

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 770**

51 Int. Cl.:

H01C 7/10 (2006.01)

H01C 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2011** **E 11754764 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014** **EP 2609600**

54 Título: **Elemento fusible varistor**

30 Prioridad:

26.08.2010 SI 201000257

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2015

73 Titular/es:

ETI ELEKTROELEMENT D.D. (100.0%)

Obrezija 5

1411 Izlake, SI

72 Inventor/es:

KOPRIVSEK, MITJA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 530 770 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

Elemento fusible varistor

- 5 La invención se refiere a un elemento fusible varistor, que comprende al menos un varistor y un elemento que se funde y se puede integrar en cada circuito eléctrico apropiado de CC o CA.

10 Según la Clasificación Internacional de Patentes, tales invenciones pertenecen a la electricidad, específicamente a los elementos eléctricos básicos, en particular a los componentes de protección contra sobretensiones sobre la base de varistores. Además, tal invención también puede pertenecer a las medidas de los circuitos de protección de emergencias, que se adaptan para interrumpir el circuito de forma automática, tan pronto como se producen desviaciones no deseadas con respecto a las condiciones de funcionamiento habituales y/o cuando se produce tensión transitoria.

- 15 La invención descansa sobre el problema de cómo disponer un elemento fusible varistor que comprende una combinación de un varistor y un elemento que se funde, que de una manera sencilla y cuando sea posible sin introducir piezas adicionales, componentes y cableados, mantendrá una protección eficaz contra sobretensiones a pesar de posibles variaciones de resistencia si/cuando éstas se producen.

- 20 En consecuencia, el propósito de la invención es crear tal fusible, el cual debería, en una carcasa única y uniforme comprender una parte de varistor, que debería ser capaz de proteger las instalaciones eléctricas contra impulsos de sobretensión y golpes de corriente, así como un fusible eléctrico, que debería ser capaz de transmitir el golpe de corriente debido al aumento de tensión e interrumpir el circuito en el caso del aumento de la corriente de forma permanente, lo que podría ocurrir debido a daños en la parte del varistor. Al mismo tiempo, tal elemento fusible que esté disponible en la forma de aparatos de protección comúnmente utilizados, en particular de fusibles eléctricos que se funden, y no debería exceder las dimensiones de los mismos.

- 30 Un fusible varistor es uno de los aparatos de protección, que están destinados a su integración en los circuitos eléctricos, en particular en semejantes circuitos en los que la probabilidad de generar tensión transitoria o de transición debida a la caída de rayos directa o indirecta en construcciones particulares o en sus alrededores es bastante alta. Tal elemento fusible varistor se puede utilizar tanto en instalaciones de CA como de CC, y también en instalaciones eléctricas utilizadas en la explotación de los recursos energéticos renovables, por ejemplo, en plantas de energía fotovoltaica.

- 35 La protección contra sobretensión, concretamente la protección contra impulsos de sobretensión de corta duración, es generalmente conocida por los expertos en la técnica y es una parte estándar en una secuencia de medidas de protección en instalaciones eléctricas de baja tensión. Concretamente, una resistencia que depende de la tensión, la llamada varistor, se utiliza generalmente para tales fines. Los varistores se fabrican normalmente en forma de placas que consiste en un material sinterizado especial, por ejemplo, de óxido de zinc (ZnO). Gracias a sus propiedades, en circunstancias normales, la resistencia del mismo es muy alta. Cuando se expone a un impulso de sobretensión, por ejemplo, debido a la caída de un rayo, la resistencia de tal varistor se reduce esencialmente, y el golpe de la sobretensión no deseada se transmite a tierra. Tras eso, la resistencia aumenta de nuevo hacia el rango de los aislantes eléctricos.

- 45 Como es sabido, tras varios golpes de corriente sucesivos a través del varistor, pueden producirse problemas respecto al cambio de la resistencia del varistor. Por tal cambio, se pueden generar ciertas corrientes más bajas dentro de la resistencia incluso debidas a la tensión nominal. Tales corrientes conducen a un sobrecalentamiento de la resistencia, que se traducen en mayores daños en la resistencia, hasta que se vuelve completamente fuera de orden. De ahí que el varistor se conecte normalmente en serie con un interruptor térmico, que es capaz de funcionar de una manera tal, que debido a la alta temperatura en el cuerpo del varistor, la última se separa del circuito. Tal interruptor térmico se fabrica generalmente en forma de tira elástica, que se suelda en el cuerpo del varistor. Tan pronto como el cuerpo entonces se recalienta, debido a la corriente conducida por la tensión nominal, la soldadura se funde y a continuación el circuito se interrumpe por medio de tal interruptor. La principal deficiencia de tal interruptor es el arco, que puede ocurrir en tal interruptor y no se puede controlar mediante el interruptor, lo que puede ser muy peligroso en instalaciones fotovoltaicas (PV). En tales casos puede producirse una explosión en el interruptor, por la cual una parte de la instalación se puede dañar o correr riesgo. La situación con las mencionadas instalaciones PV es problemática en particular, porque el arco paralelo no puede extinguirse hasta que el panel se expone a la luz. El mencionado problema no es solo hipotético, y los usuarios se han quejado de que en la actualidad, la protección contra sobretensiones disponible en las instalaciones PV está definitivamente vinculada con tales problemas.

- 60 Se conocen varios enfoques en el curso de la resolución de tales problemas en la técnica anterior. La primera posibilidad viene dada por el llamado fusible SRF (Fusible de sobretensión (Surge Rated Fuse)), que se conecta en serie al varistor y está simplemente tratando con la cuestión de esencialmente disminuir la resistencia, a través de la cual se puede producir un corto circuito a la tensión nominal. Sin embargo, el umbral de fusión de tal fusible SRF se debe pre-determinar a un nivel suficientemente alto, pues de lo contrario el fusible se fundiría siempre que se produjera el golpe de corriente. En consecuencia, el fusible se establece con respecto a cada valor kA del impulso, que todavía

puede conducirse a través de tal fusible SRF. La principal deficiencia de tal enfoque resulta en dos piezas separadas dentro de dos carcasa independientes, concretamente, un varistor dentro de su carcasa y el fusible SRF en serie en su carcasa o posición, que tienen que integrarse en la instalación. Este enfoque requiere entonces mucho más espacio y cableados, lo que no deseable.

5

Se describe un elemento fusible varistor en el documento FR 2 629 263 A1. Tal elemento fusible varistor comprende un varistor y un fusible cilíndrico.

10

Se describe otro enfoque en el documento WO2008/69870 (Ferraz Shawmut). En este caso, el varistor se interconecta en serie con un interruptor térmico, que se interconecta en paralelo con un fusible. Se suelda una tira elástica del interruptor térmico en el varistor. Cuando debido a una temperatura demasiado alta del varistor se activa el interruptor, la corriente se redirige hacia el fusible, en el que el elemento fundible se funde entonces, y el arco se extingue junto con esto. Tal aparato consiste en tres piezas, lo que es una deficiencia principal, y por otra parte, se realizan sucesivamente dos procesos, en los que en la primera etapa la soldadura se funde en el contacto del interruptor, por lo cual se activa el interruptor, y en los que en la segunda etapa, el elemento que se funde dentro del fusible se debe fundir.

15

20

Todavía se describe un enfoque más en el documento WO2004/072992 en el que se prevé el varistor tubular, que sirve simultáneamente como una carcasa para un fusible que tiene un elemento que se funde. Sin embargo, cuando se produce la sobretensión, la carcasa de dicho fusible puede no sirve como una resistencia nunca más, ya que el varistor se vuelve conductor al menos durante un corto período de tiempo, de modo que el elemento que se funde de tal fusible es entonces incapaz de realizar correctamente la función principal del mismo. Por esa razón, al menos según el conocimiento del presente inventor, esta solución nunca ha sido aplicado en la práctica.

25

Es por otra parte conocido por los expertos en la técnica que se realiza un llamada efecto M a los efectos de la interrupción de cada elemento que se funde siempre que se ha producido corriente elevada, lo que podría conducir a una sobrecarga de las instalaciones. Tal efecto se basa en el hecho de que la temperatura de fusión de una aleación de cobre-estaño es inferior a la temperatura de fusión de cada uno de estos metales como tales. Desde, precisamente el punto de vista de la construcción, los elementos que se funden en los fusibles se fabrican de una manera tal, que el estaño en la forma de soldadura se coloca sobre un elemento que se funde de cobre adyacente a una parte débil que también está prevista en tal elemento que se funde. Cuando se expone a la corriente suficientemente alta, la temperatura de la parte débil se incrementa, lo que conduce a la fusión del estaño dentro de la soldadura, en la que la mencionada aleación de cobre estaño no tiene solo una temperatura de fusión más baja sino también una resistencia eléctrica mayor. En consecuencia, la resistencia del elemento que se funde en la zona de la mencionada parte débil aumenta, lo que conduce a calentar todavía más la soldadura y producir la aleación de cobre y estaño aún más intensiva. Todo el proceso se desarrolla rápidamente hasta la interrupción del elemento que se funde en la zona de la mencionada parte débil. El funcionamiento de los fusibles que se funden y los elementos que se funden se describe en la literatura en relación con el funcionamiento y la explotación de tales fusibles.

30

35

40

La invención según la reivindicación 1 se refiere a un elemento fusible varistor, que comprende un varistor cilíndrico, la resistencia del cual depende de la tensión, así como de un fusible cilíndrico, que se conectan eléctricamente en serie entre si. El mencionado varistor consta de un par de electrodos conductores eléctricos, que están separados uno de otro por medio de un cuerpo que consiste en un material que tiene una resistencia que depende de la tensión eléctrica, mientras que el mencionado fusible consta de un cuerpo aislante eléctrico, que está equipado con medios de contacto que consisten en un material conductor eléctrico y que se colocan sobre las partes extremas del mismo y se conectan entre sí por medio de un elemento que se funde, que consta de material conductor eléctrico y que se equipa con una parte débil que tiene una sección transversal predeterminada que se ajusta con el propósito de fundir e interrumpir el contacto entre los mencionados medios de contacto cuando el fusible se sobrecarga eléctricamente.

45

50

En este caso la invención como se define por las características de la reivindicación 1 proporciona que el fusible que comprende un cuerpo tubular redondo y un varistor que también comprende un cuerpo tubular redondo que se insertan uno dentro del otro de tal manera que el varistor se coloca dentro de un pasaje longitudinal en el cuerpo del fusible que se llena con el material de extinción de arco, y que están disponibles medios de contacto conductores eléctricos en las partes extremas del mencionado cuerpo del fusible, en el que el electrodo sobre la superficie externa del varistor se interconecta eléctricamente con uno de los medios de contacto del fusible, mientras que el otro medio de contacto del mismo es a través del elemento que se funde interconectado eléctricamente con el otro electrodo del varistor, que está disponible en la superficie interna del cuerpo del mencionado varistor.

55

60

Otro aspecto de la invención como se define por las características de la reivindicación 2 se refiere a un elemento fusible varistor que comprende un varistor cilíndrico, que tiene la resistencia que depende de la tensión, así como un fusible cilíndrico, que se interconectan en serie, en el que el mencionado varistor consta de un par de electrodos conductores eléctricamente, que se separan entre si mediante un cuerpo que consta de un material que tiene una resistencia que depende de la tensión eléctrica, y en el que el mencionado fusible consta de un cuerpo aislado eléctricamente, que se equipa con medios de contacto conductores eléctricamente que se colocan en las partes extremas del mismo y que se conectan entre si por medio de un elemento que se funde, que consta de un material conductor eléctrico y que comprende una parte débil que tiene una sección transversal predeterminada que se ajusta a

65

los efectos de fundir e interrumpir el contacto entre los mencionados medios de contacto cuando el fusible está sobrecargado eléctricamente.

En este caso la invención como se define por las características de la reivindicación 2 proporciona que el fusible que comprende un cuerpo tubular redondo y el varistor que también comprende un cuerpo tubular redondo se insertan uno dentro del otro, de modo que se inserta el fusible dentro de un pasaje longitudinal en el cuerpo tubular redondo del mencionado varistor que comprende el primer electrodo colocado sobre la superficie externa y al menos parcialmente en una de las superficies frontales del mismo, mientras que el segundo electrodo del varistor se coloca en la superficie interna del mencionado cuerpo del varistor, en el que el mencionado fusible se expone al calor generado dentro del varistor debido a la variación de la resistencia del mismo y comprende un pasaje longitudinal que se llena con un material de extinción del arco, así como con el elemento que se funde que se extiende a lo largo del mencionado pasaje y por medio de los cuales los dos medios de contacto dispuestos en las partes extremas del fusible se conecten entre sí indirectamente por medio de la soldadura apropiada, y en el que el primer medio de contacto del fusible se dispone dentro del mencionado pasaje en el cuerpo del varistor y se interconecta eléctricamente con el electrodo en la superficie interna del cuerpo del varistor, mientras el segundo medio de contacto se dispone fuera del pasaje del cuerpo del varistor y se incluye en el circuito eléctrico junto con el otro electrodo colocado en la superficie externa y/o la superficie frontal del cuerpo del varistor.

El mencionado elemento que se funde comprende preferiblemente al menos una parte débil que tiene una sección transversal predeterminada.

Según una realización de la invención, el elemento que se funde se conecta eléctricamente mediante soldadura al segundo electrodo del varistor, que se coloca sobre la superficie interna del cuerpo del varistor. La parte débil del elemento que se funde se coloca preferiblemente adyacente a la soldadura. Por otra parte, preferiblemente, el mencionado segundo electrodo del varistor y el elemento que se funde, se interconectan ambos, es decir, se recubren con la soldadura hasta que el último se funde. El elemento que se funde preferiblemente se pretensa antes de recubrir el mismo mediante la soldadura y tiene una tendencia a desviarse aparte del electrodo del varistor.

Preferiblemente, la invención también proporciona que la temperatura de fusión de la soldadura sea menor que las temperaturas de fusión de los materiales del elemento que se funde y del electrodo del varistor que coopera con él. El material de la soldadura se define preferiblemente de tal manera que la resistencia del mismo aumentará al aumentar la temperatura. Por otra parte, el material de extinción del arco, que está presente dentro del pasaje del fusible y preferiblemente también dentro del pasaje del varistor, es preferiblemente sílice.

La invención se describe con más detalle sobre la base de dos realizaciones, que se muestran en el dibujo adjunto, en el que

La Fig. 1 es una sección transversal longitudinal a través de la primera realización; y

La Fig. 2 es una sección transversal longitudinal a través de la segunda realización.

El objeto de la invención es un concepto de construcción de producto, mediante el que se ha resuelto el problema anteriormente expuesto. La solución propuesta se basa en un fusible cilíndrico 2 y un varistor 1 en la forma de un tubo cilíndrico. Se describirán dos realizaciones. En ambas realizaciones, el mencionado fusible 2 y el mencionado varistor se disponen coaxialmente uno dentro del otro, en las que en la primera realización según la Fig. 1, el varistor 1 se coloca dentro del pasaje de un cuerpo tubular redondo 20 del fusible 2, mientras que en la segunda realización, por el contrario, el fusible 2 se inserta dentro de un pasaje en un cuerpo tubular redondo 10 del varistor. En este, el término cuerpo "tubular redondo" 10 del varistor 1 o cuerpo "tubular redondo" 20 del fusible 2, significan un cuerpo en forma de un tubo redondo, concretamente, de un tubo que tiene una sección transversal redonda.

El mencionado cuerpo tubular redondo 10 del varistor consta de un material (por ejemplo, de ZnO) mediante el cual la conductividad depende de la tensión de contacto, de modo que tal material se puede utilizar como aislante hasta un valor predeterminado de la tensión. Tan pronto como el voltaje ha superado dicho valor predeterminado, que depende del grosor y la configuración, la conductividad básicamente aumenta, por lo cual el golpe de corriente debido al aumento de la tensión se descarga a través de la conexión a tierra. Además de eso, debido a tal forma cilíndrica del mencionado cuerpo 10 en comparación con el varistor 1 en forma de placa utilizado comúnmente, el elemento fusible completo está entonces disponible como un producto comercial en una forma mucho más compacta.

Como es conocido por los expertos en la técnica, el mencionado cuerpo tubular 2 del fusible 2 consta de un material aislante, preferentemente de cerámica o de un material compuesto de plástico. Se colocan dos medios de contacto 21, 22 en las partes extremas 23, 24 del cuerpo 20 y se interconectan eléctricamente a través de un elemento 25 que se funde.

La primera realización según la Fig. 1 se basa en un fusible cilíndrico 2 que tiene un diámetro interno del cuerpo tubular 20 suficientemente ancho (es decir, al menos Tipo CH 22 o mayor). En tal caso, el varistor 1 se fabrica como un cilindro, que luego se inserta en un pasaje del cuerpo tubular 20 del fusible 2. Se fabrica un varistor cilíndrico 1 de una manera

tal que ambos electrodos 11, 12, que se separan uno del otro por medio del mencionado cuerpo 10 del varistor 1, están disponibles en forma de capas de plata sobre la superficie externa 14 y sobre la superficie interna 13 del mencionado cuerpo 10, en el que el electrodo exterior 11 se interconecta eléctricamente con el primer medio de contacto 21 adyacente del fusible 2, que se realiza en este caso particular en la zona de una de las dos superficies frontales 15, 16 del cuerpo 10, mientras que el elemento que se funde 25 del fusible 2 se une, en este caso particular, al electrodo interno 12 del varistor 1 por medio de una soldadura 250 y se interconecta eléctricamente, además, con el segundo medio de contacto 22 del fusible 2. El mencionado elemento que se funde 25 del fusible 2 consta preferiblemente de cobre y se extiende a lo largo del pasaje en el cuerpo tubular 20 del fusible 2, que normalmente debería llenarse con un material 26 de extinción del arco, en particular, con arena en base a sílice, que es capaz de eliminar el arco, que podría ocurrir cuando el elemento que se funde 25 se interrumpe. La mencionada soldadura 250 consta preferiblemente de una aleación basada en cobre y estaño.

El elemento 25 que se funde se concibe de tal manera que la primera parte débil 25' se coloca completamente en la zona inicial adyacente a la soldadura 250, es decir, adyacente a la ubicación de la soldadura al electrodo 12 del varistor. Así, la soldadura 250 se utiliza simultáneamente, por un lado con el propósito de establecer una interconexión conductora eléctrica entre el elemento 25 que se funde y el electrodo 12 del varistor, y por otro lado también para la realización de un denominado efecto-M, que se requiere para el propósito de interrumpir el elemento que se funde 25 en el caso de sobrecarga, o por las corrientes bajas, respectivamente. La zona, en la que se aplica la soldadura 250, se dispone de tal manera que el elemento 25 que se funde, como tal, no está en contacto con el electrodo interno 12 del varistor 1 que se ubica en la superficie interna 13 del cuerpo 10, y antes de aplicar la soldadura 250, el elemento 25 que se funde se ubica separado por un hueco del mencionado electrodo 12 del varistor, hueco que luego se llena con la soldadura 250. Tan pronto como la soldadura 250 se funde, el material de soldadura líquido fluye hacia fuera desde el mencionado hueco entre el elemento 25 que se funde y el electrodo 12 del varistor 1 hacia el material 26 de extinción del arco, concretamente, en los poros entre las partículas de sílice. De hecho, realmente están disponibles dos procesos para interrumpir el contacto entre el elemento 25 que se funde y el electrodo 12 y se aplican simultáneamente o por separado, dependiendo de cada una de las condiciones particulares relacionados con la corriente eléctrica y la temperatura. El resto del elemento 25 que se funde fuera de la mencionada parte débil 25' se concibe de tal manera que el circuito eléctrico a lo largo del fusible 2 se interrumpe tan pronto como se produce un cortocircuito, o cuando la corriente aumenta esencialmente. Además, el íntegro de fusión del mismo debe ser suficientemente alto, de modo que de forma bastante parecida que en un denominado fusible SRF, el golpe de corriente de rango nominal en kA no debería iniciar la fusión del elemento 25 que se funde e interrumpir el efecto protector durante el período de tales impulsos.

En este caso particular, el interior completo del fusible 2 y también del varistor 2 se llena con sílice, que se utiliza como el material 26 para extinguir el arco, que se puede generar cuando el elemento 25 que se funde se interrumpe.

Según un aspecto adicional de la invención, el elemento 25 que se funde se monta dentro del fusible 2 en un estado pre-tensado, mediante el cual tras la fusión, se desvía entonces automáticamente lejos del correspondiente electrodo 12 del varistor, por lo que la eficiencia y fiabilidad de tal elemento fusible varistor según la invención, se puede todavía mejorar adicionalmente.

Siempre que se produce un impulso de sobretensión, la conductividad del varistor 1 está esencialmente en aumento, de modo que la corriente es capaz de pasar el cuerpo 10 entre los electrodos 11, 12 radialmente, y luego a través del elemento 25 de fusión, que sin embargo no se funde en tal situación. Tal golpe, es decir, sobretensión, se conduce luego a la toma de tierra.

Siempre que el varistor 1 está desactivado o al menos parcialmente dañado, la conductividad del varistor está siempre en aumento, aunque no se produce la sobretensión en absoluto. Dependiendo de la intensidad de la corriente, se pueden presentar las siguientes posibilidades:

- Cada vez que una baja corriente, de varios mA hasta aproximadamente 1A pasa a través del varistor 1, el cuerpo 10 del varistor comienza el sobrecalentamiento, y la soldadura 250 entre el varistor 1 y el elemento 25 que se funde comienza a fundirse, por lo cual el contacto entre el electrodo 12 del varistor 1 y el elemento 25 que se funde del fusible 2 se interrumpe;
- siempre que la corriente media en el intervalo entre aprox. 1 A y aprox. 10A pasa a través del varistor 1, se produce el mencionado efecto M en la primera parte débil 25' del elemento 25 que se funde, por lo cual se genera calor tanto en la mencionada parte débil 25' como en el varistor 25, y entonces la interrupción se realiza mucho antes que en la situación sin sobrecalentamiento del varistor 1;
- siempre que la corriente dentro del intervalo entre varios cientos de A y varios kA está atravesando el varistor 1, el varistor 1, como tal, no puede representar una alta resistencia, mientras que el elemento 25 que se funde se lleva a un corto-circuito y se funde a través de la sección transversal completa dentro de un periodo de interrupción bastante corto de varios ms.

En las tres situaciones anteriores, la interrupción de la ruta de la corriente se produce dentro del pasaje en el cuerpo 20 del fusible 2 y por lo tanto, en el área en la que está presente el material 26 de extinción del arco, es decir, la sílice, de manera que el arco se extingue rápidamente. El hecho de que el arco nunca puede producirse fuera del fusible 2 es aparentemente una ventaja esencial en comparación con las soluciones conocidas, y puede simultáneamente, con una construcción compacta y combinando el fusible 2 con un interruptor térmico, llegar a lograr una eficiencia de interrupción del fusible 2 mucho mayor.

Otra realización según la Fig. 2 se basa en un varistor cilíndrico 1, en el que el fusible 2, por ejemplo, un fusible SRF cilíndrico, se incrusta dentro del pasaje y en el que el espesor de la pared del cuerpo 10 se determina con respecto a cada nivel esperado de la tensión. El funcionamiento del varistor 1 se realiza radialmente a través del cuerpo activo 10 entre ambos electrodos 11, 12, y el fusible 2 se interconecta en serie con el varistor 1. También en este caso, el varistor 1 y el fusible 2 se disponen coaxialmente uno dentro de otro, en donde el fusible 2 se coloca dentro del pasaje que se extiende a lo largo del varistor 1. Sin embargo, en este caso la interconexión en serie del varistor 1 y el fusible 2 es mucho más convencional. Concretamente, el elemento 25 que se funde no se suelda directamente al electrodo 12 como en la primera realización, y el fusible 2 completo se inserta dentro del varistor cilíndrico 1. El mencionado efecto M se produce en el elemento 25 que se funde de una manera clásica como en cualquier otro fusible 2. Siempre que el varistor 1 se daña, el calor generado por tal varistor 1 dañado se transfiere, tanto mediante los medios de contacto 21, 22 como del cuerpo 20 del fusible 2, al elemento 25 que se funde.

En este caso, el fusible 2 y el varistor 1, que se insertan uno dentro del otro, se incrustan entre las placas de contacto 31, 32, que están equipadas con salientes de contacto 310, 320, que se adaptan para insertarse en los asientos no mostrados, para recibir el fusible 2. El electrodo externo 11 del varistor 1 se mantiene en contacto de conducción de electricidad con la placa de contacto 32 en la superficie frontal 16, mientras que los medios de contacto 21 del fusible 2 se mantienen en el contacto de conducción de electricidad con la otra placa de contacto 31. La corriente eléctrica entre las placas de contacto 31, 32 es, por lo tanto, capaz de pasar a través del fusible 2 y a través del varistor 1 que se interconectan en serie entre sí, concretamente, a través de la placa de contacto 32 y luego a través del electrodo externo 11, así como con el cuerpo 10 hacia el electrodo interno 11 del varistor 1, y luego a través del medio de contacto 22 y del elemento 25 que se funde, que se conecta por medio de la soldadura 250 al mismo, hacia el otro medio de contacto 21 del fusible y luego a través de la otra placa de contacto 31.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento fusible varistor, que comprende un varistor cilíndrico (1), cuya resistencia depende de la tensión, así como un fusible cilíndrico (2), que se conectan eléctricamente entre sí en serie, en el que el mencionado varistor (1) consta de un primer y un segundo electrodo conductor de la electricidad (11, 12), que están separados uno de otro por medio de un cuerpo (10) del varistor que consta de un material que tiene una resistencia que depende de la tensión eléctrica, y en el que el mencionado fusible (2) consta de un cuerpo eléctricamente aislante (20), el mencionado cuerpo (20) aislante está equipado con el primer y segundo medios de contacto (21, 22) que constan de un material eléctricamente conductor y se ubican en las partes extremas (23, 24) de los mismos y se conectan eléctricamente entre sí por medio de un elemento (25) que se funde, que consta de material eléctricamente conductor y está equipado con una parte débil (25') que tiene una sección transversal predeterminada que se ajusta al propósito de fundir e interrumpir el contacto entre los mencionados medios de contacto (21, 22) cuando el fusible (2) se sobrecarga eléctricamente, en el que el fusible (2) comprende el mencionado cuerpo aislante (20), que es un cuerpo tubular redondo, y el varistor (1) que comprende el mencionado cuerpo (10) del varistor, que también es un cuerpo tubular redondo, se insertan uno dentro del otro de tal manera que el varistor (1) se coloca dentro de un pasaje longitudinal en el cuerpo aislante (20) del fusible (2), cuyo pasaje está lleno con material (26) de extinción del arco, y los medios de contacto eléctricamente conductores (21, 22) están en las partes extremas (23, 24) del mencionado cuerpo aislante (20), en el que el primer electrodo (11) en la superficie externa (14) del varistor (1) se interconecta eléctricamente con el primer medio de contacto (21) del fusible, mientras que el segundo medio de contacto (22) del mismo es a través del elemento (25) que se funde, interconectado eléctricamente con el segundo electrodo (12) del varistor (1), que está en la superficie interna (13) del cuerpo de varistor (10).
2. El elemento fusible varistor, que comprende un varistor cilíndrico (1), que tiene la resistencia que depende de la tensión, así como un fusible cilíndrico (2), que se interconectan eléctricamente en serie, en el que el mencionado varistor (1) consta de un primer y un segundo electrodos eléctricamente conductores (11, 12), que están separados entre sí por un cuerpo (10) del varistor que consta de un material que tiene una resistencia que depende de la tensión eléctrica, y en el que el mencionado fusible (2) consta de un cuerpo eléctricamente aislante (20), que está equipado con medios de contacto primero y segundo eléctricamente conductores (21, 22) que se ubican en las partes extremas (23, 24) del mismo y se conectan eléctricamente entre sí por medio de un elemento (25) que se funde, el cual consta de material eléctricamente conductor y comprende una parte débil que tiene una sección transversal predeterminada que se ajusta a los efectos de fundir e interrumpir el contacto entre los mencionados medios de contacto (21, 22) cuando el fusible (2) se sobrecarga eléctricamente, en el que el fusible (2) que comprende el mencionado cuerpo aislante (20), que es un cuerpo tubular redondo, y el varistor (1) que comprende el mencionado cuerpo (10) del varistor, que también es un cuerpo tubular redondo, se insertan uno dentro del otro, de modo que el fusible (2) se inserta dentro de un pasaje longitudinal en el cuerpo (10) tubular redondo del varistor, comprendiendo el mencionado varistor (1) el primer electrodo (11) colocado en la superficie externa (14) y al menos parcialmente en una de las superficies frontales (15, 16) del cuerpo (10) del varistor, mientras que el segundo electrodo (12) del varistor (1) se ubica en la superficie interna (13) de dicho cuerpo (10) del varistor, en el que el mencionado fusible (2) se expone al calor generado dentro del varistor (1) debido a la variación de la resistencia del mismo y comprende un pasaje longitudinal que se llena con un material (26) de extinción del arco, así como el elemento (25) que se funde que se extiende a lo largo del mencionado pasaje del fusible y por medio cuyo elemento (25) que se funde el primer y segundo medios de contacto (21, 22) dispuestos en las partes extremas (23, 24) del fusible (2) se conectan entre sí indirectamente por medio de la soldadura (250) apropiada, y en el que el primer medio de contacto (22) del fusible (2) se dispone dentro del mencionado pasaje en el cuerpo (10) del varistor y se interconecta eléctricamente con el segundo electrodo (12) en la superficie interna (13) del cuerpo (10) del varistor, mientras que el segundo medio de contacto (21) se dispone fuera del pasaje del cuerpo (10) del varistor y se incluye en un circuito eléctrico junto con el primer electrodo (11) ubicado sobre la superficie externa (14) y una de las superficies frontales (15, 16) del varistor (10).
3. El elemento fusible varistor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el elemento (25) que se funde comprende al menos una parte débil (25') que tiene una sección transversal predeterminada.
4. El elemento fusible varistor según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento (25) que se funde se conecta eléctricamente mediante la soldadura (250) al segundo electrodo (12) del varistor (1), que se ubica sobre la superficie interna (13) del cuerpo (10) del varistor.
5. El elemento fusible varistor según la reivindicación 4, caracterizado por que la parte débil (25') del elemento (25) que se funde se ubica adyacente a la soldadura.
6. El elemento fusible varistor según la reivindicación 5, caracterizado por que el segundo electrodo (12) del varistor (1) y el elemento (25) que se funde se interconectan ambos, es decir, se recubren con la soldadura (250) hasta que el último se funde.

7. El elemento fusible varistor según una de las reivindicaciones 3-6, caracterizado por que el elemento (25) que se funde se pretensa antes de recubrir el mismo mediante la soldadura (250) y tiene una tendencia a desviarse aparte del segundo electrodo (12) del varistor (1).
- 5 8. El elemento fusible varistor según la reivindicación 2, caracterizado por que la temperatura de fusión de la soldadura (250) es inferior que las temperaturas de fusión de los materiales del elemento (25) que se funde y del segundo electrodo (12) del varistor (1) que cooperan con la soldadura.
- 10 9. El elemento fusible varistor según la reivindicación 2, caracterizado por que el material de la soldadura (250) se define de tal manera que la resistencia del mismo se incrementa al aumentar la temperatura.
10. El elemento fusible varistor según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el material (26) de extinción del arco, que está presente dentro del pasaje del fusible (2), se constituye de sílice.

15

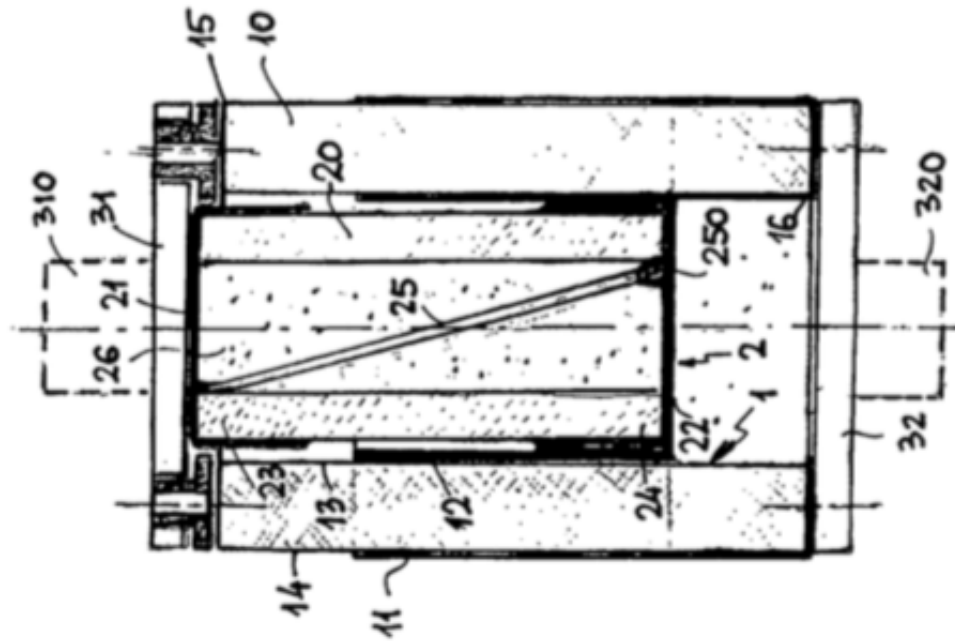


Fig. 2

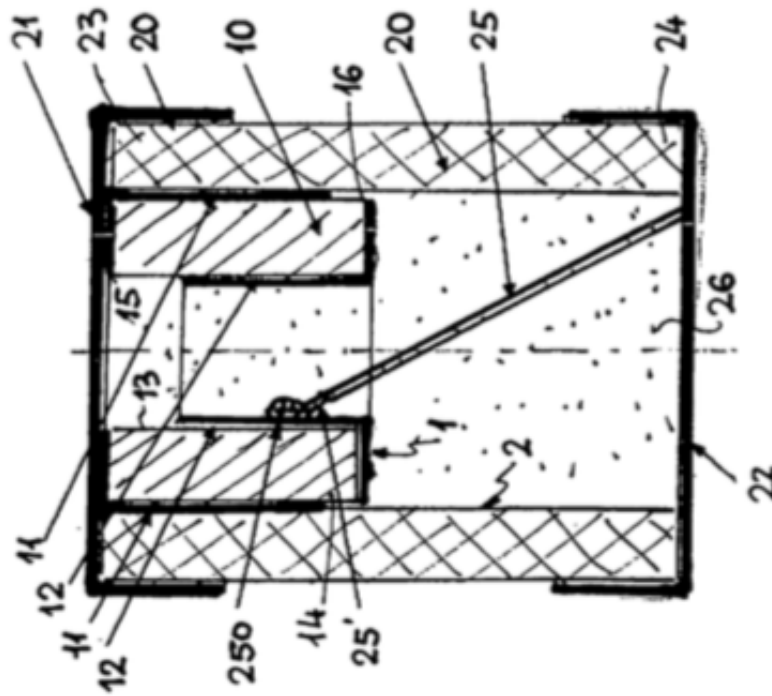


Fig. 1