



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 928**

51 Int. Cl.:
H01T 4/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02798338 .6**

96 Fecha de presentación : **16.12.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1456921**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54 Título: **Dispositivo de protección contra sobrevoltaje.**

30 Prioridad: **17.12.2001 DE 101 62 149**
21.03.2002 DE 102 12 697

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.12.2009

73 Titular/es: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG.**
Flachmarktstrasse 8-28
32825 Blomberg, DE

72 Inventor/es: **Birkholz, Christian;**
Durth, Rainer;
Wetter, Martin y
Wosgien, Joachim

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 330 928 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

Dispositivo de protección contra sobrevoltaje.

5 Este invento se refiere a un dispositivo de protección contra sobrevoltaje que comprende un primer electrodo, un segundo electrodo, una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire existente/activa entre los dos electrodos, y un alojamiento que acomoda a los electrodos, con lo que cuando se produce la disrupción en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, se crea un arco eléctrico entre los dos electrodos.

10 Los circuitos eléctricos, pero en particular los circuitos electrónicos para medición, control, regulación y conmutación de circuitos, y sobre todo los dispositivos e instalaciones para telecomunicaciones, son susceptibles de sobrevoltajes transitorios, los cuales pueden tener lugar, en particular, debido a descargas atmosféricas, pero también debido a operaciones de conmutación o a cortocircuitos en las redes de suministro de energía. Esta susceptibilidad ha ido en aumento a medida que se han ido usados cada vez más componentes electrónicos, en particular transistores y tiristores; sobre todo, los circuitos integrados, que cada vez están siendo más usados, están muy expuestos a sufrir sobrevoltajes transitorios.

15 Los circuitos eléctricos operan normalmente libres de interferencias para el voltaje especificado para ellos, es decir, para el voltaje nominal (que es el voltaje principal, como regla). Esto no es de aplicación si se producen sobrevoltajes. Un sobrevoltaje es todo aquel voltaje que exceda del límite de tolerancia superior del voltaje nominal. Esto incluiría, sobre todo, los sobrevoltajes transitorios, los cuales pueden tener lugar debido a descargas atmosféricas, y en particular, debido a operaciones de conmutación o a cortocircuitos en las redes de suministro de energía y que pueden acoplarse galvánicamente, por inducción o por capacidad, a circuitos eléctricos. Entonces, con objeto de proteger los circuitos eléctricos o electrónicos contra los sobrevoltajes transitorios -en particular los circuitos electrónicos de medición, control, regulación y conmutación, así como, sobre todo, los dispositivos e instalaciones para telecomunicaciones, dondequiera que se empleen- se han desarrollado dispositivos de protección contra sobrevoltaje que son conocidos desde hace más de veinte años.

20 Un componente esencial de los dispositivos de protección contra sobrevoltaje de la clase que aquí se considera es al menos una distancia de separación disruptiva que responde a un sobrevoltaje dado, el voltaje de repuesta, y que por consiguiente impide que tengan lugar sobrevoltajes mayores que el voltaje de respuesta de la distancia de separación disruptiva en el circuito protegido por un dispositivo de protección contra sobrevoltaje.

25 Se ha mencionado al principio que el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento comprende dos electrodos y una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire existente/activa entre los dos electrodos. Hablando en términos generales, una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire es simplemente una distancia de separación disruptiva; por lo tanto, ésta comprendería una distancia de separación disruptiva que incluya un gas que no sea el aire entre los electrodos. Aparte de los dispositivos de protección contra sobrevoltaje con una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, existen dispositivos de protección contra sobrevoltaje con una distancia de separación entre electrodos que va aumentando para la descarga disruptiva en el aire, en los que se produce una descarga que se va desplazando durante la respuesta.

30 Los dispositivos de protección contra sobrevoltaje con una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, frente a los dispositivos de protección contra sobrevoltaje con una distancia de separación entre electrodos que va aumentando para la descarga disruptiva en el aire, tienen la ventaja de una mayor capacidad para soportar las variaciones bruscas de la corriente, pero la desventaja de que su voltaje de respuesta es mayor, y no es ni siquiera muy constante. Por lo tanto, se han propuesto ya varios dispositivos de protección contra sobrevoltaje con una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire que representan una mejora con respecto al voltaje de respuesta. Al mismo tiempo, se han realizado ayudas para la ignición en varias formas en el área de los electrodos/para la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire activa entre los electrodos, por ejemplo en tal forma que se ha previsto al menos una ayuda para la ignición que dispara una descarga que se desplaza entre los electrodos, la cual se extiende, al menos parcialmente, en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, implementada en forma de una barra y que es de plástico (véanse, por ejemplo, las memorias descriptivas alemanas dejadas abiertas para pública inspección 41 41 681 ó 44 02 615).

35 Las ayudas para la ignición anteriormente mencionadas, provistas de los dispositivos de protección contra sobrevoltaje conocidos, pueden ser, por así decirlo "ayudas para la ignición pasivas" -"ayudas para la ignición pasiva" por la razón de que, de por sí, no responden "activamente" sino que responden únicamente debido a un sobrevoltaje que tenga lugar en los electrodos principales.

40 Además, en la memoria descriptiva alemana dejada abierta para pública inspección 198 03 636, se ha dado a conocer un dispositivo de protección contra sobrevoltaje con dos electrodos, con una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire activa entre los dos electrodos y una ayuda para la ignición. Con este dispositivo de protección contra sobrevoltaje conocido, la ayuda para la ignición, en contraste con las ayudas para la ignición anteriormente descritas que disparan una descarga que se desplaza, está formada como una "ayuda para la ignición activa", es decir, debido al hecho de que aparte de los dos electrodos, denominados los electrodos principales, se han previsto otros dos electrodos de ignición. Esos dos electrodos de ignición forman una segunda distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire que sirve como una distancia de separación disruptiva de ignición. Con

ES 2 330 928 T3

este dispositivo de protección contra sobrevoltaje conocido, la ayuda para la ignición, aparte de la distancia de separación disruptiva para la ignición, comprende también un circuito de ignición con un elemento de conmutación de la ignición. En presencia de un sobrevoltaje en el dispositivo de protección contra sobrevoltaje conocido, el circuito de ignición, con el elemento de conmutación de ignición, asegura que la distancia de separación disruptiva de ignición responde. La distancia de separación disruptiva de ignición/los dos electrodos de ignición están dispuestos con respecto a los dos electrodos principales de tal modo que, debido al hecho de que la distancia de separación disruptiva de ignición ha respondido, la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire entre los dos electrodos principales, denominada la distancia de separación disruptiva principal, responde. La respuesta de la distancia de separación disruptiva de ignición conduce a una ionización del aire presente en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, de modo que -instantáneamente- después de que haya respondido la distancia de separación disruptiva de ignición, responde también la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire entre los dos electrodos principales, es decir, la distancia de separación disruptiva principal.

Con las realizaciones conocidas antes descritas de dispositivos de protección contra sobrevoltaje con ayudas para la ignición, las ayudas para la ignición conducen a un voltaje de respuesta mejorado, es decir, más bajo y más constante.

Con los dispositivos de protección contra sobrevoltaje de la clase aquí considerada -con o sin el uso de una ayuda para la ignición- se crea una conexión de baja impedancia entre los dos electrodos cuando se produce la ignición en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire mediante la creación del arco. Inicialmente, la corriente brusca que se descarga circula -como se pretende- a través de esa conexión de baja impedancia. Al estar presente la corriente de la red, sin embargo, lo que se produce es una corriente secundaria de la red, no deseada, que circula a través de esa conexión de baja impedancia del dispositivo de protección contra sobrevoltaje, de modo que existe el deseo de extinguir el arco tan pronto como sea posible después de completada la operación de descarga. Una posible forma de conseguir este objetivo es aumentar la longitud del arco y, por consiguiente, el voltaje del arco.

Una posible forma de extinguir el arco a continuación de la operación de descarga, es decir, la de aumentar la longitud y por consiguiente el voltaje del arco, se realiza con el dispositivo de protección contra sobrevoltaje como el conocido de la memoria descriptiva alemana dejada abierta para pública inspección 44 02 615. El dispositivo de protección contra sobrevoltaje conocido de la memoria descriptiva alemana dejada abierta para pública inspección 44 02 615, comprende dos electrodos estrechos que son ambos de forma angular y que comprenden ambos un cuerno para salto de chispa y una varilla de conexión que se extiende en ángulo desde el mismo. Además, los cuernos para salto de chispa de los electrodos, en sus área contiguas a las varillas de conexión, están provistos de un taladro. Los taladros previstos en los cuernos para salto de chispa de los electrodos aseguran que en el momento en el que responde el elemento de protección contra el sobrevoltaje, es decir, cuando se produce en el mismo la ignición, el arco creado "se pone en movimiento" por un efecto de presión térmica, es decir, que migra alejándose de su fuente de origen. Puesto que los cuernos para salto de chispa de los electrodos están dispuestos en forma de V cada uno con relación al otro, la distancia de separación que ha de ser salvada por el arco va aumentando a medida que empieza a migrar el arco, haciendo con ello que aumente el voltaje del arco. La desventaja, sin embargo, es que con objeto de conseguir el aumento deseado de la longitud de ese arco, las dimensiones genéricas de los electrodos deben ser grandes en correspondencia, lo que implica por tanto que el dispositivo de protección contra sobrevoltaje, en su conjunto, esté también ligado a ciertos requisitos geométricos.

Otra posible forma de extinguir el arco que sigue a la operación de descarga consiste en enfriar el arco a través del efecto de refrigeración de las paredes hechas de material aislante y el uso de materiales aislantes que emitan gases. Para que esto sea efectivo, el flujo del gas de extinción debe ser muy intenso, lo que da por resultado que la construcción sea muy costosa.

Todavía otra posible forma de conseguir un agrandamiento del arco es a través de un aumento de la presión. Para ese fin, en el documento DE 196 04 947 C1 se propone la selección del volumen del interior del alojamiento, de tal modo que por medio del arco se aumente la presión hasta que llegue a ser un múltiplo de la presión atmosférica. El aumento de la capacidad de extinción de la corriente secundaria puede conseguirse logrando que una influencia que depende de la presión actúe sobre la intensidad del campo del arco. Con objeto de que este dispositivo de protección contra sobrevoltaje funciones fiablemente, sin embargo, se requiere por una parte un alojamiento resistente a una alta presión y, por otra parte, es necesario conocer con mucha exactitud el nivel de voltaje de la red, con objeto de poder especificar un volumen correspondiente para el interior del alojamiento.

Una vez que se haya extinguido el arco con los dispositivos de protección contra sobrevoltaje de la clase aquí considerada, puede haber quedado interrumpida la conexión de baja impedancia de los dos electrodos, pero el espacio entre los dos electrodos, es decir, el área de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, está todavía casi completamente lleno de plasma. La presencia del plasma, sin embargo, significa que el voltaje de respuesta entre los dos electrodos se ha reducido en tal medida que incluso la presencia de un voltaje operante puede originar la reignición de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire. Este problema se plantea, en particular, si el dispositivo de protección contra sobrevoltaje comprende un alojamiento encapsulado o semiabierto, ya que el alojamiento sustancialmente cerrado impide entonces el enfriamiento o la evaporación del plasma.

A fin de evitar que el dispositivo de protección contra sobrevoltaje, es decir, la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, se reinicie, se han adoptado anteriormente varias medidas con objeto de llevar a la nube de gas ionizado fuera de los electrodos de ignición y enfriarla. En cuanto a la construcción, se han usado costosos

ES 2 330 928 T3

laberintos y disipadores de calor, que han hecho que la fabricación del dispositivo de protección contra sobrevoltaje sea más cara.

5 En el documento DE 198 56 939 A1 se describe una disposición de conmutación para la protección de instalaciones eléctricas contra sobrevoltajes, la cual consiste en al menos un varistor y una distancia de separación disruptiva. La forma estructural compacta de la disposición de conmutación conocida se debe al hecho de que la distancia de separación disruptiva está formada por dos placas de electrodo sujetas a una distancia la una de la otra por medio de una pieza distanciadora, hecha de material aislante, en que una placa de electrodo tiene un varistor de forma de disco pegado directamente a la misma. De acuerdo con una primera variante de la realización, la distancia de separación
10 disruptiva y el varistor están conmutados en serie cada uno con relación al otro, mientras que de acuerdo con otra variante de la realización, la distancia de separación disruptiva y el varistor están conmutados en paralelo entre sí.

15 El invento está basado en el requisito de definir un dispositivo de protección contra sobrevoltaje de la clase mencionada al principio, que se caracteriza por una alta capacidad de extinción de la corriente secundaria de la red pero que, sin embargo, pueda ser realizado de una manera estructuralmente sencilla.

20 El dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento, en el cual se satisface el requisito antes indicado, se caracteriza inicial y sustancialmente porque una impedancia está conmutada en paralelo con la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire y porque la disposición de conmutación en paralelo de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire y la impedancia están conmutadas en serie con un espacio de separación aislante.

25 Como en la técnica anterior, el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento está también dispuesto, como regla, en paralelo con la entrada del circuito/la instalación/el dispositivo a ser protegido. El dispositivo de protección contra sobrevoltaje de dos polos está por lo tanto conectado eléctricamente, es decir, galvánicamente, con los conductores o conexiones entre los cuales esté operacionalmente presente el voltaje de la red. En lo que sigue se describe el primer conductor o la primera conexión, también como estando vivo, lo que no es desusado, mientras que el segundo conductor o la segunda conexión se describe como tierra. Usando esta terminología, queda entonces entendido que, como regla, el primer electrodo del dispositivo de protección contra sobrevoltaje ha de ser, o ha sido, conectado al conductor vivo, y que el segundo electrodo del dispositivo de protección contra sobrevoltaje ha de ser, o ha sido, conectado a tierra. Por supuesto, el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento puede ser también conectado a la viceversa y, por supuesto, el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento puede ser usado no solamente para la protección de circuitos, en donde el voltaje de la red sea un voltaje alterno, sino que el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento puede ser también usado
35 fácilmente donde el voltaje de la red del circuito a ser protegido sea un voltaje continuo.

40 La impedancia que se conmuta en paralelo con la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire podría por sí misma producir el efecto de que, en presencia del voltaje nominal (voltaje de la red) del circuito eléctrico que haya de ser protegido por el dispositivo de protección contra el sobrevoltaje, el dispositivo de protección contra sobrevoltaje fuera sin embargo vivo, ya que la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire que no sea viva en presencia del voltaje de la red, sería "cortocircuitada" por la impedancia en paralelo. Sin embargo, el hecho de que esté conmutado un espacio de separación aislante en serie con la disposición de conmutación, consistente en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire y la impedancia, asegura que, en presencia del voltaje nominal, el dispositivo de protección contra sobrevoltaje no esté sin embargo vivo. El espacio de separación aislante está diseñado de tal modo que, para un voltaje nominal, no esté vivo, pero que se haga vivo cuando se produzca un sobrevoltaje.

50 Si se produce en el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento un sobrevoltaje que sea mayor que el voltaje de respuesta, la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire conmutada en paralelo con la impedancia se hace viva, es decir, que se crea un arco entre los dos electrodos de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire. La corriente brusca a ser descargada circula entonces inicialmente a través de la conexión de baja impedancia que con ello se crea.

55 Cuando esté presente un voltaje de la red, la no deseada corriente secundaria de la red no circularía a través de la conexión de baja impedancia entre los dos electrodos. Pero debido a que se ha producido anteriormente un sobrevoltaje, el espacio de separación aislante se ha hecho también vivo. Inicialmente, esto produce el efecto de que la corriente secundaria de la red se divide entre la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire y la impedancia, las cuales están conmutadas en paralelo. Como consecuencia, solamente circula una parte de la corriente secundaria de la red a través de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, y por lo tanto se reduce la corriente del arco, lo que a su vez conduce a un aumento de la resistencia del arco. Si aumenta la resistencia del arco -y por consiguiente la resistencia de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire- ello produce el efecto de que la parte de la corriente secundaria de la red que circula a través de la impedancia en paralelo, o bien la parte que circula a través de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, se reduce más, de modo que también se reduce más la corriente del arco, extinguiéndose con ello
65 por completo el arco en su totalidad.

De acuerdo con una primera realización preferida de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire de acuerdo con el invento, la impedancia está dispuesta en el espacio de combustión entre los dos electrodos.

ES 2 330 928 T3

El espacio de separación aislante puede ser realizado en el aspecto constructivo de una manera especialmente sencilla, en la que se proporciona un tercer electrodo que se dispone entre el primer electrodo y la impedancia, de modo que se forme una segunda distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire entre el primer electrodo y el tercer electrodo, la cual actúa como un espacio de separación aislante.

5

De acuerdo con una segunda realización alternativa de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire de acuerdo con el invento, el espacio de separación aislante se realiza mediante un elemento de conmutación del voltaje.

10 El elemento de conmutación del voltaje se elige o se dimensiona de tal modo que no sea conductor para el voltaje nominal, pero que se haga conductor para el voltaje de respuesta de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire, es decir, que "conmuta". El elemento de conmutación del voltaje puede ser un varistor, un diodo supresor o un descargador del voltaje lleno de gas. Pero es también posible tener un elemento de conmutación del voltaje que sea una combinación de varistor y diodo supresor, una combinación de varistor y descargador de sobrevoltaje lleno de gas, una combinación de diodo supresor y descargador de sobrevoltaje lleno de gas, o bien una combinación de varistor, diodo supresor y descargador de sobrevoltaje lleno de gas.

15

Es por lo tanto posible adaptar, de una manera sencilla, por medio de la elección y el dimensionado del elemento de conmutación del voltaje, la impedancia conmutada en paralelo a los dos parámetros del voltaje nominal y del voltaje de respuesta.

20

La impedancia consiste en un material que es conductor eléctrico y resistente al arco, evitándose así que resulte destruido cuando se produzca un arco en el dispositivo de protección contra sobrevoltaje. Preferiblemente, la impedancia consiste en un plástico conductor, un material metálico o una cerámica conductora. La impedancia puede ser fabricada, por ejemplo, de un plástico de POM-Teflón que, por adición de hollín, obtiene la deseada conductividad.

25

Entrando en detalle, hay una serie de posibilidades de implementar y desarrollar más el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento. A este respecto, deberá hacerse referencia por una parte a las reivindicaciones de la patente subordinadas a la reivindicación 1 de la patente, y por otra parte a la descripción que sigue de realizaciones preferidas, conjuntamente con los dibujos en los cuales:

30

La fig. 1 ilustra un principio funcional considerablemente simplificado de la disposición de la impedancia en un dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento;

35

La fig. 2 ilustra un esquema principal de una primera realización del dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento; y

La fig. 3 ilustra un esquema principal de una segunda realización del dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento.

40

En la fig. 1 se ha ilustrado un diagrama de circuito equivalente considerablemente simplificado de una parte del dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento. El dispositivo de protección contra sobrevoltaje -el cual se ha ilustrado también en las figs. 2 y 3 simplemente en lo que se refiere a su estructura principal- comprende, respectivamente, un primer electrodo 1, un segundo electrodo 2 y una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3 existente/activa entre los dos electrodos 1 y 2. Además, el dispositivo de protección contra sobrevoltaje comprende un alojamiento 4 no representado en la fig. 1, en el cual están dispuestos los electrodos 1, 2. Se puede afirmar de los dispositivos de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento, así como de los dispositivos de protección contra sobrevoltaje en los cuales está basado el invento, que cuando se produce la ignición en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3, se crea un arco 5 entre los dos electrodos 1 y 2, habiéndose representado el arco solamente en la fig. 1. De acuerdo con el invento, una impedancia 6 está conmutada en paralelo con los dos electrodos 1 y 2 ó con la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3, estando dispuesta la impedancia también dentro del alojamiento 4, y la disposición de conmutación en paralelo 7, consistente en la distancia de separación disruptiva para distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3 y la impedancia 6, está conmutada en serie con un espacio de separación aislante 8.

55

De acuerdo con las figs. 2 y 3, la impedancia 9 está dispuesta en el espacio de combustión 10 dentro del alojamiento 4. Se ha realizado el espacio de separación aislante 8 en el que se ha previsto un tercer electrodo 11, el cual está dispuesto entre el primer electrodo 1 y la impedancia 9, de modo que una segunda distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 12 existe/es activa entre el primer electrodo 1 y el tercer electrodo 11, la cual actúa como un espacio de separación aislante 8.

60

Con el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento, se impide que se produzca una corriente secundaria de la red I_F , o bien que se lleve a ser extinguida una corriente secundaria de la red I_F que se haya producido, por cuanto la impedancia 6 está conmutada en paralelo con la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3. Si se produce un sobrevoltaje en el dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con el invento que sea igual o mayor que el voltaje de respuesta especificado, tanto la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3 como el espacio de separación aislante 8/la segunda distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 12 se hacen conductores, por cuanto se crea un arco entre el

65

ES 2 330 928 T3

5 primer electrodo 1 y el segundo electrodo 2, de acuerdo con el principio funcional simplificado de acuerdo con la fig. 1, ó bien entre el primer electrodo y el tercer electrodo 11, así como entre el tercer electrodo 11 y el segundo electrodo 2, capacitivamente. Debido al hecho de que la impedancia 6 está conmutada en paralelo con la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3, una corriente secundaria de la red I_F que circule se divide en las dos corrientes parciales I_L (corriente del arco 5), e I_R (corriente a través de la impedancia 6). Debido a que la corriente secundaria de la red I_F se divide, se consigue una primera reducción de la corriente I_L del arco 5.

10 La resistencia diferencial negativa del arco produce el efecto de que, debido a una reducción de la corriente I_L del arco 5, la resistencia del arco 5/de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3, aumenta. Si la resistencia de la rama de la disposición de conmutación en paralelo 7 formada por la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3 aumenta, ello conduce a un aumento de la corriente I_S a través de la impedancia 6 con relación a la corriente I_L del arco 5. Por lo tanto, la parte de la corriente secundaria de la red I_F , la cual circula a través de la impedancia 6 conmutada en paralelo, aumenta. La reducción adicional resultante de la corriente I_L del arco 5 conduce a otro aumento de la resistencia del arco 5/la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3, hasta que finalmente se extingue por completo el arco 5. La impedancia 6 limita la corriente que circula en tal medida que el espacio de separación aislante 8 se extingue también, con el resultado de que el dispositivo de protección contra sobrevoltaje pierde toda su conductividad y resulta por lo tanto que llega a extinguirse la corriente secundaria de la red I_F .

20 Basándose en el conocimiento de la característica del arco 5, quien sea experto en la técnica puede seleccionar la impedancia 9, teniendo en cuenta el volumen del dispositivo de protección contra sobrevoltaje, la distancia entre los electrodos 1, 2 y 11, el voltaje de la red y la corriente de cortocircuito que sea de esperar, de tal modo que, tanto como sea posible, se impida por completo que se produzca la corriente secundaria de la red I_F o que sea llevada a extinguirse una corriente secundaria de la red I_F que se produzca, dentro del más breve tiempo posible. La impedancia 9 puede consistir en un plástico conductor, un material metálico, o bien una cerámica conductora, con lo que la impedancia 9 obtiene, por una parte, la deseada conductividad, y por otra la necesaria resistencia al arco.

30 En las realizaciones preferidas, como las ilustradas en las figs. 2 y 3, se pone de manifiesto que la distancia entre el primer electrodo 1 y el tercer electrodo 11 es menor que la distancia entre el tercer electrodo 11 y el segundo electrodo 2, con lo que se pueden elegir también otras distancias entre los electrodos. Las dos realizaciones de acuerdo con las figs. 2 y 3 son diferentes entre sí, por cuanto en la implementación del dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la fig. 3 el tercer electrodo 11 está conectada en un modo de conducción eléctrica a un elemento de conmutación de la ignición 13. Usando el elemento 13 de conmutación de la ignición, el tercer electrodo 11 puede ser conformado como una ayuda para la ignición, con lo que el tercer electrodo 11, juntamente con el elemento de conmutación de la ignición 13, representa entonces una "ayuda activa para la ignición", tal como la que se describe en el documento DE 101 46 728 publicado subsiguientemente.

40 En la fig. 3 se pone de manifiesto, además, que el espacio 14 entre el primer electrodo 1 y el tercer electrodo 11 está conectado al espacio de combustión 10 entre el tercer electrodo 11 y el segundo electrodo 2 por una abertura 15. Debido a tal conexión entre los dos espacios 10, 14, se favorece la ignición de una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 12, 3 si en la otra distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3, 12 se ha producido ya la ignición.

45 Además, en las figs. 2 y 3 se han representado dos realizaciones geométricas diferentes preferidas de la impedancia 9, de modo que la impedancia 8 de acuerdo con la realización de la fig. 2 está formada como un bloque esencialmente cilíndrico, y la impedancia 9 de acuerdo con la fig. 3 está formada como un anillo. Esto da por resultado un espacio de combustión de forma anular 10, o un espacio de combustión cilíndrico 10'. Como se pone de manifiesto tanto en la fig. 2 como en la fig. 3, las esquinas o bordes 16 de la impedancia 9, que están en contacto mecánico con los electrodos 2 y 11, están redondeadas o achaflanadas. Esto crea un espacio de separación 17 entre la impedancia 9 y el electrodo 2 u 11, debido al cual se aumenta la intensidad del campo superficial cuando se produce un sobrevoltaje en las esquinas o bordes 16 de la impedancia 9. Si se produce un sobrevoltaje con una corriente intensa en correspondencia, esa corriente, debido a la resistencia transitoria aumentada, conduce a una descarga en el punto de contacto entre la esquina 16 de la impedancia 9 y el electrodo asociado 2, 11, cuya descarga conduce a una pre-ionización del área de contacto, de modo que se forma un arco que puentea el espacio de separación 17. Tal arco puede migrar a lo largo del reborde de la impedancia 9, de modo que, como resultado, se produce la ignición en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire 3 entre los dos electrodos 2, 11. Por consiguiente, se puede utilizar la impedancia 9, no solamente para suprimir una corriente secundaria de la red no deseada I_F , sino también, además, como una ayuda para la ignición para el dispositivo de protección contra sobrevoltaje.

60 Finalmente, en las figs. 2 y 3 se pone de manifiesto que el alojamiento 4, que está preferiblemente conformado como un alojamiento de presión metálico, comprende un alojamiento interior aislante 18, con lo que en la realización de acuerdo con la fig. 3 un tercer electrodo 11 está conectado al alojamiento de presión metálico 4.

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje que comprende un primer electrodo (1), un segundo electrodo (2), una distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire (3) eficiente/activa entre los dos electrodos (1, 2), y un alojamiento (4) que acomoda los electrodos (1, 2), con lo que, cuando se produce la ignición en la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire (3), se crea un arco eléctrico (5) entre los dos electrodos (1, 2),

10 **caracterizado** porque

una impedancia (6, 9) está conmutada en paralelo con la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire (3) y porque la disposición de conmutación en paralelo (7) de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire (3) y la impedancia (6, 9) está conmutada en serie con un espacio de separación aislante (8).

15 2. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la impedancia (9) está dispuesta en el espacio de combustión (10) entre los dos electrodos (1, 2, 11).

20 3. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque se ha previsto un tercer electrodo (11), el cual está dispuesto entre el primer electrodo (1) y la impedancia (9), con lo que se realiza el espacio de separación aislante (8) mediante una segunda distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire (12) existente/activa entre el primer electrodo (1) y el tercer electrodo (11).

25 4. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque la distancia entre el primer electrodo (1) y el tercer electrodo (11) es menor que la distancia entre el tercer electrodo (11) y el segundo electrodo (2).

30 5. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque el valor de impedancia de la impedancia (9), por lo que se refiere al voltaje nominal y a la corriente secundaria de la red esperada, es tal que el arco (5) se extingue por completo, debido a la descarga disruptiva de la corriente secundaria de la red entre la disposición de conmutación en paralelo (7) de la distancia de separación disruptiva para descarga disruptiva en el aire (3) y la impedancia (9).

35 6. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque el tercer electrodo (11) está conectado de un modo para conducción eléctrica con un elemento de conmutación de la ignición (13).

40 7. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque el espacio de combustión (10) entre el primer electrodo (1) y el tercer electrodo (11) está conectado con el espacio (14) entre el tercer electrodo (11) y el segundo electrodo (2).

45 8. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se ha previsto un elemento de conmutación del voltaje que actúe como espacio de separación de aislamiento (7).

50 9. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque se han previsto un varistor, un diodo supresor o un descargador de sobrevoltaje lleno de gas, para que actúe como el elemento de conmutación del voltaje.

55 10. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado** porque la impedancia (9) consiste en un plástico conductor, un material metálico, o una cerámica conductora, y está en contacto mecánico con al menos un electrodo (2, 11).

60 11. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la impedancia (9) está formada como un bloque de forma esencialmente cuadrada o esencialmente rectangular, o como un anillo.

65 12. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque al menos una esquina (16) o borde de la impedancia (9) que está en contacto mecánico con un electrodo (2, 11), está redondeada o achaflanada.

13. Dispositivo de protección contra sobrevoltaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el alojamiento (4) está formado como un alojamiento de presión metálico y comprende un alojamiento interior aislante (18).

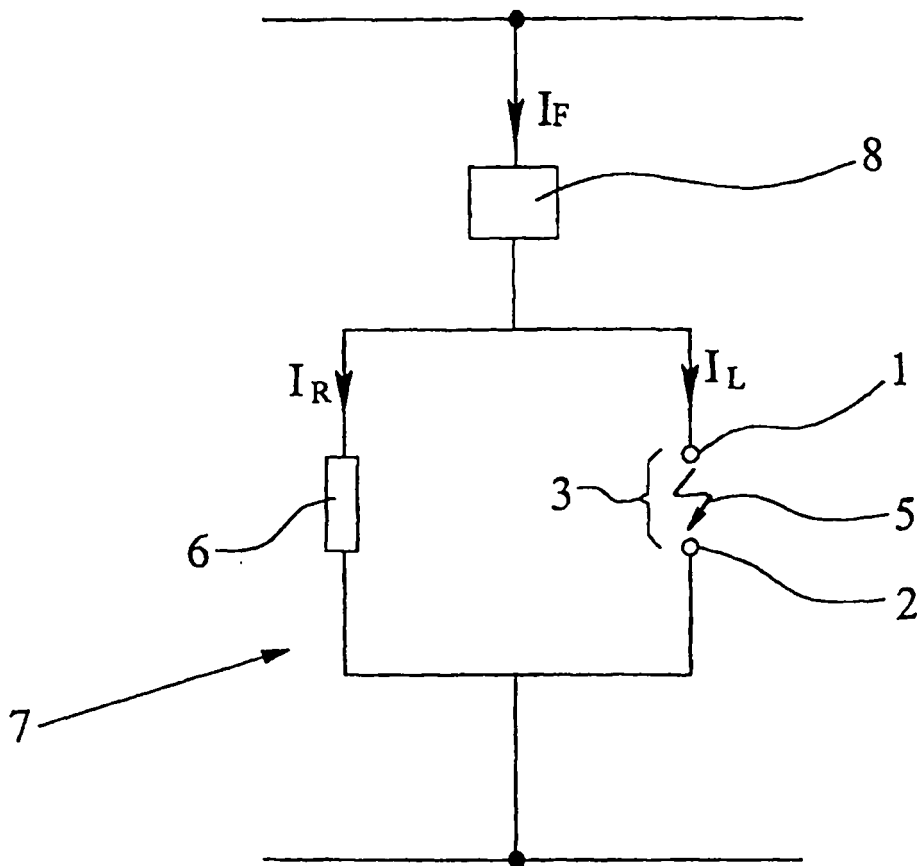


Fig. 1

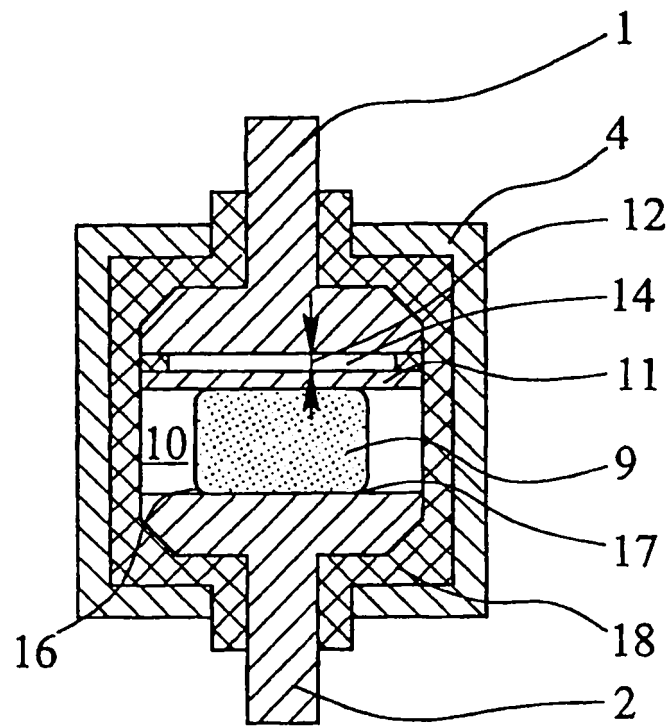


Fig. 2

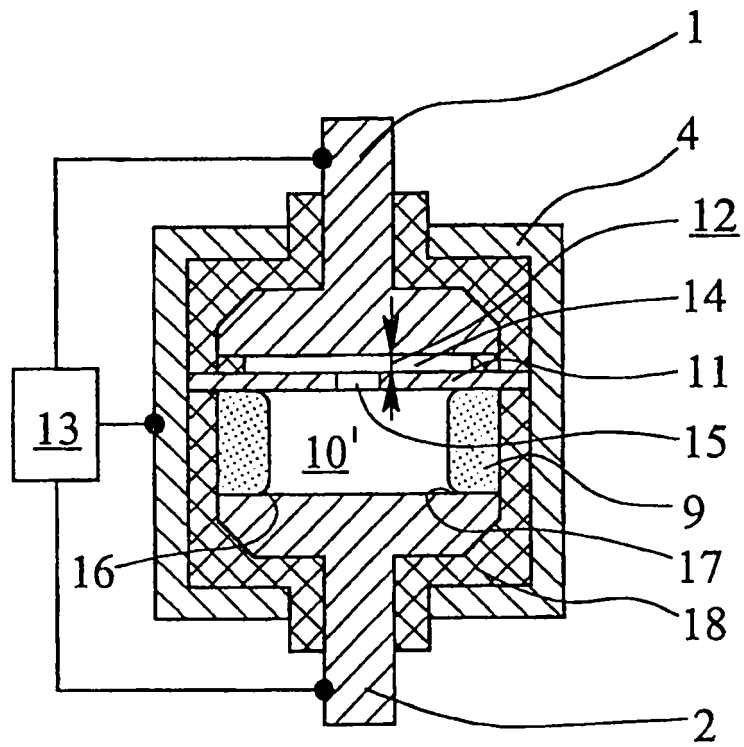


Fig. 3