

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 875**

51 Int. Cl.:

H01T 1/16 (2006.01)

H01C 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2011 E 11001979 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 2498352**

54 Título: **Descargador de sobretensiones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.01.2014

73 Titular/es:

OBO BETTERMANN GMBH & CO. KG (100.0%)
Hüingser Ring 52
58710 Menden, DE

72 Inventor/es:

PRÖPER, JÖRG;
SCHURWANZ, JÜRGEN y
BREITHAUPT, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 436 875 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Descargador de sobretensiones.

5 La invención se refiere a un descargador de sobretensiones con un elemento eléctrico que consiste en un componente con dos electrodos, entre los cuales está dispuesto en forma de carga suelta un granulado de un material conductor de la electricidad, en particular granos o bolas de grafito, que une los electrodos entre sí de forma conductora de la electricidad, estando rodeado el espacio que contiene el granulado por una envoltura de aislamiento resistente a la temperatura.

Un descargador de sobretensiones de este tipo está descrito en el documento EP 2 287 984 A 1.

10 De forma conocida tal descargador de sobretensiones está provisto de al menos una vía de chispas y el elemento eléctrico conectado en serie a ella. Según esta realización tal descargador de sobretensiones está conectado a por ejemplo un conductor de fase y un conductor de puesta a tierra de una red de tensión alterna mediante conductores de conexión correspondientes. Este componente con los dos electrodos y el granulado de material conductor de la electricidad que se encuentra entremedias es de resistencia relativamente baja ante el flujo de corriente en caso de producirse sobretensión. En caso de producirse sobretensión, por ejemplo por un rayo, se encienden entre los granos de granulado muchas pequeñas vías de chispas, de manera que con una carga eléctrica correspondiente provocada por las contratensiones de las numerosas transiciones entre los cuerpos de granulado se consigue una alta amortiguación de la corriente de seguimiento de la red, de manera que la corriente de seguimiento de la red se extingue. Para garantizar la consistencia del componente formado por los electrodos y el granulado conductor está prevista la envoltura de aislamiento resistente a la temperatura correspondiente. De la forma más fácil tal componente se puede conectar en serie a una vía de chispas con nivel de respuesta correspondientemente bajo en el conductor del sistema a ser protegido.

25 La carga suelta es necesaria para asegurar una distancia entre los cuerpos de granulado que posibilite la formación de pequeños arcos voltaicos entre los granos de granulado. No obstante, la carga dentro del espacio que está rodeado por la envoltura de aislamiento debe ser suficiente para en caso de diferente alineación de la posición del elemento asegurar un contacto del granulado con los electrodos. Debido al empleo de granulado en forma de granos o bolas de grafito se consigue que no se puedan producir fusiones por altas corrientes y/o calentamiento. Preferentemente en esta realización está previsto que los electrodos presenten proyecciones que sobresalgan en el espacio entre ellos. El granulado tiene, preferentemente, un grano de aproximadamente 0,4 a 1,6 mm. La envoltura de aislamiento está hecha preferiblemente de cerámica o vidrio.

30 Respecto a la dimensión del grano es esencial que se tenga un límite inferior tal que cuando el grano sea muy fino quede muy poco aire entre las partículas, de modo que el efecto deseado no se alcance posiblemente o lo haga solo en una medida insuficiente. Un límite superior viene dado por el hecho de que el mayor número posible de granos de granulado éste dispuesto en el espacio correspondiente.

35 Otros parámetros para el ajuste del efecto de activación son el diámetro o la sección transversal de la envoltura de aislamiento, la longitud de la envoltura de aislamiento junto con el relleno de granulado. Según el tamaño, esto es el espesor y/o la longitud de la envoltura de aislamiento junto con el granulado, se forma por este componente una menor o mayor contratensión. Es posible también dotar al descargador de sobretensiones de varias vías de chispas conectadas en serie y completar estas con un elemento eléctrico del tipo de construcción indicado con conexión en serie.

40 Preferentemente los electrodos están hechos de grafito, son así por ejemplo discos de grafito.

Para realizar una forma de construcción especialmente compacta de la unidad de funcionamiento completa está previsto preferentemente que un electrodo del componente constituya al mismo tiempo un electrodo de la vía de chispas.

45 Asimismo está previsto que sobre el electrodo que constituye uno de los electrodos de la vía de chispas esté aplicado un aislador con forma anular sobre el que esté colocado el segundo electrodo de la vía de chispas.

Además es preferible que los electrodos del componente y de la vía de chispas sean cilíndricos y que la envoltura de aislamiento sea un tubo que esté conectado a los electrodos del componente. El aislador con forma anular entre los electrodos de la vía de chispas está formado por ejemplo por material resistente al calor, en particular PTFE o también cerámica.

50 En esta realización conocida se tiene un problema que resulta de que debe ser tenido en cuenta un posible caso de cortocircuito de la vía de chispas conectada en serie. En este caso la tensión de red se aplica directamente al sistema de granulado y fluye correspondientemente una corriente que conduce a un calentamiento considerable. Esto es debido a que el granulado a consecuencia de su carga suelta aún es de una resistencia tan baja que debido a las resistencias de transición de los granos o bolas individuales se produce una gran generación de calor. En realidad detrás de esta disposición de descargador de sobretensiones está conectado habitualmente un fusible de alta potencia (aproximadamente 300 amperios) que por tanto debe tener una dimensión relativamente grande pues

en caso de producirse una sobretensión debe resistir las potencias correspondientes. Por este motivo, no obstante, tal fusible se activa de forma relativamente lenta y retardada. De ello resulta nuevamente que en el caso representado cuando la vía de chispas está cortocircuitada el granulado se calienta de tal modo que existe el peligro de que la envoltura de aislamiento se rompa o estalle, con lo que se produzca un daño considerable.

- 5 Partiendo de este estado de la técnica, la invención se propone el objeto de producir un descargador de sobretensiones de tipo genérico que no explote en un caso de fallo como el expuesto antes.

Para llevar a cabo este objeto la invención propone que en la carga de granulado esté introducido un componente de un material que a temperaturas superiores a 100° C aumente su volumen, de manera que la carga suelta de granulado se compacte para formar una carga de granulado esencialmente rígida.

- 10 Según esta disposición se consigue que en caso de cortocircuito de la vía de chispas conectada en serie, la corriente que fluye conduzca entonces a un calentamiento de la carga de granulado, siendo aprovechado este calentamiento, sin embargo, de nuevo para activar el componente del material que aumenta su volumen bajo el efecto del calor, de modo que el volumen de este material aumenta considerablemente. Con ello la carga suelta de granulado se compacta y forma un conductor casi rígido en forma de carga de granulado rígida que es por tanto es de baja resistencia (aproximadamente 1 ohm). Esto implica de nuevo que la corriente que fluye sin otro calentamiento considerable del descargador de sobretensiones fluya rápidamente al fusible y pueda activar este antes de que el descargador de sobretensiones sea destruido por temperaturas demasiado altas.

Preferentemente está previsto que el material que está introducido en la carga de granulado sea un material intumesciente que sea conductor de la electricidad y conductor de la temperatura.

- 20 En particular está previsto que el material intumesciente sea grafito expandible.

Tal material intumesciente basado en grafito que bajo el efecto de la temperatura con alta presión se espuma, es conocido en el estado de la técnica. Estos materiales reaccionan según la dotación a temperaturas por encima de 140° C, por encima de 160° C, por encima de 170° C, por encima de 200° C, por encima de 220° C.

Dependiendo de la selección del material se consigue un aumento del volumen medido bajo carga de 9 a 30 veces.

- 25 Preferiblemente está previsto que el material esté introducido en la carga de granulado como cuerpo conformado.

En particular está previsto que el material esté realizado en forma de un disco anular que esté fijado en una superficie de al menos uno de los electrodos que dé a la carga de granulado.

Tal disco anular puede estar colocado de modo que no pueda perderse, pegado o de otra forma fijado, por ejemplo, sobre uno de los electrodos o sobre los dos electrodos.

- 30 Para evitar que durante el funcionamiento normal del descargador de sobretensiones sea activado el material que se expande bajo el efecto de la temperatura está previsto preferentemente que el componente, cuerpo conformado o cuerpo anular introducido en la carga de granulado esté aislado térmica y eléctricamente respecto al granulado por medio de una película de aislamiento que se destruya y reduzca a cenizas a las altas temperaturas en las que el componente introducido aumenta su volumen y se expande. Por esta película de aislamiento el material que aumenta de volumen por el efecto de la temperatura, por ejemplo el material intumesciente basado en grafito expandible, es aislado frente al calor y la electricidad. Esta película de aislamiento está prevista de tal modo que a las altas temperaturas que corresponden a la temperatura de activación del material expandible, se destruye o reduce a cenizas, de manera que entonces se posibilita tanto la conducción de calor como la conducción eléctrica a través del material que aumenta de volumen, para activar este de forma correspondiente. Tales películas de aislamiento son conocidas por ejemplo en forma de las llamadas películas de poliimida de alta temperatura.

- 40 De forma conocida en sí está previsto que el descargador de sobretensiones presente al menos una vía de chispas a la esté conectada en serie el elemento eléctrico con el componente.

Ejemplos de realización de la invención están representados esquemáticamente en el dibujo y se describen en detalle a continuación. Muestran:

- 45 Fig. 1, una primera forma de realización de un descargador de sobretensiones en un corte longitudinal central;

Fig. 2, una segunda forma de realización en la misma representación.

- 50 Cada descargador de sobretensiones está formado por una vía de chispas 1 que está conectada mediante conductores de conexión a por ejemplo un conductor de fase en I y un conducto de puesta a tierra en II de una red de tensión alterna. En serie con la vía de chispas está conectado un elemento eléctrico. Este elemento está formado por un componente 2 con dos electrodos 3, 4 entre los cuales está dispuesto un granulado 5 de material conductor de la electricidad, en particular granos o bolas de grafito, mediante el cual los electrodos 3, 4 están unidos entre sí de forma conductora de la electricidad. El espacio que contiene el granulado 5 está rodeado por una envoltura de aislamiento 6 resistente a la temperatura.

5 El granulado 5 está dispuesto como carga suelta en el espacio formado entre los electrodos 3, 4 y la envoltura de aislamiento 6. En la forma de realización según la Fig. 1 los electrodos 3, 4 presentan proyecciones 7, 8 que sobresalen en el espacio para asegurar en cada posición de uso del elemento un contacto de los electrodos 3, 4 con los componentes del granulado 5. En la forma de realización según la Fig. 2 solo el electrodo 3 presenta una proyección 7, mientras que el electrodo 4 está formado por un disco plano y la realización de una proyección periférica con forma anular prevista sobre este.

El granulado 5 está formado preferentemente por partículas esféricas o de grano en forma de bolas de grafito o granos de grafito. La envoltura de aislamiento 6 está hecha preferentemente de cerámica o vidrio, mientras que los electrodos 3, 4 están hechos de grafito.

10 En el ejemplo de realización un electrodo 3 del componente 2 constituye un electrodo de la vía de chispas 1, cuyo otro electrodo está indicado en 9. Entre el electrodo 3, que constituye tanto un electrodo del componente 2 como un electrodo de la vía de chispas 1, y el electrodo 9 está dispuesto un aislador 10 con forma anular por ejemplo de PTFE. Por la distancia entre los electrodos 9 y 3 el comportamiento de encendido de la vía de chispas 1 puede ser ajustado a la medida deseada. El comportamiento de activación es determinado solo por el componente 2 que
15 puede ser adaptado a un comportamiento de activación en correspondencia a su determinación en diámetro y/o en longitud, de manera que se consiga una cantidad y distribución correspondiente del granulado 5.

También el electrodo 9 está hecho preferentemente de grafito.

En el ejemplo de realización los electrodos 3 y 4 constituyen con la envoltura de aislamiento 6 un elemento cerrado unido que comprende el granulado 5.

20 Para evitar que explote el elemento 2 debido a la elevación de la temperatura, si es que se produce un caso de cortocircuito en la vía de chispas 1 conectada en serie, está previsto un sistema adicional que en caso de calentamiento reduce las resistencias de transición en la carga suelta de granulado y con ello desciende la potencia eléctrica disipada en el sistema de granulado. Esta idea se basa en la consideración de que por la reducción de la resistencia de la carga de granulado se elevaría la corriente de red y el fusible conectado en serie que no está
25 representado en el dibujo, podría dispararse más rápidamente.

La invención resuelve este problema introduciendo en la carga de granulado un componente de un material 11 que a temperaturas altas de en particular más de 200° C aumenta su volumen de tal modo que la carga de granulado hasta entonces suelta se compacta para formar una carga de granulado esencialmente rígida, de manera que el granulado 5 representa casi un conductor rígido que presenta una resistencia correspondientemente baja de por
30 ejemplo 1 ohm. Por esta realización se consigue que en caso de fallo de la vía de chispas por cortocircuito la tensión de red se aplique directamente al sistema de granulado y una corriente puede fluir a través del sistema de granulado, pero por la temperatura que se produce debido a la resistencia relativamente grande de la carga de por ejemplo 20 a 25 ohm, el material 11 aumenta su volumen de tal modo que la carga suelta se compacta para formar una carga de granulado rígida. De ello resulta de nuevo la resistencia de bajo ohmiaje y, por tanto, la corriente
35 puede fluir rápidamente al fusible conectado en serie que puede separarse rápidamente sin que el elemento 2 explote.

Preferiblemente el material 11 es un material intumescente conductor de la electricidad y conductor de la temperatura. Por ejemplo y preferentemente este material es un material intumescente basado en grafito expandible.

40 En el ejemplo de realización el material 11 está introducido en la carga de granulado como cuerpo conformado con forma anular, estando fijados los discos anulares correspondientes, respectivamente, en una superficie de los dos electrodos 3 ó 4 que da a la carga de granulado, por ejemplo están colocados de forma que no se pierdan, pegados o de otra forma apropiada.

Adicionalmente puede estar previsto que los cuerpos conformados introducidos en la carga de granulado del material 11 estén aislados térmica y eléctricamente respecto al granulado por medio de una película de aislamiento.
45 Tal película de aislamiento podría estar dispuesta en cada caso sobre la superficie del material 11 que da al granulado 5 y fijada de forma adecuada. También esta película puede por ejemplo ser dispuesta encima o pegada. Esta película es de un material tal que se descompone o reduce a cenizas a temperaturas de más de 200° C, de manera que se anula el efecto de aislamiento de la electricidad y temperatura de la capa aislante.

50 La invención no está limitada a los ejemplos de realización, sino que en el marco del objeto puede ser variada ampliamente.

Todas las nuevas características individuales y en combinación dadas a conocer en la descripción y/o el dibujo son consideradas esenciales para la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Descargador de sobretensiones con un elemento eléctrico que consiste en un componente (2) con dos electrodos (3, 4) entre los cuales está dispuesto en forma de carga suelta un granulado (5) de material conductor de la electricidad, en particular granos o bolas de grafito, que une entre sí los electrodos (3, 4) de forma conductora de la electricidad, en el que el espacio que contiene el granulado (5) está rodeado por una envoltura de aislamiento (6) resistente a la temperatura, caracterizado por que en la carga de granulado está introducido un componente de un material (11) que a temperaturas superiores a 100° C aumenta su volumen de tal modo que la carga suelta de granulado se compacta esencialmente para formar una carga de granulado esencialmente rígida.
- 10 2. Descargador de sobretensiones según la reivindicación 1, caracterizado por que el material (11) que está introducido en la carga de granulado es un material intumescente que es conductor de la electricidad y conductor de la temperatura.
3. Descargador de sobretensiones según la reivindicación 2, caracterizado por que el material intumescente es grafito expandible.
- 15 4. Descargador de sobretensiones según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el material (11) está introducido en la carga de granulado como cuerpo conformado.
5. Descargador de sobretensiones según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el material (11) está realizado en forma de disco anular que está fijado a una superficie de al menos uno de los electrodos (3, 4) que da a la carga de granulado.
- 20 6. Descargador de sobretensiones según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el componente, cuerpo conformado o cuerpo anular introducido en la carga de granulado está aislado térmica y eléctricamente respecto al granulado (5) por medio de una película de aislamiento que se descompone y/o reduce a cenizas a las altas temperaturas a las que el componente introducido aumenta su volumen y se expande.
- 25 7. Descargador de sobretensiones según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el descargador de sobretensiones presenta al menos una vía de chispas (1) a la que está conectado en serie el elemento eléctrico con el componente (2).

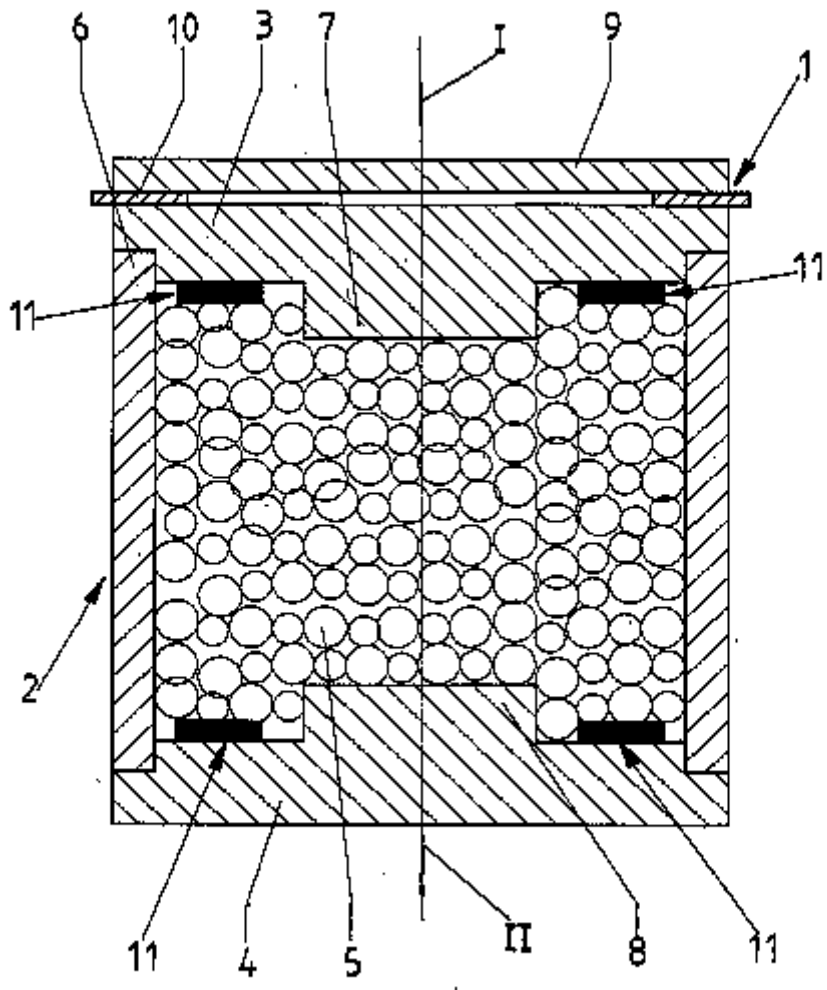


Fig.1

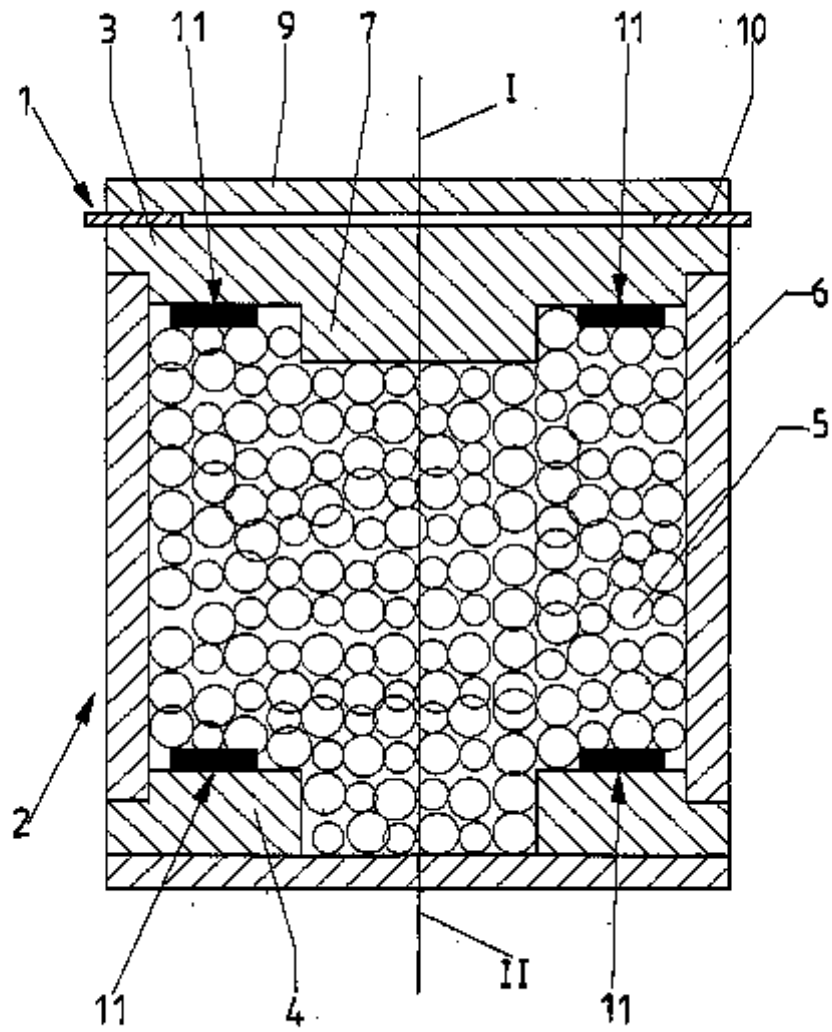


Fig. 2