

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 797**

51 Int. Cl.:

H01H 9/34 (2006.01)

H01H 9/44 (2006.01)

H01H 9/46 (2006.01)

H01H 1/20 (2006.01)

H01H 50/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016** **E 16000145 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017** **EP 3048626**

54 Título: **Interruptor con extinción de arco por imanes permanentes**

30 Prioridad:

22.01.2015 DE 102015000796

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

09.10.2017

73 Titular/es:

**SCHALTBAU GMBH (100.0%)
Hollerithstrasse 5
81829 München, DE**

72 Inventor/es:

KRALIK, ROBERT

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 636 797 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

Interrupción con extinción de arco por imanes permanentes

La presente invención se refiere a un interruptor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

5 Un interruptor de acuerdo con el género presenta, entre otras cosas, al menos un punto de contacto y un dispositivo de soplado de arco asociado al punto de contacto. El dispositivo de soplado de arco comprende al menos un electroimán soplador para la creación de un campo magnético de soplado. El campo de soplado es de tal naturaleza que un arco eléctrico que se genera al abrir el punto de contacto es soplado fuera del punto de contacto.

10 Un interruptor de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 2230678 A2. Se trata de un contactor resistente al arco eléctrico cuyo dispositivo de soplado de arco comprende tanto imanes permanentes como bobinas de soplado de accionamiento eléctrico. El empleo de bobinas de soplado para la creación de un campo magnético de soplado significa por regla general que el interruptor es relativamente pesado, grande y, además, caro en la fabricación. Además, el efecto de soplado sobre el arco eléctrico depende del amperaje lo que provoca rangos de tensión críticos. La activación de las bobinas de soplado en el momento de interrupción requiere consumos adicionales.

15 Un interruptor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1 se conoce, por ejemplo, por el documento US 2014/0360982 A1.

Objetivo de la presente invención es mostrar un interruptor del tipo genérico que garantice una extinción del arco eléctrico segura independientemente de la dirección de la corriente y, a este respecto, presente una construcción sencilla y económica.

20 El objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación independiente 1. La solución de acuerdo con la invención ofrece la ventaja de que el arco eléctrico es soplado de la carcasa del interruptor siempre en la misma dirección independientemente de la dirección de la corriente, de tal modo que solo se requiere un dispositivo de extinción de arco para extinguir el arco eléctrico. El campo magnético de soplado puede crearse a este respecto puramente por imanes permanentes, de tal modo que puede renunciarse por completo al uso de bobinas de soplado pesadas y caras. El interruptor de acuerdo con la invención se vuelve por ello muy compacto. El arco eléctrico se origina en medio de la zona de transición del campo de soplado y, debido a ello, es conducido en función de la dirección de la corriente o bien a la primera zona de campo magnético o bien a la segunda zona de campo magnético. Las líneas de campo magnético están extendidas en la zona de transición preferentemente sobre un ángulo de 180°. Una construcción particularmente sencilla se da si la segunda zona de campo magnético está configurada especularmente respecto a la primera zona de campo magnético. El interruptor de acuerdo con la invención está construido de manera particularmente sencilla y por ello puede fabricarse de manera económica. Al mismo tiempo se obtiene un potencial de extinción particularmente elevado y concretamente tanto en el funcionamiento con corriente continua como en el funcionamiento con corriente alterna. El primer dispositivo de soplado de arco y el segundo dispositivo de soplado de arco están contruidos en lo esencial especularmente simétricos entre sí. La polaridad magnética de las placas polarizadas del primer dispositivo de soplado de arco coincide por ello preferentemente con la polaridad magnética de las placas polarizadas del segundo dispositivo de soplado de arco. Los extremos de la tercera y cuarta chapa deflectora de arco eléctrico están distanciados preferentemente en cada caso ligeramente de los extremos del puente de contacto, de tal manera que el puente de contacto puede moverse relativamente respecto a la tercera y cuarta chapa deflectora de arco eléctrico. Un pie del arco eléctrico salta del puente de contacto a la tercera o cuarta chapa deflectora de arco eléctrico cuando el arco eléctrico es soplado fuera del punto de contacto. Una construcción particularmente ventajosa se da si el puente de contacto está dispuesto sobre los contactos fijos. La primera chapa deflectora de arco eléctrico y la segunda chapa deflectora de arco eléctrico están dispuestas preferentemente por debajo de la correspondiente placa polarizada intermedia y se extienden en la anchura en cada caso tanto sobre el primer canal como sobre el segundo canal paralelo del respectivo dispositivo de soplado de arco. Preferentemente unen en cada caso el contacto fijo con el respectivo contacto de conexión. Las esquinas del puente de contacto están preferentemente redondeadas para elevar la vida útil.

Configuraciones ventajosas de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 En una forma de realización preferente de la presente invención, está asociado a la primera zona de campo magnético un primer canal y a la segunda zona de campo magnético, un segundo canal, discurrendo el primer canal y el segundo canal paralelamente y estando dispuestos el uno junto al otro, y siendo atravesados el primer canal transversalmente a su extensión longitudinal por las líneas de campo magnético de la primera zona de campo magnético, y el segundo canal transversalmente a su extensión longitudinal, por las líneas de campo magnético de la segunda zona de campo magnético.

55 Mediante la previsión de los canales, el arco eléctrico puede ser guiado de manera segura y fiable fuera del punto de contacto.

En la primera zona de campo magnético y en la segunda zona de campo magnético, las líneas de campo magnético discurren en lo esencial perpendicularmente a las placas polarizadas. Los canales mencionados anteriormente

discurren en cada caso entre una placa polarizada lateral y la placa polarizada intermedia. Las placas polarizadas forman preferentemente las paredes laterales de los canales.

5 El primer electroimán soplador y el segundo electroimán soplador están dispuestos preferentemente en cada caso entre una placa polarizada lateral y la placa polarizada intermedia. Además, el primer electroimán soplador se encuentra preferentemente en contacto directo con la primera placa polarizada lateral, el segundo electroimán soplador se encuentra preferentemente en contacto directo con la segunda placa polarizada lateral.

10 En otra forma de realización también particularmente preferente de la presente invención, la placa polarizada intermedia es al menos en un primer extremo orientado hacia el punto de contacto más corta que las dos placas polarizadas laterales. De esta manera se obtiene una extensión particularmente ventajosa de las líneas de campo magnético en la zona de transición. A este respecto es especialmente ventajoso si las dos placas polarizadas laterales llegan lateralmente junto al punto de contacto de tal manera que el punto de contacto se encuentra entre un primer extremo de la primera placa polarizada lateral y un primer extremo de la segunda placa polarizada lateral. De esta manera, se garantiza que el arco eléctrico tras su aparición es conducido en función de la dirección de la corriente de manera segura o bien a la primera zona de campo magnético o bien a la segunda zona de campo magnético. También preferentemente, la placa polarizada intermedia es en un segundo extremo opuesto a su primer extremo más corta que las dos placas polarizadas laterales. De este modo, el arco eléctrico es guiado de nuevo al centro antes de entrar en el dispositivo de extinción de arco, por decirlo así, en el plano de simetría de la placa polarizada intermedia. De esta manera, el dispositivo de extinción de arco puede ser realizado de manera particularmente compacta.

20 De acuerdo con un perfeccionamiento particularmente preferente, el primer electroimán soplador del primer dispositivo de soplado de arco y el primer electroimán soplador del segundo dispositivo de soplado de arco están dispuestos dentro del bucle que se forma por la tercera chapa deflectora de arco eléctrico y el puente de contacto, estando dispuestos el segundo electroimán soplador del primer dispositivo de soplado de arco y el segundo electroimán soplador del segundo dispositivo de soplado de arco dentro del bucle que se forma por la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico y el puente de contacto. De este modo, los electroimanes sopladores están protegidos de manera sencilla del arco eléctrico. No se requiere un envoltorio protector de los electroimanes sopladores de cerámica o algo similar.

En otro perfeccionamiento preferente, las placas polarizadas intermedias del primer y el segundo dispositivo de soplado de arco están revestidas de manera eléctricamente aislante. El revestimiento puede ser de plástico apropiado o de cerámica.

30 De acuerdo con otro perfeccionamiento preferente, el dispositivo de extinción de arco presenta un primer dispositivo de extinción de arco y un segundo dispositivo de extinción de arco, estando dispuesto el primer y el segundo dispositivo de extinción de arco en extremos opuestos de una carcasa del interruptor, de tal manera que el primer canal y el segundo canal del primer dispositivo de soplado de arco desembocan en el primer dispositivo de extinción de arco, desembocando el primer y el segundo canal del segundo dispositivo de soplado de arco en el segundo dispositivo de extinción de arco. De manera particularmente preferente, en un lado superior de la carcasa que une los dos lados opuestos de la carcasa, está dispuesto además un tercer dispositivo de extinción de arco de tal manera que los canales primero y segundo del primer y segundo dispositivo de soplado de arco también desembocan en el tercer dispositivo de extinción de arco. De esta manera, en caso necesario se puede elevar aún más el potencial de extinción. Partes de la carcasa que se sitúan entre los dispositivos de extinción de arco pueden protegerse contra el arco eléctrico en caso necesario por medio de planchas de cobre apropiadas. Además, es ventajoso si, para fines de mantenimiento, el dispositivo de extinción de arco, dado el caso junto con los dos dispositivos de soplado de arco, puede ser extraído por completo de la carcasa del dispositivo interruptor para posibilitar de manera sencilla un acceso sin trabas a los contactos fijos y al puente de contacto. El accionamiento del interruptor se encuentra de manera ventajosa por debajo de los dos contactos fijos.

45 De acuerdo con una forma de realización ventajosa, los dispositivos de extinción de arco presentan en cada caso varios elementos extintores que están apilados unos sobre otros. Los elementos extintores pueden ser de cerámica. Los elementos extintores presentan, en el extremo que está orientado hacia el punto de contacto o a la tercera y cuarta chapa deflectora de arco eléctrico, en cada caso al menos dos flancos cuneiformes, complementándose los flancos cuneiformes de cada uno de los elementos extintores con los flancos cuneiformes del elemento extintor siguiente en cada caso para formar dos ranuras con forma de V, asociadas en cada caso a uno de los dos canales. En función de la dirección de la corriente, el arco eléctrico es soplado o bien a través del primer canal o bien a través del segundo canal del correspondiente dispositivo de soplado de arco en una de las dos ranuras con forma de V. Los dispositivos de extinción de arco presentan en cada caso varias aberturas hacia fuera para que pueda escapar de la carcasa del interruptor el plasma creado por el arco eléctrico. Las aberturas se forman preferentemente mediante correspondientes ranuras en los elementos extintores.

60 La capacidad de ruptura puede elevarse aún más si el puente de contacto, de acuerdo con otra forma de realización preferente, está dispuesto sobre un soporte de contacto de un material eléctricamente aislante, extendiéndose el soporte de contacto entre el primer punto de contacto y el segundo punto de contacto por la anchura interna de la carcasa del interruptor. De manera particularmente preferente, el soporte de contacto penetra por los dos lados en correspondientes ranuras de la carcasa, de tal modo que se forma una barrera al estilo de una junta de laberinto para

el plasma que forma el arco eléctrico. Por debajo del soporte de contacto puede estar dispuesto además un fuelle para evitar un contacto a masa que en otro caso tiene lugar debido al plasma generado por el arco eléctrico en caso de una descarga eléctrica del arco eléctrico sobre la placa de culata del accionamiento del interruptor si se conmutan cargas correspondientemente elevadas.

5 De manera muy particularmente preferente, el interruptor es un contactor.

A continuación, se explican con más detalle ejemplos de realización de la presente invención con ayuda de dibujos. Muestran:

la Figura 1: una vista oblicua de un interruptor con la carcasa abierta de acuerdo con un primer ejemplo,

la Figura 2: una vista superior cortada sobre el interruptor de la figura 1,

10 la Figura 3: el interruptor de las figuras 1 y 2 en la vista de la figura 1 poco después de la apertura del punto de contacto,

la Figura 4: la representación de la figura 3 con dirección inversa de la corriente,

la Figura 5: una vista oblicua de un interruptor de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención,

15 la Figura 6: un corte a través del interruptor de acuerdo con la invención de la figura 5 a lo largo de la línea de corte VI marcada en la figura 5 (vista lateral cortada),

la Figura 7: un corte a través del interruptor de acuerdo con la invención de la figura 5 a lo largo de la línea de corte VII marcada en la figura 5 (corte longitudinal),

la Figura 8: un corte a través del interruptor de acuerdo con la invención de la figura 5 a lo largo de la línea de corte VIII marcada en la figura 5 (vista superior cortada),

20 la Figura 9: un elemento extintor de los dispositivos de extinción de arco del interruptor de acuerdo con la invención de las figuras 5 a 8,

la Figura 10: otro elemento extintor de los dispositivos de extinción de arco del interruptor de acuerdo con la invención de las figuras 5 a 8,

la Figura 11: los dos elementos extintores de las figuras 9 y 10 en estado apilado uno sobre otro.

25 En las siguientes realizaciones las mismas piezas están marcadas con las mismas referencias. Si en un dibujo aparecen referencias sobre las que no se entra en detalle en la correspondiente descripción de la figura, se hace referencia a descripciones de figuras previas o posteriores.

30 La figura 1 muestra una vista oblicua de un interruptor 1. En el caso del interruptor, se trata de un contactor unipolar. En aras de la claridad, no se muestran la carcasa del interruptor ni otros diversos componentes que en parte están representados en la figura 2. La figura 2 muestra una vista superior cortada. El corte discurre a través de los ejes de los componentes 2.1 y 2.2 mostrados en la figura 1.

35 El contactor 1 presenta dos contactos fijos 7.1 y 7.2 que están conectados eléctricamente en cada caso con un correspondiente contacto de conexión 8.1, 8.2. Los dos contactos fijos 7.1 y 7.2 pueden conectarse entre sí con conductividad eléctrica por medio de un puente de contacto 10. El puente de contacto 10 se activa mediante la armadura de un accionamiento electromagnético 19 y presenta dos contactos móviles 9.1, 9.2. Al cerrar los contactos, el primer contacto móvil 9.1 hace contacto con el primer contacto fijo 7.1. El segundo contacto móvil 9.2 contacta con el segundo contacto fijo 7.2. Como ya se ha mencionado, la carcasa del contactor 1 no está representada. En la representación solo está representado el chasis 20 del interruptor al que está fijado el accionamiento electromagnético.

40 Al abrir los contactos, entre el primer contacto fijo 7.1 y el primer contacto móvil 9.1 y entre el segundo contacto fijo 7.2 y el segundo contacto móvil 9.2 se origina en cada caso un arco eléctrico.

45 Para evitar que el interruptor sufra daños a causa de los arcos eléctricos, estos deben ser guiados fuera de la zona de contacto y extinguidos. En lo que sigue, el emparejamiento del primer contacto fijo 7.1 y el primer contacto móvil 9.1 se designa como primer punto de contacto. El emparejamiento del segundo contacto 7.2 y el segundo contacto móvil 9.2 se designa como segundo punto de contacto. Para cada uno de los dos puntos de contacto, el interruptor dispone de un dispositivo de soplado de arco para soplar el arco eléctrico fuera del punto de contacto. A cada uno de los dos dispositivos de soplado de arco está asociado un dispositivo de extinción de arco 5.1 o 5.2. Los dispositivos de extinción de arco están representados esquemáticamente en la figura 2 y pueden presentar de manera bien conocida varias chapas extintoras o elementos extintores cerámicos.

50

La estructura del dispositivo de soplado de arco se explica en primer lugar para el primer punto de contacto, compuesto por el primer contacto fijo 7.1 y el primer contacto móvil 9.1. El campo de soplado, que se crea por medio del dispositivo de soplado de arco, se crea en el interruptor exclusivamente por imanes permanentes. No se requieren bobinas de soplado accionadas eléctricamente. Por tanto, solo se emplean los dos imanes permanentes 2.1 y 2.2. Los dos imanes permanentes 2.1 y 2.2 están dispuestos en cada caso entre el primer punto de contacto y el dispositivo de extinción de arco 5.1 que está asociado al primer punto de contacto. El primer imán permanente 2.1 está a este respecto en contacto directo con una primera placa polarizada lateral 6.1 que está dispuesta en una pared lateral de la carcasa de interruptor no mostrada. El segundo imán permanente 2.2 también está en contacto directo con una segunda placa polarizada lateral 6.2 que está dispuesta en el lado opuesto de la carcasa y que, en aras de una mayor claridad, no está mostrada en la figura 1. Entre las dos placas polarizadas laterales 6.1 y 6.2 se encuentra una placa polarizada intermedia 6.3 que discurre paralelamente a las dos placas polarizadas laterales 6.1, 6.2 y tampoco está representada en la figura 1. Entre los dos imanes permanentes y la placa polarizada intermedia 6.3 está dispuesta una culata magnética. Tanto la culata magnética como los imanes permanentes están configurados cilíndricamente. En la figura 2 se puede ver que ambos componentes están rodeados de un casquillo protector 21.

Los dos imanes permanentes 2.1 y 2.2 tienen polarización opuesta. El polo sur se encuentra en cada caso fuera en la primera placa polarizada 6.1 o en la segunda placa polarizada 6.2. El polo norte conjunto se encuentra en la placa polarizada intermedia 6.3. La polaridad contraria provoca que el campo magnético que se genera entre la segunda placa polarizada lateral 6.2 (derecha) y la placa polarizada intermedia 6.3, esté orientada de manera exactamente contraria al campo magnético que se genera entre la primera placa polarizada 6.1 (izquierda) y la placa polarizada intermedia 6.3. Esta circunstancia se puede ver también con ayuda de las líneas de campo magnético 23 que están trazadas en la figura 2.

Las placas polarizadas definen entre sí dos canales que desembocan ambos en cada caso partiendo del primer punto de contacto en el dispositivo de extinción de arco 5.1. A este respecto, entre la primera placa polarizada lateral 6.1 y la placa polarizada intermedia 6.3 hay un primer canal 4.1. Entre la segunda placa polarizada lateral 6.2 y la placa polarizada intermedia 6.3 hay un segundo canal 4.2. Los dos canales son atravesados en cada caso transversalmente a su extensión longitudinal por uno de los campos magnéticos de polarización contraria. Como se evidencia en la figura 2, las dos placas polarizadas laterales 6.1, 6.2 llegan lateralmente junto al punto de contacto, siendo la placa polarizada intermedia 6.3 algo más corta y finalizando antes del punto de contacto. De esta manera se obtiene en el punto de contacto una zona de transición del campo magnético de soplado. Aproximadamente en el centro del contacto fijo 7.1 o del contacto móvil 9.1, las líneas de campo magnético discurren perpendicularmente a las líneas de campo magnético de los dos campos magnéticos en los canales 4.1 y 4.2. En la zona de transición, las líneas de campo magnético están extendidas en un ángulo de 180°. La dirección del campo magnético en el canal 4.1 se invierte de esta manera en la zona de transición hasta que finalmente se corresponde con la dirección del campo magnético en el canal 4.2.

Si el primer contacto de conexión 8.1 está conectado con el polo positivo de una fuente de tensión, al abrir los contactos se origina en el primer punto de contacto un arco eléctrico 3.1 que es desviado por el campo magnético de soplado, en la figura 2, en primer lugar hacia la derecha y a continuación entra en el canal 4.2 entre la segunda placa polarizada lateral 6.2 y la placa polarizada intermedia 6.3. La dirección de movimiento del arco eléctrico 3.1 está señalada en este caso con la flecha 24. Si el primer contacto de conexión 8.1 está conectado con el polo negativo de la fuente de tensión, el arco eléctrico es desviado en primer lugar en dirección opuesta hacia la izquierda. A continuación, entra a lo largo de la ruta señalada por la flecha 25 en el canal izquierdo 4.1 entre la primera placa polarizada lateral 6.1 y la placa polarizada intermedia 6.3. En ambos casos, el arco eléctrico a continuación es derivado por el campo magnético de soplado al dispositivo de extinción de arco 5.1. La placa polarizada intermedia 6.3 también es, en el extremo opuesto que está orientado hacia el dispositivo de extinción de arco 5.1, algo más corta que las dos placas polarizadas laterales 6.1, 6.2. De esta manera, el campo magnético de soplado presenta también poco antes del dispositivo de extinción de arco 5.1 una zona de transición que guía el arco eléctrico al centro del dispositivo de extinción de arco 5.1. De este modo, el dispositivo de extinción de arco 5.1 puede mantenerse compacto.

En el segundo punto de contacto, que se forma por el segundo contacto fijo 7.2 y el segundo contacto móvil 9.2, también está previsto un dispositivo de soplado de arco que está construido en lo esencial de manera idéntica al dispositivo de soplado de arco en el primer punto de contacto. La única diferencia esencial es que los dos imanes permanentes 2.1, 2.2 están orientados de manera inversa. En el segundo punto de contacto, la placa polarizada 6.3 intermedia marca por tanto el polo sur. Las dos placas polarizadas laterales 6.1 y 6.2 forman en cada caso el polo norte del campo magnético. Si el primer contacto de conexión 8.1 está conectado con el polo positivo y el segundo contacto de conexión 8.2 está conectado con el polo negativo de una fuente de tensión, el arco eléctrico 3.2 que se origina en el segundo punto de contacto se desvía así en primer lugar hacia la izquierda y a continuación entra en el canal entre la placa polarizada lateral 6.1 izquierda y la placa polarizada intermedia 6.3. Con tensión inversa, el arco eléctrico 3.2 se desvía en el segundo punto de contacto hacia la derecha y, por tanto, entra en el canal entre la placa polarizada lateral 6.2 derecha y la placa polarizada intermedia 6.3.

En la figura 1 se ve que están previstas varias denominadas chapas deflectoras de arco eléctrico por un lado para guiar el arco eléctrico y, por otro, para alargarlo en el trayecto en los dispositivos de extinción de arco. La disposición de las chapas deflectoras de arco eléctrico se explica a continuación en primer lugar de nuevo para el primer punto de contacto. El primer contacto fijo 7.1 dispone de una primera chapa deflectora de arco eléctrico 11.1 y de una segunda

5 chapa deflectora de arco eléctrico 12.1. Al primer contacto móvil 9.1 situado enfrente también están asociadas dos chapas deflectoras de arco eléctrico, en concreto, una tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 y una cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1. La tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1 no están conectadas con el contacto móvil 9.1 o con el puente de contacto 10, sino que están instaladas fijas en el interruptor. Entre la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 y el puente de contacto 10 o entre la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1 y el puente de contacto 10 existe, por ello, el intersticio 22 señalado en la figura 2. La primera chapa deflectora de arco eléctrico 11.1 forma junto con la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 una pareja de chapas deflectoras de arco eléctrico que está asociada al primer canal 4.1 entre la primera chapa polarizada lateral 6.1 y la chapa polarizada intermedia 6.3. La segunda chapa deflectora de arco eléctrico 12.1 forma junto con la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1 también una pareja de chapas deflectoras de arco eléctrico que está asociada al segundo canal 4.2 entre la segunda chapa polarizada lateral 6.2 y la chapa polarizada intermedia 6.3. Las dos chapas deflectoras de arco eléctrico de una pareja de chapas deflectoras de arco eléctrico se separan partiendo del punto de contacto para extender el arco eléctrico en el trayecto en el dispositivo de extinción de arco.

15 En el segundo punto de contacto también están previstas correspondientes chapas deflectoras de arco eléctrico, estando conectadas potencialmente la tercera y cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 13.1, 14.1 en el primer punto de contacto en cada caso con la correspondiente tercera y cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 13.2, 14.2 en el segundo punto de contacto. Esto significa que la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 en el primer punto de contacto está conectada con conductividad por medio de una conexión eléctrica 15 con la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.2 en el segundo punto de contacto. De la misma manera, la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1 en el primer punto de contacto está conectada eléctricamente por medio de una conexión eléctrica 16 con la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.2 en el segundo punto de contacto. Adicionalmente, entre la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1 en el primer punto de contacto hay una conexión eléctrica 17, en la que está previsto un diodo 18, que solo permite una dirección de la corriente. Se advierte que el diodo solo se requiere en caso de que el contactor se emplee en aplicaciones AC. El segundo contacto fijo 7.2 está conectado con las dos chapas deflectoras de arco eléctrico 11.2 y 12.2. La chapa deflectora de arco eléctrico 11.2 forma a este respecto en el segundo punto de contacto la primera chapa deflectora de arco eléctrico. La chapa deflectora de arco eléctrico 12.2 forma la segunda chapa deflectora de arco eléctrico.

30 A continuación, se va a explicar con mayor detalle la función de las chapas deflectoras de arco eléctrico y de los correspondientes cables de conexión eléctricos. Si el contacto de conexión 8.1 está conectado con el polo positivo y el segundo contacto de conexión 8.2, con el polo negativo de una fuente de tensión, el arco eléctrico 3.1, que se origina en el primer punto de contacto, entra en el segundo canal 4.2 entre la segunda placa polarizada lateral 6.2 y la placa polarizada intermedia 6.3. En el momento en que se origina el arco eléctrico 3.1, este se da entre el primer contacto fijo 7.1 y el primer contacto móvil 9.1 que está dispuesto sobre el puente de contacto 10. Para poder entrar en el canal 4.2, el arco eléctrico debe saltar del puente de contacto 10 a la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1. La corriente fluye a este respecto desde el primer contacto fijo 7.1 a través de la segunda chapa deflectora de arco eléctrico 12.1, el primer arco eléctrico 3.1, la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1, el cable de conexión eléctrica 17, la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1, el cable de conexión eléctrica 15, la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.2 en el segundo punto de contacto, el segundo arco eléctrico 3.2 y la primera chapa deflectora de arco eléctrico 11.2 en el segundo punto de contacto hacia el segundo contacto fijo 7.2. Este caso está representado en la figura 3.

45 Con tensión dispuesta inversamente, se da el caso mostrado en la figura 4. La corriente fluye a este respecto desde el segundo contacto fijo 7.2 a través de la segunda chapa deflectora de arco eléctrico 12.2 en el segundo punto de contacto, el segundo arco eléctrico 3.2, la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.2, el cable de conexión eléctrica 16, la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1, el cable de conexión eléctrica 17, la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1, el primer arco eléctrico 3.1 y la primera chapa deflectora de arco eléctrico 11.1 en el primer punto de contacto hacia el primer contacto fijo 7.1. En los dos casos, el primer arco eléctrico 3.1 y el segundo arco eléctrico 3.2 son alargados de la correspondiente manera por las chapas deflectoras de arco eléctrico y finalmente extinguidos en el respectivo dispositivo de extinción de arco.

50 Mediante el empleo del diodo 18 en el cable de conexión eléctrica 17 entre la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13.1 y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14.1 en el primer punto de contacto, el interruptor de acuerdo con la invención también es apropiado para un funcionamiento con corriente alterna. Si se originan arcos eléctricos 3.1 y 3.2 durante la semionda positiva, se produce en primer lugar el estado mostrado en la figura 3. Con una frecuencia de red de 50 Hz, la duración de la semionda positiva es de 10 milisegundos. Queda así suficientemente tiempo para que el arco eléctrico pueda saltar del puente de contacto a la correspondiente chapa deflectora de arco eléctrico. El paso a la semionda negativa se impide sencillamente mediante el uso del diodo 18. La dirección de la corriente ya no se puede invertir. Se produce una reconsolidación, por medio de lo cual el arco eléctrico no puede reencenderse en la semionda negativa. Lo mismo sucede en el caso de que el arco eléctrico se origine durante la semionda negativa. En este caso, se produce en primer lugar la situación mostrada en la figura 4. También en este caso se produce una reconsolidación y se impide el reencendido del arco eléctrico.

60 Las figuras 5 a 8 muestran un ejemplo de realización de un interruptor de acuerdo con la invención 1. La estructura se corresponde en el principio con la estructura del interruptor de las figuras 1 a 4. Mismas piezas están marcadas con mismas referencias. A continuación, se describen en lo esencial las diferencias respecto al ejemplo de las figuras 1 a 4.

Como se extrae de la figura 6, el puente de contacto 10 está dispuesto con los dos contactos móviles 9.1 y 9.2 al contrario que en el ejemplo de las figuras 1 a 4 por encima de los dos contactos fijos 7.1 y 7.2. El accionamiento electromagnético 19 se encuentra como en el ejemplo de las figuras 1 a 4 por debajo de los dos puntos de contacto. Esto tiene la ventaja de que la parte superior de la carcasa puede ser extraída por completo para fines de mantenimiento, mediante lo cual se posibilita un acceso libre a los contactos. El cierre de la parte superior de la carcasa se efectúa por medio del cierre 26 mostrado en la figura 5.

También el interruptor de acuerdo con el ejemplo de realización de acuerdo con la invención dispone de dos puntos de contacto. Al primer punto de contacto 7.1/9.1 está asociado un primer dispositivo de soplado de arco, al segundo punto de contacto 7.2/9.2 está asociado un segundo dispositivo de soplado de arco. El primer dispositivo de soplado de arco está representado en la figura 8 en la mitad inferior de la imagen, el segundo dispositivo de soplado de arco ocupa en la figura 8 la mitad superior de la imagen. El primer dispositivo de soplado de arco y el segundo dispositivo de soplado de arco están contruados en lo esencial especularmente simétricos entre sí. La polaridad magnética de las placas polarizadas 6.1, 6.2 y 6.3 del primer dispositivo de soplado de arco coincide por ello en este ejemplo de realización con la polaridad magnética de las placas polarizadas 6.1, 6.2 y 6.3 del segundo dispositivo de soplado de arco.

El dispositivo de extinción de arco del interruptor 1 presenta en lados opuestos de la carcasa un primer dispositivo de extinción de arco 5.1 y un segundo dispositivo de extinción de arco 5.2. El primer dispositivo de extinción de arco 5.1 está asociado al primer punto de contacto 7.1/9.1. El primer canal 4.1 y el segundo canal 4.2 del primer dispositivo de soplado de arco, que está asociado al primer punto de contacto, desembocan en cada caso en el primer dispositivo de extinción de arco 5.1. El segundo dispositivo de extinción de arco 5.2 está asociado al segundo punto de contacto 7.2/9.2. El primer canal 4.1 y el segundo canal 4.2 del segundo dispositivo de soplado de arco, que está asociado al segundo punto de contacto, desembocan en cada caso en el segundo dispositivo de extinción de arco 5.2. En el lado superior de la carcasa está dispuesto además un tercer dispositivo de extinción de arco 5.3, desembocando los primeros y segundos canales del primer y el segundo dispositivo de soplado de arco también en el tercer dispositivo de extinción de arco 5.3. Por medio del tercer dispositivo de extinción de arco se puede elevar en caso necesario el potencial de extinción. Partes de la carcasa que se encuentran entre los dispositivos de extinción de arco pueden ser protegidas del arco eléctrico mediante planchas de cobre 32. Los tres dispositivos de extinción de arco 5.1, 5.2 y 5.3 presentan en cada caso varios elementos extintores 29 y 30 que están apilados unos sobre otros de manera alterna. Los elementos extintores son de cerámica. En el extremo orientado hacia el punto de contacto presentan en cada caso dos flancos cuneiformes, complementándose los flancos cuneiformes de un primer elemento extintor 29 mostrado en la figura 9 con los flancos cuneiformes de un siguiente segundo elemento extintor 30 para formar dos ranuras 31 con forma de V, que están asociadas en cada caso a uno de los dos canales 4.1 y 4.2. El segundo elemento extintor 30 está mostrado en la figura 10, las dos ranuras con forma de V resultantes están representadas en la figura 11. En función de la dirección de la corriente, el arco eléctrico es soplado o bien a través del primer canal 4.1 o bien a través del segundo canal 4.2 del correspondiente dispositivo de soplado de arco en una de las dos ranuras con forma de V.

Al primer contacto fijo 7.1 está asociada una primera chapa deflectora de arco eléctrico 11 y al segundo contacto fijo 7.2 está asociada una segunda chapa deflectora de arco eléctrico 12. La primera chapa deflectora de arco eléctrico 11 y la segunda chapa deflectora de arco eléctrico 12 se extienden entre el correspondiente contacto fijo 7.1 o 7.2 y el respectivo dispositivo de extinción de arco 5.1 o 5.2 en cada caso. Conectan en cada caso el contacto fijo 7.1 o 7.2 con el respectivo contacto de conexión 8.1 u 8.2. La primera chapa deflectora de arco eléctrico 11 y la segunda chapa deflectora de arco eléctrico 12 están dispuestas por debajo de la correspondiente placa polarizada intermedia 6.3 y se extienden en la anchura en cada caso tanto por el primer canal 4.1 como por el segundo canal 4.2 paralelo del respectivo dispositivo de soplado de arco. Además, están previstas una tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 y una cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14. La tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14 se extienden en cada caso con forma de arco desde el primer contacto móvil 9.1 al segundo contacto móvil 9.2, de tal modo que la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14 junto con el puente de contacto 10 forman en cada caso un bucle casi cerrado.

Como muestra la figura 6, las placas polarizadas intermedias 6.3 del primer y el segundo dispositivo de soplado de arco están dispuestas en cada caso entre la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14. La tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 se encuentra en la representación de la figura 6 detrás de las dos placas polarizadas intermedias 6.3 y por eso está representada en la figura con líneas discontinuas.

Los extremos de la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 y de la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14 están distanciados en cada caso ligeramente de los extremos del puente de contacto 10, de tal manera que el puente de contacto 10 puede moverse relativamente respecto a la tercera y cuarta chapa deflectora de arco eléctrico. Un pie del arco eléctrico salta del puente de contacto a la tercera o cuarta chapa deflectora de arco eléctrico cuando el arco eléctrico es soplado fuera del punto de contacto. Las esquinas del puente de contacto están preferentemente redondeadas para elevar la vida útil.

El primer electroimán soplador 2.1 del primer dispositivo de soplado de arco y el primer electroimán soplador 2.1 del segundo dispositivo de soplado de arco están dispuestos dentro del bucle que está formado por la tercera chapa deflectora de arco eléctrico 13 y el puente de contacto 10, estando dispuesto el segundo electroimán soplador 2.2 del primer dispositivo de soplado de arco y el segundo electroimán soplador 2.2 del segundo dispositivo de soplado de arco dentro del bucle que está formado por la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico 14 y el puente de contacto 10.

De esta manera, los electroimanes sopladores están protegidos de manera sencilla del arco eléctrico. No se requiere un envoltorio protector de los electroimanes sopladores de cerámica o algo similar.

5 Las placas polarizadas intermedias 6.3 del primer y el segundo dispositivo de soplado de arco están revestidas de manera eléctricamente aislante. El puente de contacto 10 está dispuesto sobre un soporte de contacto 27 de un material eléctricamente aislante. Como muestra la figura 7, el soporte de contacto 27 se extiende entre el primer punto de contacto y el segundo punto de contacto por la anchura libre de la carcasa del interruptor. El soporte de contacto penetra por los dos lados en correspondientes ranuras de la carcasa, de tal modo que se forma una barrera al estilo de una junta de laberinto para el plasma que forma el arco eléctrico. Por debajo del soporte de contacto 27 está dispuesto además un fuelle 28 para evitar un contacto a masa que en otro caso tiene lugar debido al plasma generado por el arco eléctrico en caso de una descarga del arco eléctrico sobre la placa de culata del accionamiento del interruptor si se conmutan cargas correspondientemente elevadas.

15 En el ejemplo de realización de acuerdo con la invención de acuerdo con las figuras 5 a 8, los dos arcos eléctricos 3.1 y 3.2 que se originan en los puntos de contacto 7.1/9.1 y 7.2/9.2, en la representación de la figura 8 desviados en función de la dirección de la corriente en primer lugar o bien ambos hacia la derecha o bien ambos hacia la izquierda, son soplados en el correspondiente dispositivo de extinción de arco 5.1 o 5.2 y, a continuación, también en el tercer dispositivo de extinción de arco 5.3. En función de la dirección de la corriente, los arcos eléctricos 3.1 y 3.2 son llevados así o bien a través de los canales 4.1 o bien, como se muestra en la figura 6, a través de los canales 4.2 a los dispositivos de extinción de arco.

REIVINDICACIONES

1. Interruptor (1) con al menos un punto de contacto y un dispositivo de soplado de arco asociado al punto de contacto, presentando el dispositivo de soplado de arco al menos un electroimán soplador (2.1, 2.2) para crear un campo magnético de soplado, siendo el campo de soplado de tal naturaleza que un arco eléctrico (3.1, 3.2) que se origina al abrir el punto de contacto es soplado fuera del punto de contacto, presentando el campo de soplado una primera zona de campo magnético y una segunda zona de campo magnético dispuesta junto a la primera zona de campo magnético, presentando además el interruptor (1) un dispositivo de extinción de arco (5.1, 5.2, 5.3) que está dispuesto de tal manera que el arco eléctrico (3.1, 3.2), independientemente de la dirección de la corriente, es soplado por medio del dispositivo de soplado de arco en el dispositivo de extinción de arco (5.1, 5.2, 5.3), presentando el dispositivo de soplado de arco una primera placa polarizada lateral (6.1), una segunda placa polarizada lateral (6.2) y una placa polarizada intermedia (6.3) dispuesta entre ellas, estando la primera zona de campo magnético entre la primera placa polarizada lateral (6.1) y la placa polarizada intermedia (6.3), y estando la segunda zona de campo magnético entre la segunda placa polarizada lateral (6.2) y la placa polarizada intermedia (6.3), estando asociada a la primera placa polarizada lateral (6.1) al menos un primer electroimán soplador (2.1) y a la segunda placa polarizada lateral (6.2), al menos un segundo electroimán soplador (2.2), teniendo el primer electroimán soplador (2.1) y el segundo electroimán soplador (2.2) polaridades opuestas, y siendo los electroimanes sopladores (2.1, 2.2) imanes permanentes, presentando el interruptor (1) un primer punto de contacto y un segundo punto de contacto, estando asociados al primer punto de contacto un primer dispositivo de soplado de arco y al segundo punto de contacto un segundo dispositivo de soplado de arco, presentando el primer punto de contacto un primer contacto fijo (7.1) y un primer contacto móvil (9.1), presentando el segundo punto de contacto un segundo contacto fijo (7.2) y un segundo contacto móvil (9.2), estando dispuestos el primer contacto móvil (9.1) y el segundo contacto móvil (9.2) en extremos opuestos de un puente de contacto (10) común, estando asociada al primer contacto fijo (7.1) al menos una primera chapa deflectora de arco eléctrico (11) y al segundo contacto fijo (7.2) al menos una segunda chapa deflectora de arco eléctrico (12), extendiéndose la primera chapa deflectora de arco eléctrico (11) y la segunda chapa deflectora de arco eléctrico (12) entre el correspondiente contacto fijo (7.1, 7.2) y el dispositivo de extinción de arco (5.1, 5.2) y estando conectadas conductivamente al correspondiente contacto fijo (7.1, 7.2), estando previstas, además, una tercera chapa deflectora de arco eléctrico (13) y una cuarta chapa deflectora de arco eléctrico (14), **caracterizado porque** las líneas de campo magnético de la primera zona de campo magnético están orientadas de manera contraria a líneas de campo magnético de la segunda zona de campo magnético, presentando el campo de soplado además una zona de transición que conecta entre sí la primera zona de campo magnético y la segunda zona de campo magnético, igualándose la orientación de las líneas de campo magnético en la zona de transición, partiendo en cada caso de la primera zona de campo magnético y la segunda zona de campo magnético, en dirección al punto de contacto, de tal manera que el arco eléctrico (3.1, 3.2) dentro de la zona de transición, en función de la dirección de la corriente, partiendo del punto de contacto o bien es conducido a la primera zona de campo magnético o bien a la segunda zona de campo magnético y allí en ambos casos es soplado en la misma dirección fuera del punto de contacto, extendiéndose la tercera chapa deflectora de arco eléctrico (13) y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico (14) en cada caso en forma de arco desde el primer contacto móvil (9.1) al segundo contacto móvil (9.2), de tal manera que la tercera chapa deflectora de arco eléctrico (13) y la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico (14) forman conjuntamente con el puente de contacto (10) en cada caso un bucle casi cerrado, y estando dispuestas las placas polarizadas intermedias (6.3) del primer y del segundo dispositivos de soplado de arco en cada caso entre la tercera y la cuarta chapas deflectoras de arco eléctrico (13, 14).

2. Interruptor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** está asociado a la primera zona de campo magnético un primer canal (4.1) y a la segunda zona de campo magnético, un segundo canal (4.2), discurriendo paralelamente el primer canal (4.1) y el segundo canal (4.2) y estando dispuestos el uno junto al otro, y siendo atravesados el primer canal (4.1) transversalmente a su extensión longitudinal por las líneas de campo magnético de la primera zona de campo magnético y el segundo canal (4.2) transversalmente a su extensión longitudinal por las líneas de campo magnético de la segunda zona de campo magnético.

3. Interruptor (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la placa polarizada intermedia (6.3), al menos en un primer extremo orientado hacia el punto de contacto, es más corta que las dos placas polarizadas laterales (6.1, 6.2).

4. Interruptor (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** las dos placas polarizadas laterales (6.1, 6.2) llegan lateralmente junto al punto de contacto de tal modo que el punto de contacto se encuentra entre un primer extremo de la primera placa polarizada lateral (6.1) y un primer extremo de la segunda placa polarizada lateral (6.2).

5. Interruptor (1) de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** la placa polarizada intermedia (6.3) en un segundo extremo opuesto a su primer extremo también es más corta que las dos placas polarizadas laterales (6.1, 6.2).

6. Interruptor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer electroimán soplador (2.1) del primer dispositivo de soplado de arco y el primer electroimán soplador (2.1) del segundo dispositivo de soplado de arco están dispuestos dentro del bucle que está formado por la tercera chapa deflectora de arco eléctrico (13) y el puente de contacto (10), estando dispuesto el segundo electroimán soplador (2.2) del primer dispositivo de soplado de arco y el segundo electroimán soplador (2.2) del segundo dispositivo de soplado de arco dentro del bucle que está formado por

la cuarta chapa deflectora de arco eléctrico (14) y el puente de contacto (10).

7. Interruptor (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 6, **caracterizado porque** las placas polarizadas intermedias (6.3) del primer y el segundo dispositivos de soplado de arco están revestidas de manera eléctricamente aislante.

5 8. Interruptor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1, 6 o 7, en cada caso en combinación con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo de extinción de arco (5.1, 5.2, 5.3) presenta un primer dispositivo de extinción de arco (5.1) y un segundo dispositivo de extinción de arco (5.2), estando dispuestos el primer y el segundo dispositivos de extinción de arco (5.1, 5.2) en lados opuestos de un carcasa del interruptor (1), de tal manera que el primer canal (4.1) y el segundo canal (4.2) del primer dispositivo de soplado de arco desembocan en el primer dispositivo de extinción de arco (5.1), desembocando el primer canal (4.1) y el segundo canal (4.2) del segundo dispositivo de soplado de arco en el segundo dispositivo de extinción de arco (5.2).

10 9. Interruptor (1) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** en un lado superior de la carcasa que une los dos lados opuestos de la carcasa está dispuesto además un tercer dispositivo de extinción de arco (5.3) de tal modo que los primeros y segundos canales (4.1, 4.2) de los dispositivos de soplado de arco primero y segundo también desembocan en el tercer dispositivo de extinción de arco (5.3).

15 10. Interruptor (1) de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado porque** el dispositivo de extinción de arco (5.1, 5.2, 5.3), dado el caso junto con los dos dispositivos de soplado de arco, es completamente extraíble.

20 11. Interruptor (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 6 a 7, **caracterizado porque** el puente de contacto (10) está dispuesto sobre un soporte de contacto (27) de un material eléctricamente aislante, extendiéndose el soporte de contacto (27) entre el primer punto de contacto y el segundo punto de contacto por la anchura interna de la carcasa del interruptor (1).

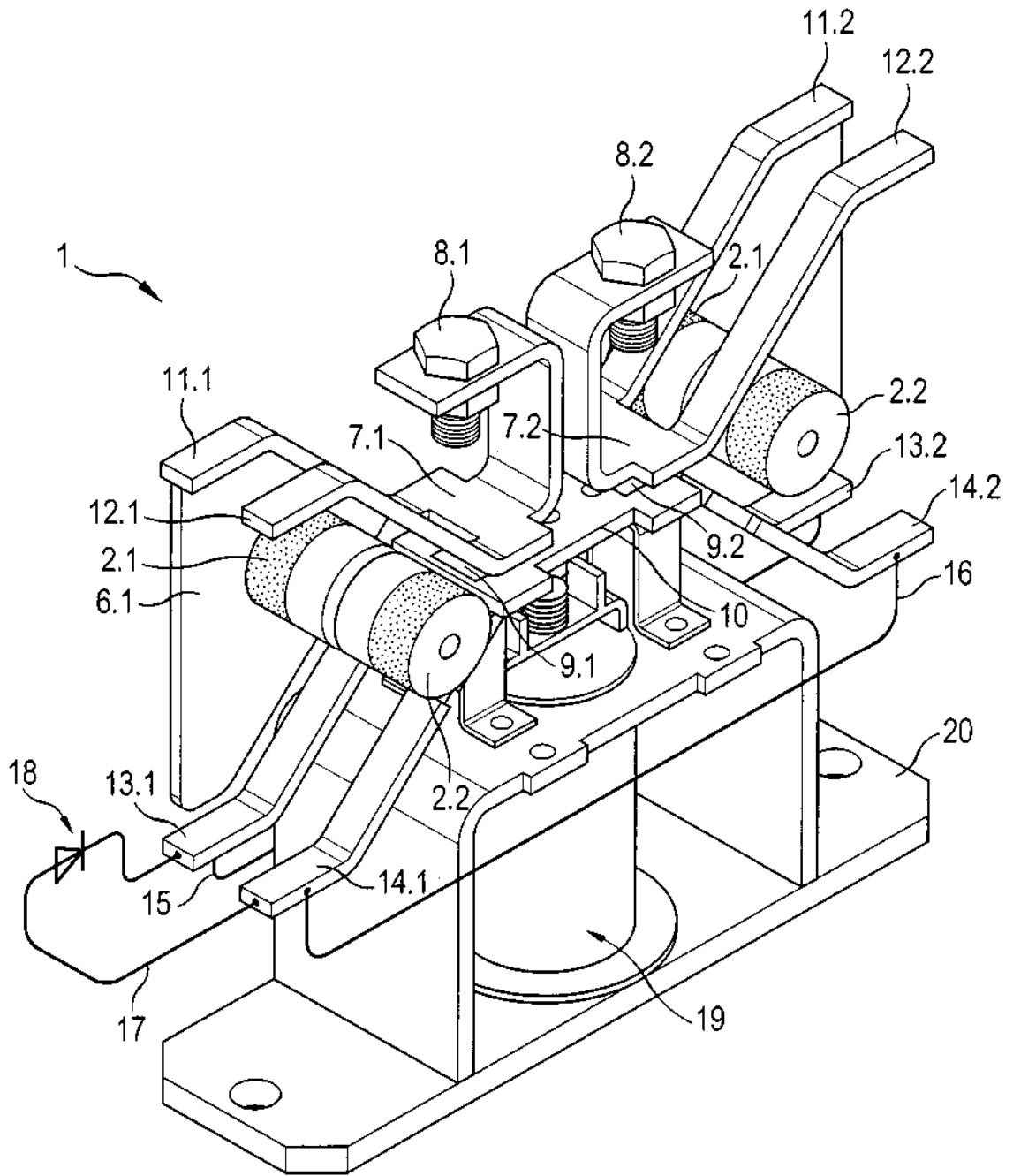


Fig. 1

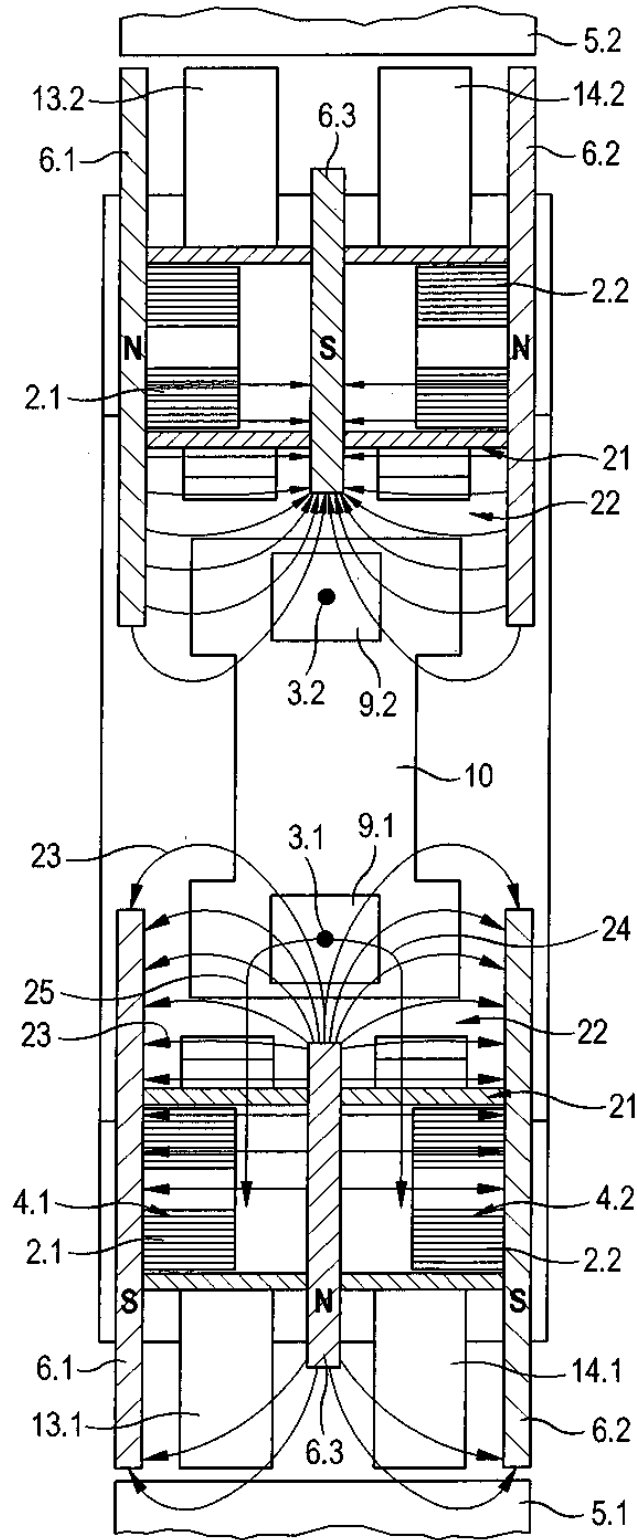


Fig. 2

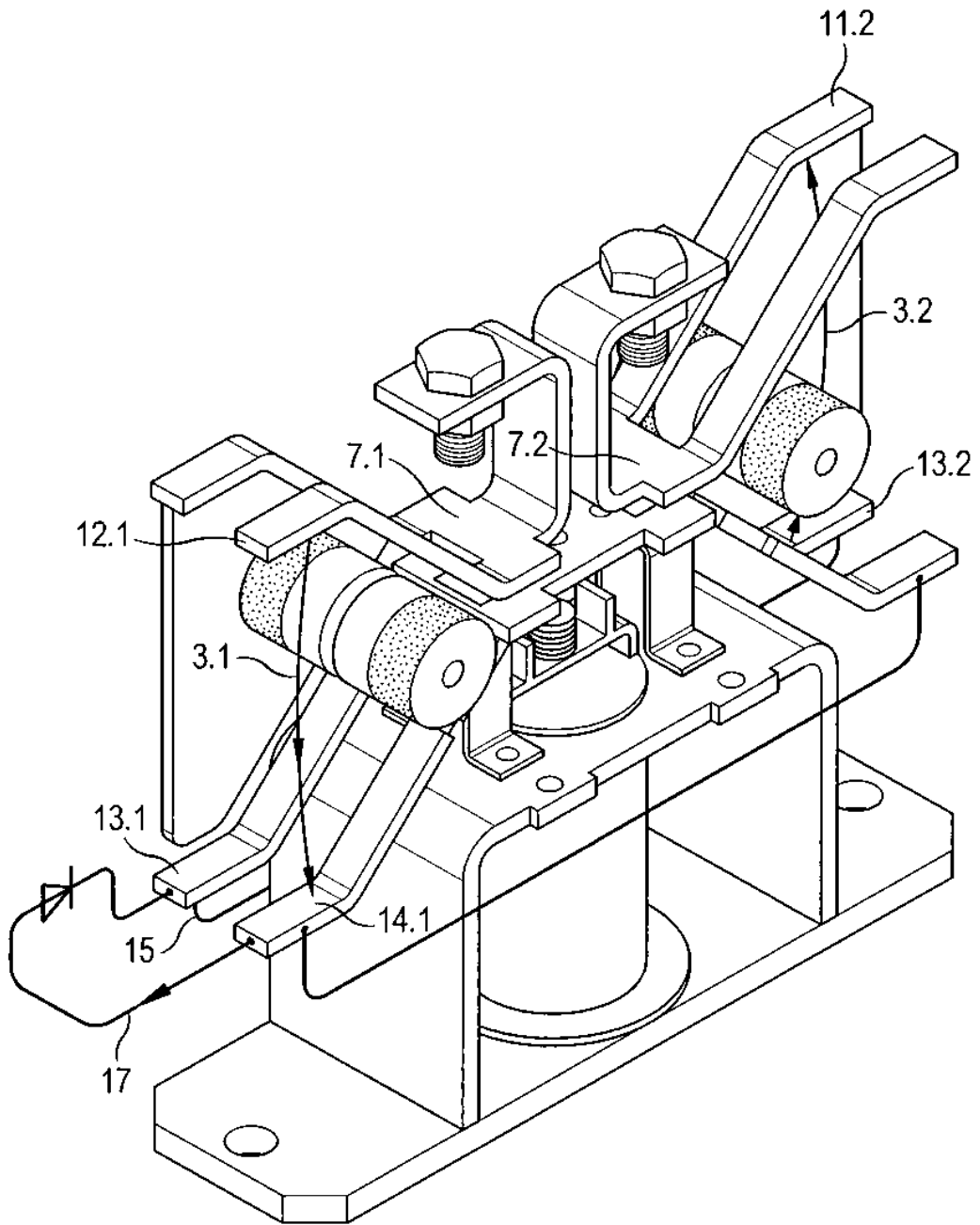


Fig. 3

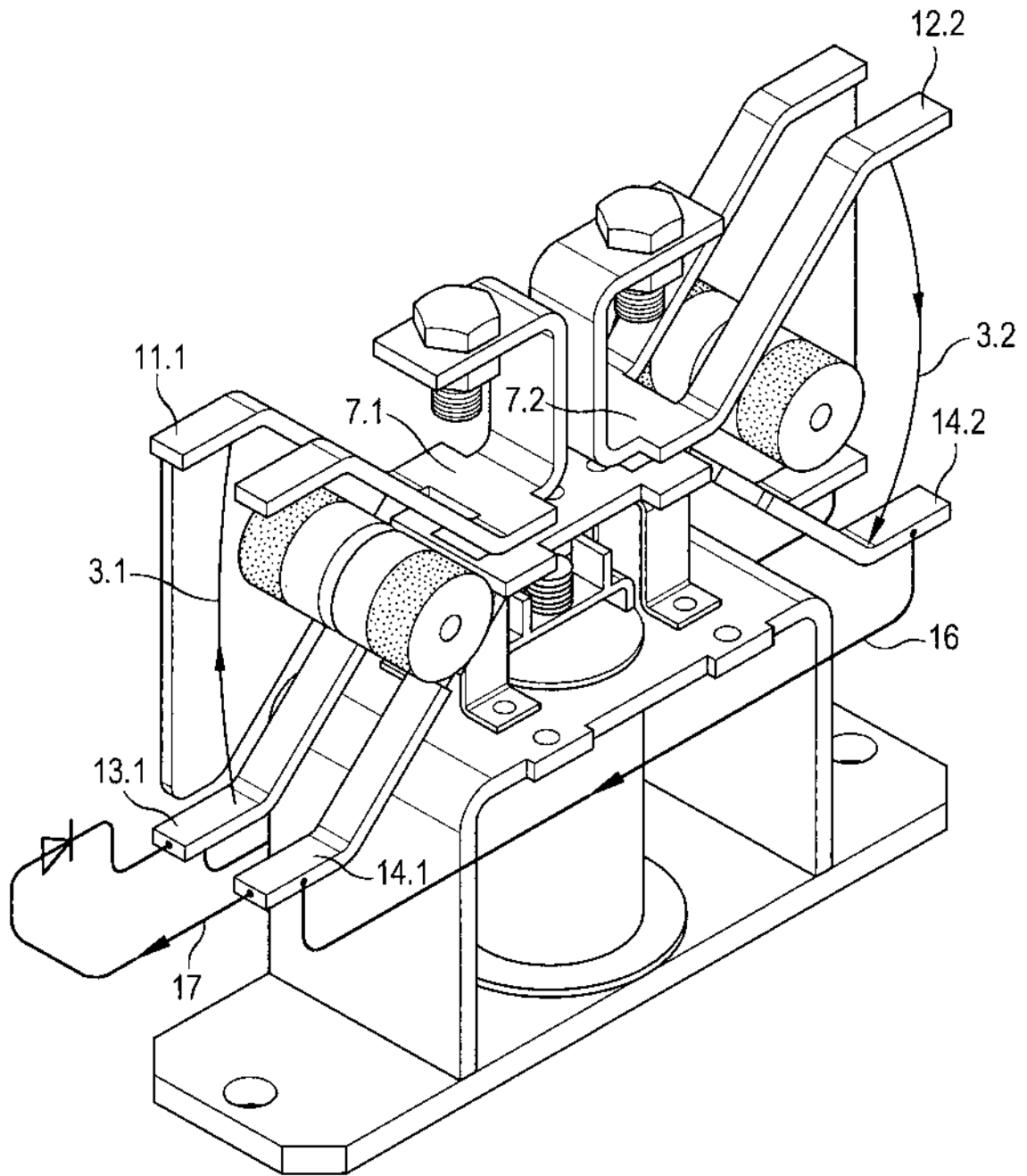


Fig. 4

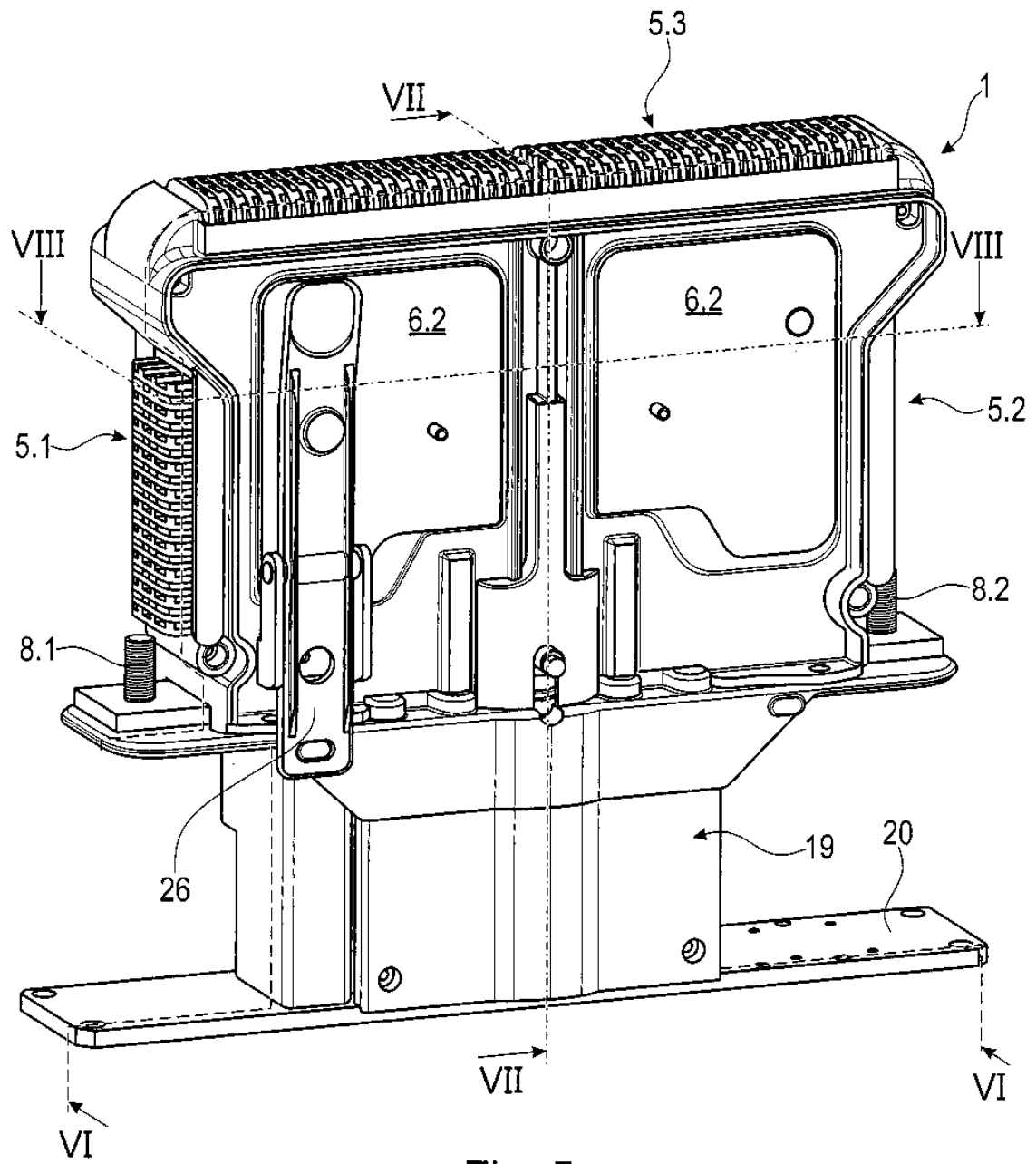


Fig. 5

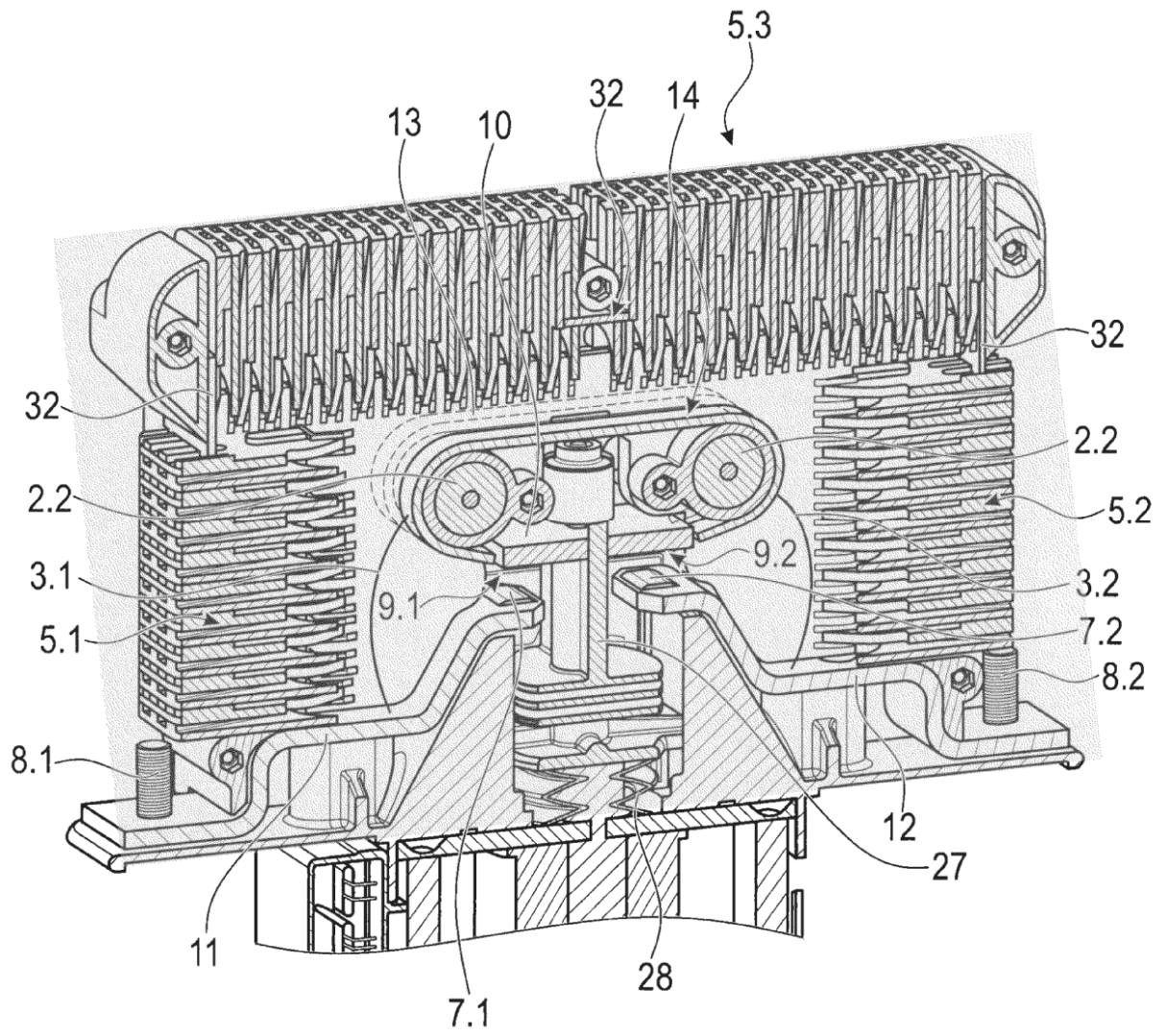


Fig. 6

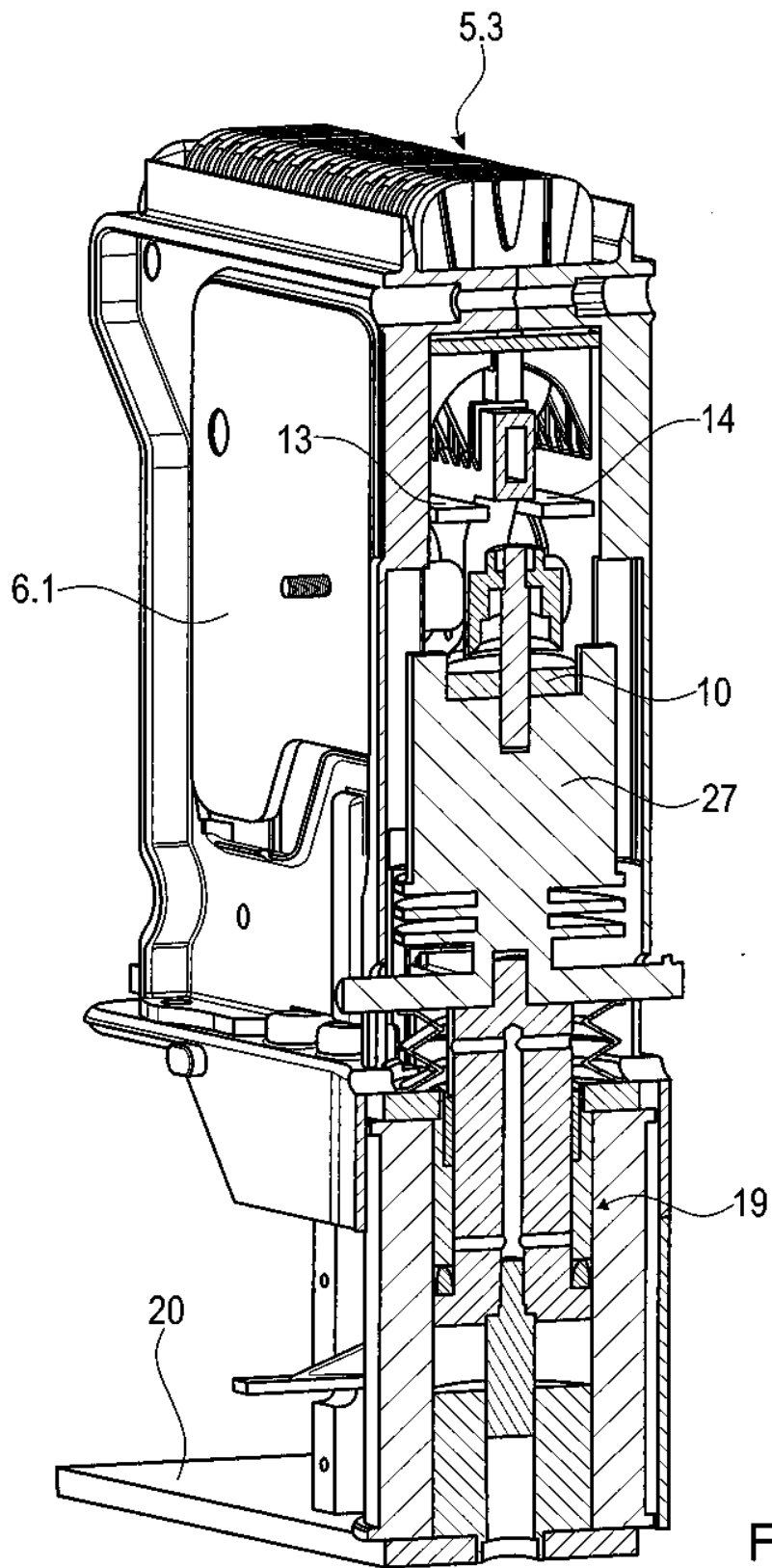


Fig. 7

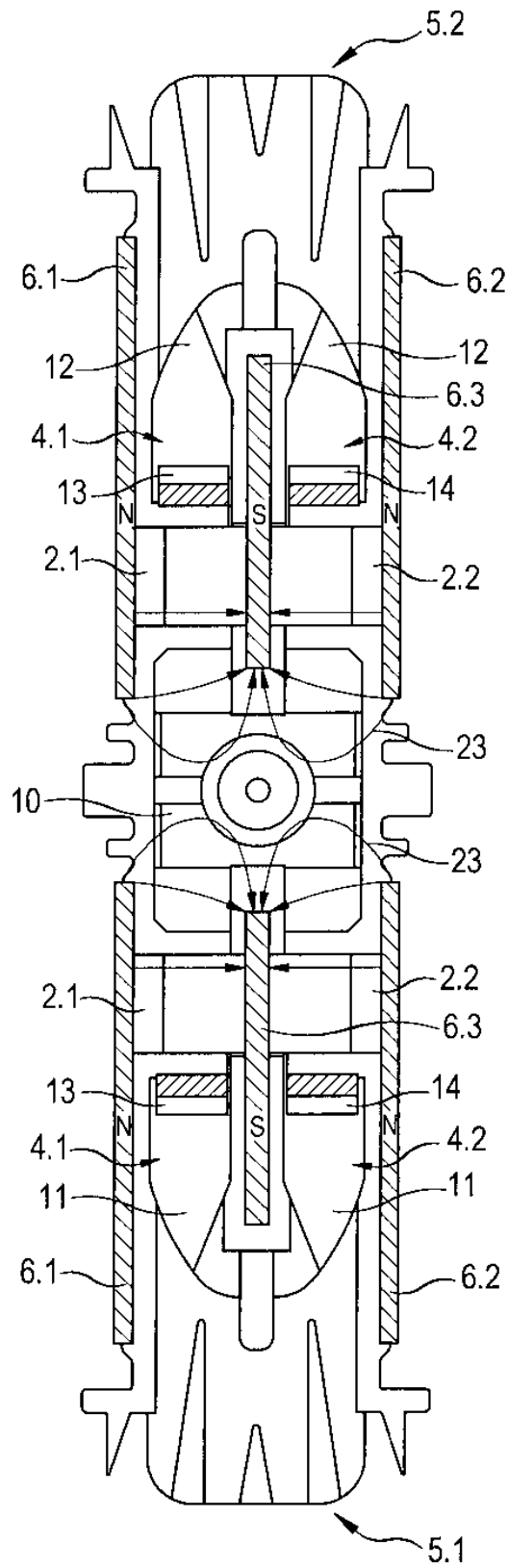


Fig. 8

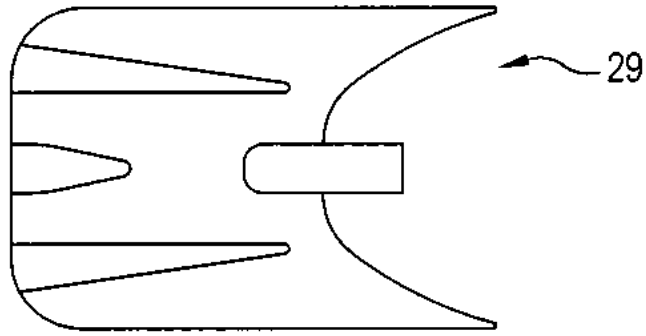


Fig. 9

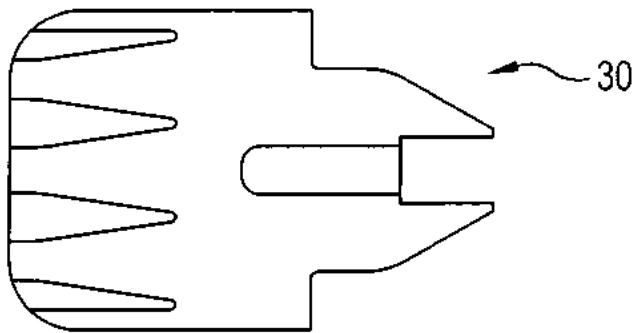


Fig. 10

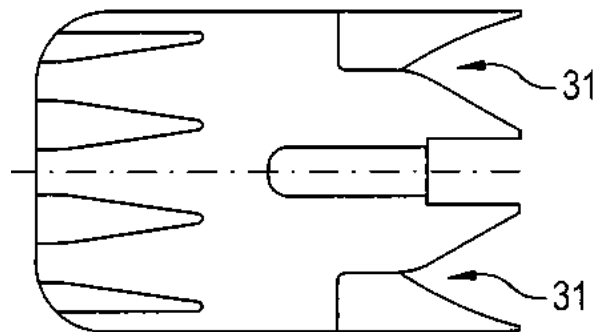


Fig. 11