

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 077**

51 Int. Cl.:

H01R 4/58 (2006.01)

H05B 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06706382 .6**

96 Fecha de presentación: **24.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1844526**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **DISPOSICIÓN PARA GENERAR UN FLUJO DE CORRIENTE ELÉCTRICA A TRAVÉS DE FIBRAS DE CARBONO.**

30 Prioridad:
24.01.2005 DE 102005003371

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.11.2011

73 Titular/es:
**KIERSCH COMPOSITE GMBH
RISSENER STRASSE 102
22880 WEDEL, DE**

72 Inventor/es:
KIERSCH, Walter

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 077 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

Disposición para generar un flujo de corriente eléctrica a través de fibras de carbono

La invención se refiere a una disposición para generar un flujo de corriente eléctrica a través de fibras de carbono de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Para los componentes producidos usando fibras de carbono resulta a menudo deseable que fluya una corriente eléctrica por las fibras. La corriente eléctrica puede servir para calentar las fibras de carbono.

10 En las superficies de transición entre los materiales conductores de electricidad y las fibras de carbono la resistencia eléctrica por unidad de área es alta. Al generar una corriente eléctrica a través de las fibras de carbono existe por lo tanto una dificultad en producir la transición eléctrica entre los conductores eléctricos que suministran la corriente y las fibras de carbono.

15 Por el documento GB-A- 2 116 076 se conoce el hecho de conectar los extremos de las fibras de carbono que sobresalen libres de la masa eléctricamente aislante que las rodea con un material conductor eléctrico. De esta manera la corriente llega a la fibra de carbono prácticamente sólo a través de la superficie lateral de la fibra de carbono. Una conexión que exista adicionalmente de forma eventual entre el material conductor de electricidad y las superficies de los extremos de las fibras de carbono no ayuda prácticamente nada a la transmisión de la corriente a causa de la escasa fracción superficial y de la alta resistencia de contacto. De esta manera se aprovechan predominantemente las capas externas de las fibras de carbono para el flujo de corriente. Esta solución presupone además que el componente se produzca separándose de la secuencia de producción normal de modo que en aquellos puntos en los que más tarde existirá una conexión eléctrica los extremos de las fibras de carbono sobresalen libremente. En particular, no es posible fijar a posteriori conexiones eléctricas a los componentes de fibra de carbono producidos de la forma habitual.

20 El problema de que la corriente, al menos fundamentalmente, se introduzca a través de la superficie lateral en las fibras de carbono aparece también en el elemento calefactor del documento WO 98/09478. También en el caso de la pieza conformada endurecida con fibra de carbono del documento DE 38 13 150 A1 el contacto de los extremos de la fibra se produce al menos parcialmente en el perímetro de la fibra ya que la soldadura aplicada envuelve completamente los extremos de la fibra.

25 El objetivo de la invención es presentar una disposición para generar un flujo de corriente según el preámbulo de la reivindicación 1 en la que la resistencia eléctrica en la zona de transición hacia las fibras de carbono sea pequeña y que se pueda producir con un coste escaso.

30 La solución inventiva se encuentra en las características de la reivindicación 1, preferentemente en las características de las reivindicaciones dependientes.

Las fibras de carbono tienen una dimensión longitudinal que es mucho más larga que su sección transversal. En el marco de la invención se hablará de un flujo de corriente a través de las fibras de carbono cuando la corriente fluya a lo largo de la dirección longitudinal de la fibra de carbono.

35 Las fibras de carbono están embebidas en una masa eléctricamente aislante. Embebido quiere decir que partes muy importantes de la superficie están rodeadas de una masa eléctricamente aislante, esto no tiene por qué cumplirse sin embargo para la superficie completa. En particular las superficies extremas de las fibras de carbono, es decir, las superficies que aparecen cuando una fibra de carbono se secciona en la dirección longitudinal en dos partes, pueden estar sacadas hacia afuera del embebido en la masa eléctricamente aislante.

40 En el marco de la invención, el aislamiento eléctrico no tiene que ser un aislamiento absoluto. Es suficiente que la resistencia eléctrica específica de la masa eléctricamente aislante sea notablemente más alta que la resistencia eléctrica específica de la fibra de carbono.

45 Según la invención las fibras de carbono están unidas por sus superficies extremas con los conductores eléctricos de forma que conduzcan la electricidad y las superficies extremas son más grandes que las superficies de la sección transversal de las fibras de carbono respectivas. La superficie transversal es la superficie que aparece cuando una fibra de carbono se secciona a un ángulo de 90° con respecto a su dirección longitudinal.

La superficie extrema es entonces más grande que la superficie transversal cuando una fibra de carbono se secciona a otro ángulo, es decir de oblicuamente con respecto a la dirección longitudinal de la fibra de carbono.

50 La invención se basa en observar que una conductividad utilizable entre las fibras de carbono y el material conductor eléctrico se puede alcanzar a pesar de la resistencia eléctrica grande por unidad de área, al aumentarse la superficie de transición a través de la que las fibras de carbono están en contacto con el material conductor eléctrico. La invención ha observado que ese agrandamiento de la superficie de transición se puede conseguir con un coste escaso eligiéndose unas superficies extremas más grandes en comparación con la sección transversal.

El contacto entre una superficie extrema oblicua se conoce por un lado en la tecnología de semiconductores por el

documento US 2001/0021543 A1 y por otro lado para la conexión de cobre y aluminio del documento US 4098449. El contacto de las fibras de carbono no se menciona en ellos. Para una conexión mecánicamente fuerte se conocen las superficies extremas oblicuas por el documento JP 01181553 A. No se trata de un contacto de fibras de carbono y tampoco se menciona la cuestión de la conductividad.

- 5 Preferentemente, la medida superficial de las superficies externas, al menos, es una vez y media más grande más preferentemente al menos dos veces, muy preferentemente al menos tres veces más grande que la medida superficial de las superficies de las secciones transversales. En el marco de la invención las superficies extremas no tienen por qué ser a la fuerza superficies planas. Si son superficies planas forman un ángulo con la dirección longitudinal de las fibras de carbono preferentemente de menos de 45°, más preferentemente de menos de 30° y
10 muy preferentemente de menos de 15°

El alcance de la invención incluye el caso en que las fibras de carbono además de sus superficies extremas también están conectadas eléctricamente a través de fracciones de su superficie lateral, en una forma de realización ventajosa la conexión eléctrica existe aunque exclusivamente con las superficies extremas. Las superficies laterales pueden estar rodeadas completamente de masa eléctricamente aislante.

- 15 Preferentemente las fibras de carbono están orientadas prácticamente paralelas. Las superficies extremas tienen entonces también una orientación prácticamente igual y la producción de la conexión eléctrica se facilita.

La masa eléctricamente aislante puede ser una resina artificial, por ejemplo, una resina Epoxy. Estas resinas artificiales forman estructuras muy resistentes con las fibras de carbono embebidas.

- 20 Las fibras de carbono pueden formar con la masa eléctricamente aislante un cuerpo sólido estando las superficies extremas de las fibras de carbono en una superficie de sección del cuerpo sólido. La disposición de las superficies extremas en una superficie de sección hace especialmente sencillo producir la conexión eléctrica. La superficie de sección puede ser el resultado de un corte con el que una parte del cuerpo sólido se haya seccionado. La superficie de sección puede generarse también mediante otros tipos de mecanización como por ejemplo, fresado o amolado.

- 25 En una forma de realización ventajosa un material intermedio produce la conexión entre las superficies extremas y los conductores eléctricos. Habitualmente los conductores eléctricos utilizados están hechos de metal, por ejemplo, de cobre. Resulta difícil producir un contacto eléctrico directamente entre estos conductores eléctricos habituales y las fibras de carbono. Preferentemente se emplea por tanto un material intermedio. El material intermedio está conectado eléctricamente por un lado con el conductor eléctrico y por otro con las superficies extremas, de modo que en total resulte una conexión eléctrica entre el conductor eléctrico y las superficies extremas.

- 30 El material intermedio puede ser una resina artificial en la que esté incluida una multiplicidad de partículas conductoras eléctricas. Una resina artificial así tiene la ventaja de que se une bien con la masa eléctricamente aislante que rodea las fibras de carbono de modo que el procesamiento es sencillo. Una acción conocida es hacer conductora la resina artificial, que normalmente es aislante, mediante la inclusión de componentes conductores como por ejemplo partículas de plata.

- 35 En otra forma de realización el material intermedio puede ser un material metálico. Preferentemente el material metálico se presenta en un estado deformable, por ejemplo, puede tener la forma de una película. Para producir la unión con las fibras de carbono el material metálico se puede fijar a presión sobre la superficie de sección. También es posible llevar el material metálico a un estado deformable para el proceso de producción de la unión, por ejemplo, haciendo que se funda el material metálico mediante aporte de calor.

- 40 En muchos casos se quiere que el componente producido utilizando fibras de carbono se pueda calentar eléctricamente. En una forma de realización ventajosa la fuente de corriente de la disposición está dimensionada por tanto de modo que las fibras de carbono se calienten 20 °K, preferentemente 40 °K, con respecto a la temperatura ambiente. Debido a su inclusión en la masa eléctricamente aislante las fibras de carbono liberan una gran parte del calor generado a la masa eléctricamente aislante. Las diferencias de temperaturas que se indican hay que
45 entenderlas como que se ajustan a pesar de la liberación de calor, o sea que la masa eléctricamente aislante que hace de envoltura se calienta con las fibras de carbono hasta una misma temperatura.

- Habitualmente también se quieren comprobar los cambios del flujo de corriente. Cuando se rompe una fibra de carbono por la que pasa la corriente su resistencia eléctrica se modifica. A partir del cambio resultante del flujo de corriente se puede concluir que hay daños. La disposición según la invención puede comprender para este fin un
50 dispositivo de medida que recoja los cambios de resistencia eléctrica de las fibras de carbono.

La invención se describirá en lo que sigue en relación con el dibujo adjunto en base a las formas de realización ventajosas a modo de ejemplo. La figura muestra una sección de una disposición según la invención.

- 55 En la figura están dispuestos sobre un sustrato 1 un cuerpo 2 sólido y un conductor 5 eléctrico. El cuerpo 2 sólido es una resina 6 artificial que forma una masa eléctricamente aislante en la que están incrustadas fibras 3 de carbono orientadas paralelamente. El cuerpo sólido está seccionado oblicuamente con respecto a la dimensión longitudinal de las fibras 3 de carbono, cortado o procesado de otra manera, de modo que presenta una superficie 7 de sección

5 en la que están dispuestas las superficies 4 extremas de las fibras 3 de carbono también seccionadas. Las superficies de contorno de las fibras 3 de carbono están rodeadas completamente de una resina 6 artificial eléctricamente aislante. Puesto que las fibras 3 de carbono están seccionadas oblicuamente con respecto a su dirección longitudinal las superficies 4 extremas son más grandes que las superficies transversales de las fibras 3 de carbono.

Adyacente a las superficies 7 de la sección está aplicado un material 8 intermedio. Además de con la superficie 7 de sección, el material 8 intermedio está también unido con un extremo del conductor 5 eléctrico. Por su otro extremo el conductor 5 eléctrico está unido a una fuente de corriente no representada.

10 El material 8 intermedio puede ser una resina artificial que se ha hecho conductora mediante la inclusión de partículas 9 de plata eléctricamente conductoras. En otras formas de realización el material 8 intermedio puede ser un material metálico presente en un estado deformable. A modo de ejemplo, el material metálico puede ser una película que se ha unido a presión con la superficie de sección.

15 Debido a la seccionamiento de las fibras 3 de carbono oblicuamente con respecto a la dirección longitudinal el material 8 intermedio está en contacto con superficies 4 extremas grandes en comparación con la superficie transversal. A pesar de la resistencia de contacto que existe entre el material 8 intermedio y las fibras 3 de carbono el tamaño de las superficies 4 extremas es suficiente para conseguir una conductividad suficiente entre las fibras 3 de carbono y el material 8 intermedio. Un flujo de corriente desde el conductor 5 eléctrico a través del material 8 intermedio hasta las fibras 3 de carbono resulta posible. En el otro lado del cuerpo 2 sólido está conformado también un trozo cortado o una superficie extrema oblicua producida de otra forma de modo que las superficies extremas
20 enfrentadas de las fibras 3 de carbono también están en una superficie de sección del cuerpo sólido no representada. Estas superficies extremas están unidas de la misma forma con el conductor eléctrico de modo que junto con la fuente de corriente se cierra un circuito eléctrico. Todos los componentes de este circuito eléctrico se dimensionan de tal forma que sea posible un calentamiento de las fibras 3 de carbono y así del cuerpo 2 sólido. En el circuito eléctrico puede estar integrado un dispositivo de medida no representado que mida los cambios de
25 resistencia de las fibras 3 de carbono. Esto se puede utilizar, por ejemplo, para monitorizar roturas o grietas de los componentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición para generar un flujo de corriente a través de fibras de carbono con una fuente de corriente con al menos dos conductores (5) eléctricos conectados con la fuente de corriente y con una multiplicidad de fibras (3) de carbono embebidas en una masa (6) eléctricamente aislante, estando las fibras (3) de carbono unidas eléctricamente a través de las superficies (4) extremas con los conductores (5) eléctricos **caracterizada porque** las superficies (4) extremas son más grandes que las superficies transversales de las fibras (3) de carbono respectivas, por que las fibras (3) de carbono forman junto con la masa (6) eléctricamente aislante un cuerpo (2) sólido, por que las superficies (4) extremas están en una superficie (7) de sección del cuerpo (2) sólido y las fibras (3) de carbono están unidas con los conductores (5) eléctricos exclusivamente a través de sus superficies (4) extremas.
- 10 2. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada porque** la medida superficial de las superficies extremas es al menos una vez y media, preferentemente al menos dos veces, muy preferentemente al menos tres veces más grande que la medida superficial de la superficie transversal.
- 15 3. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 **caracterizada porque** las superficies (4) extremas son superficies planas que forman un ángulo con la dirección longitudinal de las fibras (3) de carbono de menos de 45° preferentemente de menos de 30°, muy preferentemente de menos de 15°.
4. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizada porque** las superficies (10) laterales de las fibras (3) de carbono están completamente rodeadas de masa (6) eléctricamente aislante.
5. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizada porque** las fibras (3) de carbono están orientadas prácticamente paralelas.
- 20 6. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizada porque** la masa (6) eléctricamente aislante es una resina artificial.
7. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada porque** la superficie (7) de sección es una superficie plana que forma un ángulo con la dirección longitudinal de las fibras (3) de carbono de menos de 45° preferentemente de menos de 30°, muy preferentemente de menos de 15°.
- 25 8. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizada porque** el material (8) intermedio produce la unión entre las superficies (4) extremas y los conductores (5) eléctricos.
9. Disposición de acuerdo con la reivindicación 8 **caracterizada porque** el material (8) intermedio es una resina artificial en la que están incluidas una multiplicidad de partículas (9) eléctricamente conductoras.
- 30 10. Disposición de acuerdo con la reivindicación 8 **caracterizada porque** el material (8) intermedio es un material metálico.
11. Disposición de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizada porque** el material metálico se presenta en un estado conformable.
- 35 12. Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 **caracterizada porque** comprende un dispositivo de medida que está diseñado de tal manera que mida los cambios de resistencia eléctrica de las fibras (3) de carbono.

