

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 421 944**

(51) Int. Cl.:

H05B 3/58

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2011 E 11425061 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2365727**

(54) Título: **Resistencia eléctrica del tipo denominado de banda**

(30) Prioridad:

12.03.2010 IT VI20100067

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

06.09.2013

(73) Titular/es:

**HT S.P.A. (100.0%)
Via Conegliano 73/B
31058 Susegana-Treviso, IT**

(72) Inventor/es:

DALL'ANESE, COSTANTE

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 421 944 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

Resistencia eléctrica del tipo denominado de banda.

La presente invención se refiere a una resistencia eléctrica del tipo denominado de banda, basada en el uso tradicional de una hoja laminar enrollada, hecha de un mineral cristalizado con elevada resistencia dieléctrica y estabilidad química, tal como mica.

Se sabe que las resistencias eléctricas del tipo de banda se fabrican normalmente de acuerdo con numerosos tipos constructivos, cada uno marcado por peculiaridades técnicas y funcionales apropiadas para diversas aplicaciones y múltiples usos.

En general, las resistencias eléctricas de banda pueden ser clasificadas en resistencias de banda de boquilla, resistencias de banda con aislamiento de mica y resistencia de banda cerámicas.

En particular, el campo técnico en el que más se implica la presente invención se refiere a resistencias eléctricas de banda con aislamiento de mica, especialmente apropiada para calentamiento de superficies planas por contacto o irradiación, insertadas en cuerpos huecos para calentar masas metálicas. Dichas resistencias eléctricas de banda con aislamiento de mica, que tienen las características descritas en el preámbulo de la adjunta reivindicación 1, son conocidas, por ejemplo, por el documento GB 121210 A.

Aplicaciones típicas de las resistencias eléctricas de banda de mica están representadas en el sector industrial por cilindros de inyección y extrusión de las máquinas para trabajo de material plástico, planos para prensas, moldes para materiales de plástico, hornos, bancos de ensayo, incubadoras, máquinas de empaquetado, máquinas de tratamiento de madera, recintos eléctricos, equipo científico médico e incluso más .

Además, las resistencias eléctricas del tipo de banda son también utilizadas en pequeños aparatos, planchas, tenazas de rebordear, cosméticos, placas para alisamiento del cabello de personas y similares.

Habitualmente, una resistencia eléctrica del denominado tipo de banda, de tipo conocido, comprende un elemento de base laminar, una hoja de forma esencialmente rectangular hecha de material con elevada resistencia dieléctrica, que es precisamente la mica.

La resistencia eléctrica en examen incluye también un alambre resistivo, usualmente una tira de sección transversal rectangular, que está conectado eléctricamente, de acuerdo con un esquema de circuito apropiado, con una fuente de electricidad.

En particular, el alambre resistivo está arrollado alrededor del elemento de base laminar, quedando próximo a una pluralidad de sectores de superficie de los bordes exteriores del propio elemento laminar.

Generalmente, una tal resistencia eléctrica también comprende dos soportes de pantalla laminares, hechos de mica también y dispuestos de manera que cubren el alambre resistivo acoplado con el elemento de base laminar con el fin de evitar contactos con un revestimiento metálico exterior, tal como estaño o chapa de hierro electro-zincada, a través del cual tiene lugar la transmisión a la masa que se ha de calentar de la energía térmica producida por el alambre resistivo arrollado alrededor del elemento de base laminar.

Las resistencias eléctricas de tipo conocido que se acaban de describir en sus características esenciales, aunque distinguidas por su elevada flexibilidad de aplicación y buenos rendimientos, en cualquier caso presentan la desventaja reconocida de conducir algunas veces al colapso del alambre resistivo cuando alcanza elevadas temperaturas de trabajo durante varias horas, por ejemplo de 400-600 °C.

Ciertamente, bajo estas condiciones de funcionamiento de la resistencia eléctrica, el elemento de base laminar hecho de mica se expande, sometiendo a tracción el alambre resistivo, situado cerca de los sectores de superficie de los bordes exteriores del elemento laminar, hasta causar con frecuencia el fallo estructural y, de manera más general, la ineficacia substantiva de la resistencia eléctrica, con la consiguiente necesidad de realizar intervenciones de reparación o, más apropiadamente, de sustitución del alambre resistivo, todavía caras y por lo tanto no deseadas.

La presente invención se propone superar la desventaja de la técnica conocida que se acaba de mencionar.

En particular, la finalidad principal de la invención es proporcionar una resistencia eléctrica del denominado tipo de banda, la cual, comparada con resistencias eléctricas del tipo conocido, elimina, o al menos limita drásticamente, los riesgos de fallo estructural del alambre resistivo y, por lo tanto, de un funcionamiento defectuoso o, más realísticamente, de una imposibilidad esencial para utilizar la propia resistencia eléctrica.

Con tal finalidad, es un primer cometido de la presente invención realizar una resistencia eléctrica del denominado tipo de banda, la cual, comparada con la técnica anterior, permite reducir las intervenciones para su mantenimiento, reparación y/o sustitución, en lo que concierne al alambre resistivo en particular.

Un segundo cometido de la presente invención es poner a disposición una resistencia eléctrica del denominado tipo

de banda que presente costes de funcionamiento inferiores a los de resistencias eléctricas equivalentes de tipo conocido.

5 Es una última, pero no menos importante, finalidad de la presente invención desarrollar una resistencia eléctrica del tipo denominado de banda cuyo funcionamiento sea más fiable que el de las resistencias eléctricas de la técnica anterior.

Las finalidades anteriormente citadas se consiguen por medio de una resistencia eléctrica del tipo denominado de banda de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, como se mencionará en lo que sigue por razones de brevedad.

Características técnicas adicionales de detalle de la resistencia eléctrica de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

10 Ventajosamente, la resistencia eléctrica de acuerdo con la invención es más fiable durante el funcionamiento que las resistencias eléctricas equivalentes de uso corriente.

Esto es debido a los orificios pasantes practicados en el elemento de base laminar hecho de material de elevada resistencia dieléctrica, usualmente cerca de todos los sectores de superficie, donde está dispuesto el alambre resistivo cerca del elemento de base laminar.

15 Estos orificios pasantes permiten, ciertamente, evitar o al menos limitar el fenómeno de expansión, a lo largo de su propio eje longitudinal, del elemento de base laminar en caso de temperaturas de funcionamiento elevadas del alambre resistivo, suprimiendo los efectos negativos de este fenómeno a través de la rotura instantánea de la lengüeta intermedia interpuesta entre los orificios pasantes y los sectores de superficie del elemento laminar sobre los que descansa el alambre resistivo.

20 De este modo, el elemento de base laminar no puede someter a tracción el alambre resistivo, evitando o soslayando el efecto negativo del fallo estructural por rotura de fatiga de este último, que se puede encontrar normalmente en resistencias eléctricas similares conocidas.

Todavía de manera ventajosa, la resistencia eléctrica del objeto de la invención es fácil de producir.

25 Igualmente de manera ventajosa, en comparación con la técnica anterior, la invención permite reducir las intervenciones de mantenimiento, reparación y/o sustitución de los componentes de las resistencias eléctricas del tipo de banda, sobre todo con respecto al alambre resistivo.

De manera ventajosa, por lo tanto, la resistencia eléctrica de la invención tiene costes de funcionamiento inferiores a los de resistencias eléctricas similares de la técnica anterior.

30 Dichas finalidades y ventajas, así como otras que aparecerán en lo que sigue, se pondrán en gran medida de manifiesto de la descripción que sigue, referida a realizaciones preferidas de la resistencia eléctrica de la invención, dadas a modo de ejemplos ilustrativos e indicativos, pero no limitativos, con referencia a las hojas de dibujos adjuntas, en las que:

- la figura 1 es una vista lateral simplificada de la resistencia eléctrica de la invención;
- la figura 2 es una vista lateral de un detalle de la figura 1;
- la figura 3 es una vista ampliada de un detalle de la figura 1 en un estado operativo diferente del de la figura 1 y a continuación de alcanzar condiciones de temperatura críticas;
- la figura 4 es una vista lateral simplificada de una variante de ejecución de la resistencia de la figura 1;
- la figura 5 es una vista lateral de un detalle de la figura 4.

35 40 La resistencia eléctrica del tipo denominado de banda o de collar, objeto de la invención y apropiada para ser utilizada en máquinas industriales, planchas, tenazas de rebordear o pequeños aparatos, sólo por nombrar unas pocas de sus aplicaciones, está mostrada en la figura 1, en la que está referenciada en general con 1.

Como se puede ver, la resistencia eléctrica 1 incluye un elemento de base laminar 2, hecho de material de elevada resistencia dieléctrica, y un alambre resistivo 3, apropiado para ser conectado eléctricamente a una fuente de energía eléctrica, no representada.

45 Además, el alambre resistivo 3 está arrollado alrededor del elemento de base laminar 2 de manera que resulta próximo a una pluralidad de sectores de superficie 4 definidos en ambos bordes exteriores 2a, 2b del elemento de base laminar 2.

50 De acuerdo con la invención, el elemento de base laminar 2 presenta, cerca de cada uno de los sectores de superficie 4, un orificio pasante 5 que permite al alambre resistivo 3, cuando alcanza elevadas temperaturas de funcionamiento, de aproximadamente 400-600°C, producir el colapso de una lengüeta intermedia 6 definida entre

cada sector de superficie 4 y el orificio pasante 5.

En esencia, las peculiaridades de la resistencia eléctrica 1, que representan, sin embargo, una primera realización de la invención, consisten en que comprende una pluralidad de orificios pasantes 5, uno por cada uno de los cuatro sectores de superficie 4 en los cuales el alambre resistivo 3 está próximo al elemento de base laminar 2, de manera que los orificios pasantes 5 están alineados entre sí a lo largo de la dirección longitudinal X' paralela al eje longitudinal X definido por el propio elemento de base laminar 2.

Se ha de poner énfasis de nuevo en que los sectores de superficie 4 están en este caso definidos a lo largo de cada uno de los bordes exteriores 2a, 2b del elemento de base laminar 2, así como que los orificios pasantes 5 están practicados cerca de cada uno de estos bordes exteriores 2a, 2b.

10 Preferiblemente, pero no necesariamente, el elemento de base laminar 2 presenta un perfil sensiblemente rectangular en vista lateral y un espesor que no excede de 1 mm, por ejemplo igual a 5 décimas de milímetro.

Más concretamente, el elemento de base laminar 2 se desarrolla principalmente a lo largo del anteriormente citado eje longitudinal X.

15 En este caso, además, el elemento de base laminar 2 presenta una pluralidad de muescas 7 que se estrechan hacia dentro, practicadas en cada uno de sus bordes exteriores 2a, 2b, en las que está firmemente recibido el alambre resistivo 3.

En particular, como muestra mejor la figura 2, las paredes de fondo que delimitan inferiormente las muescas referidas 7 en estrechamiento definen los sectores de superficie 4 anteriormente citados, los cuales, por lo tanto, pertenecen a planos escalonados con respecto al plano definido por los bordes exteriores 2a, 2b.

20 El material del elemento de base laminar 2 es preferiblemente un mineral cristalizado, tal como mica, bien conocido aislador eléctrico resistente al calor.

El alambre resistivo 3 incluye una tira hecha de material metálico, de acuerdo con lo que conocen las personas expertas en la técnica.

25 La lengüeta intermedia 6 tiene una altura que no excede de 1,5 mm: de modo preferido, pero no vinculante, una tal altura presenta un valor de 1 mm.

La figura 2 destaca también que cada orificio pasante 5 define un eje lineal Z que interseca ortogonalmente las caras laterales 2c, 2d del elemento de base laminar 2, resultando así perpendicular al eje longitudinal X.

Además, cada orificio pasante 5 presenta un centro situado a una distancia prefijada del borde exterior 2a más próximo al mismo del elemento de base laminar 2.

30 Con más detalle, cada orificio pasante 5 se desarrolla principalmente a lo largo de la dirección lineal X' paralela al eje longitudinal X y a lo largo del cual presenta un tamaño L₁ inferior a la anchura L₂ de cada uno de los sectores de superficie 4, principalmente el que se enfrenta directamente al mismo.

Un tal diseño constructivo asegura una mayor capacidad de soporte de carga para cada uno de los sectores de superficie 4 sobre el que se sitúa próximo el alambre resistivo 3, aumentando inversamente la resistencia estructural de la lengüeta intermedia 6.

35 La figura 2 muestra también que, a título meramente preferencial, cada uno de los orificios pasantes 5 presenta un perfil de forma rectangular en sección longitudinal, cuya base está representada por el tamaño L₁ que se acaba de citar.

40 También se destaca que los centros de los orificios pasantes 5 están separados entre sí por un paso regular P que coincide, sin embargo, con el paso que separa entre sí los puntos medios M de los sectores de superficie 4.

Se ha de entender que, en otras realizaciones de la invención, los orificios pasantes pueden tener un perfil que difiera del rectangular, así como que pueden existir realizaciones en las que los orificios pasantes practicados en el mismo elemento de base laminar tengan perfiles que difieran entre sí.

45 Como se muestra en la figura 3, una vez que ha ocurrido el colapso o rotura de la lengüeta intermedia 6, el elemento resistivo 3 se sitúa próximo a la pared inferior 5a que, en las condiciones de funcionamiento de la resistencia eléctrica 1 que se pueden encontrar antes de tal colapso, es realmente el nuevo sector de superficie de soporte del alambre resistivo 3: en este caso, a lo largo de la dimensión L₁, la pared inferior 5a es más estrecha que el sector de superficie 4 al que sustituye.

50 Las figuras 4 y 5 muestran una posible variante de ejecución de la invención en la que la resistencia eléctrica del tipo denominado de banda, ahora indicada globalmente con 50, difiere de la anteriormente descrita y señalada con 1, por la forma diferente del elemento de base laminar 51.

De manera más precisa, el elemento de base laminar 51 tiene bordes exteriores 51a, 51b completamente regulares y lineales, desprovistos de las muescas en estrechamiento del elemento de base laminar 2.

De ello se deduce que el alambre resistivo 52 está situado próximo a los sectores de superficie 53 que pertenecen directamente a cada uno de los bordes exteriores 51a, 51b del elemento de base laminar 51.

5 Se ha de observar que los orificios pasantes 54 adoptan la misma posición, el mismo perfil y la misma secuencia a lo largo de la dirección longitudinal X' que los orificios pasantes 5 practicados en el elemento de base laminar 2 de la resistencia eléctrica 1 previamente descrita.

Funcionalmente, en las condiciones operativas comunes, la resistencia eléctrica 1 adopta la configuración de la figura 1, con el alambre resistivo 3 conectado a una fuente de energía eléctrica y arrollado alrededor del elemento de base laminar 2 de manera que sea insertado para algunas secciones en las muescas 7 en estrechamiento.

10 Cuando, por cualquier razón, usualmente después de más ciclos de funcionamiento, el alambre resistivo 3 se sobrecalienta hasta una temperatura que se considere elevada, mayor que 300 °C, origina la expansión longitudinal del elemento de base laminar 2 hecho de material de elevada resistencia dieléctrica, tal como mica.

15 Esto produce el colapso de la lengüeta intermedia o puente de soporte 7 y la apertura completa de los diversos orificios pasantes 5 afectados por este fenómeno, de manera que el alambre resistivo 3 se sitúa sobre la pared inferior 5a de los orificios pasantes 5 anteriormente citados, adoptando la configuración de la figura 3 sin sufrir fuerzas de tracción que causen un fallo estructural dañino e indeseado.

El funcionamiento de la resistencia eléctrica 50, que adopta normalmente la configuración de la figura 4, es completamente similar al descrito para la resistencia eléctrica 1.

20 Basándose en lo precedente, se ha de entender, por lo tanto, que la resistencia eléctrica del tipo denominado de banda de la invención consigue los fines, logros y ventajas previamente mencionados.

En su ejecución, se podrán hacer cambios en la resistencia eléctrica de la invención, que consistan, por ejemplo, en un cierto número de elementos de base laminares diferentes de aquel en el que ha sido basada la anterior explicación y se ha ilustrado en los dibujos adjuntos: por ejemplo, los elementos de base laminares serán normalmente un número de dos.

25 Es evidente que, en tales casos, la resistencia eléctrica incluirá un par de alambres resitivos, uno por cada uno de los elementos de base laminares.

Además, en otras realizaciones de la invención, no mostradas, el alambre resistivo se puede situar cerca de un cierto número de sectores de superficie del elemento de base laminar diferente del mostrado en los siguientes dibujos, variando en consecuencia también el posicionamiento de uno o más de los orificios pasantes enfrentados a los anteriormente citados sectores de superficie de contacto.

30 Además, en realizaciones adicionales de la resistencia eléctrica aquí reivindicada, no representadas, el alambre resistivo podría estar situado dispuesto cerca de una pluralidad de sectores de superficie de sólo uno de los bordes exteriores del elemento de base laminar, lo que no afectaría a la ventaja aportada por la presente invención.

35 Además de estas, se podrían proporcionar otras realizaciones de la invención, en las que los orificios pasantes estuvieran hechos sólo cerca de unos pocos de los sectores de superficie, en los que el alambre resistivo estuviera en contacto con el elemento de base laminar.

40 Además, en realizaciones adicionales de la resistencia eléctrica de la invención, no mostradas, los orificios pasantes podrían estar alineados y, preferiblemente, espaciados por igual entre sí a lo largo de varias direcciones longitudinales paralelas entre sí y al eje longitudinal definido por el elemento de base laminar.

45 En este caso, los orificios pasantes estarán alineados entre si incluso a lo largo de una dirección longitudinal adicional ortogonal al eje longitudinal del elemento de base laminar, dando lugar preferiblemente, aunque no necesariamente, a que estuvieran espaciados por igual entre sí a través de una lengüeta intermedia del tipo anteriormente descrito, apropiada para colapsar con el fin de liberar la tensión de tracción sufrida por el alambre resistivo cuando este último alcanzara temperaturas elevadas de funcionamiento.

50 Se concreta finalmente que la resistencia eléctrica del tipo denominado de banda de la invención podría incluir, especialmente en caso de que fuera del tipo blindado, todos los otros componentes generalmente proporcionados para estos artículos industriales, tales como un par de capas de soporte hechas de mica dispuestas próximas al alambre resistivo para aislarlo e impedir el contacto con la cubierta (envoltura) metálica exterior utilizada para transmitir la energía térmica producida por el alambre resistivo a la masa.

Resulta claro que se pueden hacer muchos otros cambios en la resistencia eléctrica en examen sin apartarse del principio de novedad intrínseco a la idea inventiva expuesta en esta memoria, ya que resulta claro que, en la ejecución práctica de la invención, se pueden cambiar materiales, formas y tamaños de los detalles ilustrados, según

sea necesario, y sustituirse por otros técnicamente equivalentes.

Cuando las características constructivas y técnicas mencionadas en las siguientes reivindicaciones van seguidas por números o signos de referencia, estos signos de referencia han sido introducidos con el único objetivo de aumentar la compresibilidad de las propias reivindicaciones y por lo tanto no tienen efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado, sólo a modo de ejemplo, por estos signos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Resistencia eléctrica (1; 50) del tipo denominado de banda, que comprende al menos un elemento de base laminar (2; 51), hecho de material de elevada resistencia dieléctrica, y al menos un alambre resistivo (3; 52), apropiado para ser conectado eléctricamente a una fuente de electricidad y arrollado alrededor del citado elemento laminar (2; 51), estando también dicho alambre resistivo (3; 52) situado cerca de una pluralidad de sectores de superficie (4; 53) de al menos uno de los bordes exteriores (2a, 2b; 51a, 51b) del citado elemento laminar (2; 51), caracterizada porque dicho elemento de base laminar (2; 51) presenta, cerca de uno o más de dichos sectores de superficie (4, 53), al menos un orificio pasante (5; 54) apropiado para permitir que dicho alambre resistivo (3; 52), cuando alcanza elevadas temperaturas de funcionamiento, produzca el colapso de al menos una lengüeta intermedia (6) definida entre al menos uno de los citados sectores de superficie (4; 53) y dicho orificio pasante (5; 54).
2. Resistencia (1; 50) según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho elemento de base laminar (2; 51) se desarrolla principalmente a lo largo de un eje longitudinal (X) y el citado material con el que está hecho dicho elemento de base laminar (2; 51) consiste en mica.
3. Resistencia (1; 50) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque dicho orificio pasante (5; 54) define un eje lineal (Z), que incide ortogonalmente en las caras laterales (2c, 2d) opuestas entre sí del citado elemento de base laminar (2; 51), y ortogonal a dicho eje longitudinal (X), y presenta un centro situado a una distancia prefijada de uno de los citados bordes exteriores (2a, 2b; 51a, 51b) más próximos al mismo del citado elemento de base laminar (2; 51).
4. Resistencia (1; 50) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la citada lengüeta intermedia (6) presenta una altura que no excede de 1,5 mm.
5. Resistencia (1; 50) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque dicho orificio pasante (5; 54) presenta un perfil que se desarrolla principalmente a lo largo de una dirección lineal (X') paralela a dicho eje longitudinal (X) y a lo largo de la cual presenta una dimensión (L_1) mayor que la anchura (L_2) de cada uno de los citados sectores de superficie (4; 53).
6. Resistencia (1; 50) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho orificio pasante (5; 54) presenta un perfil de forma rectangular en sección longitudinal.
7. Resistencia (1; 50) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque, una vez que ha ocurrido el colapso o rotura de dicha lengüeta intermedia (6), el citado alambre resistivo (3; 52) se sitúa cerca de la pared inferior (5a) que, en condiciones de funcionamiento verificables antes de la citada rotura, delimita el citado orificio pasante (5; 54), y que, a continuación de dicha rotura, sustituye a uno de los citados sectores de superficie (4; 53).
8. Resistencia (1; 50) según la reivindicación 1, caracterizada porque incluye una pluralidad de orificios pasantes (5; 54), uno en cada uno de dichos sectores de superficie (4; 53) en los que dicho alambre resistivo (3; 52) está situado próximo al citado elemento de base laminar (2; 51), de manera que dichos orificios pasantes (5; 54) están alineados entre si a lo largo de al menos una dirección lineal (X') paralela al citado eje longitudinal (X).
9. Resistencia (1; 50) según la reivindicación 8, caracterizada porque los puntos medios de dichos sectores de superficie (4; 53) y los centros de dichos orificios pasantes (5; 54) están separados entre sí por un paso regular (P).
10. Resistencia (1; 50) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los citados sectores de superficie (4; 53) están definidos a lo largo de cada uno de dichos bordes exteriores (2a, 2b; 51a, 51b) del citado elemento de base laminar (2; 51) y dichos orificios pasantes (5; 54) están practicados cerca de cada uno de dichos bordes exteriores (2a, 2b; 51a, 51b) de dicho elemento de base laminar (2; 51).



