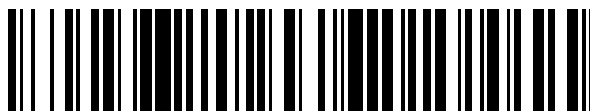


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 749**

51 Int. Cl.:

H01C 7/12 (2006.01)

H01H 37/76 (2006.01)

H01T 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2014 E 15197440 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 3041004**

54 Título: **Descargador de sobretensiones para la protección de una planta eléctrica contra sobretensiones transitorias**

30 Prioridad:

08.04.2013 IT MI20130538

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

15.01.2018

73 Titular/es:

**ZOTUP S.R.L. (100.0%)
Via Agostino Depretis, 11
24124 Bergamo, IT**

72 Inventor/es:

**BERTACCHI, SERGIO y
D'IPPOLITO, GIANFRANCO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 649 749 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

Descargador de sobretensiones para la protección de una planta eléctrica contra sobretensiones transitorias

Ámbito de la invención

5 La presente invención se refiere a una estructura mejorada de un descargador de sobretensiones, también definido como limitador de sobretensiones o, más concisamente, SPD (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones). Con estos términos, se hace referencia a aquellos dispositivos eléctricos o electrónicos, conectados entre los terminales activos de la planta eléctrica y tierra, que descargan a tierra picos de sobretensión – como los generados por rayos atmosféricos y maniobras de conmutación – que podrían, de otro modo, causar daños graves a la planta eléctrica y a sus equipos.

10 Estado de la Técnica anterior

15 Los fenómenos atmosféricos directos son la principal causa de los efectos destructivos devastadores en las plantas eléctricas; las descargas indirectas y las sobretensiones por conmutación son también fuente de grandes daños, cuyo origen no es fácil de identificar, pero cuyos efectos son igualmente nefastos para plantas sensibles y en las que es primordial que exista una continuidad en su funcionamiento. La duración de estos fenómenos varía entre unos cuantos microsegundos a unos cuantos cientos de milisegundos, pero en este periodo de tiempo tan corto concentran un contenido de energía extremadamente alto. Estos fenómenos deben ser interceptados adecuadamente para proteger las plantas conectadas a la red eléctrica y garantizar por tanto su integridad y funcionamiento. En la actualidad, con el uso creciente de aparatos eléctricos y electrónicos y con el aumento exponencial del nivel de integración de los semiconductores, se hace necesario prestar atención creciente a este asunto, en comparación con el pasado. La concienciación de que las sobretensiones transitorias representan un factor condicionante para la característica “tiempo medio entre averías” (MTBF) de una planta o de un equipo obliga a la necesidad de adoptar crecientes medidas de seguridad sofisticadas y más efectivas.

25 Todo ello ha conducido a la atención creciente del sector, que ha generado, por un lado, que la industria participe en el desarrollo de aparatos cada vez más eficaces y, por otro lado, que los organismos normalizadores se comprometan en la definición de requisitos nacionales e internacionales más precisos que satisfagan los avances tecnológicos.

30 La presente invención se refiere a la realización de aparatos para la protección contra sobretensiones – aparatos a los que se hará referencia a continuación como descargadores - la aplicación de los cuales se regula, por ejemplo, en las normas CEI EN 62305-1/4, Ed. 2 (2011-02), IEC 60364-4-44-443 Ed. 2 (2007) y CLC/TS 50539-12 (2010-03) para la protección contra los rayos y sobretensiones debidas a conmutación. Los requisitos y los métodos de comprobación se refieren a la norma IEC 61643-11 Ed. 1 (2011-03) y a la norma CEI EN 50539-11 (2013-02).

En particular, la presente invención se refiere a los descargadores según la técnica más reciente, que comprenden un elemento de protección en forma de varistor y específico de plantas de BT (baja tensión, es decir, tensión nominal de hasta 1000 V CA y 1500 V CC) y de plantas fotovoltaicas (lado de CA y lado de CC).

35 El varistor empleado en los descargadores es un componente bien conocido; su comportamiento es el mismo del de una resistencia variable (no lineal) en la relación tensión/corriente. Una vez que se ha superado la tensión de referencia, por ejemplo cuando se produce una sobretensión de corta duración o un pico de extracorrente, el varistor reduce abruptamente su resistencia, de modo que el pico puede ser fácilmente descargado a tierra y no continúa hacia otros equipos o partes de mayor resistencia de la planta. Un varistor normalmente consta de una masa de material semiconductor (por ejemplo, ZnO), dispuesto a modo de emparedado entre dos superficies de metal opuestas, que conforman los electrodos a los cuales se unen eléctricamente los contactos de los terminales para la conexión con el descargador. Normalmente, en estos dispositivos, los dos terminales se conectan al hilo de fase y al hilo de protección y/o al hilo neutro, respectivamente.

45 En el circuito interno del descargador, en serie con el elemento de protección en forma de varistor, se suministra normalmente un “desconector”, que conforma el objeto específico de la invención y cuya función se describirá ampliamente a continuación. El desconector es un dispositivo complejo de desconexión, con funciones protectoras en caso de fallo del elemento de protección.

50 En condiciones normales, es decir, en ausencia de sobretensiones/extracorrientes, el elemento de protección tiene una impedancia tan alta que representa una interrupción del circuito a tierra y la corriente que circula dentro del descargador es insignificante. Por lo tanto, no circula ninguna corriente a tierra que pueda generar condiciones peligrosas para la seguridad de las personas. Este sistema, ampliamente conocido, funciona de forma altamente efectiva siempre que el elemento de protección (por ejemplo, el varistor) esté totalmente íntegro y funcionando.

55 Tras varias sobrecargas debidas, por ejemplo, a grandes corrientes transitorias descargadas a tierra, a un número excesivo de ciclos operativos o a condiciones anormales de la red de suministro, el elemento de protección (normalmente, el varistor) experimenta un proceso de envejecimiento y degradación de forma que gradualmente comienza a reducir su impedancia y, por lo tanto, a descargar a tierra, incluso en ausencia de

sobretensiones/extracorrientes, aumentando y cada vez más significativamente los valores de la corriente. Si es leve la reducción de la impedancia, y en consecuencia el valor de la corriente de descarga a tierra, el funcionamiento del descargador aún será aceptable, pero por encima de ciertos valores, el descargador se vuelve inutilizable y peligroso para los usuarios. En este punto debe ser necesariamente desconectado de la planta.

- 5 Al desconectador se le confía por lo tanto la tarea de interrumpir el circuito, tanto en el caso de corrientes débiles (funcionamiento llevado a cabo normalmente con funciones inherentes), como en el caso de altas corrientes de cortocircuito (funcionamiento llevado a cabo normalmente con la ayuda de fusibles). La activación de la desconexión tiene lugar por efecto térmico (efecto Joule). El desconectador que realiza normalmente esta función de apertura del circuito puede ser interno/externo al descargador.
- 10 El desconectador térmico consta substancialmente de un hilo eléctrico de forma variada conectado en serie con el electrodo del varistor. Consiste en una unidad compleja, que comprende normalmente una lámina metálica unida al electrodo del varistor por medio de una soldadura con un material de bajo punto de fusión, es decir, capaz de fundir a relativamente baja temperatura (120°-180°C). La lámina resiliente esta soldada según una disposición elásticamente flexible o cargada por un muelle, obligada en cualquier caso elásticamente como para generar un
- 15 esfuerzo tendente a desplazarla alejándola del electrodo del varistor. Debido a este montaje, cuando – tras la degradación – el varistor comienza a descargar una corriente significativa a tierra, no en el caso de transitorios sino continuamente, tiende a calentarse debido al efecto Joule. Tal temperatura se transfiere a la soldadura y cuando se alcanza la temperatura de baja fusión de la aleación, la característica de retención de la soldadura cesa, liberando la lámina metálica de contactar con el electrodo del varistor, abriendo por consiguiente el circuito eléctrico y
- 20 restaurando las condiciones de seguridad.

Algunos ejemplos de este esquema general se describen en los documentos US 2012/14028 y EP 2541577.

- Este sistema se ha comprobado que es bastante efectivo pero no enteramente carente de inconvenientes. En la práctica, tras la apertura de un circuito eléctrico recorrido por una corriente, un arco eléctrico tiende a establecerse, el cual trata de mantener la continuidad del circuito. Si el arco no se extingue naturalmente o si el desconectador
- 25 falla al tratar de interrumpirlo, surge una situación de peligro tanto en el descargador (sobrecalentamiento con posibilidad de fuego y/o explosión) como en la planta eléctrica afectada. Con objeto de interrumpir las altas corrientes de cortocircuito se recurre a menudo a fusibles de apoyo dispuestos en el exterior o dentro del propio descargador.

- Las posibles soluciones a este problema que implican la introducción en el desconectador del descargador de los
- 30 mecanismos completos de interrupción del arco ya existen en el mercado. En particular ya se ha descrito el utilizar discos rotativos o separadores, dispuestos según un plano paralelo al del varistor, o brazos de palanca oscilantes, dispuestos los mismos en el recorrido del arco tras la apertura del desconectador. Sin embargo, estos mecanismos según la técnica anterior son complicados y no siempre efectivos, ya que el arco tiende a sortear el dispositivo de interceptación.

- 35 La mayor parte de estos mecanismos y de los fusibles de apoyo representa un obstáculo significativo para la aplicación de los descargadores, ya que lo deseable es diseñarlos como para permitir el alojamiento del sistema completo de protección contra sobretensiones en los típicos cuadros modulares “clásicos” de aparatos de BT, con montajes en carriles DIN, configuraciones modulares más que consolidadas para armarios eléctricos para usos civiles e industriales.

40 **Resumen de la invención**

- El problema técnico a considerar es por consiguiente proponer una estructura de descargador que supere los inconvenientes mencionados. En particular un descargador con un desconectador que permita: abrir con seguridad el circuito en el caso de lenta degradación del elemento de protección y abrir el circuito igualmente con seguridad
- 45 también en el caso de muy rápida degradación (cortocircuito) del elemento de protección, realizando inherentemente la función de fusible. Al mismo tiempo se desea, en ambas situaciones, que el desconectador sea capaz de extinguir efectivamente cualquier forma de arco eléctrico, interrumpiendo también las altas corrientes de cortocircuito. La estructura propuesta del descargador, además de realizar todas estas funciones, debe poder tener un volumen pequeño para que se pueda alojar en cuadros normales.

- Estos objetivos se logran por medio de las características expuestas en los términos esenciales en las reivindicaciones adjuntas, es decir, la presente invención se refiere a un descargador de
- 50 sobretensiones de acuerdo con la reivindicación 1, estando las realizaciones de la invención detalladas en las reivindicaciones dependientes adjuntas. En particular, de acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un descargador de sobretensiones que consta de un primer y un segundo terminales eléctricos para su conexión a los hilos activos de una planta eléctrica, entre los cuales se inserta un elemento de protección, provisto de un par de electrodos, proporcionándose entre dicho primer terminal eléctrico y el electrodo del elemento de protección un desconectador que consta de una lámina conductora,
- 55 resiliente y flexible que tiene un extremo de la base cableado eléctricamente a dicho primer terminal y un extremo más distante mantenido eléctricamente conectado a dicho electrodo por medio de una soldadura de un material

conductor de baja temperatura de fusión, en el que dicha lámina está montada cargada elásticamente en un sentido como para empujar dicho extremo más distante lejos de dicho electrodo y que tiene un espesor menor de 0,5 mm y de un material conductor con una conductividad mucho menor que la del cobre (IACS<60) tal como para fundirse/sublimarse mediante calentamiento por efecto Joule tras el paso de una corriente de cortocircuito.

5 De acuerdo con un aspecto adicional, entre dicho extremo de la base de la lámina y dicho electrodo del elemento de protección se proporciona una guía de deslizamiento para un cursor de interceptación cargado según un sentido longitudinal de dicha guía de deslizamiento por medios elásticos de precarga, y en el que al menos una porción inclinada de dicha lámina se desplaza a través de dicha guía de deslizamiento según un cierto ángulo con respecto al eje longitudinal de desplazamiento del mismo, actuando dicha porción inclinada de la lámina como un soporte y
10 elemento de sujeción para un extremo de cabeza de dicho cursor.

Preferiblemente, el extremo de cabeza de dicho cursor de interceptación tiene una arandela longitudinal apta para encajar firmemente con un diente sobresaliente de una pared de fin de carrera de dicha guía de deslizamiento.

Con mayor preferencia, el extremo de cabeza de dicho cursor de interceptación tiene una superficie en forma de tacón, inclinada con respecto a un eje de deslizamiento de dicha guía de deslizamiento de acuerdo con el mismo
15 ángulo de dicha porción inclinada de dicha lámina flexible, resiliente.

Dicha guía de deslizamiento está limitada por una pared de separación en la que reposa al menos una porción de dicha lámina en dicha condición de precarga.

De acuerdo con un aspecto diferente, se proporciona un descargador de sobretensiones que comprende un primer y un segundo terminales eléctricos para ser conectados a los hilos activos de una planta eléctrica, entre los cuales se
20 inserta un elemento de protección, provisto de un par de electrodos cableados eléctricamente a dichos terminales eléctricos, estando provisto un desconectador entre dicho primer terminal eléctrico y un electrodo del elemento de protección que consta de una lámina conductora, resiliente, flexible que tiene un extremo de la base conectado eléctricamente a dicho primer terminal eléctrico y un extremo más distante eléctricamente conectado a dicho electrodo, en una condición de precarga elástica, por medio de una soldadura con un material de baja temperatura de fusión, en el que entre dicho extremo de la base de la lámina y dicho electrodo del elemento de protección se
25 proporciona una guía de deslizamiento para un cursor de interceptación cargado en un sentido longitudinal de dicha guía de deslizamiento por medios elásticos de precarga, y en el que al menos una porción inclinada de dicha lámina se desplaza a través de dicha guía de deslizamiento según un cierto ángulo con respecto al eje longitudinal de deslizamiento del mismo, actuando dicha porción inclinada de la lámina como un soporte y un elemento de sujeción
30 para un extremo de cabeza de dicho cursor.

El extremo de cabeza de dicho cursor de interceptación puede tener una superficie en forma de tacón, inclinada con respecto al eje de deslizamiento de dicha guía de deslizamiento de acuerdo con el mismo ángulo de dicha porción inclinada de la lámina resiliente, flexible.

Preferiblemente dicho cursor tiene una arandela longitudinal apta para encajar con un nervio longitudinal correspondiente de la guía de deslizamiento.
35

Además, la guía de deslizamiento está limitada por una pared de separación en la que al menos una porción de dicha lámina se encuentra en dicha condición de precarga.

Un aspecto adicional es que dicha porción inclinada de la lámina acaba en un pie soldado doblado, formando dicho extremo más distante.

40 Preferiblemente, dicho cursor de interceptación se hace de material BMC (Compuesto de Moldeo a Granel) que cumple con la norma UL 94 con una clase de inflamabilidad HB y preferiblemente con propiedades desgasificadoras por medio de la liberación de CO₂ en presencia de arco eléctrico.

Breve descripción de los dibujos

45 Las características y ventajas adicionales de la invención se hacen en cualquier caso más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, dadas puramente como un ejemplo no limitativo e ilustradas en los siguiente dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática en alzado lateral, con ciertas partes retiradas, de la estructura del descargador de acuerdo con la invención en una condición intacta y con el desconectador en reposo;

50 La figura 2 es una vista similar a la de la figura 1, pero en una condición de degradación y con el desconectador en una fase inicial de circuito abierto; y

La figura 3 es una vista similar a la de la figura 1, en una condición de degradación y con el desconectador que alcanzado la condición final y que ha completado la apertura del circuito.

Descripción detallada de una realización preferida

Como muestran las diferentes vistas laterales, un descargador se aloja en un cuerpo de armario, módulo C, de dimensiones tales que puede estar alojado en un módulo único normalizado y cableado dentro de un armario eléctrico para plantas eléctricas de BT (baja tensión). En este módulo C se alojan dos terminales eléctricos opuestos, de una manera conocida per se – un primer terminal eléctrico 1 para la conexión del hilo de fase y un segundo terminal eléctrico 2 para la conexión del hilo de protección o del hilo neutro – entre los cuales se monta un elemento de protección (típicamente un varistor), esquematizado aquí por medio de una oblea 3, sobre las superficies opuestas de los respectivos electrodos conductores (en los dibujos sólo se muestra un electrodo 4, el otro situado en el lado opuesto no visible del dibujo).

- 5
- 10
- 15

El electrodo 4 está conectado directamente al terminal eléctrico de fase 1, mientras que el electrodo opuesto está conectado a tierra o al terminal eléctrico neutro 2. La conexión entre el electrodo 4 y el terminal eléctrico de fase 1 está realizada por medio de un hilo que conforma un elemento del desconectador. En particular, dicho hilo del desconectador tiene la forma de una lámina flexible 5, que está precargada elásticamente y unida al electrodo 4 por medio de una soldadura apropiada de baja temperatura de fusión en el lugar marcado con 5d.

El material utilizado en la soldadura de baja temperatura de fusión pertenece típicamente al grupo de aleaciones basadas en estaño, plomo, bismuto o, indio en binaria o ternaria, formulaciones eutécticas y no eutécticas, con niveles de temperaturas de fusión comprendidas entre 120°C y 180°C.

En la realización de ejemplo ilustrada en los dibujos, la lámina 5 del desconectador está genéricamente doblada en forma de S o en forma de U (para que tenga la máxima flexibilidad), y tiene:

- 20
- 25

- una primera porción 5a física y eléctricamente unida al cuerpo del terminal eléctrico 1, que continúa en
- una segunda porción 5b que se desplaza adyacente a una pared rígida 11 dentro del cuerpo del armario C, y en
- una tercera porción flexible 5c, que se proyecta en plan voladizo desde la pared rígida de soporte 11, formando una articulación de flexión resiliente 5c' con la segunda porción 5b, y en
- una porción del cuarto terminal en forma de pie 5d, doblada adicionalmente (según un ángulo de aproximadamente 60°) con respecto a la tercera porción 5c, soldada (en el punto de funcionamiento normal) con material de soldadura de baja temperatura de fusión al electrodo 4 del varistor 3.

El hilo del desconectador, en forma de dicha lámina metálica, es resiliente y se mantiene desviado (por lo tanto elásticamente precargado) en la posición de trabajo ilustrada la figura 1, contra la reacción de la pared rígida fija 11, por medio de la soldadura sobre el electrodo 4.

- 30

Durante el funcionamiento ordinario (condición de reposo del desconectador), esta realización asegura la continuidad eléctrica entre el terminal eléctrico 1 y el electrodo 4 del varistor, por medio de la lámina 5.

De acuerdo con un aspecto de la invención, la lámina 5 es preferiblemente de poco espesor (del orden de pocas décimas de milímetro, por ejemplo, 0,2 – 0,3 mm) y de un material de conductividad eléctrica inferior a la del cobre, por las razones que se explicarán a continuación. Un nivel de conductividad de ejemplo puede ser un IACS (Norma Internacional del Cobre Recocido) < 60. El material consiste preferiblemente en una aleación de cobre de tales elementos como para cambiar la conductividad del mismo (IACS del cobre < 90) y conferir propiedades resilientes a un material notoriamente dúctil y maleable pero no elástico.

- 35

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, además, entre la pared rígida de soporte 11 de la lámina 5 y un compartimento interno 12 que aloja el varistor 3, se define un cursor 7 para interceptar el arco y para comprimirlo, cuyo cursor es guiado a lo largo de un recorrido de deslizamiento por medio de la guía 6.

- 40

En particular – como se ve en los dibujos – la guía 6 tiene dos paredes paralelas (la pared rígida 11 y una pared en el perímetro opuesto del compartimento 12), que guían el movimiento longitudinal de deslizamiento del cursor 7, y dos paredes de fin de carrera, una de inicio 13 y una de finalización 14. El cursor 7 está cargado y obligado desde la pared de inicio 13 hacia la pared de finalización 14 por medios elásticos de precarga, por ejemplo un muelle precomprimido 8 (se aprecia mejor en los dibujos 2 y 3). El cursor 7 está provisto preferiblemente de una arandela longitudinal 7a, dispuesta para encajar con y deslizar sobre un nervio longitudinal 9 dispuesto dentro de la guía 6.

- 45

Con preferencia, especialmente cuando el dispositivo está dispuesto para operar con corrientes alternas, el cursor 7 se hace de material BMC (Compuesto de Moldeo a Granel) que cumple la norma UL 94 con una clase de inflamabilidad HB y preferiblemente con propiedades desgasificadoras por medio de la liberación de CO₂ en presencia de un arco eléctrico.

- 50

La tercera porción inclinada 5c de la lámina resiliente 5 está dispuesta como para interceptar el recorrido de deslizamiento del cursor 7: como resulta visible en los dibujos, la porción inclinada 5c se desplaza a través de la guía 6 con un cierto ángulo de inclinación con respecto al eje guía longitudinal, normalmente un ángulo de inclinación del orden de 45° - 70°, preferiblemente en torno a 60°. En correspondencia, el extremo de cabeza del cursor 7 tiene al

menos una porción de superficie frontal 7b que guarda un cierto ángulo con respecto al eje longitudinal, definiendo una especie de superficie en forma de tacón 7b que, al coincidir con el mismo ángulo de inclinación, reposa uniformemente sobre la porción inclinada 5c de la lámina resiliente 5.

5 Con esta construcción, en la condición de reposo del desconectador (cuando el pie 5d está soldado al electrodo 4), el cursor 7 está limitado entre la pared de inicio 13 y la porción inclinada 5c de la lámina 5, superando el esfuerzo de precompresión del muelle 8.

10 Además, sobre el extremo de cabeza del cursor 7 se proporciona también un arandela longitudinal 7c, cuya función se ilustrará más adelante; la arandela 7c se obtiene preferiblemente en correspondencia con la arandela longitudinal 7a. Correspondientemente, sobre la pared de finalización 14 se proporciona un diente 15, proyectado longitudinalmente, preferiblemente en correspondencia con el nervio 9 y apto para encajar firmemente con la arandela 7c del cursor 7.

15 En una condición de integridad del descargador y por lo tanto en una condición de reposo del desconectador, la porción 5b de la lámina es adyacente a la pared interna 11 que se desplaza longitudinalmente al recorrido de deslizamiento de la guía 6, mientras que la porción inclinada 5c está doblada hacia el varistor e intercepta con un cierto ángulo la guía 6 y por lo tanto el recorrido de deslizamiento del cursor 7, representando un elemento de detención y soporte del final de cabeza del cursor 7 cargado por medio del muelle 8. Por consiguiente, el cursor 7 está retenido en posición cargado significativamente por medio de un muelle 8 (por ejemplo con una fuerza de alrededor de 5 – 10 N) debido al soporte de cabeza 7b sobre la porción inclinada 5c de la lámina 5, que está por su parte retenida en su posición por medio de la soldadura en 5d.

20 Cuando, debido a la lenta degradación del elemento de protección en forma de varistor, la corriente (incluso de baja intensidad pero continuamente) comienza a fluir a través de la lámina 5 del desconectador, termina por calentar el punto de soldadura situado entre el electrodo 4 y el pie 5d, hasta que hace fundir el material de soldadura e interrumpiendo por consiguiente la restricción.

25 Cuando, debido a la muy rápida degradación (cortocircuito) del elemento de protección (normalmente un varistor), un alto valor de corriente – como el de un posible cortocircuito - fluye a través de la lámina resiliente 5, ésta se comporta como si fuera un fusible. Ciertamente, al ser recorrida por altos niveles de corriente, una pequeña porción de la lámina 5 tiende a fundirse/sublimarse en la proximidad del punto de soldadura interrumpiéndose la restricción también en este caso. Por consiguiente no es necesario insertar un fusible adicional auxiliar en serie con el descargador. Esto contribuye ventajosamente a la reducción del volumen del sistema provisto del descargador de acuerdo con la invención.

30 En ambos modos de activación del desconectador, bajo su propia tensión elástica precargada, la lámina 5 se libera y se sitúa de golpe en la posición de apertura mostrada en la figura 2. La separación de la lámina 5 del electrodo 4 se ve también favorecida por el empuje del cursor 7 precargado por el muelle 8 el cual – debido a la superficie final en forma de tacón del mismo – tiende a generar una fuerza con una componente transversal hacia la superficie de la soldadura del pie 5d.

35 Tras darse esta condición, el cursor 7 ya no queda retenido y es disparado hacia la pared de finalización 14 (la única en la base del dibujo) llevando la lámina 5 más lejos del área principal de la guía de deslizamiento 6 y por consiguiente del electrodo 4, como se muestra en la figura 3.

40 Con este movimiento, el cursor de deslizamiento 7 realiza múltiples acciones mutuamente sinérgicas con el objetivo de interrumpir el arco eléctrico:

a) Acelera al mayor grado el movimiento lejos de la lámina 5 desde el punto de soldadura en el electrodo 4; por ello se reduce la oportunidad de formación de un arco y, habría que decir la forma del arco), reduce la energía que pasa a su través, reduciendo por ello el tiempo de duración de la fase de conducción;

45 b) Alarga de forma notable, por medio de la elongación mecánica, cualquier arco que se deba formar entre el electrodo 4 y la lámina 5; esto es una primera acción efectiva conducente a aumentar la resistencia del arco eléctrico;

50 c) El desplazamiento hacia delante del cursor 7 en la cámara guía 6 produce una reducción del volumen de la cámara del arco, con la consiguiente compresión de la columna del gas ionizado, aumentando la densidad del mismo; tras el aumento de la densidad, la resistencia aumenta: esto es una segunda acción efectiva conducente a aumentar la resistencia del arco eléctrico;

55 d) En el caso (opcional) de que el cursor este hecho de material natural BMC con clase de inflamabilidad HB de acuerdo con la norma UL 94, debido al arco eléctrico, se libera CO₂ dentro de la cámara guía 6, en una cantidad proporcional a la temperatura del arco eléctrico que se propaga dentro. El CO₂ rompe el arco, determinando un aumento de la resistencia resultante; dado que la temperatura es una función de la energía desarrollada, la acción de ruptura es proporcional al cuadrado de la corriente, veces el tiempo de la duración del arco; esto intensifica la segunda acción efectiva mencionada anteriormente conducente a aumentar la resistencia del arco eléctrico;

e) El encaje en velocidad del diente 15 con la arandela 7c (posición de la figura 3) en adición a generar una micro compresión adicional localizada del plasma, crea un efecto de corte mecánico final tendente a cortar el residuo de la columna de gas ionizado: esto es una tercera acción efectiva conducente a la interrupción del arco.

- 5 Esta configuración, obtenida por medio de la combinación sinérgica de una lámina resiliente y de un cursor cargado elásticamente, incluso en su simplicidad, es altamente efectiva para el corte seguro del arco por medio del aparato de desconexión. Ventajosamente, además, lo compacto de los elementos que forman el desconectador y los cortos movimientos necesarios para su funcionamiento, permiten ofrecer niveles de volumen extremadamente bajos, de forma que el cuerpo de la caja que lo contiene puede ser alojado en un único módulo C normalizado de los armarios eléctricos de BT.
- 10 Aunque no se considera necesario describirlo en detalle, se debe considerar que es ventajoso emplear también un elemento sensible al movimiento del cursor de interceptación, que haga visible desde el exterior del dispositivo la condición de descargador fuera de servicio tras la acción de la desconexión. Por ejemplo, en los dibujos se ha representado un cursor secundario 20 que es empujado transversalmente hacia el cursor de interceptación 7, en correspondencia con la pared de inicio 13. Cuando el cursor de interceptación resulta activado y se mueve desde la
- 15 posición no operativa del mismo, libera espacio para el cursor secundario 20, que se puede mover desde su posición de reposo (figura 1) y realiza un mínimo desplazamiento (posición de la figura 3) que puede ser detectado desde el exterior por medio de una señal óptica fácilmente percibida por la atención del operario. Es evidente que tal mecanismo de señalización puede tomar también otras formas diferentes sin afectar significativamente a la descripción principal proporcionada en este documento.
- 20 Finalmente, se debe advertir que la realización preferida descrita en este documento proporciona ventajosamente que el eje de deslizamiento longitudinal del cursor de interceptación se pueda montar de acuerdo con una línea que constituye la cabeza en forma de T del cuerpo contenedor C. No se descarta que se puedan proporcionar diversas orientaciones, a pesar de obtener al menos parte de los resultados inventivos descritos en este documento.
- 25 Sin embargo, se debe entender que la invención no se debe considerar limitada a la disposición en particular ilustrada anteriormente, que representa solo una realización de ejemplo de la misma, sino que son posibles diferentes variantes, externas o internas con respecto al STD, todo dentro del alcance de los expertos en la materia, sin apartarse del ámbito de protección de la invención, como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un descargador de sobretensiones que comprende un primer y un segundo terminales eléctricos (1, 2) para conectarse a los hilos activos de una planta eléctrica, entre los cuales se inserta un elemento de protección (3), provisto de un par de electrodos (4) conectado eléctricamente a dichos terminales eléctricos, entre cuyos dichos primer terminal eléctrico (1) y un electrodo (4) del elemento de protección (3) se provee un desconectador que comprende una lámina flexible, resiliente, conductora (5) que tiene un extremo de la base (5a) conectado eléctricamente a dicho primer terminal (1) y un extremo más distante (5d) mantenido eléctricamente conectado a dicho electrodo (4) en una condición de precarga elástica, por medio de una soldadura con un material de baja temperatura de fusión, caracterizado por que entre dicho extremo de la base (5a) de la lámina (5) y dicho electrodo (4) del elemento de protección (3) está provisto de una guía de deslizamiento (6) para un cursor de interceptación (7) cargado según un sentido longitudinal de dicha guía de deslizamiento (6) por medios elásticos precargados (8), y por que al menos una porción inclinada (5c) de dicha lámina (5) se desplaza a través de dicha guía de deslizamiento (6) según un cierto ángulo con respecto al eje de deslizamiento longitudinal del mismo, actuando dicha porción inclinada (5c) de la lámina como un elemento de soporte para un extremo de cabeza (7b) de dicho cursor (7).
2. El descargador de sobretensiones según la reivindicación 1, en el que el extremo de cabeza (7b) de dicho cursor de interceptación (7) tiene una arandela longitudinal (7c) apta para encajar firmemente con un diente (15) que sobresale de una pared fin de carrera (14) de dicha guía de deslizamiento (6).
3. El descargador de sobretensiones según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el extremo de cabeza (7b) de dicho cursor de interceptación (7) tiene una superficie en forma de talón, inclinada con respecto al eje de deslizamiento de dicha guía de deslizamiento (6) de acuerdo con el mismo ángulo de dicha porción inclinada (5c) de la lámina flexible, resiliente (5).
4. El descargador de sobretensiones según las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que dicho cursor (7) tiene una arandela longitudinal (7a) apta para encajar con un nervio (9) longitudinal correspondiente de la guía de deslizamiento (6).
5. El descargador de sobretensiones según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha guía de deslizamiento (6) está limitada por una pared de separación (11) en la que al menos una porción (5b) de dicha lámina (5) descansa en dicha condición de precarga.
6. El descargador de sobretensiones según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha porción (5c) inclinada de la lámina acaba en un pie soldado doblado, formando dicho extremo más distante (5d).
7. El descargador de sobretensiones según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho cursor de interceptación (7) se hace de material BMC (Compuesto de Moldeo a Granel) que cumple con la norma UL 94 con una clase de inflamabilidad HB y preferiblemente con propiedades desgasificadoras por medio de la liberación de CO₂ en presencia de arco eléctrico.
8. El descargador de sobretensiones según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que dicha lámina (5) está montada cargada elásticamente de acuerdo en un sentido de forma que empuja dicho extremo más distante (5d) alejándole de dicho electrodo (4) y está hecha con un espesor pequeño y con un material con conductividad eléctrica inferior que la del cobre de modo que se funde/sublima por el calentamiento por efecto Joule tras el paso de una corriente de cortocircuito.

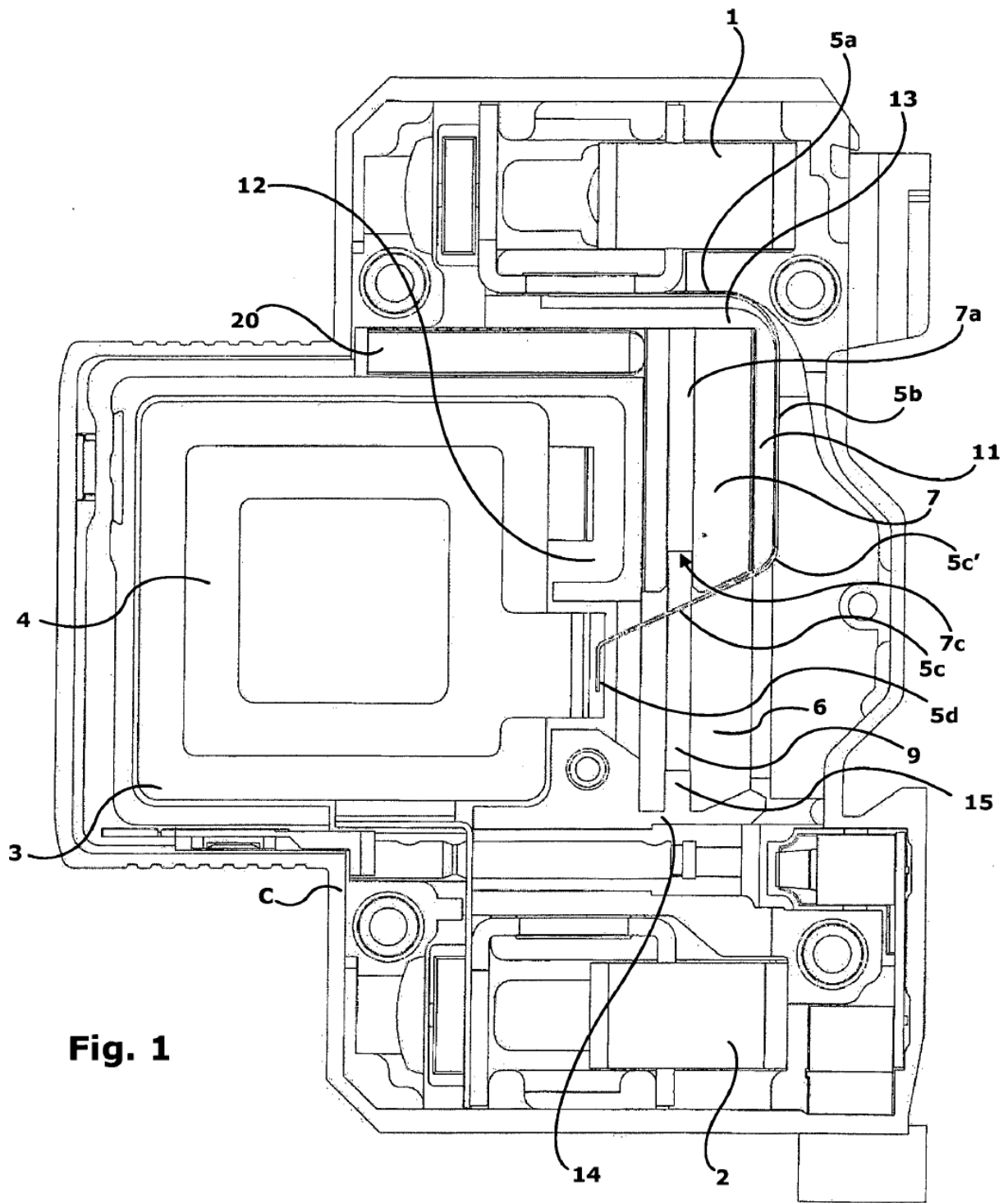


Fig. 1

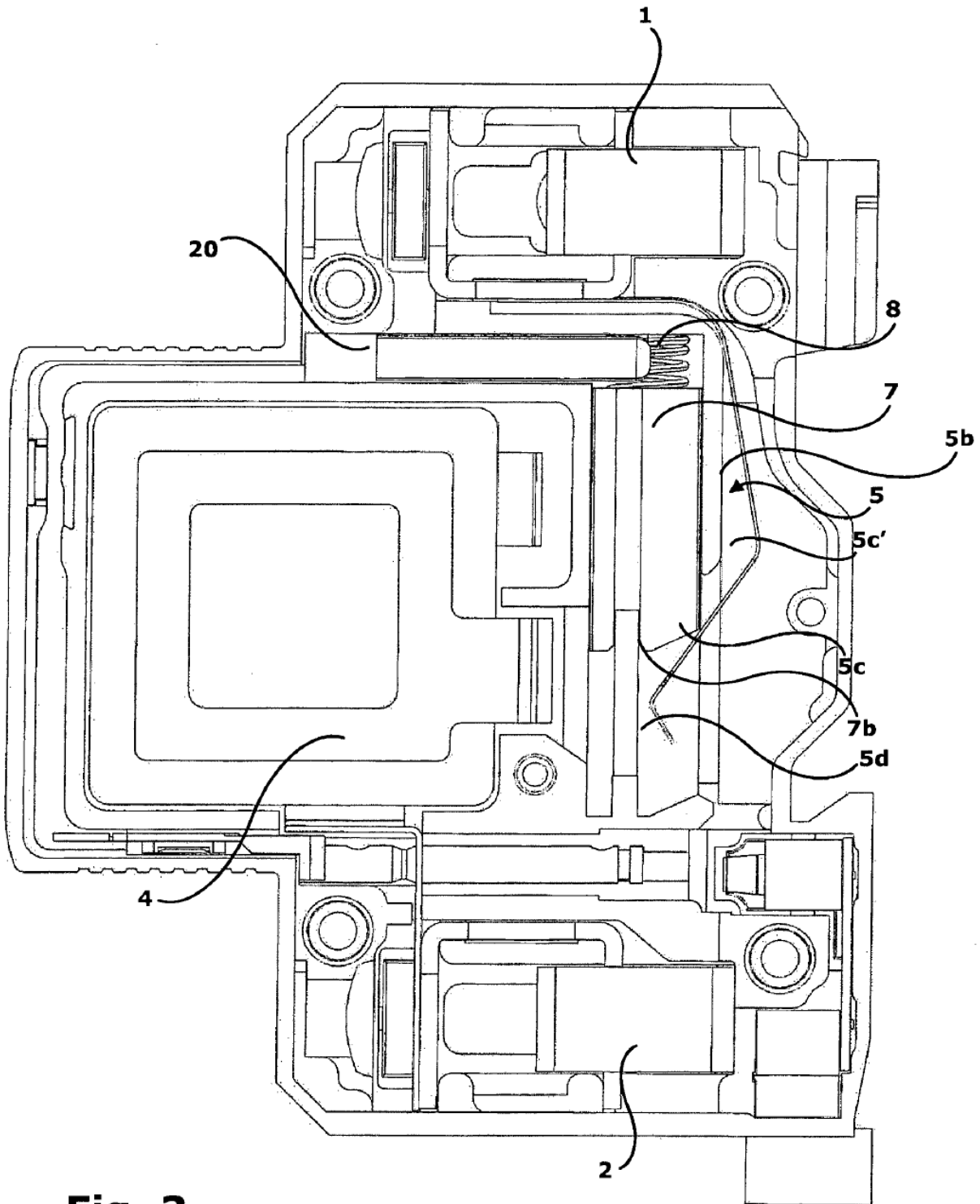


Fig. 2

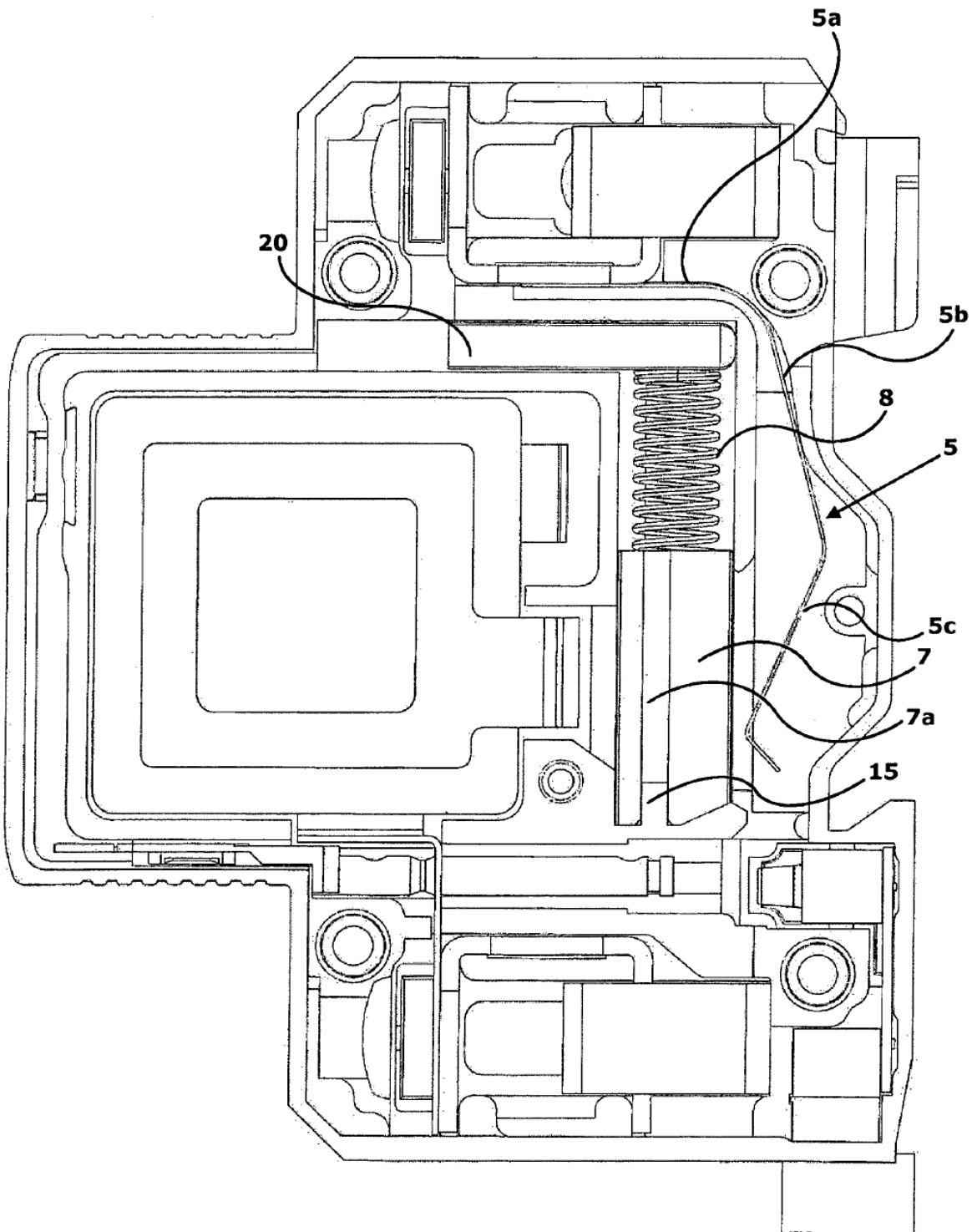


Fig. 3