(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 684 096**

(51) Int. CI.:

H05B 3/34 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015 E 15162778 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2931004**

(54) Título: **Elemento de calentamiento**

(30) Prioridad:

11.04.2014 DE 102014105215

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.10.2018

(73) Titular/es:

THERMOFER GMBH & CO. KG (100.0%)
Adamstraße 22
50996 Köln, DE

(72) Inventor/es:

TÜNGLER, SÖREN y
KOCH, HANS-GEROG

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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 de calentamiento.

La invención se refiere a un elemento de calentamiento plano el cual comprende un tejido, el cual está provisto de un revestimiento que contiene nanotubos de carbono.

Los nanotubos de carbono (CNT) se conocen ya por servir como fuente de calor. Los elementos de calentamiento basados en CNT con portador plano separado, que lleva nanotubos de carbono así como un gran número de contactos, pudiendo ser excitados los nanotubos de carbono hasta la emisión infrarroja por medio de la aplicación de una tensión eléctrica en los contactos, se conocen por los documentos DE 10 200 008 967 B4, DE 10 2009 034 306 A1, DE 20 2006 007 228 U1, DE 20 2007 014 328 U1, DE 20 2005 014 678 U1, DE 20 2008 007 815 U1, DE 20 2009 000 136 U1 así como por el documento WO 2007/089118 A1.

El documento DE 10 2011 086 448 A1 describe un tejido que está revestido con nanotubos de carbono.

El documento WO 2013/072338 A2 divulga un elemento de calentamiento plano que comprende un tejido. El tejido contiene hilos de urdimbre e hilos de trama. Una parte de los hilos de urdimbre y/o de los hilos de trama es eléctricamente conductora. Una parte de la superficie del material de hilo está revestida con un material de revestimiento que contiene nanotubos de carbono. En este tejido es desventajoso que con los tejidos de este tipo no se pueden cumplir o se cumplen únicamente con dificultad muchas de las condiciones de protección contra incendios.

El problema que se plantea la presente invención es proporcionar un elemento de calentamiento plano lo más posible, seguro y efectivo flexible.

En una primera forma de realización se resuelve el problema que se plantea la invención mediante un elemento de calentamiento plano que comprende un tejido, el cual contiene hilos de urdimbre e hilos de trama, en el que

a) el material de hilo del 5% al 90% de los hilos de urdimbre y/o de los hilos de trama es eléctricamente conductor, y

b) por lo menos el 50% de la superficie del material de hilo está revestido con un material de revestimiento que contiene nanotubos de carbono.

Este elemento de calentamiento plano tiene la ventaja de que – en la medida en que sea utilizado como calefacción de césped – pueda ser montado esencialmente más cercano por debajo de la superficie del suelo y, por ello, no tenga que ser ajustado tan caliente, para que se funda la nieve o el hielo que hay sobre el césped. Gracias a ello no mueren las raíces del césped con tanta facilidad y el césped se conserva durante más tiempo a pesar de la calefacción de césped.

Otra ventaja consiste en que la temperatura se puede emitir distribuida de una forma esencialmente más homogénea sobre una superficie, de lo que es el caso, por ejemplo, en las calefacciones de césped existentes hasta ahora.

El elemento de calentamiento presenta, según la invención, por lo menos una capa termoaislante, la cual está distanciada de 0,1 hasta 5 mm del tejido. Esta capa termoaislante está dispuesta, preferentemente, solo sobre un lado del tejido. Adicionalmente puede estar dispuesta, en especial fijada, una lámina termorreflectante sobre la capa termoaislante. Esto tiene la ventaja de que el elemento de calentamiento según la invención emite al calor generado, de la forma más completa posible, únicamente en una dirección. Además se descubrió, sorprendentemente, que la capa termoaislante no se dispone, preferentemente, directamente sobre el tejido, sino que está justo distanciada. En muchos ensayos se ha demostrado que el elemento de calentamiento según la invención se puede hacer funcionar de esta manera con mayor seguridad y que también, en caso de picos de tensión eléctrica en el elemento de calentamiento, no existe peligro alguno de sobrecalentamiento y de posible inflamación de los materiales utilizados. Otra ventaja del distanciamiento consiste en que el material aislante es, en general, un material que se puede empapar por completo con humedad como agua y se evita entonces, mediante el distanciamiento, un contacto eléctrico.

La capa termoaislante presenta, preferentemente, una densidad en un margen desde 15 hasta 200 kg/m^3.

Independientemente de ello la capa termoaislante presenta, preferentemente, un material espumado. La capa termoaislante consiste, de forma especialmente preferida, en un termoplástico. La capa termoaislante consiste, de forma especialmente preferida, en un material espumado de poliolefina, en especial de polietileno o de polipropileno.

El grosor de la capa termoaislante está, preferentemente, en un margen desde 3 hasta 50 mm.

La conductibilidad térmica (+ 30 ºC) de la capa termoaislante está, preferentemente, en un margen desde 0,01 hasta 0,06 W/mK. Esta se puede medir de acuerdo con la norma MSZ EN 12667:2001 E.

Los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama, cuyo material de hilo es eléctricamente conductor, consisten en preferentemente cordones, en especial en cordones de cobre.

Preferentemente son eléctricamente conductores hasta un 20 % de los hilos de urdimbre y/o de los hilos de trama.

Los cordones presentan, preferentemente, de 25 hasta 200 conductores, en especial preferentemente de 50 hasta 150 conductores. Con anterioridad se utilizó, por ejemplo en el documento DE 10 2011 086 448 A1, un cordón con hasta 20 conductores para una utilización similar aunque no comparable. Un número así de pequeño de conductores tenía, en el presente caso, la desventaja de que las conexiones eléctricas no se pueden establecer, de forma automatizada, con tanta fiabilidad. El experto en la materia habría elegido, intuitivamente, más bien un número menor de conductores, dado que podría ahorrar con ello peso, costes y material y que los cordones con menos conductores eran usuales en utilizaciones similares. Sorprendentemente se encontró, en el marco de esta invención, que un número mayor al usual de conductores ha mejorado notablemente la seguridad y fiabilidad del elemento de calentamiento según la invención.

Preferentemente están integrados en un circuito eléctrico por lo menos el 50% de los cordones mediante una conexión de engarce a presión (del alemán "Crimpverbindung"), de forma especialmente preferida mediante una conexión de engarce a presión de mandril (del alemán "Dorn-Crimpverbindung") o una conexión F de engarce a presión (del alemán "F-Crimpverbindung"). Hasta ahora los cordones se soldaban en aplicaciones similares. Esto tenía la desventaja de que el punto de soldadura era con frecuencia defectuoso, dado que los nanotubos de carbono retiraron el calor de forma eficiente y, con anterioridad, el elemento de calentamiento era dañado a causa del gran calor durante la soldadura o el punto de soldadura no era conductor. Sorprendentemente se descubrió, en el marco de la presente invención, que en especial una conexión de engarce a presión de mandril o una conexión F de engarce a presión generan un elemento de calentamiento más fiable, en comparación con el estado de la técnica. Las conexiones están hechas, preferentemente, de cobre.

El material de revestimiento contiene, preferentemente, por lo menos un 10% en peso, de forma especialmente preferida, por lo menos un 50% en peso, de forma muy especialmente preferida por lo menos el 90% en peso, a lo sumo preferentemente un 100% en peso de nanotubos de carbono. Los nanotubos de carbono están dispuestos en el material de revestimiento, especialmente, de forma anisótropa. El revestimiento con el material de revestimiento presenta, preferentemente, un grosor en el margen desde 0,1 hasta 100 µm. Los nanotubos de carbono presentan, en especial, una longitud media (mediana) de 1 a 200 µm. De forma especialmente preferida los nanotubos de carbono presentan un diámetro medio (mediano) desde 5 hasta 20 nm.

Preferentemente está revestida por lo menos el 90%, de forma especialmente preferida el 100%, de la superficie del material de hilo con un material de revestimiento el cual contiene nanotubos de carbono. De forma alternativa puede estar revestido el material de hilo también, únicamente, por un lado. Esto tendría ventajas para utilizaciones tales como la calefacción de césped o el embebido en paredes, dado que se emite el calor preferentemente solo en una dirección.

Preferentemente los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama individuales están hechos de material de hilo eléctricamente conductor que no está rodeado por ambos lados del hilo correspondiente por los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama con un material de hilo que no sea eléctricamente conductor. De forma especialmente preferida los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama, hechos de material de hilo eléctricamente conductor, están dispuestos siempre en grupos desde 3 hasta 10 hilos de urdimbre y/o hilos de trama, situados unos junto a otros, hechos de material de hilo eléctricamente conductor.

Los hilos de urdimbre y los hilos de trama presentan, preferentemente, un diámetro desde 0,1 hasta 5 mm, de forma especialmente preferida desde 0,2 hasta 0,8 mm.

Los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama están distanciados entre sí, preferentemente, desde 2 hasta 50 mm, en especial desde 3 hasta 10 mm.

El tejido está preferentemente embebido por fundición en una resina sintética. El gramaje de la resina sintética está, preferentemente, en un margen desde el 150% hasta el 3.000%, en especial en un margen desde el 300 hasta el 1.000% del gramaje del tejido. Con ello se puede distanciar, por un lado, el tejido de la capa termoaislante. Por otro lado se puede dar lugar, con ello, al aislamiento eléctrico del tejido. El tejido embebido por fundición en resina sintética es, preferentemente, flexible. La resina sintética puede presentar orificios los cuales están dispuestos, de nuevo, preferentemente en posición central en las mallas del tejido. Con ello el tejido puede ser permeable al agua, lo que es importante en caso de utilizaciones como una calefacción de césped,

Alrededor del material de revestimiento está dispuesta, de manera adicional, una capa aislante. Esta capa aislante presenta, preferentemente, un grosor en el margen desde 0,1 hasta 4 mm. Esta capa de aislamiento contiene, preferentemente, un elastómero y de forma especialmente preferida un copolímero estireno-butadieno. Esto tiene la ventaja de que los hilos de urdimbre y de trama están fijados entonces unos respecto de otros pero de manera flexible.

El elemento de calentamiento según la invención presenta, preferentemente, un recubrimiento que rodea el tejido y, en su caso, la capa termoaislante. Este recubrimiento está distanciado del tejido, preferentemente, por lo menos 0,2 mm, en especial por lo menos 1 mm.

El recubrimiento presenta preferentemente un tejido portador. Este tejido portador es, preferentemente, un tejido de poliéster. La finura del hilo del tejido portador está, preferentemente, en un margen desde 900 hasta 1.500 dtex y se puede medir según DIN EN ISO 2060. El peso por metro cuadrado del tejido portador está, preferentemente, en un margen desde 100 hasta 200 g/m^2. El recubrimiento contiene, preferentemente, un material termoplástico, el cual es distinto del poliéster. Este material es preferentemente PVC. El gramaje del recubrimiento está, preferentemente, en un margen desde 300 hasta 600 g/m^2. El recubrimiento presenta, preferentemente, un grosor que está en un margen desde 0,5 hasta 2 mm.

El elemento de calentamiento puede ser conectado y desconectado, por ejemplo, a través de sensores de temperatura en caso de una temperatura nominal ajustada y/o a través de una regulación autoadaptativa.

El elemento de calentamiento según la invención puede ser, preferentemente, una calefacción de césped o ser utilizado como tal. Los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama están distanciados entonces, preferentemente, de 4 hasta 80 mm entre sí, en especial de 10 hasta 50 mm entre sí. Los hilos eléctricamente conductores son entonces, preferentemente, los hilos de urdimbre. Estos hilos de urdimbre eléctricamente conductores pueden estar distanciados, preferentemente, 1 m. El elemento de calentamiento según la invención puede ser, alternativamente, una calefacción de local y/o una calefacción de exterior o ser utilizado como tal.

Ejemplo de realización

La invención se explica a continuación sobre la base de un ejemplo de realización. El tejido consiste en hilos de fibra de vidrio con una abertura de malla de 7 x 5 mm y con una anchura de 2,00 m a modo de producto sin fin en rollos. El producto textil presentó sobre, en cada caso, cincuenta hilos de urdimbre consecutivos hechos de hilos de fibra de vidrio, 7 hilos de cobre hechos de cordón de cobre con 72 conductores en lugar de hilos de fibra de vidrio. Todos los hilos tenían, en cada caso, un diámetro de 0,5 mm. Del producto en rollos se cortó un trozo con una longitud de 1,40 m.

Sobre el producto textil tejido acabado se aplicaron nanotubos de carbono en una dispersión acuosa al tres por ciento mediante inmersión. Tras cada inmersión se secó el revestimiento que se había formado. El procedimiento de revestimiento se repitió dos veces.

El equipamiento de los productos textiles se concluyó mediante aplicación correspondiente, en dos ocasiones, de una capa de protección hidrófuga y eléctricamente aislante hecha de copolímero estireno-butadieno.

Los hilos de cobre se conectaron eléctricamente en cada caso mediante una conexión de engarce a presión de mandril.

El tejido se revistió, a continuación, dos veces con plástico PVC usual en el comercio, de manera que el tejido presentaba, sobre ambos lados, una capa de 1 mm de grosor de este plástico.

A continuación se dotó a este compuesto, por un lado, en toda su superficie con una capa termoaislante. Para ello se laminó el tejido fundido en bloque con un grosor de 10 mm de Polifoam® FR C 3309 DN1 F11 de la empresa Trocellen.

Este compuesto se introdujo en un revestimiento de celulosa (HyTex® Keder H5533).

El elemento de calentamiento se conectó en serie a la corriente.

La potencia calorífica del elemento de calentamiento se reguló mediante la tensión de conexión.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de calentamiento plano que comprende un tejido que contiene hilos de urdimbre e hilos de trama, en el que

a) el material de hilo del 5% hasta el 90% de los hilos de urdimbre y/o de los hilos de trama es eléctricamente conductor, y

b) por lo menos el 50% de la superficie del material de hilo está revestido con un material de revestimiento que contiene nanotubos de carbono,

caracterizado por que, el elemento de calentamiento presenta, por lo menos, una capa termoaislante que está distanciada de 0,1 a 5 mm del tejido, estando dispuesta alrededor del material de revestimiento una capa eléctricamente aislante.

2. Elemento de calentamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama, cuyo material de hilo es eléctricamente conductor, consisten en cordones, en especial en cordones de cobre.

3. Elemento de calentamiento según la reivindicación 2, caracterizado por que por lo menos un 50% de los cordones están integrados en un circuito eléctrico a través de una conexión de engarce a presión, de forma especialmente preferida mediante una conexión de engarce a presión de mandril o una conexión F de engarce a presión.

4. Elemento de calentamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el material de revestimiento contiene, por lo menos, un 10% en peso, de forma especialmente preferida por lo menos un 50% en peso, de nanotubos de carbono.

5. Elemento de calentamiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama individuales, hechos de material de hilo eléctricamente conductor, no están rodeados en ambos lados, por hilos de urdimbre y/o hilos de trama hechos de material de hilo que no es eléctricamente conductor, de forma especialmente preferida por hilos de urdimbre y/o hilos de trama hechos de material de hilo eléctricamente conductor, siempre en grupos de 3 a 10 hilos de urdimbre y/o hilos de trama yuxtapuestos hechos de material de hilo eléctricamente conductor.

6. Elemento de calentamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama presentan un diámetro de 0,1 a 5 mm, de manera especialmente preferida de 0,2 a 0,8 mm.

7. Elemento de calentamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el tejido está embebido por fundición en una resina sintética.

8. Elemento de calentamiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el material de revestimiento contiene hasta un 90% en peso, de forma especialmente preferida hasta un 50% en peso de termoplástico y/o de elastómero.

9. Elemento de calentamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la capa termoaislante presenta una densidad en un margen de 15 a 50 kg/m^3.