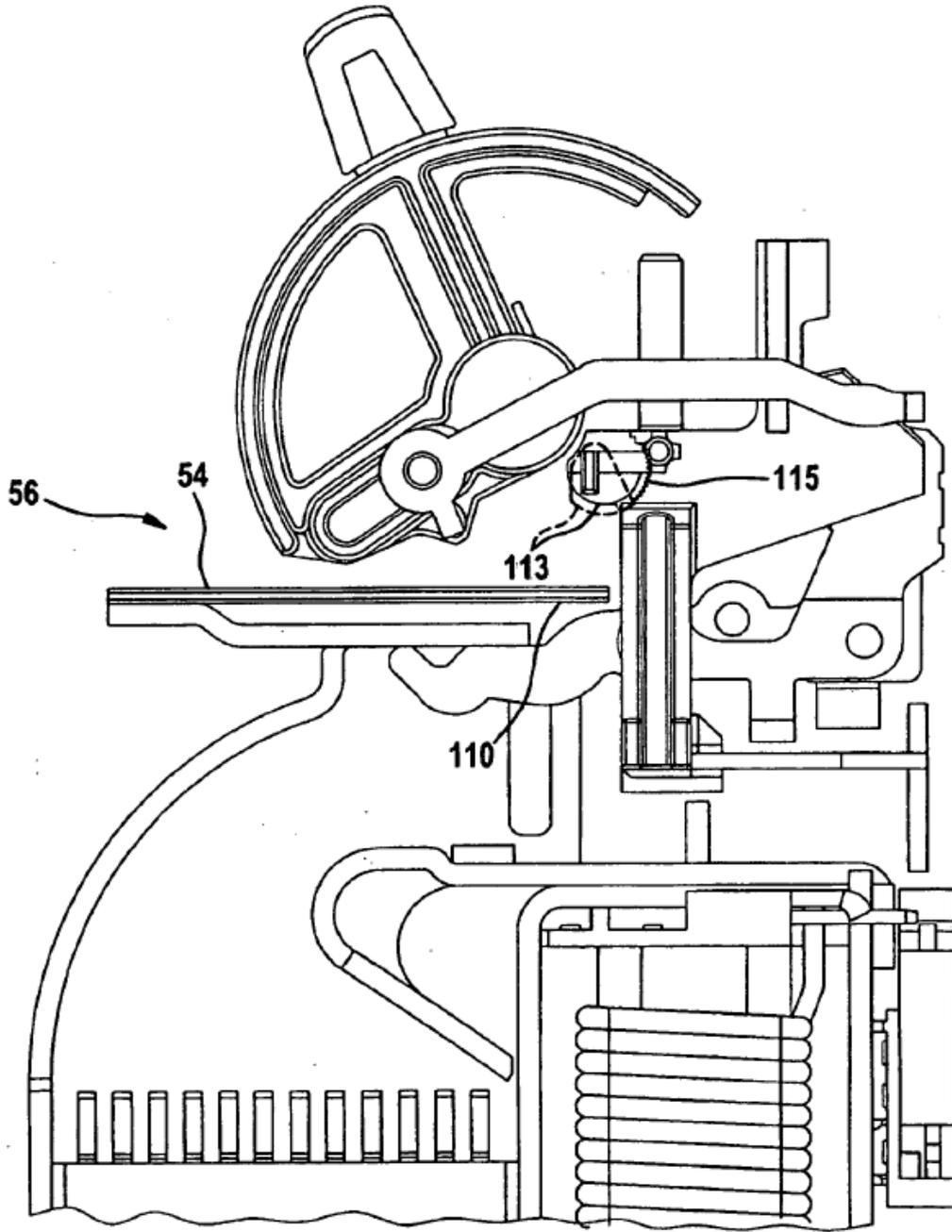


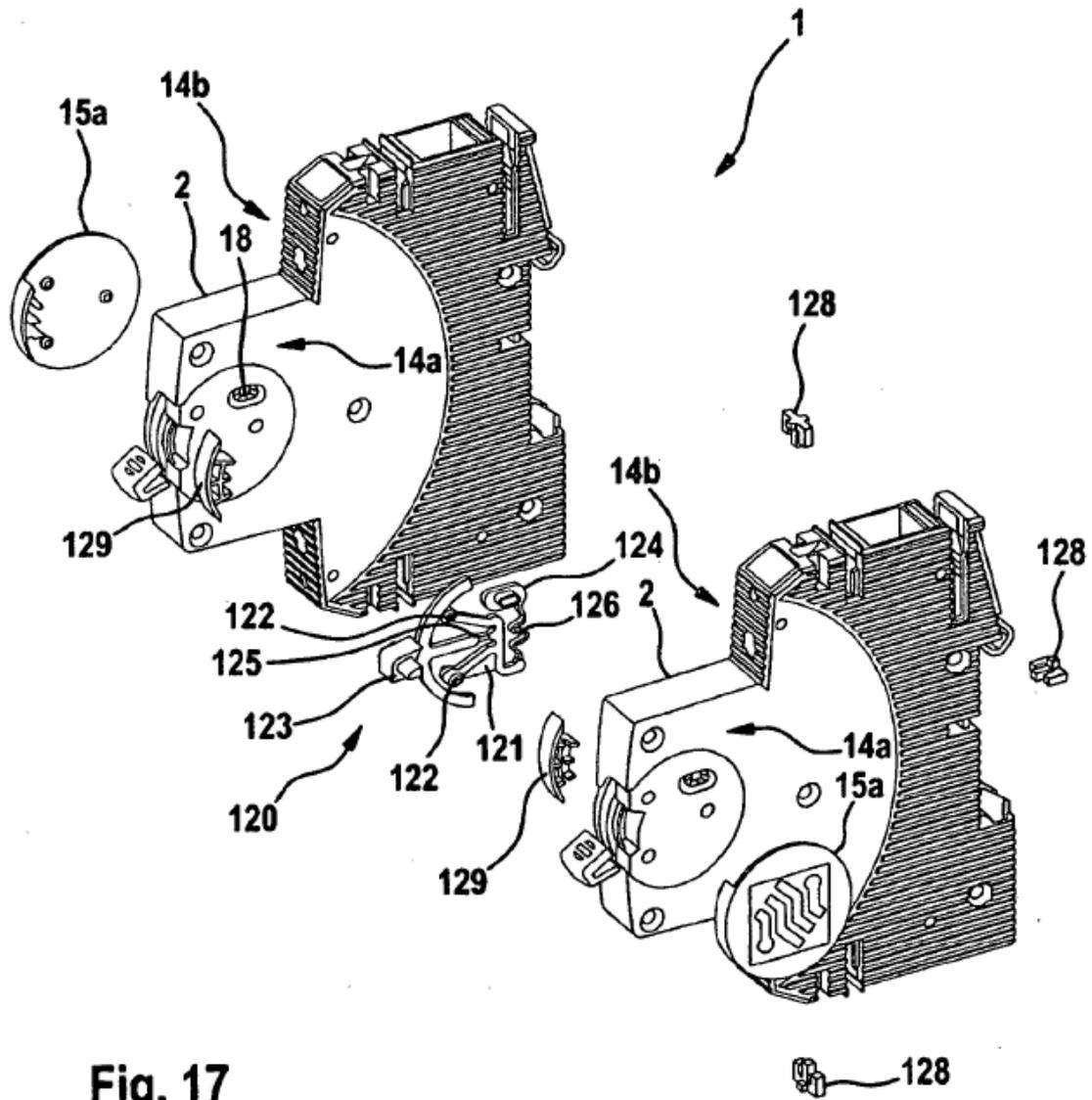
Fig. 14

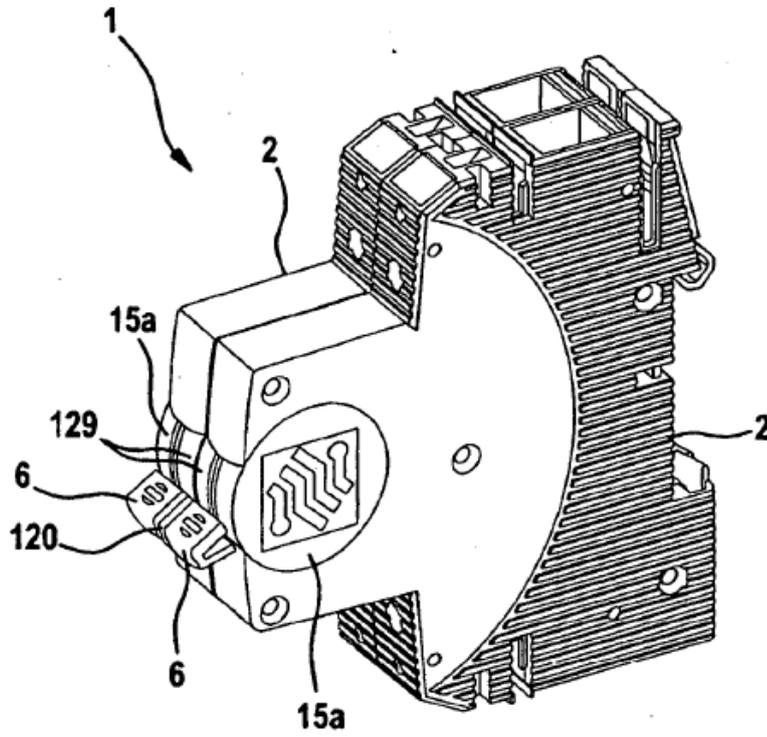


**Fig. 15**



**Fig. 16**





**Fig. 18**

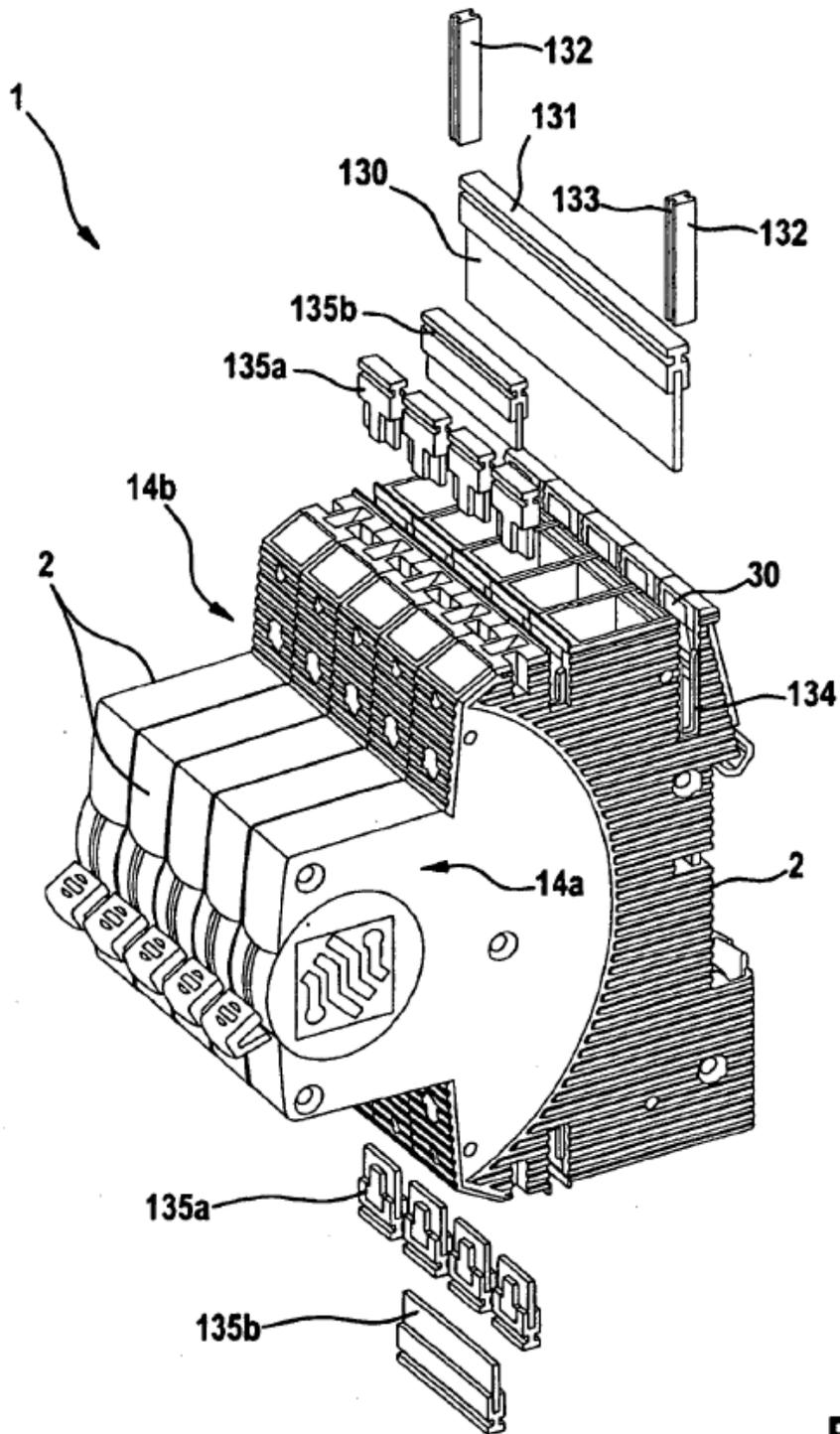


Fig. 19

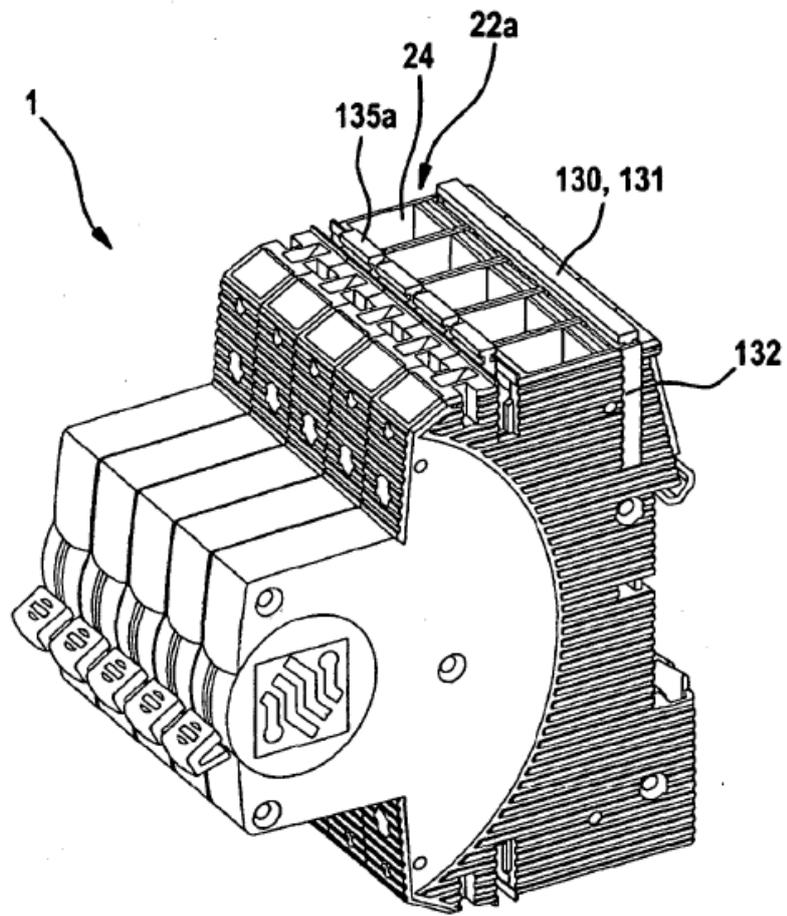


Fig. 20

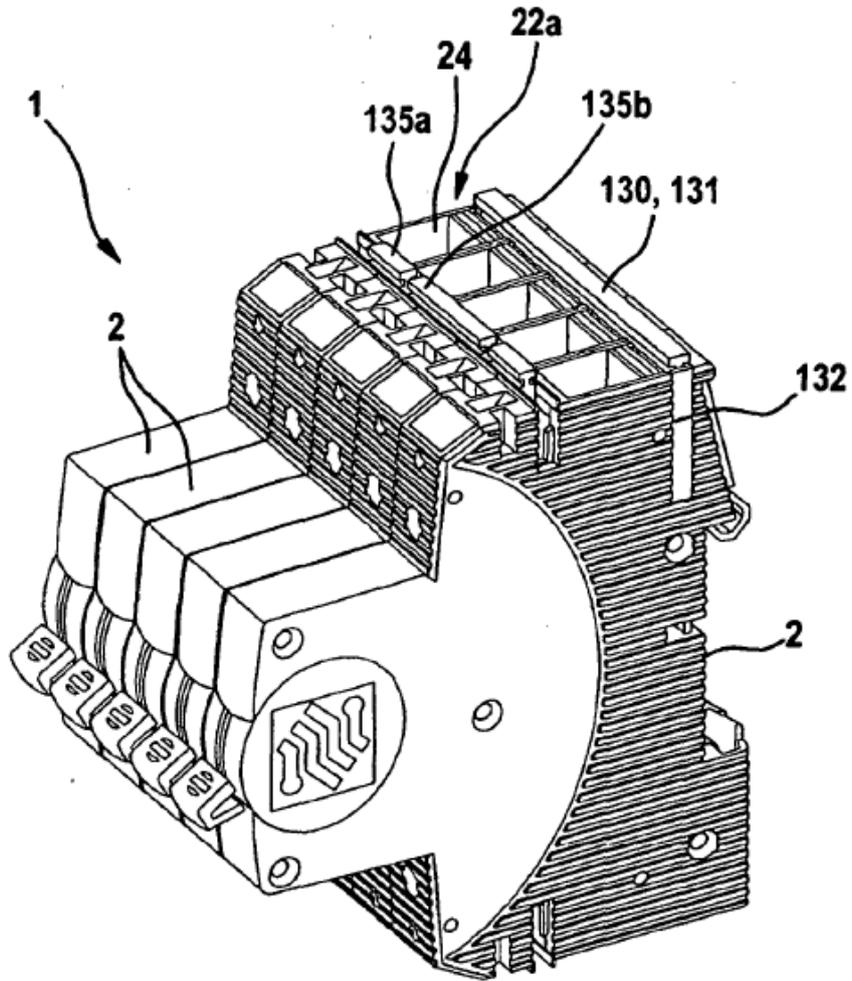


Fig. 21