

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 365**

51 Int. Cl.:

H01H 9/34 (2006.01)

H01H 9/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2021** **E 21206994 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024** **EP 4177920**

54 Título: **Polo de conmutación de baja tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2024

73 Titular/es:

ABB S.P.A. (100.0%)
Via Vittor Pisani 16
20124 Milano, IT

72 Inventor/es:

ARRIGHETTI, PIERANTONIO y
CERONI, MICHELE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 991 365 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Polo de conmutación de baja tensión

- 5 La presente invención hace referencia a un polo de conmutación para un dispositivo de conmutación que se va a utilizar en sistemas eléctricos de baja tensión. La invención también hace referencia a un dispositivo de conmutación que comprende uno o más de dichos polos de conmutación.
- 10 Los dispositivos de conmutación de baja tensión, tales como, por ejemplo, los disyuntores, seccionadores, contactores o similares, comprenden uno o más polos de conmutación, cada uno de los cuales incluye uno o más contactos fijos y contactos móviles que se pueden acoplar y desacoplar entre sí.
- 15 Los dispositivos de conmutación de la técnica conocida también comprenden medios de accionamiento diseñados para mover los contactos móviles con relación a dichos contactos fijos, de modo que se puedan acoplar o desacoplar mutuamente estos contactos eléctricos, lo que permite o impide así que las corrientes eléctricas fluyan a lo largo de los polos de conmutación. Los medios de accionamiento comprenden, por ejemplo, mecanismos que terminan, por ejemplo, en un eje conectado de manera operativa con dichos contactos móviles.
- 20 Tal como se conoce, durante una maniobra de apertura de un dispositivo de conmutación, pueden surgir arcos eléctricos entre los contactos eléctricos tras la separación de los polos de conmutación, en particular, en situaciones de estrés (por ejemplo, en presencia de corrientes de sobrecarga o corrientes de cortocircuito).
- 25 Con el fin de interrumpir las corrientes que circulan a lo largo de los polos de conmutación, dichos fenómenos de arco se deben extinguir lo antes posible. Para ello, un dispositivo de conmutación comprende en general, para cada polo de conmutación, una cámara de arcos que incluye una serie de placas de rotura de arcos situadas cerca de los contactos eléctricos y diseñadas para enfriar y dividir posibles arcos eléctricos que surgen entre los contactos eléctricos. El documento EP 3 048 625 A1 divulga un polo de conmutación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- 30 Un problema presente habitualmente en los dispositivos de conmutación de tipo conocido consiste en que se produce con frecuencia una distribución no uniforme de arcos eléctricos entre las placas de ruptura de arcos de la cámara de arcos durante las maniobras de apertura. Como resultado, la acción de atenuación de arcos ejercida por las placas de ruptura de arcos no es uniforme y eficiente.
- 35 De manera adicional, dado que los arcos eléctricos pueden pasar por alto algunas placas de ruptura de arcos, algunas piezas de la cámara de arcos pueden estar sometidas a concentraciones más altas de tensiones eléctricas y mecánicas y a temperaturas más altas. Estos eventos pueden afectar negativamente la vida útil de la cámara de arcos y conducir a una degradación temprana de sus funcionalidades, lo que limita así de manera notable el rendimiento global del dispositivo de conmutación.
- 40 Además, dado que no se distribuyen uniformemente entre las placas de ruptura de arcos de la cámara de arcos, los arcos eléctricos pueden "saltar" en algún momento hacia otras piezas conductoras del polo de conmutación, que se encuentran fuera del área de extinción de arcos del polo de conmutación. Obviamente, los componentes posiblemente afectados pueden estar expuestos a daños graves, ya que en general no están diseñados para soportar altas tensiones eléctricas y térmicas.
- 45 Los problemas mencionados anteriormente de las soluciones disponibles de la técnica actual se vuelven aún más críticos por la circunstancia de que, en las redes modernas de distribución de energía eléctrica, los dispositivos de conmutación suelen funcionar a tensiones de funcionamiento relativamente altas (p. ej., de aproximadamente 1 - 1.5 kV). Por lo tanto, pueden surgir arcos eléctricos con mayor contenido de energía entre los contactos eléctricos tras la separación durante las maniobras de apertura.
- 50 Lo más importante de la presente invención es proporcionar un polo de conmutación para dispositivos de conmutación de baja tensión, lo que permite solucionar o mitigar las deficiencias mencionadas anteriormente.
- 55 En particular, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un polo de conmutación, en el que se garantice una utilización más uniforme de las placas de ruptura de arcos de la cámara de arcos.
- 60 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un polo de conmutación, en el que se impidan o se reduzcan notablemente los fenómenos de arco hacia piezas fuera del área de extinción de arcos del polo de conmutación.
- Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un polo de conmutación que sea fiable durante el funcionamiento y relativamente fácil y económico de fabricar a nivel industrial.
- 65 Los objetivos y propósitos anteriores, así como otros propósitos que surgirán de manera clara a partir de la siguiente descripción y dibujos adjuntos, se facilitan, de acuerdo con la invención, mediante un polo de conmutación para un

dispositivo de conmutación de baja tensión, de acuerdo con la siguiente reivindicación 1 y las reivindicaciones dependientes relacionadas.

5 En una definición general, el polo de conmutación, de acuerdo con la invención, comprende una carcasa aislante, que define un espacio interno que incluye un área de contactos y un área de extinción de arcos. Dicha carcasa aislante comprende una pared aislante que separa parcialmente dicha área de contactos de dicha área de extinción de arcos. La pared aislante se dispone en dicho espacio interno en una posición opuesta con relación a dicho conjunto de contactos fijos y se extiende desde una pared exterior de la carcasa aislante hacia el conjunto de contactos fijos.

10 La pared aislante incluye un canal que pasa a través de dicha pared aislante y conecta dicha área de contactos con dicha área de extinción de arcos.

El polo de conmutación, de acuerdo con la invención, comprende además un conjunto de contactos fijos y un conjunto de contactos móviles colocados en el área de contactos del polo de conmutación.

15 El conjunto de contactos fijos y el conjunto de contactos móviles incluyen, respectivamente, uno o más contactos fijos y uno o más contactos móviles, que pueden estar mutuamente acoplados o desacoplados.

20 Preferentemente, el conjunto de contactos fijos se dispone en una pared trasera de la carcasa aislante. Preferentemente, el conjunto de contactos móviles del polo de conmutación es reversible entre una primera posición, en la que dichos contactos móviles están acoplados a dichos contactos fijos, y una segunda posición, en la que dichos contactos móviles están separados de dichos contactos fijos.

25 El polo de conmutación, de acuerdo con la invención, comprende además una cámara de arcos situada en el área de extinción de arcos del polo de conmutación.

La cámara de arcos comprende una pluralidad de placas conductoras de ruptura de arcos.

30 Preferentemente, la cámara de arcos comprende un cajetín aislante que se puede fijar, con posibilidad de desmontarse, a la carcasa aislante del polo de conmutación. Convenientemente, las placas de ruptura de arcos de la cámara de arcos se fijan a dicho cajetín aislante.

35 Preferentemente, las placas de ruptura de arcos se disponen en posiciones sucesivas entre una pared frontal y una pared trasera de la carcasa aislante. Las placas de ruptura de arcos mencionadas anteriormente comprenden, por tanto, una placa terminal de ruptura de arcos dispuesta en una posición distal del conjunto de contactos fijos mencionado anteriormente en comparación con las demás placas de ruptura de arcos de dicha cámara de arcos. Preferentemente, la placa terminal de ruptura de arcos se dispone en una pared frontal de la carcasa aislante, por lo tanto, en una posición opuesta con respecto al conjunto de contactos fijos del polo de conmutación. Preferentemente, la placa terminal de ruptura de arcos se dispone en una posición proximal del área de contactos del polo de conmutación, en comparación con las demás placas de ruptura de arcos de dicha cámara de arcos. De acuerdo con la invención, el polo de conmutación comprende un elemento adicional de ruptura de arcos anclado a la pared aislante del polo de conmutación e insertado parcialmente en el canal de dicha pared aislante.

45 El elemento adicional de ruptura de arcos está expuesto, al menos parcialmente, al área de contactos y está conectado eléctricamente con la placa terminal de ruptura de arcos de la cámara de arcos.

50 De acuerdo con las realizaciones preferidas de la invención, el elemento adicional de ruptura de arcos comprende una primera parte de placa, que se inserta en dicho canal y se extiende a lo largo de dicho muro aislante, y una segunda parte de placa, que pasa a través de dicho canal y sobresale de dicha pared aislante, extendiéndose a través de dicha área de extinción de arcos.

55 Preferentemente, la primera y segunda parte de placa del elemento de extinción de arcos adicional se unen mutuamente y se disponen de manera transversal (preferentemente de manera perpendicular) entre sí. Preferentemente, dicha primera parte de placa comprende un borde terminal expuesto a dicha área de contactos. Preferentemente, dicha primera parte de placa comprende una abertura para favorecer el paso de gases calientes a través de dicho canal.

60 Preferentemente, dicha primera parte de placa comprende una pestaña sobresaliente orientada hacia el área de contactos y expuesta a dicha área de contactos.

Preferentemente, dicha primera parte de placa comprende un par de protuberancias laterales que se ajustan a las superficies de anclaje correspondientes de dicho canal.

65 Preferentemente, dicha segunda parte de placa comprende un extremo doblado acoplado al elemento terminal de ruptura de arcos, de manera que esté en contacto eléctrico con este último.

Preferentemente, el extremo doblado de dicha segunda parte de placa tiene un perfil de U invertida.

Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción de las realizaciones preferidas pero no exclusivas de un polo de conmutación, de acuerdo con la invención, que se muestran a modo de ejemplo en los dibujos anexos, donde:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de conmutación de baja tensión que comprende un polo de conmutación de baja tensión de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra los polos de conmutación del dispositivo de conmutación de la figura 1;
- la figura 3 es una vista de un despiece de una realización de un polo de conmutación, de acuerdo con la invención;
- las figuras 4-6, 6A son puntos de vista diferentes del polo de conmutación, de acuerdo con la invención;
- las figuras 7-10 son otras vistas del polo de conmutación, de acuerdo con la invención, en condiciones de funcionamiento diferentes;
- las figuras 11, 12 son vistas en perspectiva de un elemento adicional de ruptura de arcos del polo de conmutación, de acuerdo con la invención.

Haciendo referencia a las figuras adjuntas, la presente invención hace referencia a un polo de conmutación 1 para un dispositivo de conmutación de baja tensión 100, p. ej., un disyuntor, un seccionador, un contactor o similares.

El dispositivo de conmutación 100 está adaptado en particular para su utilización en sistemas eléctricos de CA de baja tensión y se describirá haciendo referencia particular a estas aplicaciones. No obstante, en principio, también se puede utilizar en sistemas eléctricos de tipo diferente, p. ej., en sistemas eléctricos de CC de baja tensión.

A efectos de la presente invención, la expresión "baja tensión" hace referencia a tensiones de funcionamiento de hasta 1.5 kV de CA y 2 kV de CC.

El dispositivo de conmutación 100 comprende uno o más polos de conmutación 1, de acuerdo con la invención.

El número de polos de conmutación puede variar de acuerdo con las necesidades. En las realizaciones mostradas en las figuras citadas, el dispositivo de conmutación 100 es de tipo trifásico y comprende tres polos de conmutación. No obstante, de acuerdo con otras realizaciones de la invención (no se muestran), el dispositivo de conmutación 100 puede incluir un número diferente de polos de conmutación dependiendo del número de fases eléctricas del circuito eléctrico en el que se va a instalar.

Cada polo de conmutación 1 del dispositivo de conmutación 100 comprende una carcasa aislante 2, que define un espacio interno que incluye un área de contactos 3 y un área de extinción de arcos 4.

En general, el área de contactos 3 es un área del polo de conmutación donde se disponen y operan los conjuntos de contactos del polo de conmutación. Por otro lado, el área de extinción de arcos 4 es un área del polo de conmutación donde se disponen medios de enfriamiento de arcos diseñados para extinguir los posibles arcos eléctricos que surgen entre los contactos eléctricos del polo de conmutación durante las maniobras de apertura del dispositivo de conmutación 100.

Tal como se muestra en las figuras citadas, el área de contactos 3 y el área de extinción de arcos 4 del polo de conmutación 1 son adyacentes y se comunican entre sí, de modo que un gas pueda fluir entre estas áreas internas.

Preferentemente, el área de extinción de arcos 4 está situada en un nivel más elevado con respecto al área de contactos 3, es decir, en una posición proximal con respecto a un lado superior de esta última.

Para una mayor claridad, se especifica que los términos relativos utilizados en esta divulgación, p. ej., "frontal", "trasera", "lateral", "más elevado", "más bajo", "superior" e "inferior", se relacionan con el polo de conmutación 1 en sus condiciones normales de instalación, es decir, en la instalación "vertical" que se muestra en las figuras 1-2.

La carcasa aislante 2 del polo de conmutación tiene la forma de una caja contorneada, con una primer y segunda pared lateral 21, 22 opuestas, unas paredes frontal y trasera 23, 24 opuestas y unas paredes superior e inferior 25, 26 opuestas.

Tal como se muestra en las figuras adjuntas, la carcasa aislante 2 comprende preferentemente una primera y la segunda medias envolturas acopladas entre sí de manera que formen dicha carcasa aislante. En la práctica, una primera media envoltura comprende la primera pared lateral 21, una parte de la pared frontal 23, una parte de la pared trasera 24 y una parte de la pared inferior 26, mientras que una segunda media envoltura comprende la segunda pared lateral 22, una parte de la pared frontal 23, una parte de la pared trasera 24 y una parte de la pared inferior 26.

5 De acuerdo con estas realizaciones de la invención, la pared superior 25 de la carcasa aislante 2 se fija a un cajetín aislante 43 de otro componente 40 (la cámara de arcos) del polo de conmutación y se puede instalar, con posibilidad de desmontarse, en el polo de conmutación junto con dicho componente. No obstante, de acuerdo con otras realizaciones de la invención (no se muestran), la carcasa aislante 2 del polo de conmutación se puede disponer de manera diferente. Por ejemplo, la pared superior 25 de la carcasa aislante 2 puede estar integrada con otras paredes de la carcasa aislante o puede ser independiente, de manera que se pueda acoplar, con posibilidad de desmontarse, a otras paredes de la carcasa aislante.

10 Preferentemente, la pared superior 25 de la carcasa aislante 2 está provista de diversas aberturas pasantes 250 para permitir la salida de gases calientes desde el volumen interno del polo de conmutación, en particular, desde el área de extinción de arcos 4.

15 La carcasa aislante 2 se fabrica con un material eléctricamente aislante, p. ej., un material termoendurecible o termoplástico.

El polo de conmutación 1 comprende un conjunto de contactos fijos 31 y un conjunto de contactos móviles 32, que están situados en el área de contactos 3 del polo de conmutación.

20 El conjunto de contactos fijos 31 comprende uno o más contactos fijos 311, que están formados preferentemente por clavijas o placas conductoras adecuadas.

25 En las realizaciones mostradas en las figuras citadas, el conjunto de contactos fijos 31 comprende un par de contactos fijos 311, que están situados preferentemente en la pared trasera 24 de la carcasa aislante 2 del polo de conmutación. No obstante, de acuerdo con otras realizaciones de la invención (no se muestran), el conjunto de contactos fijos puede incluir un número diferente de contactos eléctricos.

30 En general, el conjunto de contactos fijos 31 se puede realizar de acuerdo con las soluciones de tipo conocido y se describirá en la presente a continuación haciendo referencia únicamente a los aspectos de interés de la invención, para una mayor brevedad.

El conjunto de contactos móviles 32 comprende uno o más contactos móviles 321, que están formados preferentemente por unos dedos conductores adecuados provistos de unas clavijas de contacto adecuadas.

35 Los contactos móviles 321 pueden estar acoplados o desacoplados mutuamente a los contactos fijos 311. Para ello, el conjunto de contactos móviles 32 se puede mover de manera reversible entre una primera posición (figura 7), en la que los contactos móviles 321 están acoplados a los contactos fijos 311, y una segunda posición (figura 10), en la que los contactos móviles 321 están totalmente separados de los contactos fijos 311.

40 La primera posición de los contactos móviles 321 se corresponde con un estado cerrado del dispositivo de conmutación 100, en el que se permite que fluyan corrientes eléctricas a lo largo de los polos eléctricos, mientras que la segunda posición de los contactos móviles 321 se corresponde con un estado abierto del dispositivo de conmutación 100, en el que se interrumpen las corrientes eléctricas a lo largo de los polos eléctricos.

45 Una transición de los contactos móviles 321 de cada polo eléctrico desde la primera posición mencionada anteriormente hasta la segunda posición mencionada anteriormente constituye una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación 100, mientras que una transición opuesta de los contactos móviles 321 de cada polo eléctrico desde la segunda posición mencionada anteriormente hasta la primera posición mencionada anteriormente constituye una maniobra de cierre del dispositivo de conmutación 100.

50 En las realizaciones mostradas en las figuras citadas, el conjunto de contactos móviles 32 comprende un par de contactos móviles 321. No obstante, de acuerdo con otras realizaciones de la invención (no se muestran), el conjunto de contactos móviles puede incluir un número diferente de contactos eléctricos. Preferentemente, el conjunto de contactos móviles 32 comprende una estructura de soporte 322 para soportar los contactos eléctricos 321, que rota convenientemente sobre un eje de rotación adecuado, de manera que permita que los contactos móviles 321 entren en contacto/dejen de estar en contacto con los contactos fijos 311 del conjunto de contactos fijos 31.

55 La estructura de soporte 322 comprende convenientemente un elemento de conexión 323, que sobresale fuera de la carcasa aislante 2 del polo de conmutación (preferentemente desde una ventana adecuada en la pared frontal 23) para la conexión con un mecanismo de accionamiento (no se muestra) diseñado para mover el conjunto de contactos móviles 32 de cada polo de conmutación.

60 En general, el conjunto de contactos móviles 32 se puede realizar de acuerdo con las soluciones de tipo conocido y se describirá en la presente a continuación haciendo referencia únicamente a los aspectos de interés de la invención, para una mayor brevedad.

65

Preferentemente, cada polo de conmutación 1 comprende un primer terminal de polo 7 y un segundo terminal de polo 8 que están acoplados eléctricamente con los contactos fijos 311 y los contactos móviles 321 del conjunto de contactos fijos 31 y el conjunto de contactos móviles 32, respectivamente.

5 En funcionamiento, los terminales de polo 7, 8 están acoplados eléctricamente con los conductores de línea correspondientes de una línea eléctrica. Estos conductores de línea están, a su vez, conectados eléctricamente a una fuente de alimentación eléctrica (p. ej., un sistema de alimentación o generación de energía eléctrica o una sección de la red eléctrica) y a una carga eléctrica (p. ej., un sistema o aparato eléctrico o una sección de la red eléctrica).

10 Preferentemente, los terminales de polo 7, 8 están situados en la pared trasera 24 de la carcasa aislante 2 del polo de conmutación.

En general, los terminales de polo 7, 8 se pueden realizar de acuerdo con las soluciones de tipo conocido y se describirán en la presente a continuación haciendo referencia únicamente a los aspectos de interés de la invención,
15 para una mayor brevedad.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención (que se muestran en las figuras citadas), el polo de conmutación 1 comprende una placa conductora alargada 9 (p. ej., formada por una placa de metal), que está conectada eléctricamente con los contactos fijos 311 del conjunto de contactos fijos 31.
20

Preferentemente, la placa conductora 9 se extiende desde los contactos fijos 311 hacia el área de extinción de arcos 4 y se dispone en la pared trasera 24 de la carcasa aislante 2, extendiéndose así entre el área de contactos 3 y el área de extinción de arcos 4.

25 De acuerdo con la invención, el polo de conmutación 1 comprende una cámara de arcos 40 situada en el área de extinción de arcos 4 del polo de conmutación, convenientemente por encima del área de contactos 3.

La cámara de arcos 40 comprende preferentemente una pluralidad de placas de ruptura de arcos 41, 41A diseñadas para extinguir posibles arcos eléctricos que surgen entre los contactos eléctricos 311, 312, cuando estos últimos se separan durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación 100.
30

En las realizaciones mostradas en las figuras citadas, la cámara de arcos 40 está formada preferentemente por una estructura independiente que se puede instalar, con posibilidad de desmontarse, en el polo de conmutación correspondiente. En este caso, la cámara de arcos 40 comprende preferentemente un cajetín aislante 43 (fabricado con un material eléctricamente aislante, p. ej., un material termoendurecible o termoplástico), que se puede fijar, con posibilidad de desmontarse, a la carcasa aislante 2 del polo de conmutación. Las placas de ruptura de arcos 41, 41A se fijan convenientemente al cajetín aislante 43.
35

Preferentemente, la pared superior 25 de la carcasa aislante 2 se fija a la carcasa aislante 43 de la cámara de arcos 40. De esta manera, se puede instalar o retirar junto con la cámara de arcos 40.
40

A continuación se describirá la cámara de arcos 40 haciendo referencia a las realizaciones de la invención ilustradas anteriormente para una mayor brevedad. De hecho, de acuerdo con otras realizaciones de la invención (no se muestran), la cámara de arcos 40 puede estar formada simplemente por una región del área de extinción de arcos 4 del polo de conmutación, en la que se disponen las placas de ruptura de arcos 41, 41A, por ejemplo, fijándolas a la carcasa aislante 2 a través de soportes adecuados.
45

Las placas de ruptura de arcos 41, 41A de la cámara de arcos 40 se disponen convenientemente en paralelo entre sí, preferentemente a lo largo de planos de referencia paralelos a las paredes frontal y trasera 23, 24 de la carcasa aislante 2.
50

Las placas de ruptura de arcos 41, 41A se disponen preferentemente en posiciones sucesivas entre las paredes frontales y traseras 23, 24 de la carcasa aislante 2, en particular, a distancias crecientes desde el conjunto de contactos fijos 31. Las placas de ruptura de arcos mencionadas anteriormente comprenden, por tanto, una placa terminal de ruptura de arcos 41A dispuesta en una posición distal del conjunto de contactos fijos 31 mencionado anteriormente en comparación con las demás placas de ruptura de arcos 41 de dicha cámara de arcos. Preferentemente, la placa terminal de ruptura de arcos 41A se dispone en la pared frontal 23 de la carcasa aislante 2, por lo tanto, en una posición opuesta con respecto a la pared trasera 24, donde se dispone el conjunto de contactos fijos 31.
55

Preferentemente, la placa terminal de ruptura de arcos 41A se dispone en una posición proximal al área de contactos 3 en comparación con las demás placas de ruptura de arcos 41 de la cámara de arcos, estando de ese modo cerca del área de contactos 3.
60

En general, tal como se desprende de las figuras citadas, la placa terminal de ruptura de arcos 41A delimita la cámara de arcos 40 en la pared frontal 23 de la carcasa aislante 2.
65

Preferentemente, las demás placas de ruptura de arcos 41 de la cámara de arcos se disponen a una distancia dada del área de contactos 3, de modo que haya una región de separación del área de extinción de arcos 4, que separa el área de contactos 3 y estas placas de ruptura de arcos 41.

5 Preferentemente, las demás placas de ruptura de arcos 41 de la cámara de arcos se disponen a distancias diferentes del área de contactos 3. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras citadas, las placas de ruptura de arcos 41 que tienen un borde más bajo a una primera distancia del área de contactos 3 se pueden alternar con las placas de ruptura de arcos 41 que tienen un borde más bajo a una segunda distancia del área de contactos 3, donde dicha segunda distancia es más corta que dicha primera distancia.

10 Preferentemente, la placa terminal de ruptura de arcos 41, 41A está formada por placas contorneadas fabricadas con metal u otro material conductor.

15 De acuerdo con la invención, la carcasa aislante 2 comprende una pared aislante 5 que separa parcialmente el área de contactos 3 del área de extinción de arcos 4.

La pared aislante 5 se dispone en una posición opuesta con respecto al conjunto de contactos fijos 31 y se extiende a través del espacio interno del polo de conmutación desde una pared exterior (preferentemente la pared frontal 23) de la carcasa aislante 2 hacia el conjunto de contactos fijos 31.

20 Preferentemente, la pared aislante 5 tiene un borde terminal que se corresponde con una parte media del área de contactos 3.

25 Convenientemente, la pared aislante 5 define el límite entre el área de contactos 3 y el área de extinción de arcos 4, preferentemente en la pared frontal 23 de la carcasa aislante 2. De esta manera, el área de contactos 3 y el área de extinción de arcos 4 están en comunicación directa entre sí en la región cercana al conjunto de contactos fijos 31 (es decir, en la pared trasera 24 de la carcasa aislante 2). Por el contrario, en la región cercana a la pared frontal 23 de la carcasa aislante 2 (es decir, opuesta al conjunto de contactos fijos 31), el área de contactos 3 y el área de extinción de arcos 4 están aisladas entre sí por la pared aislante 5. De esta manera, se reducen en gran medida los posibles "saltos" de los arcos eléctricos hacia otras piezas conductoras del polo de conmutación, que se encuentran fuera del área de extinción del arco 4.

35 Preferentemente, tal como se muestra en las realizaciones de las figuras citadas, la pared aislante 5 está integrada con la pared frontal 23 y las paredes laterales 21, 22 opuestas de la carcasa aislante 2 y se extiende desde la pared frontal 23 hacia el conjunto de contactos fijos 31 y la pared trasera 24.

40 La pared aislante 5 incluye un canal 51 que pasa a través de esta (es decir, a través de todo su grosor), que conecta el área de contactos 3 con el área de extinción de arcos 4, de tal manera que un gas pueda fluir entre estas áreas del polo de conmutación. En la práctica, el canal 51 forma una conexión fluida adicional entre el área de contactos 3 y el área de extinción de arcos 4.

45 El canal 51 está diseñado para transportar los gases calientes generados durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación desde el área de contactos 3 hacia una parte terminal de la cámara de arcos 40, cerca de la pared frontal 23 de la carcasa aislante 2. De esta manera, la pared aislante 5 no obstaculiza el flujo de gases calientes que se alejan de la cámara de contactos 3, lo que mejora la fluidodinámica de los gases calientes a través del espacio interno del polo de conmutación.

50 Preferentemente, el canal 51 tiene una primera entrada 51E, que preferentemente tiene una forma agrandada, en comunicación con la cámara de contactos 3, y una segunda entrada 51F, que preferentemente tiene una forma ranurada, en comunicación con la cámara de extinción de arcos 4 (figura 6A). Preferentemente, el canal 51 comprende una primera sección 51C, que se extiende a lo largo de la pared aislante 5 y se comunica con el área de contactos 3 a través de la primera entrada 51E, y una segunda sección 51D, que se extiende transversalmente con respecto a la pared aislante 5 y se comunica con el área de extinción de arcos a través de la segunda entrada 51F (figura 6A).

55 Preferentemente, el canal 51 tiene esencialmente un perfil de L invertida, tal como se muestra en la figura 6A, con la primera sección longitudinal 51C mucho más larga que la segunda sección transversal 51D.

60 De acuerdo con la invención, el polo de conmutación 1 comprende un elemento adicional de ruptura de arcos 42, que está anclado a la pared aislante 5 e insertado parcialmente en el canal 51 de esta última. El elemento de rotura de arcos adicional 42 está expuesto, al menos parcialmente, al área de contactos 3 y, al mismo tiempo, en conexión eléctrica con la placa terminal de ruptura de arcos 41A de la cámara de arcos 40.

La disposición de un elemento adicional de ruptura de arcos 42, tal como se define en la invención reivindicada, proporciona ventajas importantes.

65

5 Durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación, el elemento adicional de ruptura de arcos 42 atrapa y conduce los posibles arcos eléctricos, formados entre los contactos eléctricos tras una separación, hacia una parte terminal de la cámara de arcos, donde se encuentra la placa terminal de ruptura de arcos 41A de la cámara de arcos 40.

10 Por tanto, se fuerza a los arcos eléctricos a pasar a través de la placa terminal de ruptura de arcos 41A, evolucionando así a través de toda la cámara de arcos e involucrando a todas las placas de ruptura de arcos 41 de esta última.

15 El camino seguido por los arcos eléctricos que se elevan durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación se alarga notablemente, lo que favorece en gran medida el enfriamiento de dichos arcos eléctricos.

20 Por otro lado, la presencia de un canal 51 en la pared aislante 5 del polo de conmutación mejora la dinámica de fluidos dentro del polo de conmutación al hacer que los gases calientes (generados por efectos de ionización de alta energía del aire que llena el polo de conmutación) fluyan alejándose del área de contactos 3 del polo de conmutación, preferentemente hacia una pared frontal 23 y una pared superior 25 de la carcasa aislante 2. Dicho movimiento del gas caliente contribuye a eliminar ramificaciones y conducir los arcos eléctricos a lo largo de la cámara de arcos 40, de tal manera que los aleje del área de contactos 3 e involucre a las placas de ruptura de arcos 41A, 41 de la cámara de arco.

25 De acuerdo con las realizaciones preferidas de la invención, el elemento adicional de ruptura de arcos 42 comprende una primera parte de placa 421 y una segunda parte de placa 422, que se unen mutuamente y se disponen transversalmente entre sí.

30 Preferentemente, el elemento adicional de ruptura de arcos 42 tiene la primera y segunda parte de placa 421, 422 dispuestas perpendicularmente entre sí. En la práctica, el elemento adicional de ruptura de arcos 42 tiene un perfil en forma de L.

35 Preferentemente, el elemento adicional de ruptura de arcos 42 está formado por una placa doblada fabricada con metal u otro material conductor.

40 En funcionamiento, la primera parte de placa 421 del elemento de ruptura de arco 42 se inserta en el canal 51 de la pared aislante 5, en concreto, a lo largo de la primera sección longitudinal 51C de dicho canal. De esta manera, la primera parte de placa 421 se extiende a lo largo de la pared aislante 5 siguiendo la trayectoria de la primera sección longitudinal 51C del canal 51 (figuras 6A y 11-12).

45 Preferentemente, la primera parte de placa 421 tiene un borde terminal 421A, que está expuesto directamente al área de contactos 3 del polo de conmutación. Convenientemente, el borde terminal 421A se apoya en una primera superficie 51A del canal 51, que define la primera entrada 51E, orientado de ese modo hacia el área de contactos 3 (figuras 6A y 11-12).

50 Preferentemente, la primera parte de placa 421 comprende una abertura 421C que pasa a través de ella con el fin de favorecer el paso de gases calientes a través del canal 51. Convenientemente, la abertura 421C se encuentra en la primera entrada 51E del canal 51. De esta manera, la parte de placa 421 permite el flujo de gases calientes a través del canal 51, durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación (figuras 6A y 11-12).

55 Preferentemente, la primera parte de placa 421 comprende una pestaña sobresaliente 421D de manera transversal con respecto a un plano de extensión principal de dicha primera parte de placa. En funcionamiento, la pestaña sobresaliente 421D está orientada hacia el área de contactos 3 del polo de conmutación y expuesta directamente a esta última.

60 Convenientemente, la pestaña sobresaliente 421D se apoya en una segunda superficie 51B del canal 51 (opuesta a dicha primera superficie 51A), que define la primera entrada 51E, estando orientada de ese modo hacia el área de contactos 3 (figuras 6A y 11-12).

65 Preferentemente, la primera parte de placa 421 comprende un par de protrusiones laterales 421B que se ajustan a las superficies de anclaje correspondientes (no se muestra) del canal 51, cuando la primera parte de placa 421 se inserta en el canal 51. De esta manera, la primera parte de placa 421 (y en consecuencia el elemento de ruptura de arcos 42) está anclada a la pared aislante 5.

Tal como se mencionó anteriormente, la segunda parte de placa 422 está unida a la primera parte de placa 421.

La segunda parte de placa pasa a través del canal 51 (en concreto, a través de la segunda sección 51D de este último) y sobresale de la pared aislante 51, extendiéndose a través del área de extinción de arcos 4, preferentemente en paralelo a las placas de ruptura de arcos 41, 41A de la cámara de arcos 40.

Preferentemente, la segunda parte de placa 422 tiene un extremo doblado 422A, que se dispone en una posición distal con respecto a la primera parte de placa 421. El extremo doblado 422A está acoplado al elemento terminal de ruptura de arcos 41A de tal manera que esté en contacto eléctrico con este último.

5 Preferentemente, el extremo doblado 422A de la primera parte de placa 421 tiene un perfil de U invertida.

Las figuras 7-10 muestran el comportamiento del polo de conmutación 1 durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación 100.

10 La figura 7 muestra el polo de conmutación con los contactos móviles 321 acoplados a los contactos fijos 311 (estado cerrado del dispositivo de conmutación). En esta situación, una corriente puede fluir a lo largo del polo de conmutación entre los terminales de polo 7, 8 y no se desarrollan arcos eléctricos entre los contactos eléctricos 311, 321.

15 Durante una maniobra de apertura, los contactos móviles 321 se alejan de los contactos fijos 311.

20 Tan pronto como los contactos móviles 321 se separan de los contactos fijos 311 (figura 8), se establece una diferencia de potencial de tensión entre dichos contactos eléctricos (en cualquier momento, los contactos móviles 321 pueden tener una polaridad de tensión positiva mientras que los contactos fijos 311 tienen una polaridad de tensión negativa o viceversa). Dado que la distancia dieléctrica entre los contactos eléctricos 311, 321 es muy pequeña, los arcos eléctricos se desarrollan inicialmente entre dichos contactos eléctricos y en una parte inicial de la cámara de arcos, que se encuentra cerca del conjunto de contactos fijos 31 (la trayectoria de los arcos eléctricos está representada esquemáticamente por la flecha a trazos de la figura 8).

25 Los efectos de ionización de alta energía del aire (medio dieléctrico) entre los contactos eléctricos conducen a la generación de gases calientes de alta presión, que cruzan el área de extinción de arcos 4 moviéndose principalmente hacia la pared superior 25 (la trayectoria de los gases calientes en esta etapa de la maniobra de apertura está representada esquemáticamente por las flechas sólidas de la figura 8).

30 Tan pronto como los contactos móviles 321 están suficientemente separados de los contactos fijos 311 (figura 9), los arcos eléctricos son atrapados por el elemento adicional de ruptura de arcos 42.

35 El elemento adicional de ruptura de arcos 42 tiene el borde terminal 421A y la pestaña sobresaliente 421D de la primera parte 421, los cuales se encuentran cerca del área de contactos 3, de modo que los contactos móviles 321 pasen a una distancia muy pequeña de estos últimos, mientras se alejan de los contactos fijos 311. Por tanto, los arcos eléctricos se ven obligados a pasar a través de la primera y segunda parte de placa 421, 422 del elemento adicional de ruptura de arcos 42.

40 Como la segunda parte de placa 422 de la placa adicional de ruptura de arcos 42 está en contacto eléctrico con la placa terminal de ruptura de arcos 41A, los arcos eléctricos son obligados a pasar a través de esta última y, posteriormente, a través de otras placas de ruptura de arcos 41 y el elemento conductor 9, con el fin de ir desde los contactos móviles 321 hasta los contactos fijos 311 (la trayectoria de los arcos eléctricos en esta etapa de la maniobra de apertura está representada esquemáticamente por la flecha a trazos de la figura 9). Al mismo tiempo, gracias al canal 51 de la pared aislante 5, los gases calientes se transportan progresivamente a la pared frontal 23 y, posteriormente, a la pared superior 25 de los gases aislantes 2, lo que favorece adicionalmente la eliminación de ramificaciones y la conducción de los arcos eléctricos hacia el elemento adicional de ruptura de arcos 42 (la trayectoria de los gases calientes en esta etapa de la maniobra de apertura está representada esquemáticamente por las flechas sólidas de la figura 9).

50 Por último, cuando los contactos móviles 321 alcanzan una posición correspondiente a un estado abierto del dispositivo de conmutación, los arcos eléctricos se apagan finalmente (figura 10) y el flujo de corriente eléctrica a través del polo eléctrico se interrumpe finalmente.

55 Tal como se desprende claramente de la descripción anterior, las soluciones técnicas adoptadas para el polo de conmutación de baja tensión, de acuerdo con la presente invención, permiten lograr en su totalidad los objetivos y objetos propuestos.

60 Gracias a la disposición del elemento adicional terminal de ruptura de arcos, en el polo de conmutación, de acuerdo con la presente invención, es posible obtener una utilización óptima de las placas de ruptura de arcos de la cámara de arcos, que atraen progresivamente los fenómenos de arco durante una maniobra de apertura del dispositivo de conmutación.

65 En particular, esencialmente todas las placas de ruptura de arcos están involucradas en la acción de apagado de los arcos eléctricos, lo que permite así una utilización más uniforme de la cámara de arcos. Por lo tanto, se generan menos tensiones mecánicas y térmicas en la cámara de arcos, con el resultado de una mayor vida útil de esta última.

Al mismo tiempo, gracias al canal proporcionado en la pared aislante del polo de conmutación, el fluido de los gases calientes a través del polo del interruptor se mejora en gran medida, así, contribuyendo aún más a despojar los arcos eléctricos en toda la cámara de arco y mejorando el enfriamiento de los contactos móviles del poste del interruptor.

5 Se evidencia cómo la forma particular del extremo doblado del elemento de ruptura de arcos permite mantener de manera constante un contacto eléctrico entre el elemento adicional de ruptura de arcos y la placa terminal de ruptura de arcos de la cámara de arcos durante la maniobra de apertura del dispositivo de conmutación, a pesar de las tensiones mecánicas generadas por los gases calientes a alta presión. Las fuerzas electrodinámicas debidas al paso de arcos eléctricos a través del elemento adicional de ruptura de arcos son dirigidas de tal manera que empujan su
10 extremo doblado sobre el elemento terminal de ruptura de arcos. Gracias a la pared aislante en el límite entre el área de contactos y el área de extinción de arcos, se evita esencialmente la posibilidad de que los arcos eléctricos golpeen otros componentes conductores del polo de conmutación, fuera del área de extinción de arcos o se reduce en gran medida.

15 Tal como se menciona anteriormente, la presente invención también hace referencia a un dispositivo de conmutación de baja tensión 100 que comprende al menos un polo de conmutación de baja tensión 1 tal como se describe anteriormente.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se muestra un disyuntor de circuito de baja tensión de tres polos 100 que comprende tres polos de conmutación de baja tensión 1 (es decir, polos del disyuntor). En esta realización, la carcasa aislante 2 de cada polo de conmutación 1 se fabrica a partir de dos medias envolturas, y los polos 1 están colocados uno al lado de otro en una estructura de soporte y contención que tiene laterales rígidos 102, así como también una cubierta 101. Desde las ventanas adecuadas en la pared frontal 23 de la carcasa aislante 2 de cada polo de conmutación 1, los elementos de conexión 323 sobresalen al exterior para la conexión con un mecanismo de accionamiento (no se muestra). La estructura general de dicho disyuntor de circuito de baja tensión 100 es, en general,
25 ampliamente conocida en la técnica y por lo tanto no se describirá con más detalle para una mayor brevedad.

REIVINDICACIONES

1. Un polo de conmutación (1) para un dispositivo de conmutación de baja tensión (100) que comprende:

- 5 - una carcasa aislante (2) que define un espacio interno con un área de contactos (3) y un área de extinción de arcos (4) de dicho polo de conmutación;
- un conjunto de contactos fijos (31) y un conjunto de contactos móviles (32) situados en dicha área de contactos (3) y que incluye, respectivamente, uno o más contactos fijos (311) y uno o más contactos móviles (321), que pueden estar acoplados o desacoplados mutuamente;
- 10 - una cámara de arcos (40) situada en dicha área de extinción de arcos (4) y que comprende una pluralidad de placas de ruptura de arcos (41, 41A);
- donde dicha carcasa aislante (2) comprende una pared aislante (5) que separa parcialmente dicha área de contactos (3) de dicha área de extinción de arcos (4), estando dispuesta dicha pared aislante en dicho espacio interno en una posición opuesta con relación a dicho conjunto de contactos fijos (31) y extendiéndose desde una pared exterior (23) de dicha carcasa aislante (2) hacia dicho conjunto de contactos fijos (31),
- 15 donde dicha pared aislante (5) incluye un canal (51) que pasa a través de dicha pared aislante y que conecta dicha área de contactos (3) con dicha área de extinción de arcos (4), caracterizado por que comprende un elemento adicional de ruptura de arcos (42) anclado a dicha pared aislante (5) e insertado parcialmente en dicho canal (51), estando dicho elemento adicional de ruptura de arcos (42) en conexión eléctrica con una placa terminal de ruptura de arcos (41A) dispuesta en una posición distal de dicho conjunto de contactos fijos (31) en comparación con las demás placas de ruptura de arcos (41) de dicha cámara de arcos.

2. El polo de conmutación, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho elemento adicional de ruptura de arcos (42) comprende una primera parte de placa (421) insertada en dicho canal (51) y que se extiende a lo largo de dicha pared aislante (5).

3. El polo de conmutación, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dicha primera parte de placa (421) comprende un borde terminal (421A) expuesto a dicha área de contactos (3).

4. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones de 2 a 3, caracterizado por que dicha primera parte de placa (421) comprende una abertura (421C) para favorecer el paso de gases calientes a través de dicho canal (51).

5. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones de 2 a 4, caracterizado por que dicha primera parte de placa (421) tiene una pestaña sobresaliente (421D) orientada hacia dicha área de contactos (3) y expuesta a dicha área de contactos.

6. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones de 2 a 5, caracterizado por que dicha primera parte de placa (421) tiene un par de protrusiones laterales (421B) que se ajustan en las superficies de anclaje correspondientes de dicho canal (51).

7. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho elemento adicional de ruptura de arcos (42) comprende una segunda parte de placa (422) que pasa a través de dicho canal (51) y sobresale desde dicha pared aislante (51), extendiéndose a través de dicha área de extinción de arcos (4).

8. El polo de conmutación, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que dicha segunda parte de placa (422) comprende un extremo doblado (422A) acoplado a dicho elemento terminal de ruptura de arcos (41A).

9. El polo de conmutación, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dicho extremo doblado (422A) tiene un perfil de U invertida.

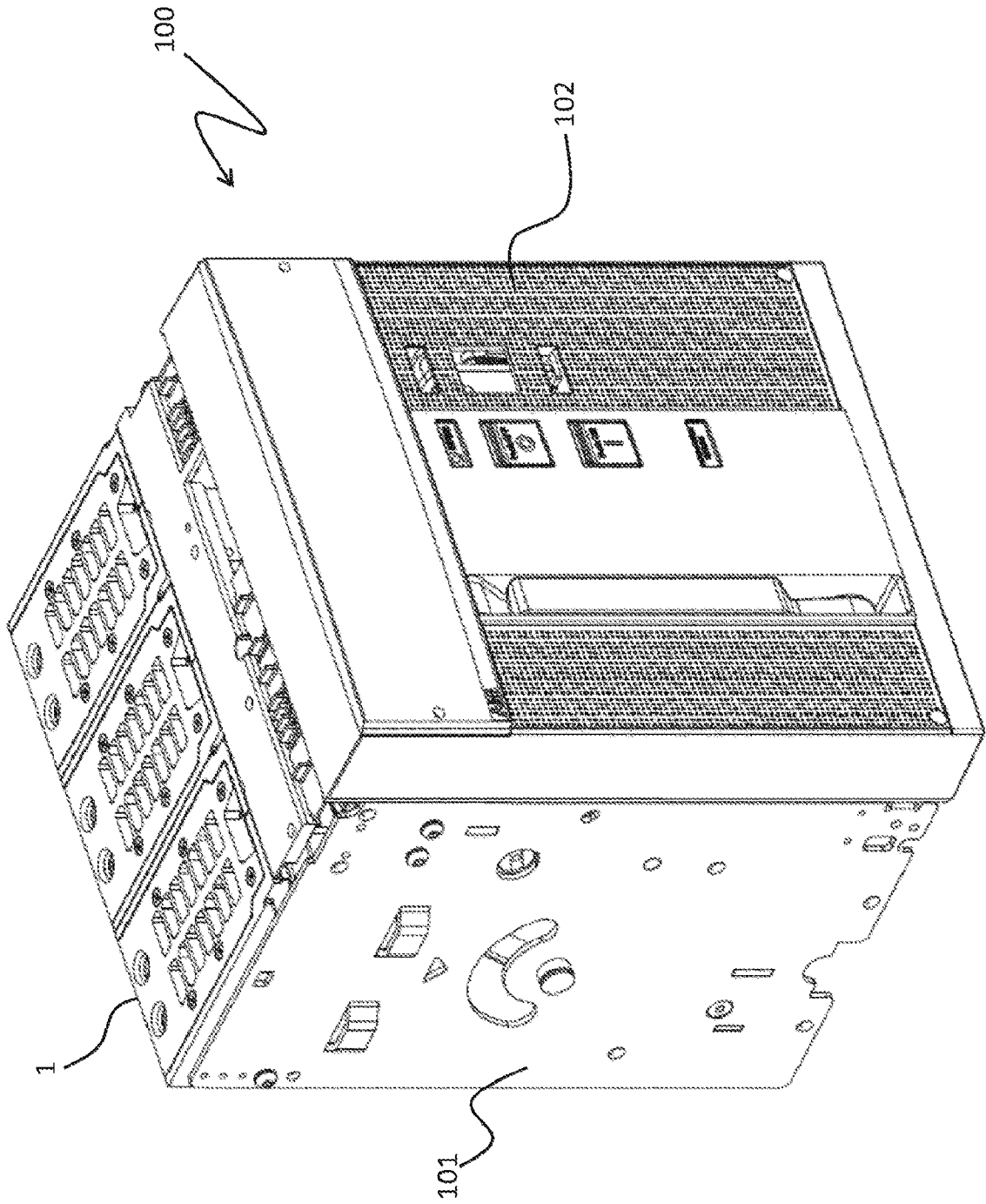
10. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha carcasa aislante (2) tiene unas paredes frontal y trasera (23, 24) opuestas, disponiéndose dicha placa terminal de ruptura de arcos (41A) en dicha pared frontal (23), disponiéndose dicho conjunto de contactos fijos (31) en dicha pared trasera (24).

11. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho elemento terminal de ruptura de arcos (41A) se dispone en una posición proximal con respecto a dicha área de contactos (3) en comparación con las demás placas de ruptura de arcos (41) de dicha cámara de arcos.

12. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha cámara de arcos (4) comprende un cajetín aislante (43) que se puede fijar, con posibilidad de desmontarse, a dicha carcasa aislante (2), estando fijadas dichas placas de ruptura de arcos (41, 41A) a dicho cajetín aislante (43).

13. El polo de conmutación, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha pared aislante (5) está integrada con una pared frontal (23) y unas paredes laterales (21, 22) opuestas de dicha carcasa aislante (2) y se extiende desde dicha pared frontal (23) hacia dicho conjunto de contactos fijos (31).
- 5 14. Un dispositivo de conmutación de baja tensión (100) caracterizado por que comprende un polo de conmutación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

FIG. 1



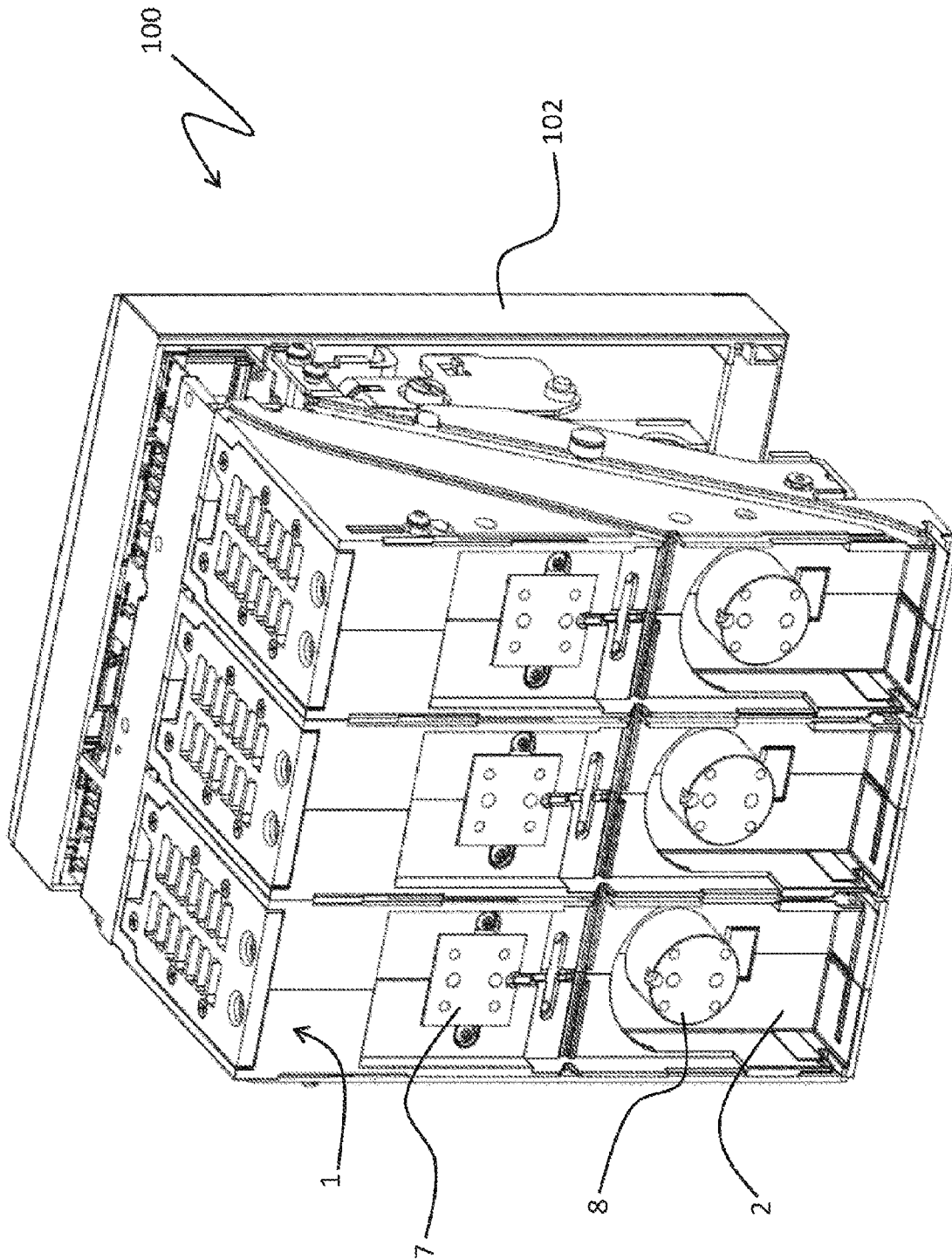


FIG. 2

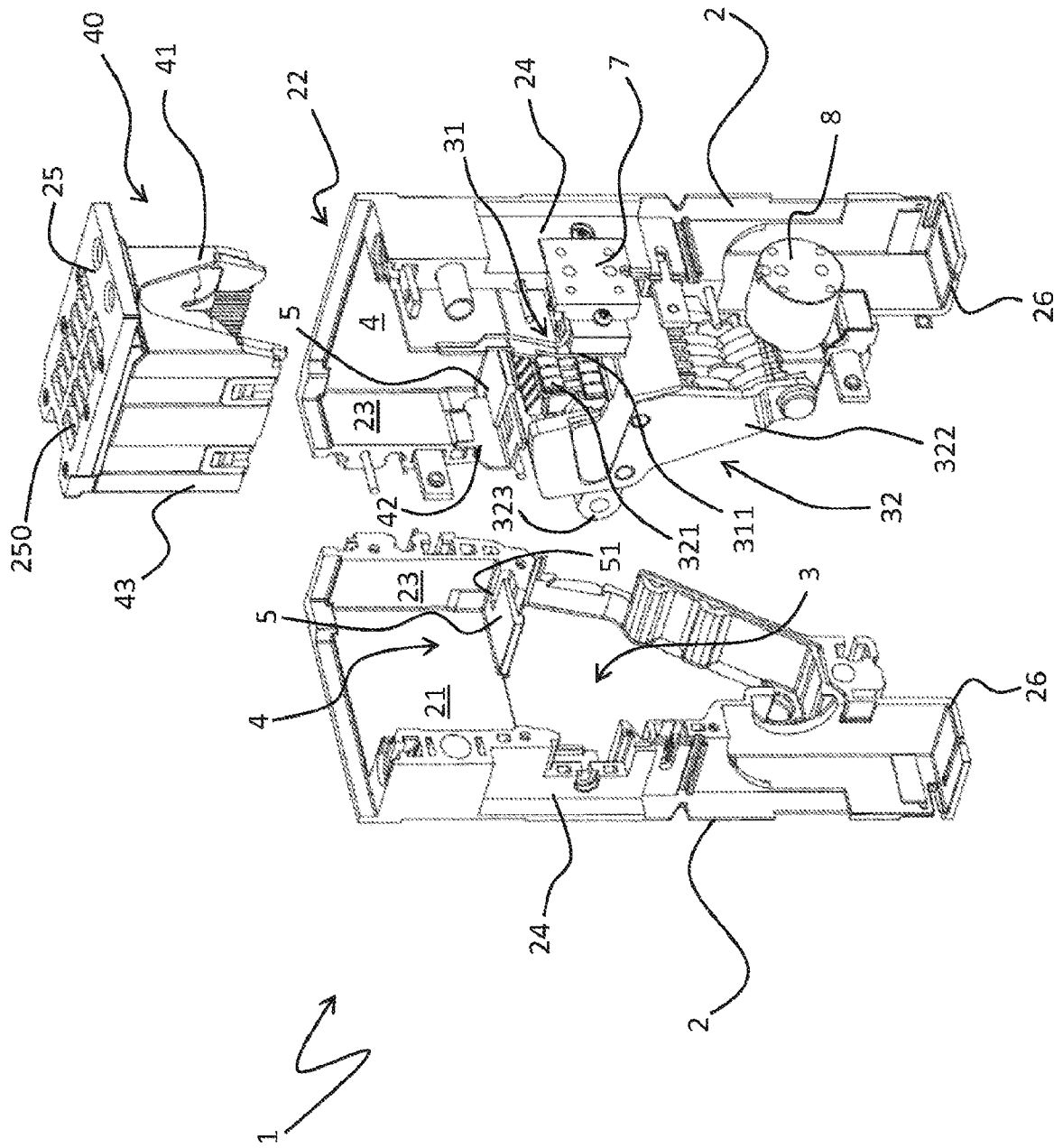


FIG. 3

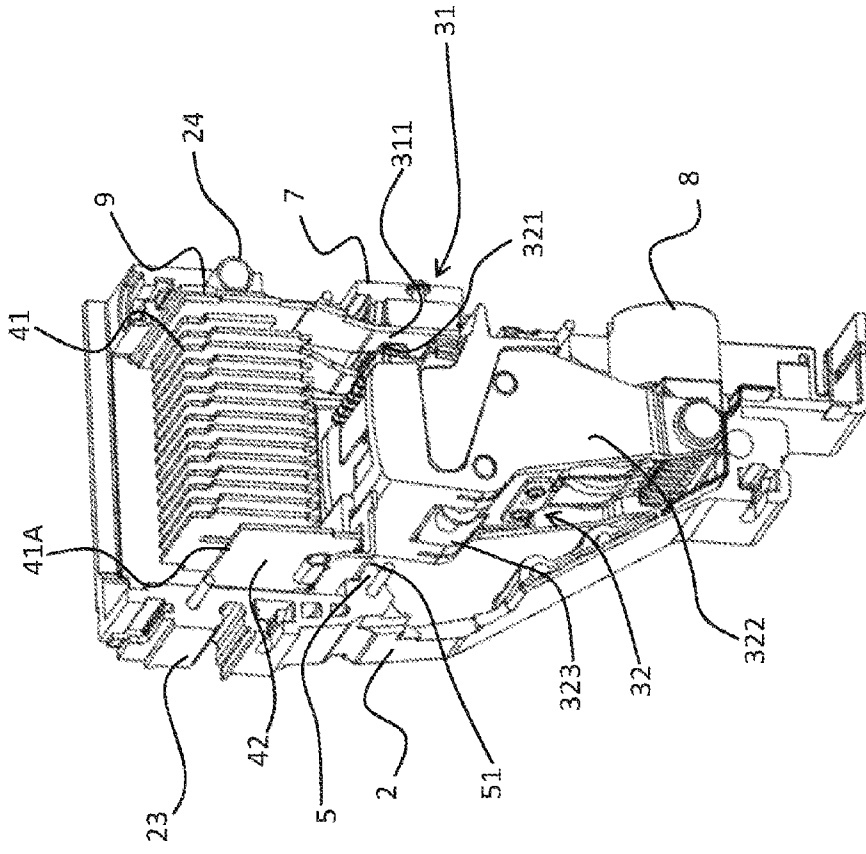


FIG. 4

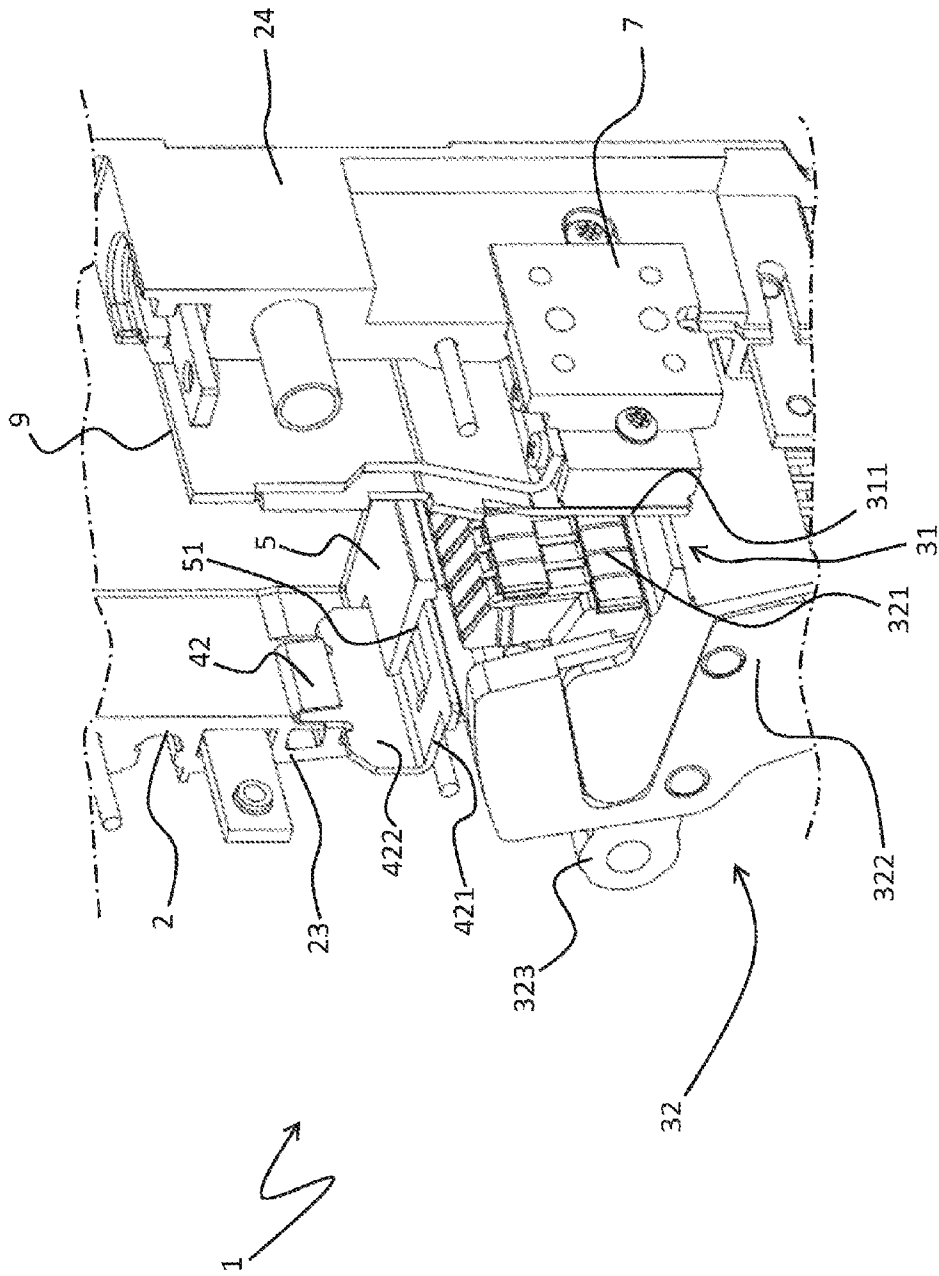


FIG. 5

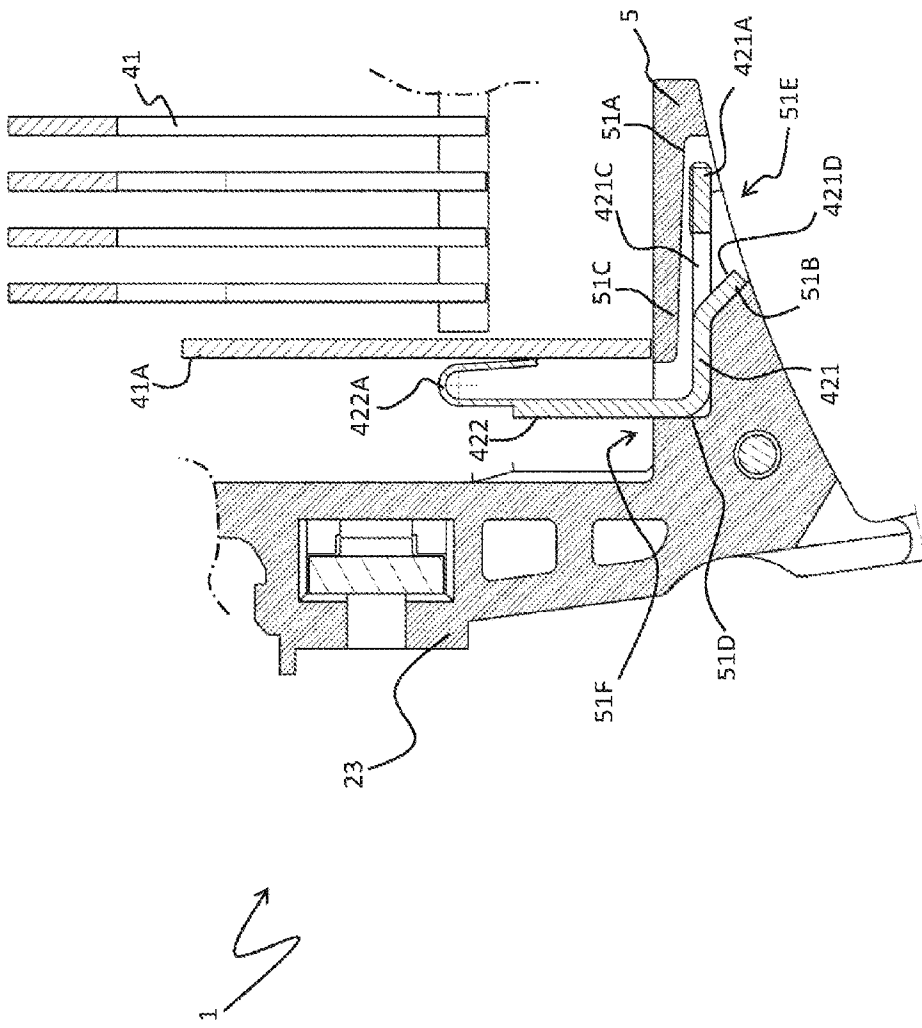


FIG. 6A

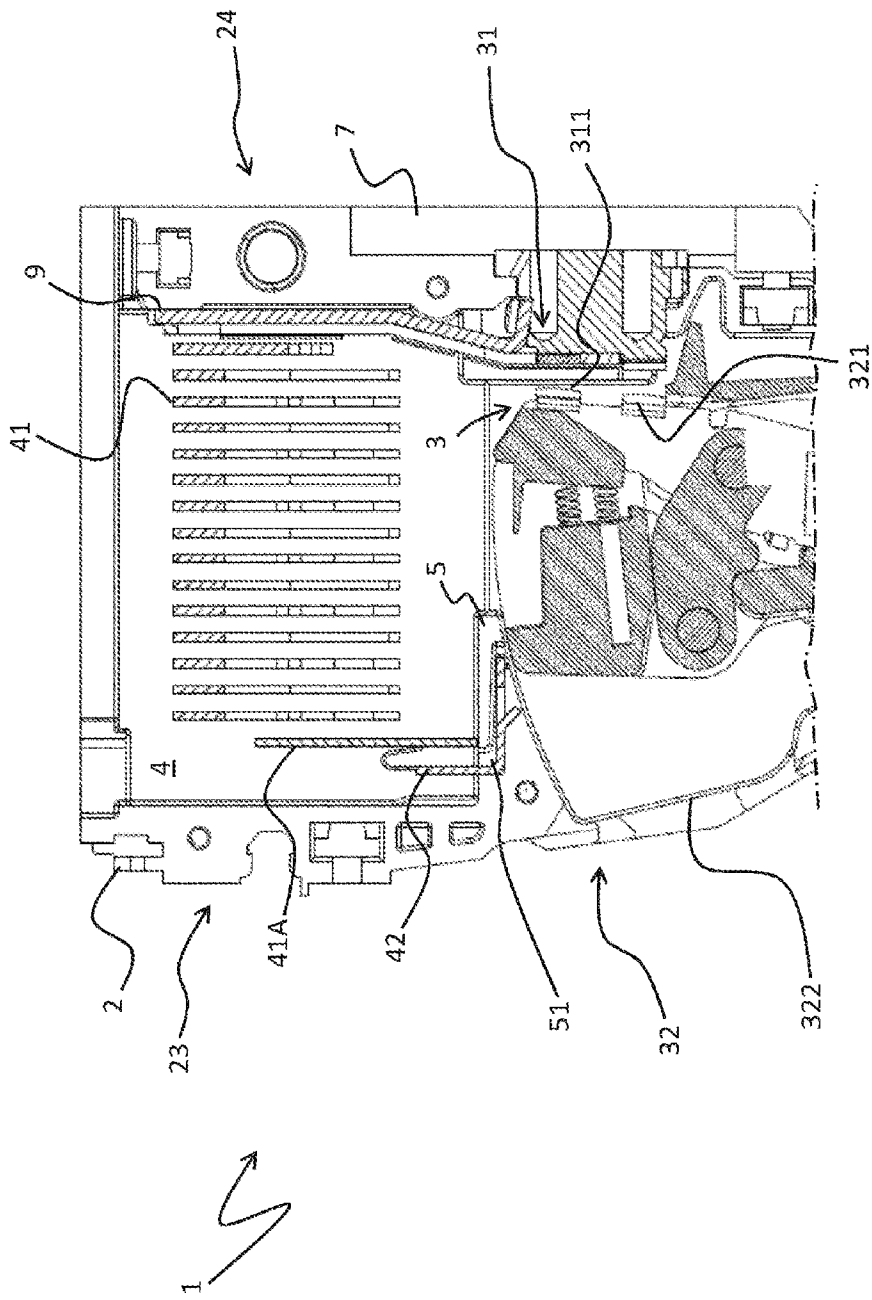


FIG. 7

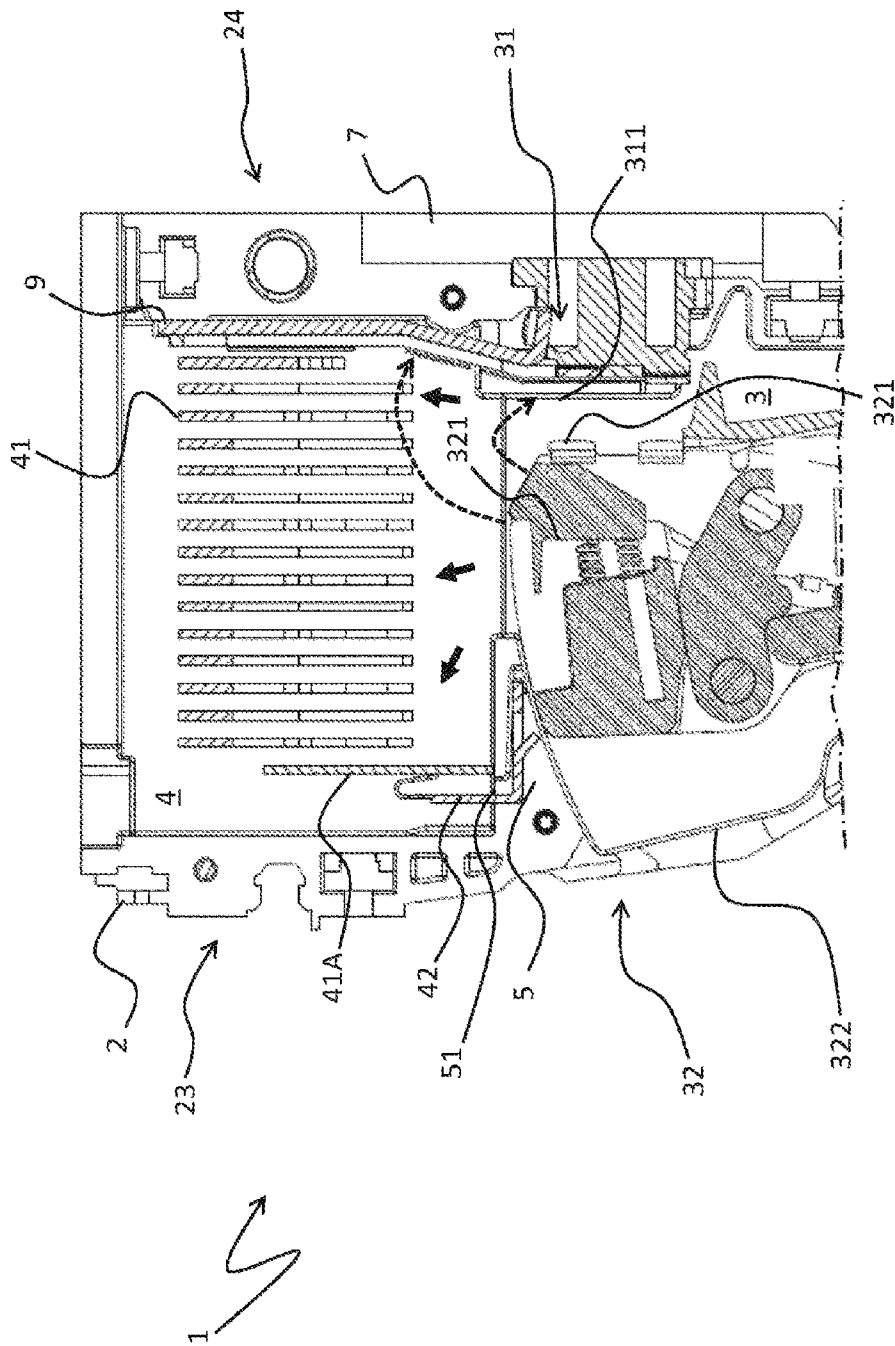


FIG. 8

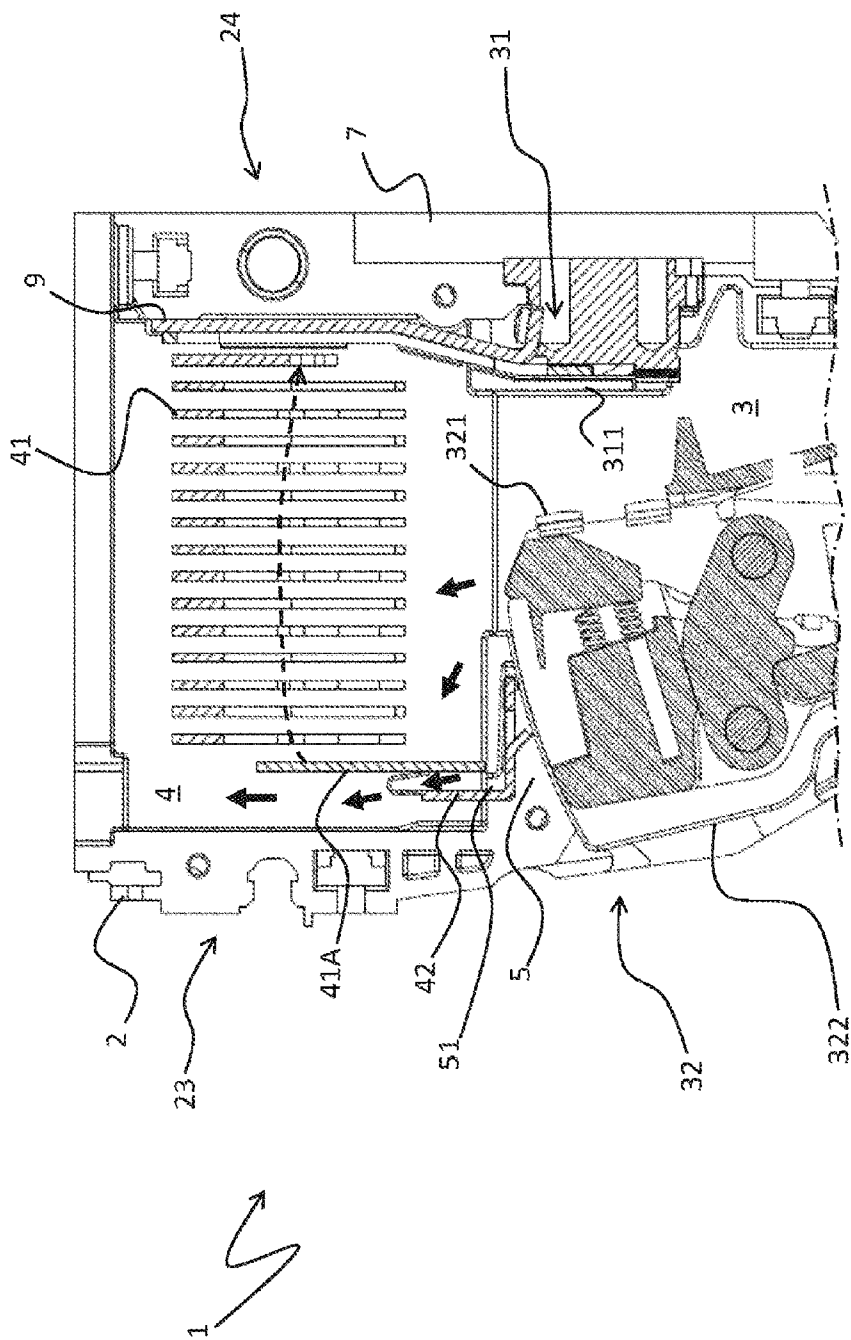


FIG. 9

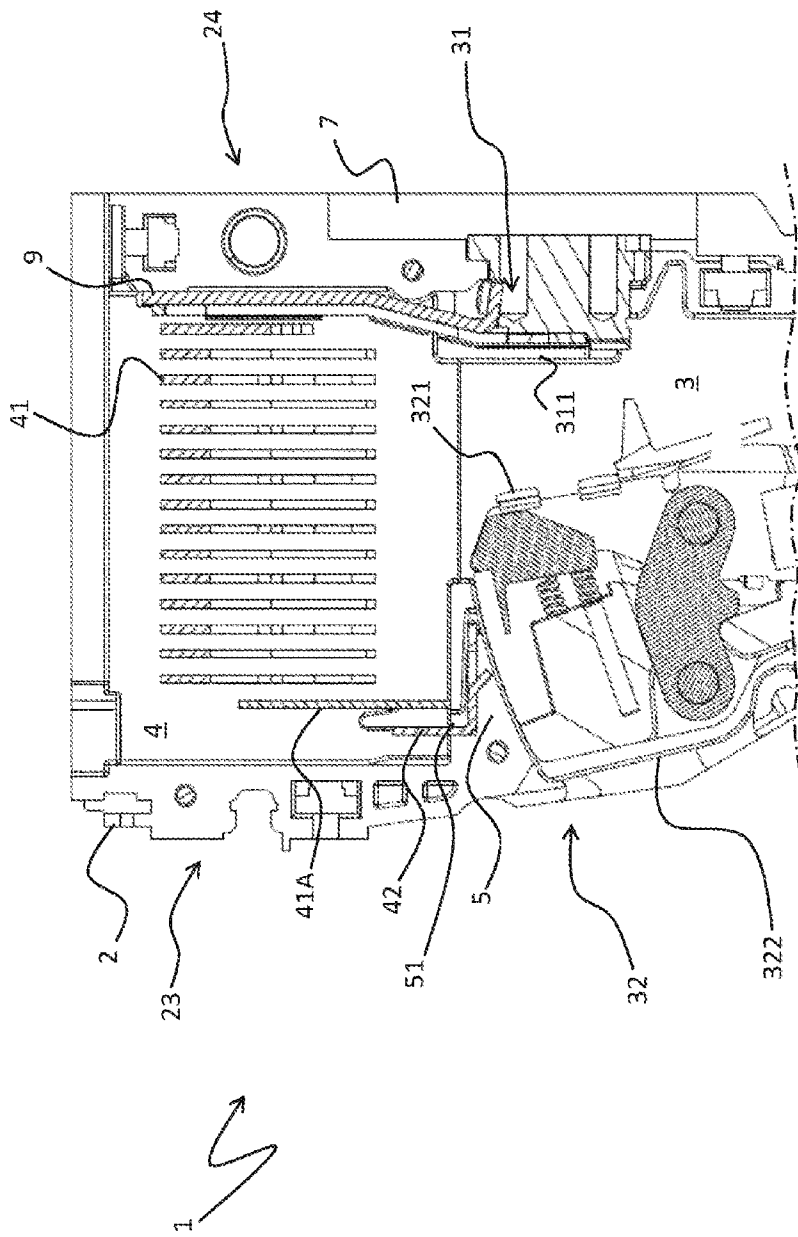


FIG. 10

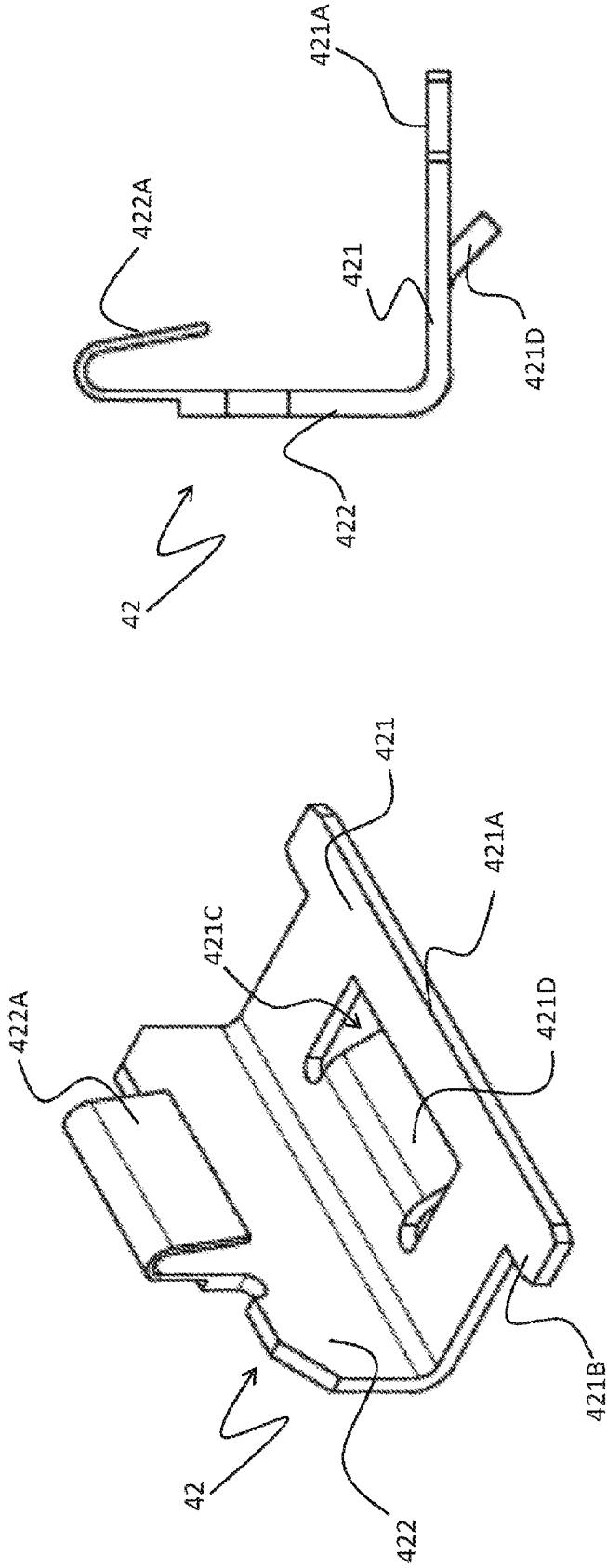


FIG. 12

FIG. 11