

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 515**

51 Int. Cl.:

H01T 1/14 (2006.01)

H01H 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2017** E 17188606 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** EP 3293839

54 Título: **Protección de un disipador de sobretensión con una mejor protección contra fallos por sobrecarga térmica en caso de una sobretensión temporal en una línea de red eléctrica**

30 Prioridad:

13.09.2016 LU 93206

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

09.10.2024

73 Titular/es:

**HITACHI ENERGY LTD (100.0%)
Brown-Boveri-Strasse 5
8050 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

**BOESE, RONALD;
ANTELO, JOEL;
MUGWYLER, REMO y
GARIBOLDI, NICOLA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 981 515 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

Protección de un disipador de sobretensión con una mejor protección contra fallos por sobrecarga térmica en caso de una sobretensión temporal en una línea de red eléctrica

5 Los aspectos de la presente divulgación se refieren a un método para evitar que una red eléctrica falle en caso de una sobretensión temporal, un conjunto de protección contra sobretensión temporal para proteger una línea de red eléctrica contra sobretensiones temporales y un dispositivo seccionador que es particularmente adecuado para tal conjunto de protección.

Antecedentes técnicos

10 Los disipadores de sobretensión de óxido metálico son dispositivos eléctricos instalados en redes eléctricas para proteger otros aparatos eléctricos de las consecuencias que surgen de las sobretensiones destructivas. Tales consecuencias pueden dar como resultado daños al sistema eléctrico, así como a sus componentes. El principio de trabajo se basa en una característica fuertemente no lineal de la resistividad de las resistencias de óxido metálico en función de la tensión aplicada. Esto permite que un disipador de sobretensión limite los efectos dañinos de una sobretensión producida por un rayo drenando corrientes de muchos kiloamperios a tierra durante un corto tiempo, es decir, durante algunos milisegundos. En comparación, un disipador de sobretensión tiene, en condiciones de servicio normales, una corriente de fuga de partes de miliamperios durante años de funcionamiento.

15 La tensión continua máxima U_c define la condición bajo la cual el disipador puede trabajar indefinidamente. Una tensión elevada mayor que U_c se puede aplicar durante un tiempo limitado, que se especifica por el fabricante. Exceder este tiempo especificado provocará una sobrecarga de tensión temporal, lo que provoca que el disipador de sobretensión de óxido metálico alcance un límite térmico y falle, lo que da como resultado un fallo de cortocircuito y un daño permanente del disipador de sobretensión.

20 Este caso de fallo es reconocido por las normas internacionales IEC 60099-4 e IEEE C62.11a mediante la especificación de una prueba de cortocircuito. Según el procedimiento de prueba, para evitar daños en el equipo instalado cerca del disipador de sobretensión en la subestación, el disipador de sobretensión debe proporcionar un modo de falla sin rotura violenta de la carcasa, y debe poder autoextinguir las llamas abiertas dentro de los 2 minutos después del final de la prueba.

25 El problema de los conjuntos convencionales para proteger una línea de red eléctrica contra sobretensiones temporales reside en que el disipador de sobretensión sufre daños irreversibles en caso de una sobretensión temporal en la línea eléctrica que dura más de unas pocas décimas de milisegundos, por ejemplo, más de 100 ms que se extiende durante unos pocos ciclos hasta varios segundos o más, porque el disipador de sobretensión sufre una sobrecarga térmica. La sobretensión temporal se denomina en lo sucesivo TOV, tal como se conoce de la norma IEC 60099-4:2014, edición 3.0, por ejemplo. La misma norma define tensiones de impulso con tiempos que duran menos de unos milisegundos, por ejemplo, menos de 100 ms.

30 Las experiencias anteriores han mostrado que, en caso de una sobrecarga térmica, el disipador de sobretensión a menudo genera chispas y partículas calientes, teniendo ambas suficiente energía para provocar un incendio en los alrededores de los conjuntos convencionales para proteger una línea de red eléctrica contra sobretensiones temporales.

35 En regiones que tienen riesgos de incendio elevados como Australia y algunas zonas áridas de los Estados Unidos, especificaciones técnicas adicionales han establecido requisitos más rígidos para reducir el riesgo de ignición de un incendio: Además de los requisitos normales establecidos por IEC o IEEE, un disipador de sobretensión tiene que fallar sin dispersar partículas calientes que tienen suficiente energía para provocar un incendio en sus alrededores.

40 Esto se comprueba mediante la realización de una prueba de cortocircuito con el disipador montado a una altura definida a tierra, en donde la tierra se ha cubierto previamente con un material termosensible que es fácilmente inflamable. Por ejemplo, la norma australiana AS 1307.2 especifica muchas capas finas de papel calibradas en el suelo, mientras que EE. UU. (Cal Fire) especifica un lecho de combustible que comprende hierba seca, preparado con combustible.

45 Las soluciones técnicas anteriores para la protección contra la promoción de incendios por un disipador de sobretensión se basan principalmente en el concepto de limitar el efecto de la combustión del arco entre los terminales superior e inferior del disipador de sobretensión en caso de una corriente de falla. La consecuencia es que mientras el disipador de sobretensión se sobrecarga durante la prueba (y más tarde en el campo), la sobretensión temporal provoca un fallo de cortocircuito, y posteriormente se quema un arco eléctrico entre los terminales del disipador de sobretensión. Los terminales están equipados con electrodos especialmente desarrollados, que forzarán al arco a moverse, limitando así el tamaño de las gotitas de metal fundido que caen a tierra.

50 Por ejemplo, el documento EP1566869 B1 divulga un concepto de electrodo conformado para guiar el arco en un disipador de sobretensión. El documento DE 19 637 984 A1 describe otro ejemplo de un disipador de sobretensión con un sensor y medios de conexión.

En vista de los problemas anteriores, sería beneficioso tener un conjunto de protección contra sobretensiones temporal que proporcione al disipador de sobretensión una mejor protección contra problemas de sobrecarga térmica en general y, cuando sea necesario, una mejor protección del entorno del conjunto de protección contra incendios involuntarios causados por una sobretensión temporal en la red eléctrica.

5 **Compendio de la invención**

Una mejor protección del disipador de sobretensión con una mejor protección contra sobrecarga térmica se puede lograr mediante un conjunto de protección contra sobretensión temporal según la reivindicación independiente.

10 En términos sencillos, el dispositivo seccionador conectado en serie al disipador de sobretensión se sacrifica para evitar que partes calientes de un disipador de sobretensión cortocircuitado caigan al suelo y posiblemente inicien un incendio y aseguren la disponibilidad operativa de la red eléctrica en caso de TOV

15 Para evitar en caso de una descarga de rayos a la línea de red eléctrica el efecto deseado de que el disipador de sobretensión contribuya a limitar los efectos dañinos de una sobretensión efectuada por rayos drenando corrientes de muchos kiloamperios a tierra durante un corto tiempo, por ejemplo, durante menos de aproximadamente 10 milisegundos, el método de protección debe tener una etapa adicional g) que se base en proteger el dispositivo seccionador contra el funcionamiento involuntario en caso de tensiones de impulso en la línea de red eléctrica evitando un cartucho seccionador de la unidad seccionadora a través de un descargador de chispa. Un descargador de chispa de este tipo garantiza que no se produzca una desconexión eléctrica de la trayectoria de corriente entre la red eléctrica y el potencial de tierra si no se produce una sobretensión en una TOV en el sentido mencionado anteriormente, sino una sobretensión que dura, por ejemplo, solo unos pocos milisegundos.

20 En los casos en donde el requisito de prevención de incendios es de particular interés, el método de protección debe tener las siguientes etapas adicionales.

h) Un guiado de los gases generados en el momento de operar el dispositivo de unidad seccionadora para escapar a través de un laberinto de la unidad seccionadora al entorno del dispositivo seccionador; y

25 i) Una retención de chispas y/o una retención de partículas calientes que tienen suficiente energía para iniciar un incendio en el entorno dentro del laberinto de la unidad seccionadora de manera que no puedan salir de la unidad seccionadora.

30 Un conjunto de protección contra sobretensiones temporal según una de las siguientes realizaciones proporciona una protección altamente efectiva contra un peligro de incendio de los disipadores de sobretensión y/o del dispositivo seccionador. Dicho dispositivo seccionador comprende un cartucho seccionador y un primer terminal para establecer una conexión eléctrica a un segundo terminal de un disipador de sobretensión de alta tensión. Se elige un umbral de sobretensión temporal del cartucho seccionador con respecto al disipador de sobretensión de alta tensión designado al que se conectará de manera que el seccionador funcione antes de que falle el disipador de sobretensión debido a una sobrecarga térmica del disipador de sobretensión una vez que el dispositivo seccionador está conectado eléctricamente al disipador de sobretensión. En caso de una sobretensión temporal, una unidad seccionadora dentro de una carcasa funciona e interrumpe la corriente porque separa los dos terminales del dispositivo de unidad seccionadora de una manera rápida y fiable entre sí durante el funcionamiento mediante una alta aceleración de un terminal.

En una realización, el conjunto de protección contra sobretensiones temporal comprende:

- una carcasa que encierra una cavidad;

40 - una unidad seccionadora prevista dentro de la cavidad, que tiene un primer terminal que se puede conectar al disipador de sobretensión, un segundo terminal que se puede conectar al potencial de tierra, y un elemento que se proporciona en el segundo terminal y se ajusta a la carcasa. Además, la unidad seccionadora tiene un cartucho seccionador proporcionado en la cavidad para separar eléctricamente el primer terminal del segundo terminal.

45 El cartucho seccionador es una carga que comprende un elemento varistor que está diseñado de manera que se sobrecalienta antes de que el disipador de sobretensión dedicado forme un varistor adicional de manera que alcance su límite térmico y falle. Expresado en términos simplificados, el dispositivo seccionador actúa como un fusible para ahorrar que el descargador de búsqueda sufra daños sustanciales por una TOV

50 La carcasa mencionada anteriormente forma una carcasa interior de una unidad de carcasa. La unidad de carcasa comprende además una carcasa exterior. La carcasa interior comprende al menos una abertura de ventilación que conecta la cavidad con un exterior de la carcasa interior. La carcasa exterior comprende al menos una abertura de ventilación adicional que conecta el exterior de la carcasa interior a un exterior del dispositivo seccionador para liberar gases del cartucho seccionador operativo. La al menos una abertura de ventilación y la al menos otra abertura de ventilación se desplazan una contra otra de manera que se forma un laberinto para los gases del cartucho seccionador operativo.

Dependiendo de la realización, la cavidad tiene una sección transversal circular o una sección transversal poligonal, en particular una sección transversal hexagonal cuando se ve en una dirección axial a lo largo de un eje longitudinal definido por la forma cilíndrica general de la cavidad y la dirección de movimiento del elemento móvil una vez que funciona la unidad seccionadora.

5 El efecto técnico del laberinto reside en que permite que el gas generado por el cartucho seccionador escape al entorno a través de una trayectoria de escape de gas pero al mismo tiempo evita que las chispas y partículas calientes que tienen suficiente energía para iniciar un incendio en el entorno/alrededores del dispositivo seccionador salgan del laberinto e inicien un incendio. En otras palabras, el laberinto sirve como medio de contención para toda la materia excepto el gas en un estado de funcionamiento del dispositivo seccionador.

10 Cuando se desee, el cartucho seccionador y el elemento móvil, opcionalmente también el segundo terminal, pueden proporcionarse como una parte integral.

El laberinto está diseñado de manera que ninguna chispa y ninguna partícula que se origine en la cavidad puedan salir de la cavidad al exterior del dispositivo seccionador sin obstáculos. El término sin obstáculos se entiende de la siguiente manera. La trayectoria para el gas caliente que sale de la cavidad se desplaza a través de la al menos una
15 abertura de ventilación, el espacio entre la carcasa interior y la carcasa exterior y la al menos una abertura de ventilación adicional. Dado que dicha trayectoria forma al mismo tiempo la única trayectoria de desplazamiento posible de una partícula caliente o chispa posiblemente peligrosa, dicha trayectoria no puede ser recta, es decir, linealmente desde la cavidad al entorno del dispositivo seccionador, sino que se desplaza en zigzag desde la cavidad al entorno del dispositivo seccionador. De esa manera, una partícula caliente o chispa posiblemente peligrosa volará y golpeará
20 las paredes del laberinto, es decir, será obstaculizada por el laberinto hasta que toda su energía cinética se consuma y la chispa se extinga o la partícula caliente permanezca en el laberinto.

Dependiendo de la realización, dicha trayectoria en forma de zigzag del laberinto puede formarse mediante un desplazamiento de la al menos una abertura de ventilación y la al menos una abertura de ventilación adicional en una
25 dirección circunferencial con respecto a la dirección axial del eje longitudinal, mediante un desplazamiento de la al menos una abertura de ventilación y la al menos una abertura de ventilación adicional en una dirección axial con respecto a la dirección axial del eje longitudinal, o mediante una combinación de un desplazamiento circunferencial y axial de la al menos una abertura de ventilación y la al menos una abertura de ventilación adicional.

El efecto laberinto y, por lo tanto, el efecto de trampa de partículas pueden mejorarse mediante estructuras de
30 nervadura adicionales proporcionadas en la superficie de pared interior de la carcasa exterior, en la superficie de pared exterior de la carcasa interior o en ambas superficies de pared, cuando sea necesario.

Como medida de protección adicional opcional, la al menos una abertura de ventilación adicional está diseñada de tal manera que no pueden pasar partículas de tamaño perjudicial que posiblemente puedan iniciar un incendio a través de las mismas.

El conjunto de protección contra sobretensiones temporal de la invención define que su elemento móvil está dispuesto
35 en la carcasa de manera móvil de manera que es guiado por la carcasa y propulsado de una posición inicial a una posición final en un extremo de la cavidad por gas del cartucho seccionador en un estado operativo de la unidad seccionadora. Este movimiento implica una desconexión mecánica del disipador de sobretensión del potencial de tierra y eventualmente una interrupción fiable de la trayectoria eléctrica entre la red y el potencial de tierra. Debido al movimiento lineal del elemento móvil, la cavidad tiene una forma general cilíndrica alargada. El término posición inicial se entiende como la posición del segundo borne antes de que la unidad seccionadora pase a su estado operativo. El
40 término posición final en un extremo de la cavidad se entiende como la posición del segundo terminal una vez que la unidad seccionadora concluye su estado operativo. El elemento móvil puede moverse dentro de la cavidad y se desplaza en la cavidad como un pistón en una carcasa de pistón o en un cilindro.

De esta manera, es posible establecer una distancia de aislamiento entre los terminales primero y segundo del
45 dispositivo seccionador que es varias veces mayor que en los dispositivos conocidos y, por lo tanto, evita una interrupción fiable de la corriente en caso de una sobretensión temporal en la línea de red eléctrica.

La cavidad, definida por la pared interior de la carcasa, puede tener diferentes secciones transversales tales como un círculo, un triángulo, un cuadrado, un rectángulo, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, en general
50 denominado polígono en este documento. Las realizaciones del dispositivo seccionador que tienen una sección transversal del elemento móvil y de la cavidad de forma poligonal son ventajosas porque se evita que el segundo terminal gire alrededor del eje longitudinal. Como resultado, tal configuración protege un cable de tierra conectado entre el potencial de tierra y el segundo terminal del dispositivo seccionador de que se separe involuntariamente por torsión mecánica.

55 Cuando se requiera, se puede proporcionar un sello circunferencial (no mostrado) entre el elemento móvil y la pared interior de la carcasa interior para mejorar la estanqueidad al gas.

- Debido a la alta velocidad y, por lo tanto, la alta inercia del elemento móvil en el estado operativo de la unidad seccionadora existe el peligro de que dicho elemento móvil golpee la unidad de carcasa en su posición final y rebote hacia su posición inicial. Tal comportamiento es indeseable ya que conlleva el riesgo de que la distancia de aislamiento entre los terminales primero y segundo del dispositivo seccionador se vuelva tan pequeña que se forme una nueva formación de arco no deseada y un restablecimiento de la trayectoria eléctrica entre los terminales primero y segundo del dispositivo seccionador. Este efecto no deseado puede evitarse mejor porque la unidad de carcasa tiene una sección de retención para retener el elemento móvil en la posición final una vez que el elemento móvil se haya impulsado hacia el extremo de la cavidad. De esa manera, los dos terminales separados del dispositivo permanecen separados entre sí de una manera segura después del funcionamiento del dispositivo seccionador.
- En una realización de la sección de retención de la unidad de carcasa, dicha sección de retención está formada porque la carcasa interior tiene al menos un saliente que sobresale en la cavidad. Dependiendo de la realización del al menos un saliente, puede tener forma de lóbulo, una pluralidad de lóbulos, un reborde anular o segmentos de un reborde anular, por ejemplo. Esos medios de retención pueden formar un ajuste de forma o una conexión de ajuste forzado con una parte dedicada del elemento móvil.
- Para cerrar la cavidad en la dirección axial con respecto al eje longitudinal, es ventajoso que la unidad de carcasa tenga una abertura en el extremo de la cavidad, en donde el elemento móvil y la abertura se ajustan entre sí de manera que una parte del elemento móvil se ajuste en esa abertura y, por lo tanto, la cierre de manera que ninguna chispa y ninguna partícula de tamaño perjudicial que sean posiblemente capaces de iniciar un incendio generado en el estado operativo del cartucho seccionador puedan salir de la cavidad a través de esa abertura. En otras palabras, es ventajoso que el elemento móvil cierre herméticamente el segundo extremo de la cavidad en la dirección axial. En una realización ventajosa, el elemento móvil se retiene en un estado operativo del seccionador en el estado desconectado del seccionador por medios de retención como se menciona en la sección anterior.
- Cuando se requiera, el guiado del elemento móvil por la carcasa interior puede no realizarse exclusivamente mediante una geometría de contacto del elemento móvil dentro de la pared de la carcasa interior que delimita la cavidad sino también por medio de un medio de guiado adicional. En una realización a modo de ejemplo, dichos medios de guiado adicionales se logran porque el elemento móvil tiene una sección tubular con un diámetro que se ajusta a la abertura de manera que un movimiento del elemento móvil durante el funcionamiento de la unidad seccionadora es guiado por la abertura.
- Cuando es deseable que un observador, por ejemplo, un elemento del personal, pueda decir desde una distancia a la carcasa si la unidad seccionadora ya estaba operada o si todavía está en su estado prístino, la siguiente realización del dispositivo seccionador podría ser útil. En dicho dispositivo seccionador, una parte del elemento móvil sobresale a través de la abertura y de manera que es visible desde el exterior de la carcasa después de una operación de la unidad seccionadora. El término prístino se entiende en lo sucesivo como el estado inicial del dispositivo seccionador antes de la operación, es decir, antes de que el cartucho seccionador entre en acción. Ese efecto puede mejorarse si la parte del elemento móvil que sobresale a través de la abertura está formada por la sección tubular.
- La detectabilidad del estado del dispositivo seccionador para un observador puede mejorarse aún más, por ejemplo, el estado "operado", si la parte del elemento móvil que sobresale a través de la abertura después de la operación de la unidad seccionadora tiene un color de señal para indicar visualmente mejor si la unidad seccionadora ya está operativa o si aún está en su estado original.
- Tener una sección tubular del elemento móvil de una cierta longitud sustancial también es ventajoso porque contribuye sustancialmente a proteger un cable de tierra conectado al segundo terminal del dispositivo seccionador contra pandeo en el momento de operar el dispositivo seccionador en un estado montado del dispositivo seccionador. En una realización a modo de ejemplo, la sección tubular mide aproximadamente 100 milímetros.
- La prueba demostró que se pueden conseguir laberintos satisfactorios si la al menos una abertura de ventilación no es solo una única abertura sino una pluralidad de aberturas en la carcasa interior. Lo mismo se aplica de manera correspondiente para la al menos una abertura de ventilación adicional de manera correspondiente.
- En una realización a modo de ejemplo, las aberturas de ventilación están distribuidas uniformemente en la dirección circunferencial en la carcasa interior.
- En una realización a modo de ejemplo del dispositivo seccionador, la al menos una abertura de ventilación tiene una forma similar a una ranura que se extiende en la dirección de un eje longitudinal definido por la forma general de la cavidad y una dirección de movimiento del elemento móvil, es decir, a lo largo del eje longitudinal al menos parcialmente. Tal configuración es ventajosa ya que la sección transversal de la abertura de ventilación es pequeña al comienzo del movimiento del elemento móvil desde su posición inicial. Como resultado, la presión de gas está disponible para impulsar el elemento móvil desde la posición inicial hacia una posición final en el extremo de la cavidad. Cuanto más cerca llegue el elemento móvil similar a un pistón a la posición final al final de la cavidad, mayor será la sección transversal global de la abertura de ventilación de manera que la presión de gas ya no contribuya a impulsar el elemento móvil hacia el segundo extremo en la misma medida que al comienzo de la operación.

Quando se requiera, la forma de la al menos una abertura de ventilación, así como la forma de la al menos una abertura de ventilación adicional, pueden ajustarse para cumplir con los requisitos de velocidad específicos del elemento móvil.

5 Si el dispositivo seccionador debe ser particularmente compacto en tamaño general, es ventajoso que al menos una parte del elemento móvil tenga una parte en forma de copa, en donde la parte de copa englobe el cartucho seccionador al menos parcialmente.

Dado que el primer terminal de la unidad seccionadora está dedicado a fijarse mecánicamente a un soporte o al disipador de sobretensión, es ventajoso que la unidad de carcasa esté conectada mecánicamente al primer terminal de la unidad seccionadora de una manera sustancialmente rígida.

10 Cuando se requiera, la al menos una abertura de ventilación adicional puede cubrirse por un material polimérico, preferiblemente por una lámina polimérica delgada, en un estado prístino del dispositivo seccionador. Una vez que la unidad seccionadora funciona y la presión del gas en la cavidad se acumula rápidamente, la película delgada se rasgará de manera que la abertura de ventilación adicional funcione como se pretende. La lámina puede contribuir a una protección del interior del dispositivo seccionador contra impactos ambientales tales como lluvia, polvo, insectos y similares que podrían afectar negativamente a una función apropiada del dispositivo seccionador.

15 Dado que no se desea que la unidad seccionadora funcione en cada sobretensión temporal en la línea de red eléctrica, sino solo en una sobretensión temporal que dura más de un tiempo predeterminado, es ventajoso proporcionar una derivación eléctrica al cartucho seccionador para la corriente. Una realización básica de una derivación de este tipo está formada por un descargador de chispa.

20 En una realización básica de un dispositivo seccionador de este tipo, el descargador de chispa se forma porque al menos uno del primer terminal y el segundo terminal tiene una parte en forma de copa para abarcar lateralmente el cartucho seccionador en la dirección del eje longitudinal al menos en parte. El descargador de chispa creado por esa medida es de dimensión más corta que un grosor del cartucho seccionador que se extiende en la dirección del eje longitudinal. La dimensión de la parte en forma de copa para abarcar lateralmente el cartucho seccionador en la dirección del eje longitudinal puede variarse según las demandas del descargador de chispa para cortocircuitar el seccionador durante tensiones de impulso en la línea de red eléctrica donde la unidad seccionadora no funciona. Mientras la corriente fluye a través de la unidad seccionadora en un estado inicial de la sobretensión temporal, el cartucho seccionador funciona después de un intervalo de tiempo predeterminado que está determinado por la corriente que fluye y las características del cartucho seccionador.

30 Una situación a modo de ejemplo, donde la sobretensión temporal omite el cartucho seccionador a través del descargador de chispa, se forma por una carrera de rayo a la línea de red eléctrica donde se desea permitir que el disipador de sobretensión limite los efectos dañinos de una sobretensión efectuada por rayo drenando corrientes de muchos kiloamperios a tierra durante un corto tiempo, por ejemplo, durante menos de aproximadamente 10 milisegundos. En tal situación, la línea de red eléctrica está conectada eléctricamente al potencial de tierra a través del disipador de sobretensión y el descargador de chispa del dispositivo seccionador.

35 Tal realización es ventajosa ya que aumenta la libertad de diseño de tal unidad seccionadora si se dan las dimensiones del cartucho seccionador.

Los efectos ventajosos mencionados anteriormente relacionados con la unidad seccionadora se aplican de manera similar a un conjunto de protección contra sobretensiones temporal que comprende un disipador de sobretensión de alta tensión y un dispositivo seccionador como se explicó anteriormente.

40 Sin embargo, además o como alternativa, se puede lograr un conjunto de protección contra sobretensión temporal útil para proteger el disipador de sobretensión incluso con una unidad seccionadora diferente a la descrita en esta divulgación si se cumplen las siguientes condiciones.

45 Un primer terminal del disipador de sobretensión se puede conectar eléctricamente a una línea de red eléctrica, mientras que el primer terminal del dispositivo seccionador se conecta eléctricamente a un segundo terminal del disipador de sobretensión de alta tensión, mientras que el segundo terminal del dispositivo seccionador se puede conectar eléctricamente al potencial de tierra. Se elige un umbral de sobretensión temporal del cartucho seccionador, es decir, se selecciona de manera que el seccionador funcione antes de que falle el disipador de sobretensión debido a una sobrecarga térmica del disipador de sobretensión. De esta manera, la trayectoria de corriente a través del disipador de sobretensión se interrumpe antes de que este último se dañe irreversiblemente.

50 Se puede conseguir un efecto combinado que se basa en una protección contra sobretensiones temporal, así como en una prevención óptima contra incendios del entorno en caso de una sobretensión temporal si el conjunto de protección contra sobretensiones temporal anterior se combina con un dispositivo seccionador que tiene un laberinto como se explica en este documento. Dado que el dispositivo seccionador funciona antes de que falle el disipador de sobretensión debido a una sobrecarga térmica del disipador de sobretensión, se evita que el disipador de sobretensión desarrolle chispas y partículas calientes que tienen suficiente energía para provocar un incendio en sus alrededores.

55

El dispositivo seccionador del conjunto de protección contra sobretensiones temporal es un dispositivo seccionador según una cualquiera de las realizaciones divulgadas en este documento.

Breve descripción de las figuras

- 5 La Fig. 1 muestra un diagrama de circuito de un conjunto de protección contra sobretensiones temporal conectado a una línea de red eléctrica y a un potencial de tierra;
- la Fig. 2 muestra una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo seccionador según una primera realización en un estado prístino, es decir, antes de la operación;
- la Fig. 3 muestra el dispositivo seccionador de la Fig. 2 después de la operación;
- 10 la Fig. 4 muestra un detalle de una realización adicional de la unidad seccionadora que difiere del dispositivo seccionador de la Fig. 2;
- la Fig. 5 muestra una vista en sección transversal de la unidad de carcasa de un dispositivo seccionador según la primera realización sin elementos seccionadores como el primer terminal, el segundo terminal, el cartucho seccionador, el elemento móvil y similares;
- 15 la Fig. 6 muestra un conjunto de protección contra sobretensiones temporal con un disipador de sobretensión y un dispositivo seccionador según la primera realización;
- la Fig. 7 muestra una vista esquemática simplificada en sección transversal de un dispositivo seccionador según una segunda realización en un estado prístino, es decir, antes de la operación; y
- la Fig. 8 muestra el dispositivo seccionador de la Fig. 7 después de la operación.

Descripción detallada de las figuras y realizaciones

- 20 El diagrama de circuito de un conjunto 11 de protección contra sobretensiones temporal conectado a una línea 139 de red eléctrica y a un potencial 37 de tierra se muestra y explica con respecto a la Fig. 1. Un disipador 140 de sobretensión está conectado eléctricamente a la línea 139 de red eléctrica en su primer terminal 141 y a un primer terminal 35 de un dispositivo 10, 100 seccionador en su otro, segundo, terminal 142. El dispositivo 10, 100 seccionador se indica mediante la caja en línea discontinua en la Fig. 1. El dispositivo 10, 100 seccionador comprende un disipador de sobretensión adicional que está formado por el cartucho 26 seccionador y un descargador 62 de chispa que está conectado eléctricamente en paralelo al disipador de sobretensión adicional. El disipador 140 de sobretensión es de tipo conocido, de manera que el foco principal se pone en la explicación del dispositivo 10, 100 seccionador a continuación en el presente documento.
- 25 La Fig. 2 muestra junto con la Fig. 5 una primera realización de un dispositivo 10 seccionador para un disipador de sobretensión. El dispositivo 10 seccionador tiene una unidad 14 de carcasa, que comprende una carcasa 15 interior y una carcasa 16 exterior que se extiende alrededor de la carcasa 15 interior. Entre la carcasa 15 interior y la carcasa 16 exterior está prevista una hendidura 17. La Fig. 1 muestra solo una mitad de la unidad 14 de carcasa. Las mitades de la unidad 14 de carcasa están conectadas entre sí en una parte 18 de brida mediante una conexión de tornillo-tuerca, mediante fusión, remachado u otros medios de conexión adecuados. La unidad de carcasa está hecha de un material aislante, tal como un material polimérico.
- 30 El carcasa 15 interior delimita una cavidad 20 donde se proporciona una unidad 25 seccionadora. La unidad 25 seccionadora tiene un primer terminal 30, que sobresale fuera de la unidad 14 de carcasa. El primer terminal 30 está diseñado para fijarse a un disipador de sobretensión (no mostrado). Un segundo terminal 35 de la unidad seccionadora puede conectarse al potencial 37 de tierra, por ejemplo, mediante un cable 36 eléctrico ventajoso debido a su flexibilidad. Se proporciona un cartucho 26 seccionador entre el primer terminal 30 y el segundo terminal 35 de la unidad 25 seccionadora en un estado prístino de la unidad 25 seccionadora, es decir, antes de la operación del dispositivo seccionador. Un elemento 40 móvil está conectado al segundo terminal 35 de la unidad 25 seccionadora. El elemento móvil está montado en la sección transversal de la cavidad 20 de manera que se guía como un pistón dentro de la cavidad 20 cilíndrica. Esto se logra mediante un reborde 50 del elemento 40 móvil que coincide con la forma y el tamaño de la sección transversal de la cavidad 20 de manera que actúa como una geometría de deslizador de manera que el elemento 40 móvil puede moverse libremente dentro de la cavidad 20 a lo largo de un eje 19 longitudinal.
- 35 Cuando la unidad 25 seccionadora funciona en caso de una sobretensión temporal en la línea 139 de red eléctrica y, por lo tanto, en la trayectoria conductora entre el primer terminal 30 y el segundo terminal 35 conectado a tierra, el cartucho 26 seccionador se calienta rápidamente y hace que la unidad 25 seccionadora se rompa debido al gas caliente en desarrollo, que se produce por el cartucho 26 seccionador e interrumpe la trayectoria de corriente entre el primer terminal 30 y el segundo terminal 35. La tecnología de los cartuchos seccionadores es bien conocida. En consecuencia, el elemento 40 móvil junto con el segundo terminal 35 es propulsado dentro de la cavidad 20 por el gas de desarrollo desde el cartucho 26 hacia un extremo 45 inferior de la cavidad 20 mostrada en la Fig. 1.
- 40
- 45
- 50

La sección transversal del elemento 40 móvil y de la cavidad 20 es hexagonal cuando se observa en la dirección del eje 19 longitudinal.

5 Adyacente al extremo 45 de la cavidad 20 hay una sección 60 de retención prevista para retener el reborde 50 del elemento 40 móvil en su posición final en el extremo 45 inferior de la cavidad 20 que se forma por un saliente 48 anular en la pared interior de la carcasa interior. La sección transversal de dicho saliente 48 anular es ligeramente deformable y tiene un hombro 21 cónico que permite que el reborde 50 del elemento 40 móvil se deslice sobre el mismo de la posición 31 inicial a la posición 32 final y un hombro 22 de tope que evita de manera fiable y permanente que el reborde 50 del elemento 40 móvil vuelva a su posición inicial.

10 En la Fig. 2, la trayectoria de conducción eléctrica entre el primer terminal 30 y el segundo terminal 35 aún no se ha interrumpido y se desplaza a través del cartucho 26 seccionador eléctricamente conductor.

15 En la Fig. 3, el estado del dispositivo 10 seccionador conocido a partir de la Fig. 2 se muestra en un estado después de la operación del dispositivo 10 seccionador. El elemento 40 móvil ha sido propulsado por la presión de gas de desarrollo desde la unidad 25 seccionadora operativa junto con el segundo terminal 35 hacia el extremo 45 de la cavidad 20. El primer terminal 30 y el segundo terminal 35 se desplazan entre sí una distancia de aislamiento predeterminable, de manera que se interrumpe la trayectoria de conducción eléctrica entre el primer terminal 30 y el segundo terminal 35. Dado que el cartucho 26 seccionador ha desaparecido, es decir, su estructura se disolvió durante el funcionamiento de la unidad 25 seccionadora.

20 En la Fig. 3, el elemento 40 móvil está situado en el extremo 45 de la cavidad 20 y fijado contra cualquier movimiento de vuelta a su posición inicial por el hombro 22 de tope del saliente 48. Al mismo tiempo, la cavidad 20 se cierra de manera efectiva, con la excepción de las aberturas de ventilación descritas más adelante. Por lo tanto, las partículas sólidas calientes de la unidad 25 seccionadora operativa se mantienen dentro de la cavidad 20 y, por lo tanto, dentro de la carcasa 15.

25 La carcasa está diseñada para lograr diferentes funciones: define junto con el elemento 40 móvil un volumen variable confinado de la cavidad 20, que hace uso de la energía de explosión del cartucho 26 seccionador para proporcionar una acumulación de presión, que es adecuada para provocar una velocidad de separación del primer terminal 30 (fijo) y el segundo terminal 35 (conectado al elemento móvil propulsado y al potencial 37 de tierra) que es lo suficientemente alto como para interrumpir la corriente en la situación de sobretensión temporal. Además, mediante la retención del elemento 40 móvil, se evita un re-impulso posterior después de la corriente cero. La distancia de aislamiento entre el primer terminal 30 y el segundo terminal 35 es suficiente para evitar una nueva formación de arco no deseada en caso de sobretensión temporal.

30 En realizaciones, la carcasa 15 tiene una abertura 55 (véase la Fig. 2) situada en el extremo 45 de la cavidad 20. El elemento 40 móvil y la abertura 55 se ajustan entre sí, de manera que después del funcionamiento de la unidad 25 seccionadora, una parte del elemento 40 móvil encaja en la abertura 55 y, por lo tanto, la cierra. A modo de ejemplo, esto se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 3, mientras que, en esta última, se muestra el estado cerrado después del funcionamiento de la unidad seccionadora. De este modo, la parte del elemento 40 móvil que sobresale a través de la abertura 55 es visible desde el exterior de la carcasa 15 por un observador humano. Para hacer que el estado "operado" sea más fácilmente detectable por un observador, al menos la parte del elemento 40 móvil que sobresale a través de la abertura 55 (véase la Fig. 3) puede tener un color de señal, por ejemplo, rojo o naranja. Solo hay un pequeño espacio circunferencial entre la abertura 55 y la sección 42 tubular, por ejemplo, que tiene un tamaño de 0,1 mm a 5 mm, más habitualmente de 0,5 mm a 3,5 mm.

35 Como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 3 junto con la Fig. 55, la carcasa 15 interior tiene una pluralidad de aberturas 65 de ventilación que conectan la cavidad 20 a la hendidura 17 fuera de la carcasa 15 interior. La carcasa 16 exterior tiene una pluralidad de aberturas 66 de ventilación adicionales que conectan la hendidura 17 con un exterior del dispositivo 10 seccionador. Las aberturas 65 de ventilación y las aberturas 66 de ventilación adicionales están desplazadas una contra otra de tal manera que se forma un laberinto 67 para los gases del cartucho 26 seccionador operativo en su camino fuera de la cavidad 20, es decir, en su trayectoria 68 de escape de gas. La Fig. 5 es una vista en sección transversal simplificada a través de la unidad 14 de carcasa sin el elemento 40 móvil, de manera que es visible la abertura 55 en la parte inferior de la unidad 14 de carcasa.

40 Tanto las aberturas 65 de ventilación como las aberturas 66 de ventilación adicionales son ranuras que presentan forma similar a una ranura que se extienden en la dirección del eje 19 longitudinal. El efecto de las aberturas 65 de ventilación es que se promueve la disminución de la presión de gas dentro de la cavidad 20, mientras que el elemento 40 móvil se mueve hacia el extremo 45 de la cavidad 20.

45 En las realizaciones representadas en las Fig. 2 y 3, el elemento 40 móvil tiene la forma de una copa con un reborde 50 en saliente, que tiene una sección transversal hexagonal al menos en una parte con el diámetro más grande. La Fig. 2 divulga que el dispositivo 10 seccionador abarca el cartucho 26 seccionador al menos parcialmente. De esta manera, el volumen entre el primer terminal 30 y el elemento 40 móvil está diseñado de manera que forma una parte significativa ocupada por el cartucho 26 seccionador. Esto asegura una aceleración muy alta cuando el elemento 40 móvil.

El primer terminal 30 de la unidad 25 seccionadora está montado en algunas realizaciones en la carcasa 15 mediante atornillado. Es decir, cuando el primer terminal se extiende a través de la unidad 14 de carcasa, la carcasa tiene una rosca interior que se ajusta a una rosca exterior en el primer terminal 30.

5 La Fig. 6 muestra un conjunto 11 de protección contra sobretensiones temporal con un dispositivo 10 seccionador que está conectado eléctricamente a un disipador 140 de sobretensión de alta tensión. Un primer terminal 141 del disipador 140 de sobretensión se puede conectar eléctricamente a una línea 139 de red eléctrica. El primer terminal 30 del dispositivo 10 seccionador está conectado eléctricamente a un segundo terminal 142 del disipador 140 de sobretensión de alta tensión. El segundo terminal 35 del dispositivo 10 seccionador se puede conectar eléctricamente al potencial 37 de tierra a través de un cable 36 de tierra flexible. Se proporciona un soporte 143 para sujetar mecánicamente el conjunto 11 de protección contra sobretensiones temporal a una estructura tal como un mástil o torre de una manera eléctricamente aislada.

15 El conjunto 11 de protección contra sobretensiones temporal funciona de la siguiente manera. Cuando el disipador 140 de sobretensión entra en su estado conductor una vez que se supera una corriente umbral predeterminada debido a un fallo de sobretensión, la alta corriente resultante fluye desde la línea 139 de red eléctrica a través del disipador 140 de sobretensión y el dispositivo 10 seccionador hacia tierra. Mientras fluye a través de la unidad 25 seccionadora en un estado inicial de la sobretensión temporal, el cartucho 26 seccionador funciona después de un intervalo de tiempo predeterminado que está determinado por la corriente que fluye y las características del cartucho 26 seccionador. A continuación, la unidad 25 seccionadora funciona, mientras produce un volumen de gas caliente, así como algunos residuos sólidos que habitualmente están muy calientes. El rápido aumento resultante de la presión en la cavidad 20 propulsa el elemento 40 móvil hacia el extremo 45 de la cavidad. Al mismo tiempo, se interrumpe el flujo de corriente entre el disipador 140 de sobretensión y el potencial 37 de tierra conectado a través del segundo terminal 35 al dispositivo 10 seccionador. Al retener de manera segura el elemento 40 móvil en el extremo de la cavidad 20, y por lo tanto en una posición distante del primer terminal, se elimina el riesgo de un encendido de arco secundario no deseado y se disuelve el problema de sobretensión temporal. Una vez que se ha accionado el dispositivo 10 seccionador, tiene que sustituirse porque su cartucho 26 seccionador se consumió en el estado de funcionamiento.

20 La realización del dispositivo 10 seccionador mostrado en la Fig. 4 varía con la mostrada en la Fig. 2 solo en un detalle. Por lo tanto, la Fig. 4 y la descripción relacionada con la misma se centran exclusivamente en el detalle. Por lo tanto, los elementos idénticos o al menos funcionalmente idénticos de esa realización están provistos de los mismos caracteres de referencia que la realización mostrada en la Fig. 2.

30 Al contrario que la realización del primer terminal 30 mostrada en la Fig. 2, la realización del primer terminal 30 mostrada en la Fig. 4, el primer terminal 30 tiene una parte 61 en forma de copa para abarcar lateralmente el cartucho 26 seccionador en la dirección del eje 19 longitudinal al menos en parte. Como en las realizaciones anteriores, el cartucho 26 seccionador es de nuevo una carga que comprende un elemento 27 varistor formado por un bloque de SiC y un cartucho en blanco que está diseñado de manera que sobrecalienta y funciona al encender el cartucho en blanco por temperatura antes de que el disipador 140 de sobretensión dedicado forme un varistor adicional con sobrecalentamiento de manera que alcance su límite térmico y falle. En esta realización del cartucho 26, el bloque de SiC se proporciona en un elemento 28 de aislamiento tubular hecho de un material de aislamiento eléctrico. El elemento 28 de aislamiento tubular evita que una corriente pueda fluir a lo largo de la superficie lateral del bloque 27 de SiC del primer terminal 30 al segundo terminal 35.

40 El descargador 62 de chispa creado por esa medida es de dimensión más corta que un grosor 63 del cartucho 26 seccionador que se extiende en la dirección del eje (19) longitudinal. La dimensión de la parte 61 en forma de copa para abarcar lateralmente el cartucho 26 seccionador en la dirección del eje 19 longitudinal puede variarse según las demandas del descargador 62 de chispa para cortocircuitar el seccionador durante tensiones de impulso en la línea 139 de red eléctrica donde la unidad 25 seccionadora no funcionará. No se desea que la unidad 25 seccionadora funcione en cada sobretensión temporal en la línea de red eléctrica, sino solo en una sobretensión temporal que dura más de un tiempo predeterminado.

50 Una segunda realización de un dispositivo 100 seccionador se muestra y describe con respecto a la Fig. 7 y la Fig. 8. Dicha segunda realización de un dispositivo 100 seccionador tiene básicamente el mismo principio de funcionamiento que el descrito con respecto a las figuras 2 y 3. Por lo tanto, a continuación, solo se analizarán las diferencias de la segunda realización en comparación con la primera realización, mientras que los elementos idénticos o al menos funcionalmente idénticos están provistos de los mismos caracteres de referencia. La Fig. 7 muestra el dispositivo 100 seccionador en su estado prístino, es decir, antes de la operación, mientras que la Fig. 8 lo muestra en su estado después de la operación.

55 Obsérvese que, en la segunda realización del dispositivo seccionador, la disposición de la carcasa 16 exterior está en el mismo sitio y dispuesta de la misma manera que se muestra en la Fig. 5, pero no se muestra en las figuras 7 y 8 para mantener las figuras lo más sencillas posible.

En la segunda realización, la cavidad 20 en la carcasa 15 interior así como el elemento 41 móvil tienen una sección transversal circular. El reborde 50 del elemento 41 móvil es más largo en la dirección del eje longitudinal para facilitar el desplazamiento de la primera posición a una posición final. El elemento 41 móvil tiene de nuevo forma de copa y abarca el cartucho 26 seccionador lateral y axialmente hacia el extremo 45 inferior de la cavidad 20.

5 La sección 42 tubular tiene un diámetro menor que la parte en forma de copa del elemento 41 móvil. El diámetro de la sección 42 tubular y el diámetro de la abertura 55 se ajustan entre sí de manera que la sección 42 tubular pueda moverse libremente en la abertura 55. De nuevo, solo hay un pequeño espacio circunferencial entre la abertura 55 y la sección 42 tubular que tiene, por ejemplo, un tamaño de 0,1 mm a 5 mm, más habitualmente de 0,5 mm a 3,5 mm. Una vez que el cartucho 26 seccionador funciona y el elemento 41 móvil es impulsado hacia el extremo 45 de la cavidad 20, el movimiento del elemento 41 móvil es guiado dos veces, una vez por el reborde 50 y la pared interior del carcasa 15 interior y una vez por el diámetro de la sección 42 tubular y la abertura 55.

10 En otra realización más del dispositivo seccionador (no mostrado) que forma una variación con la segunda realización 100, la pared cilíndrica de la carcasa 15 interior no tiene aberturas 65 de ventilación. La trayectoria 68 de escape de gas se desplaza a través de un primer espacio anular entre el reborde 50 del elemento 41 móvil y a través de un segundo espacio anular entre la sección 42 tubular del elemento 41 móvil y la abertura 55 de la unidad 14 de carcasa. Por lo tanto, las partículas calientes de la unidad 25 seccionadora operativa se mantienen de nuevo dentro de la cavidad 20, y por lo tanto dentro de la unidad 14 de carcasa a medida que el primer espacio anular y el segundo espacio anular forman el laberinto 67. Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y para permitir que cualquier experto en la técnica ponga en práctica la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier método incorporado. Aunque se han divulgado varias realizaciones específicas anteriormente, los expertos en la técnica reconocerán que el alcance de las reivindicaciones permite modificaciones igualmente eficaces. Especialmente, las características mutuamente no exclusivas de las realizaciones descritas anteriormente pueden combinarse entre sí. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal para proteger una línea (139) de red eléctrica contra sobretensiones temporales, que comprende un disipador (140) de sobretensión de alta tensión y un dispositivo (10, 100) seccionador, en donde un primer terminal (141) del disipador (140) de sobretensión se puede conectar eléctricamente a una línea (139) de red eléctrica;
- el primer terminal (30) del dispositivo (10) seccionador está conectado eléctricamente a un segundo terminal (142) del disipador (140) de sobretensión de alta tensión;
- el segundo terminal (35) del dispositivo (10) seccionador es eléctricamente conectable a un potencial (37) de tierra;
- 10 un umbral de sobretensión temporal de un cartucho (11) seccionador del dispositivo (10, 100) seccionador se elige de manera que el seccionador funcione antes de que falle el disipador de sobretensión debido a una sobrecarga térmica del disipador de sobretensión;
- 15 el dispositivo (10, 100) seccionador comprende una unidad (14) de carcasa que abarca una cavidad (20) y una unidad (25) seccionadora proporcionada dentro de la cavidad (20), que tiene un primer terminal (30) que se puede conectar al disipador (140) de sobretensión, un segundo terminal (35) que se puede conectar al potencial (37) de tierra, un elemento (40, 41) móvil proporcionado en el segundo terminal (35) y que se encaja en la carcasa (15), y dicho cartucho (26) seccionador proporcionado en la cavidad (20); la unidad (14) de carcasa comprende una carcasa (15) interior que abarca dicha cavidad (20) y una carcasa (16) exterior, la carcasa (15) interior comprende al menos una abertura (65) de ventilación que conecta la cavidad (20) a un exterior de la carcasa (15) interior;
- 20 la carcasa (16) exterior comprende al menos una abertura (66) de ventilación adicional que conecta el exterior de la carcasa (15) interior con un exterior del dispositivo seccionador para liberar gases del cartucho (26) seccionador operativo;
- la al menos una abertura (65) de ventilación y la al menos una abertura (66) de ventilación adicional están desplazadas una contra otra de tal manera que se forma un laberinto (67) con una trayectoria (68) de salida de gas para los gases del cartucho (26) seccionador operativo; y
- 25 el elemento (40, 41) móvil está dispuesto en la carcasa (15) de manera móvil de manera que es guiado por la carcasa (15) interior de una posición (31) inicial a una posición (32) final en un extremo (45) de la cavidad (20) por gas del cartucho (26) seccionador en un estado operativo de la unidad (25) seccionadora.
- 30 2. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según la reivindicación anterior, en donde la al menos una abertura (65) de ventilación tiene una forma similar a una ranura que se extiende en la dirección del eje (19) longitudinal definido por la forma general de la cavidad (20) y una dirección de movimiento del elemento (40, 41) móvil.
3. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según la reivindicación 2, en donde la al menos una abertura (66) adicional presenta una forma de ranura que se extiende en la dirección del eje (19) longitudinal.
- 35 4. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (14) de carcasa tiene una sección (60) de retención para retener el elemento (40, 41) móvil en la posición (32) final una vez que el elemento (40, 41) móvil se propulsa hacia el extremo (45) de la cavidad (20).
5. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (14) de carcasa tiene una abertura (55) en el extremo (45) de la cavidad (20), y en donde el elemento (40, 41) móvil y la abertura (55) se ajustan entre sí de manera que una parte del elemento (40, 41) móvil se ajusta en esa abertura (55) y, por lo tanto, la cierra.
- 40 6. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según la reivindicación anterior, en donde después del funcionamiento de la unidad (25) seccionadora, una parte del elemento (40, 41) móvil sobresale a través de la abertura (55) de manera que es visible desde el exterior de la carcasa (15) a un observador.
- 45 7. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según la reivindicación anterior, en donde la parte del elemento (41) móvil que sobresale por la abertura (55) está formada por la sección (42) tubular cuya longitud es la de longitud que protege un cable (36) de tierra contra pandeo en el momento del funcionamiento del dispositivo seccionador una vez que el cable (36) de tierra está conectado al segundo terminal (35).
8. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una abertura (65) de ventilación está configurada como varias aberturas (65) en la carcasa (15) interior.
- 50 9. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una parte del elemento (40, 41) móvil tiene una parte en forma de copa, y en donde la parte de copa abarca el cartucho (26) seccionador al menos parcialmente.

10. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad (14) de carcasa está conectada mecánicamente al primer terminal (30) de la unidad (25) seccionadora.
- 5 11. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporciona un descargador (62) de chispa predefinido entre el primer terminal (30) y el segundo terminal (35) del dispositivo (10, 100) seccionador.
- 10 12. El conjunto (11) de protección contra sobretensiones temporal según la reivindicación anterior, en donde al menos uno del primer terminal (30) y el segundo terminal (35) del dispositivo (10, 100) seccionador abarca lateralmente el cartucho (26) seccionador en la dirección del eje (19) longitudinal al menos en parte de manera que el descargador (62) de chispa presenta una dimensión más corta que un grosor (63) del cartucho (26) seccionador que se extiende en la dirección del eje (19) longitudinal.

Fig. 1

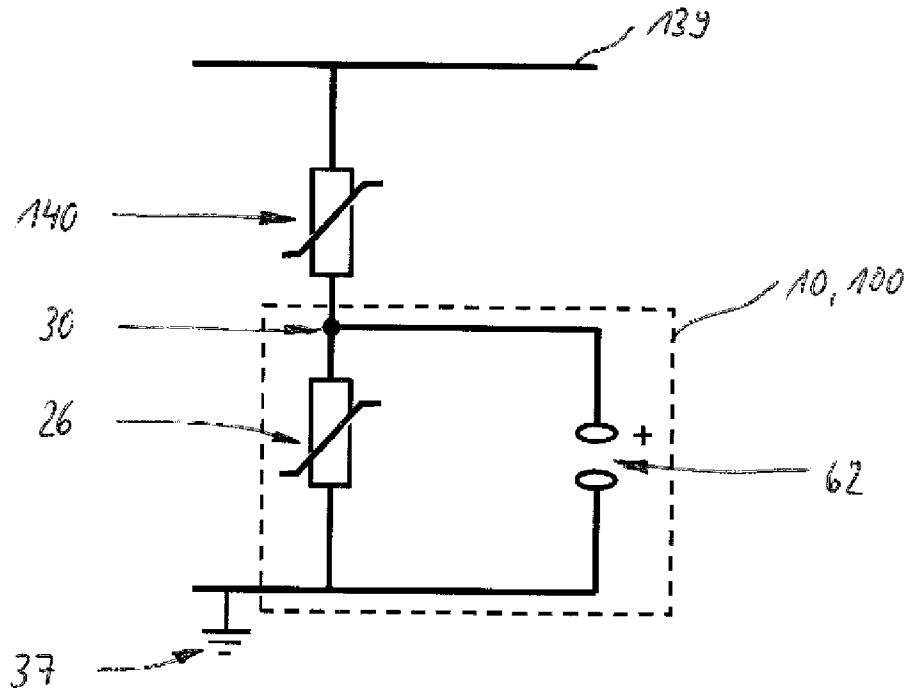
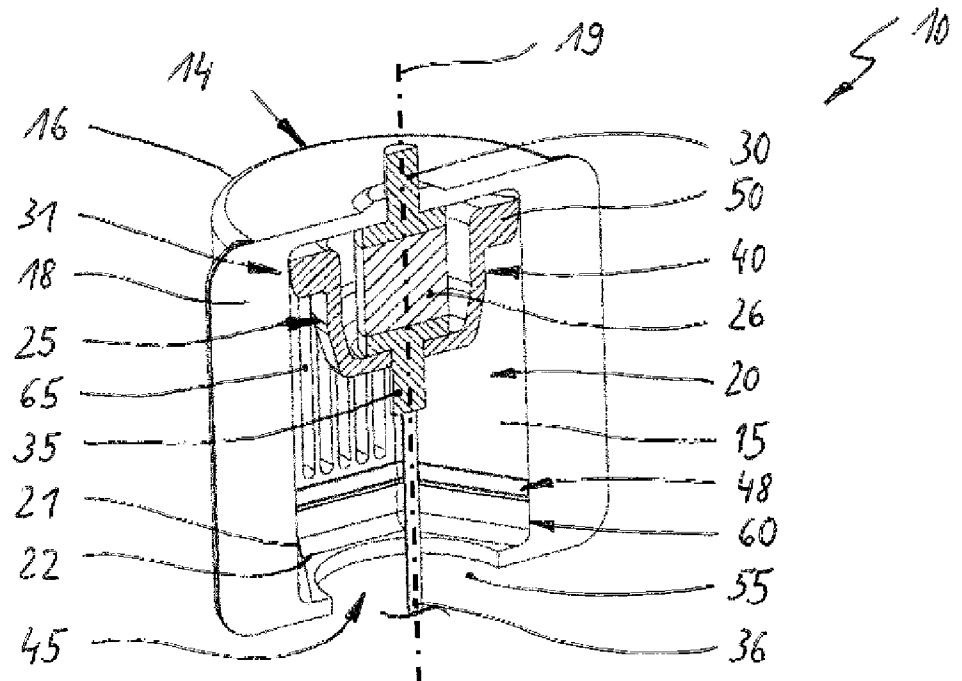
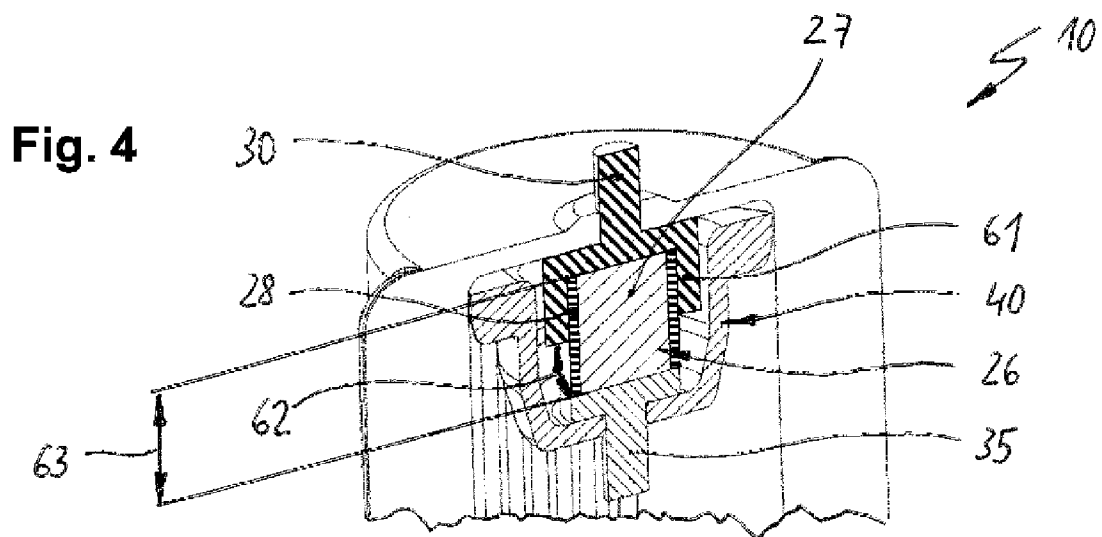
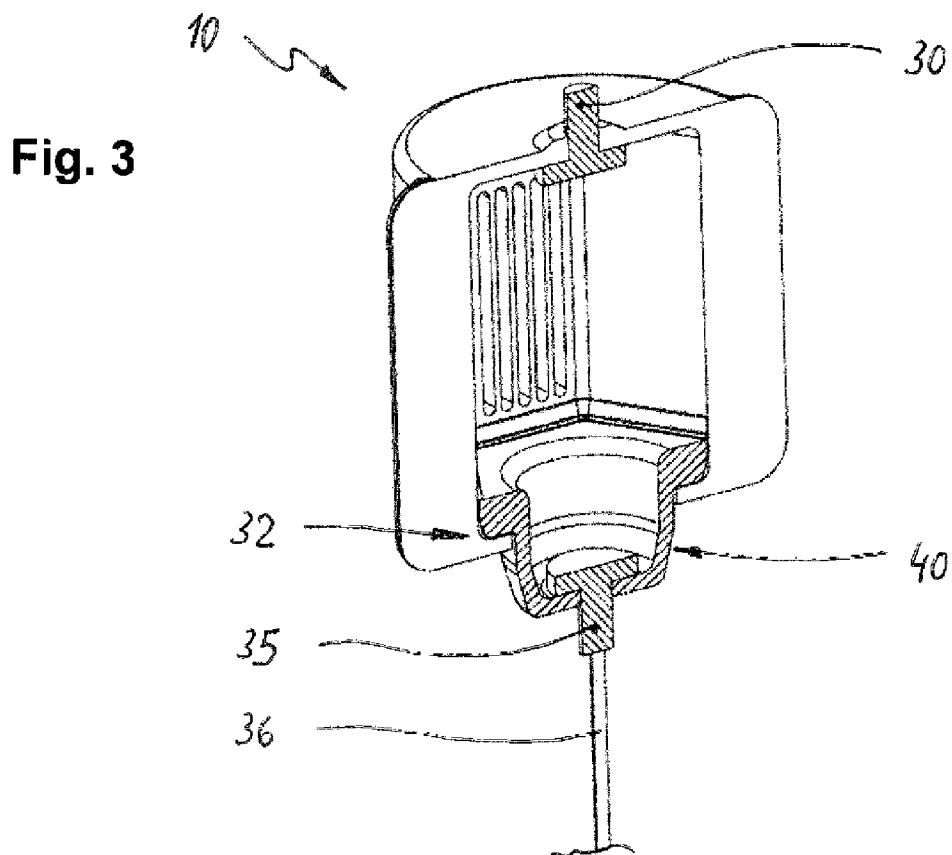


Fig. 2





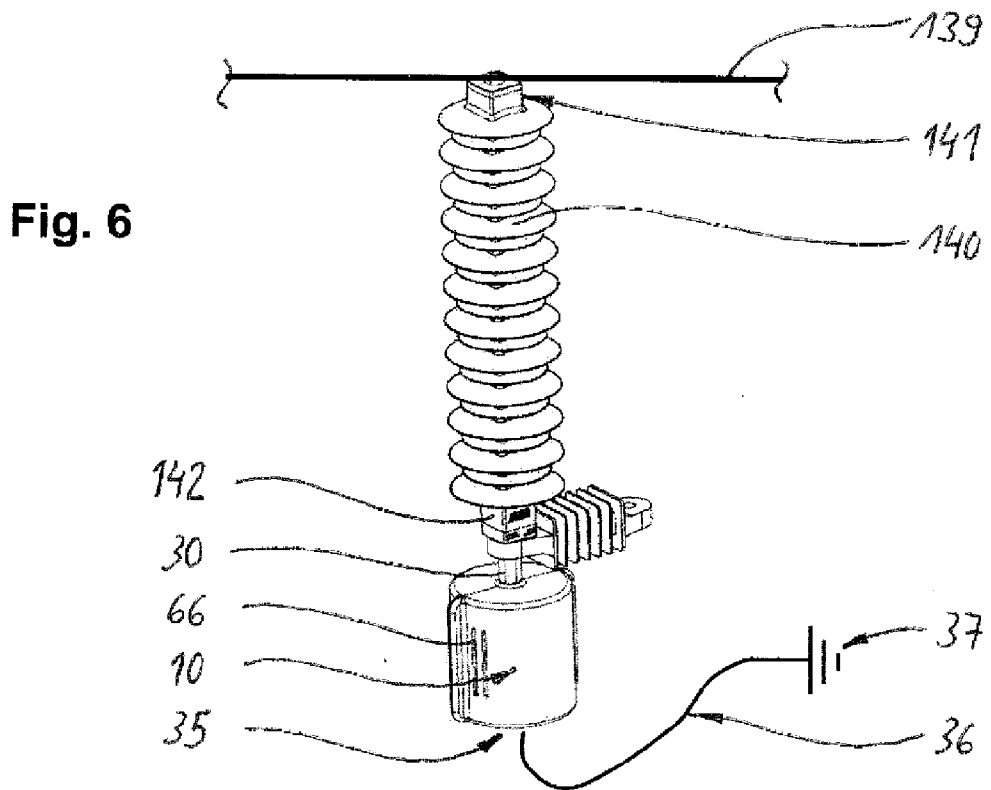
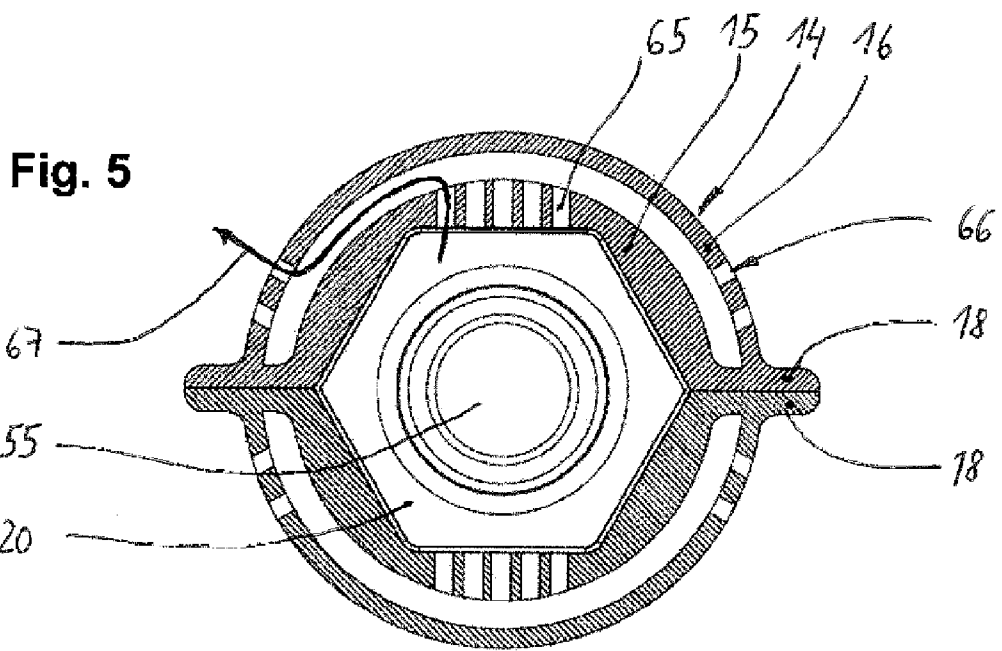


Fig. 7

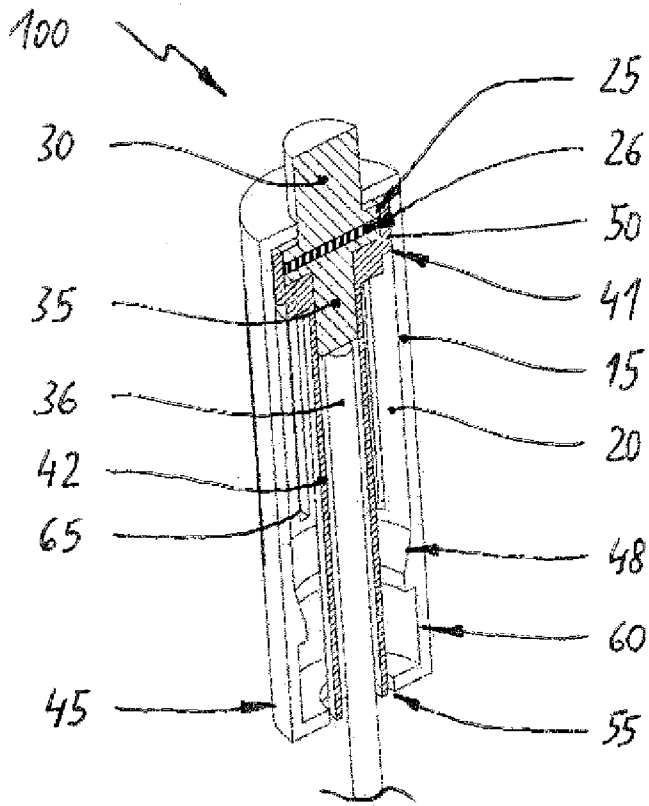


Fig. 8

