

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 027**

51 Int. Cl.:

**H05B 3/34**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2014 PCT/EP2014/053764**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO2014131807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2014 E 14706647 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2962525**

54 Título: **Elemento calefactor con una capa plana productora de calor**

30 Prioridad:

**01.03.2013 DE 102013203584**

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

**20.06.2017**

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (50.0%)  
Hansastraße 27c  
80686 München, DE y  
BEIERSDORF AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KÖNIG, CHRISTIAN;  
NEMEC, DOMINIK;  
MAIER, MATHIAS y  
WÖLLER, KARL-HEINZ**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 618 027 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 calefactor con una capa plana productora de calor

La invención se refiere a un elemento calefactor con una capa plana productora de calor, a un parche con un elemento calefactor y a un procedimiento para la fabricación de un elemento calefactor.

5 Los elementos calefactores con capas planas productoras de calor pueden encontrar numerosas aplicaciones. Estas aplicaciones abarcan desde calefacción eléctrica de asientos para vehículos o calefacción para prendas textiles, hasta aplicaciones para tratamientos médicos y cosméticos de personas y animales. El documento WO 2010/028740 A1 publica por ejemplo un parche térmico, con una capa productora de calor, en el que la capa productora de calor presenta un contenido de nanotubos de carbono. El documento DE 20 2007 007 357 U1 publica un material en forma de una parte de prenda tricotada, tejida o de tipo napa con paquetes de fibras integrados en ella o adosados a ella, que presentan múltiples filamentos de plástico, los cuales llevan sobre su superficie un recubrimiento conductor.

10 El documento US 2010/258334 A1 publica un elemento calefactor con una capa productora de calor y dos contactos eléctricos para suministrar una corriente de caldeo eléctrica, en el que los contactos eléctricos están dispuestos adosados a la capa productora de calor en lados mutuamente opuestos de la capa.

15 La invención tiene como tarea principal obtener un elemento calefactor mejorado con una capaplana productora de calor. La tarea básica de la invención se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes. Asimismo, en las reivindicaciones subordinadas se especifican las formas de realización preferibles de la invención.

20 Se describe un elemento calefactor con una capaplana productora de calor y dos contactos eléctricos para suministrar una corriente de caldeo eléctrica, en el que los contactos eléctricos adosados a la capa productora de calor están dispuestos en dirección paralela a la superficie de la capa vistos en lados mutuamente opuestos de la capa. Al menos un juego de contactos comprende un primer elemento de contacto y un segundo elemento de contacto, extendiéndose el primer elemento de contacto en la capa productora de calor en forma ondulada en un primer plano visto perpendicularmente a la superficie de la capa, extendiéndose el segundo elemento de contacto paralelamente a la dirección de extensión del primer elemento de contacto. El primer elemento de contacto y el segundo elemento de contacto presentan, vistos en la dirección de extensión, múltiples puntos de contacto comunes. Los contactos eléctricos sirven aquí como electrodos, para suministrar una interfaz entre la corriente eléctrica a suministrar y la capa productora de calor.

30 Las formas de realización de la invención podrían tener la ventaja de que se podría asegurar un suministro óptimo de la corriente de caldeo eléctrica a la totalidad de la capa productora de calor. La capa productora de calor conduce la corriente de caldeo eléctrica no sólo en su superficie, sino incluso también en el interior del propio volumen que rodea, por tanto se puede utilizar toda la sección transversal conductora de corriente de la capa productora de calor para la producción de calor.

35 Dado que el primer elemento de contacto en la capa productora de calor se extiende en forma ondulada, se requiere un primer elemento de contacto de una gran longitud. En particular si el primer elemento de contacto presenta una elevada resistencia eléctrica, mediante el empleo simultáneo del segundo elemento de contacto paralelo a la dirección de extensión del primer elemento de contacto y el contacto uniforme entre el primer y el segundo elementos de contacto en los múltiples puntos de contacto comunes se puede asegurar que todas las zonas de la capa plana productora de calor reciban un suministro uniforme de la corriente de caldeo eléctrica. En particular se podría evitar con ello la formación de los llamados "puntos calientes", es decir un sobrecalentamiento local debido a un suministro no uniforme de la corriente de caldeo eléctrica en algunas zonas de la capa productora de calor. Por tanto, se podría obtener en particular un calentamiento global homogéneo de la capa productora de calor.

45 Según una forma de realización de la invención, el segundo elemento de contacto se extiende en un segundo plano, visto paralelamente a la superficie de la capa. Preferiblemente, el segundo elemento de contacto se encuentra sobre la superficie de la capa productora de calor y fijado a ella mediante medios de sujeción apropiados. Por ejemplo, el segundo elemento de contacto podría estar pegado encima. Otra posibilidad es que el segundo elemento de contacto esté contenido en la propia capa productora de calor. Si la capa productora de calor estuviese fabricada por ejemplo mediante un procedimiento de fundición inyectada, el segundo elemento de contacto podría estar incluido en la propia capa productora de calor.

50 El segundo elemento de contacto podría ser un conductor recto, que se extienda paralelamente a la dirección de extensión del primer elemento de contacto. Sin embargo, preferiblemente el segundo elemento de contacto se extiende en forma ondulada en el segundo plano.

55 Debe señalarse que, en el alcance de la descripción global se entiende como una extensión en forma ondulada del primer y/o del segundo elemento de contacto, aquella extensión cuya situación varía por ejemplo en forma de

meandros, en forma de zigzag, en forma de arco o en forma rectangular en el correspondiente primer o segundo plano.

5 Según una forma de realización de la invención, el primer elemento de contacto y/o el segundo elemento de contacto están incorporados en la capa productora de calor mediante una técnica de unión utilizable en procedimientos de fijación textil. Se entiende aquí como fijación textil aquellos procedimientos de fabricación en general, mediante los cuales el primer elemento de contacto y/o el segundo elemento de contacto se unen en unión positiva de forma con la capa productora de calor. La fijación textil podría comprender por ejemplo un cosido, un anudado, un bordado o un entretejido de los elementos de contacto en la capa productora de calor. Se podría obtener por tanto una posibilidad sencilla y fácil de manejar en conjunto, si en particular en un procedimiento de fabricación en serie, la capa plana productora de calor se provee con el juego de contactos eléctricos. Así la formación de los contactos es muy sólida, porque en contraposición al pegado o al prensado de los contactos sobre la capa productora de calor, mediante la unión positiva de forma entre elemento de contacto y capa productora de calor se podría asegurar una práctica irreversibilidad frente a una separación imprevista.

15 Según una forma de realización de la invención, el primer elemento de contacto y el segundo elemento de contacto presentan múltiples puntos de contacto comunes mediante bucles que se extienden unos dentro de otros. Esto podría permitir que, en un sencillo procedimiento de unión textil, se pudiese materializar "automáticamente" un contacto uniforme entre el primer elemento de contacto y el segundo elemento de contacto. Los bucles se obtienen por ejemplo de modo que el primer elemento de contacto se extiende ya en forma ondulada en el primer plano. Los bucles así resultantes podrían engranar bien en bucles existentes del segundo elemento de contacto o bien, en el caso de un segundo elemento de contacto recto, directamente en el segundo elemento de contacto.

20 Según una forma de realización de la invención, el primer elemento de contacto atraviesa completamente la capa productora de calor en dirección perpendicular a la superficie de la capa productora de calor. Se podría asegurar así el aprovechamiento de toda la sección transversal de la capa productora de calor para el contacto entre los elementos de contacto. La corriente eléctrica se suministra por tanto a través de toda la sección transversal de la capa productora de calor.

25 Según una forma de realización de la invención, el primer elemento de contacto comprende un hilo eléctricamente conductor. Por ejemplo, podría tratarse de nylon recubierto con plata. En particular, mediante la introducción de un hilo a través de la capa productora de calor se obtiene una unión mecánicamente sólida en unión positiva de forma, con lo que se puede garantizar una buena adhesión mecánica. Esto implica bajas resistencias eléctricas de transferencia entre elemento de contacto y capa productora de calor. Mediante la flexibilidad de un hilo de este tipo se asegura además que el elemento de contacto se pueda deformar junto con la capa productora de calor. Así pues, si la capa productora de calor se mueve, el hilo eléctricamente conductor puede seguir dicho movimiento sin problemas. Sin embargo, como el hilo eléctricamente conductor podría tener en determinadas circunstancias una resistencia eléctrica mayor que por ejemplo un cable trenzado de cobre, con el empleo de un hilo eléctricamente conductor junto con el segundo elemento de contacto se obtiene la ventaja de que toda la capa productora de calor recibe un suministro uniforme de corriente eléctrica a través de los múltiples puntos de contacto. En todo caso, el primer elemento de contacto se puede elaborar de manera, por ejemplo mediante procesos de cosido.

30 Por ejemplo, el primer elemento de contacto puede ser un hilo superior y el segundo elemento de contacto un hilo inferior. Considerando una máquina de coser sencilla, el hilo eléctricamente conductor se podría emplear como hilo superior y por ejemplo un alambre metálico o también otro hilo eléctricamente conductor como hilo inferior. Sin embargo, es preferible por lo general que el segundo elemento de contacto comprenda un alambre eléctrico, por ejemplo un cable trenzado de cobre. Esto asegura una alta conductividad eléctrica, y por tanto una baja resistencia eléctrica, y por tanto una distribución óptima de la corriente al primer elemento de contacto.

35 Según otra forma de realización de la invención, la capa productora de calor es dilatante elásticamente debido a un movimiento de dilatación, extendiéndose el primer elemento de contacto ondulado en el primer plano con un período de ondulación espacial, estando para ello el primer elemento de contacto configurado, gracias a una variación del período de ondulación, para seguir el movimiento elástico de dilatación. Esto significa que el primer elemento de contacto no está unido con la capa productora de calor, de tal manera que la capa productora de calor está fijada contra cualquier tipo de movimiento de dilatación mediante el primer elemento de contacto. Por el contrario, el primer elemento de contacto debería estar en contacto con la capa productora de calor, de modo que en caso de movimiento, en particular de un movimiento de dilatación de la capa productora de calor, este primer elemento de contacto pueda seguir dicho movimiento de dilatación gracias a una variación de forma preferiblemente sin variación de longitud.

40 En el alcance de la presente descripción se entiende por período de ondulación espacial el mínimo intervalo local tras el cual se repite la secuencia de la forma de onda espacial del primer elemento de contacto.

45 Debe señalarse que por supuesto el primer elemento de contacto y/o el segundo elemento de contacto pueden también configurarse adicionalmente como dilatantes elásticamente.

Según otra forma de realización de la invención, la capaplana productora de calor presenta nanotubos eléctricamente conductores y/o un polímero eléctricamente conductor, distribuidos uniformemente en su volumen. En comparación con el empleo, por ejemplo, de alambres de caldeo, se obtiene así una generación de calor uniforme, homogénea, sobre toda la superficie de la capa productora de calor, mientras que en el caso de uso de alambres de caldeo o de esteras de caldeo tejidas se produce una generación de calor más elevada en el lugar exacto en el que se encuentran los filamentos de caldeo empleados. Por tanto mediante la generación de calor superficial se impide la formación de puntos calientes no deseados.

Debe señalarse en este punto que, en particular en el caso de emplearse nanotubos eléctricamente conductores, podría presentarse el fenómeno de que los nanotubos, debido al proceso de fabricación, por ejemplo un proceso de fundición inyectada, se orienten sobre la superficie de la capa productora de calor. Esto da como resultado una llamada "piel inyectada" en la parte superior de la superficie, que presenta sin embargo una menor conductividad eléctrica que el interior de la capa productora de calor. Por esta razón, la extensión ondulada descrita del primer elemento de contacto en la capa productora de calor en el primer plano perpendicular a la superficie de la capa es particularmente apropiada. En general, de esta manera se pueden poner en contacto de forma óptima capas productoras de calor que sólo ofrecen una mala conductividad superficial, como suelen ser generalmente las moldeadas por inyección, de componentes de compuestos de polímeros eléctricamente conductores. Este tipo de juego de contactos ofrece también una ventaja significativa, si debido a propiedades superficiales desfavorables, por ejemplo una elevada rugosidad, no se puede garantizar de otra manera un juego de contactos eléctricos fiable y uniforme.

Según otra forma de realización de la invención, el elemento calefactor consiste en un parche. En particular en los parches es deseable garantizar una elevada movilidad y en su caso también dilatabilidad del elemento calefactor y/o de la capaplana productora de calor y por tanto de los elementos de contacto. Un parche de este tipo puede ser de aplicación directamente sobre la piel de un usuario, con lo que en este caso la topografía superficial del elemento calefactor varía con el movimiento de la piel del usuario.

El experto entenderá como parches, en el sentido según la invención, compuestos de forma superficial, autoadhesivos sobre la piel y susceptibles de ser pelados en caso necesario, en particular estructuras superficiales formadas por varias capas, que muy preferiblemente presentan al menos una capa adhesiva y una capa de soporte no adhesiva. Los parches pueden estar libres de principios activos, pero en formas de realización particulares, tanto en la capa adhesiva como entre la capa adhesiva y de soporte, así como dentro o fuera de la capa de soporte pueden insertarse también sustancias activas farmacéuticas o cosméticas, que tras la aplicación del parche sobre la piel se pueden difundir en ella (parche transdérmico). Estos efectos de difusión pueden ser compatibles y reforzados mediante la aportación de calor desde el elemento calefactor. En este caso, el elemento calefactor se encuentra sobre el lado del parche alejado de la piel, de modo que la capa que contiene la sustancia activa pueda estar en contacto con la piel.

En otro aspecto, la invención se refiere a un parche que comprende un elemento calefactor como el descrito más arriba.

Según otra forma de realización de la invención, el parche es autoadhesivo.

Según otra forma de realización de la invención, el parche presenta una sustancia activa farmacéutica o cosmética. Tras la aplicación del parche sobre la piel, esta sustancia activa puede ser transferida del parche a la piel. Tal como se ha descrito más arriba, el elemento calefactor puede acelerar esta transferencia de la sustancia activa.

En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un elemento calefactor con una capa plana productora de calor, en el que el procedimiento comprende disponer dos contactos eléctricos en lados opuestos de la capa para suministrar una corriente de caldeo eléctrica, donde al menos uno de los contactos comprende un primer elemento de contacto y un segundo elemento de contacto, en el que la disposición de al menos un juego de contactos comprende:

- Disponer el primer elemento de contacto en la capa productora de calor en un primer plano perpendicular a la superficie de la capa, extendiéndose el primer elemento de contacto en la capa productora de calor en forma ondulada en el primer plano,
- Colocar el segundo elemento de contacto adosado a la capa productora de calor, extendiéndose el segundo elemento de contacto paralelamente a la dirección de extensión del primer elemento de contacto, presentando el primer elemento de contacto y el segundo elemento de contacto, vistos en la dirección de extensión, múltiples puntos de contacto comunes.

Debe señalarse por lo demás que las formas de realización descritas más arriba se pueden combinar entre sí de cualquier manera, en tanto las formas de realización combinadas no se excluyan mutuamente.

A continuación se explican en detalle formas de realización preferibles de la invención, con ayuda de los dibujos. Muestran:

- Figura 1 una vista de un elemento calefactor con el primer juego de contactos de forma ondulada y el segundo juego de contactos rectilíneo,

- Figura 2 una vista del elemento calefactor de la figura 1, si bien aquí se ha elegido también una forma ondulada para el segundo elemento de contacto,

5       • Figura 3 el elemento calefactor de la figura 2 en estado dilatado,

- Figura 4 otra vista de un elemento calefactor con el primer juego de contactos de forma ondulada,

- Figura 5 otra vista de un elemento calefactor con el primer juego de contactos de forma ondulada.

En lo sucesivo, los elementos similares se designarán con los mismos números de referencia.

10 La figura 1 muestra una vista en corte de un elemento calefactor con una capaplana productora de calor 100. Esta capa presenta un cierto espesor, de modo que en la capa (en su volumen) se extiende de forma homogénea un material eléctricamente conductor con una resistencia eléctrica determinada. Por supuesto, es posible que esta resistencia eléctrica varíe según la profundidad de la capa. Por ejemplo, la resistencia eléctrica podría ser muy elevada junto a la superficie, y por el contrario ser menor en el centro de la capa, es decir, a media profundidad.

15 Dos contactos eléctricos 101 y 103 sirven para suministrar una corriente de caldeo eléctrica. Estos dos contactos eléctricos 101 y 103 están dispuestos además junto a la capa productora de calor 100, en lados opuestos de la capa, vistos en dirección paralela a la superficie de la capa. Un flujo de corriente puede circular por tanto transversalmente a la imagen en figura 1, desde el juego de contactos eléctricos 101 al juego de contactos eléctricos 103. Por tanto la zona de la capa productora de calor 100 situada entre ellos se calentará debido a su resistencia eléctrica.

20 Cada uno de los contactos eléctricos 101 y 103 comprende aquí un primer elemento de contacto 102 y un segundo elemento de contacto 104. El primer elemento de contacto 102 se extiende aquí en forma ondulada en la capa productora de calor. En concreto, el elemento de contacto 102 se extiende en la capa productora de calor en un primer plano, señalado mediante la superficie en corte transversal 112 de la capa productora de calor, en forma ondulada vista perpendicularmente a la superficie de la capa. El primer elemento de contacto 102 penetra además  
25 uniformemente desde la superficie de la capa productora de calor dentro del volumen de la capa productora de calor, atraviesa la capa productora de calor, vuelve a salir por la superficie del lado posterior de la capa productora de calor, para retroceder nuevamente al otro lado opuesto de la superficie. En el ejemplo de la figura 1 se muestra una forma ondulada. Pero son también posibles formas en zigzag, formas rectangulares, formas de meandros y muchas más.

30 El segundo elemento de contacto 104 se extiende paralelamente a la dirección de extensión 106 del primer elemento de contacto 102. El segundo elemento de contacto 104 se extiende también en un plano, señalado mediante la superficie 110 de la capa productora de calor, que se extiende paralelamente a la superficie de la capa 100. Como en el ejemplo de la figura 1 el segundo elemento de contacto 104 es un conductor alargado, recto, por ejemplo un alambre alargado, coinciden el primer plano y el segundo plano para el segundo elemento de contacto.

35 El segundo elemento de contacto 104 presenta múltiples puntos de contacto comunes con el primer elemento de contacto 102. Un contacto eléctrico del segundo elemento de contacto 104 con una fuente de alimentación 108 hace posible suministrar corriente a través de los múltiples puntos de contacto diferentes al primer elemento de contacto. Así pues, aunque el primer elemento de contacto presente por sí mismo una resistencia eléctrica no despreciable, se asegura de este modo que el suministro de corriente a través del primer elemento de contacto se efectúe  
40 homogéneamente a través de toda la capa productora de calor, incluyendo su "zona de volumen" interior.

Según el ejemplo de la figura 1 está previsto además un sensor térmico 114, que es capaz de regular el suministro de corriente a los contactos eléctricos, mediante un circuito de conmutación no mostrado en detalle. Por ejemplo, mediante el sensor 114 se puede codificar la temperatura detectada y modularla sobre los segundos elementos de contacto, de modo que esta información modulada se puede emplear, en un aparato de control no mostrado en  
45 detalle, para controlar la tensión proporcionada o bien la corriente eléctrica suministrada por la fuente de alimentación 108. Se puede así ajustar fácilmente la temperatura que se desee.

Sin que ello suponga limitación de generalidad, se parte a continuación de que el primer elemento de contacto es un hilo eléctricamente conductor y el segundo elemento de contacto es un alambre metálico. Se parte además de que la capa productora de calor contiene nanopartículas eléctricamente conductoras, por ejemplo nanotubos o  
50 nanopartículas metálicas. Éstas aseguran la conductividad eléctrica de la capa productora de calor. Debe señalarse sin embargo que también se pueden emplear otros materiales, como por ejemplo compuestos de polímeros cargados, que son eléctricamente conductores, siliconas conductoras o papel eléctricamente conductor, en particular "Bucky paper"). Este último se refiere a nanotubos entrelazados entre sí en forma de espaguetis, que gracias a su entrelazado mutuo forman un material estable y autónomo, eléctricamente conductor.

5 El primer elemento de contacto 102 en forma de un hilo eléctricamente conductor puede comprender por ejemplo un nylon recubierto de metal, por ejemplo recubierto con plata u oro, que está cosido en la capa productora de calor en forma de un hilo superior. El segundo elemento de contacto 104 en forma por ejemplo de un cable trenzado de cobre o de un alambre de cobre está, debido a su colocación adosada como hilo inferior, unido automáticamente con el hilo superior, es decir con el hilo eléctricamente conductor 102. Mediante la penetración de un hilo a través de la capa productora de calor se obtiene una unión sólida, en unión geométrica de forma. Mediante el empleo adicional del cable trenzado de cobre 104, eléctricamente mucho mejor conductor en comparación con el hilo eléctricamente conductor 102 se obtiene por tanto una buena unión mecánica de los electrodos a la capa productora de calor con bajas resistencias propias en conjunto de los contactos eléctricos 101 y 103 respectivamente.

10 Mediante una cierta flexibilidad de los materiales empleados se asegura además que los contactos se puedan deformar junto con la capa productora de calor. Se obtienen así campos de aplicación flexibles para elemento calefactores de este tipo. Un ejemplo para una aplicación de este tipo es su uso directo sobre la piel, que varía su topografía superficial con cada movimiento del usuario.

15 Si, en particular en el caso de emplearse capas productoras de calor que son eléctricamente conductoras sólo en su volumen, existe una mala conductividad superficial, mediante la toma de contacto descrita más arriba mediante el hilo eléctricamente conductora se obtiene una posibilidad de suministro óptimo y homogéneo de corriente a través de todo el volumen de la capa productora de calor. Mediante la penetración del hilo eléctricamente conductor se asegura además una unión mecánicamente sólida del hilo 102 y mediante el hilo una unión muy sólida del alambre 104 a la capa productora de calor.

20 La figura 2 muestra una variante del ejemplo de la figura 1, habiéndose sustituido en figura 2 el alambre estirado 104 en figura 1 por un alambre ondulado 200. La ondulación se extiende aquí en el plano designado con la referencia numérica 110, es decir paralelamente a la superficie de la capa productora de calor 100. Así pues, tanto el primer elemento de contacto 102 como el segundo elemento de contacto 200 forman en la superficie de la capa productora de calor bucles que engranan entre sí. Se obtiene por tanto una fijación indirecta del segundo elemento de contacto 200 al primer elemento de contacto 102 y a la capa productora de calor 100.

25 El primer elemento de contacto 102 se extiende en el primer plano 112 con un período de ondulación espacial, habiéndose designado un tramo de dicho período mediante la referencia numérica 202 en la figura 2. La referencia numérica 202 designa por tanto la distancia espacial entre dos bucles del primer elemento de contacto 102. Aquí el primer elemento de contacto 102 está configurado para, en caso de un movimiento de dilatación de la capa eléctricamente conductora 100 en la dirección 106, seguir también dicho movimiento de dilatación. Esto es consecuencia de una variación del período de ondulación del primer elemento de contacto.

30 Esto se explica en mayor detalle en la figura 3, donde se puede apreciar que la distancia entre dos bucles no corresponde ya a la distancia 202, sino a una distancia mayor. La capa eléctricamente conductora se ha dilatado en conjunto en la dirección 106, es decir se ha alargado. Como consecuencia los bucles del primer elemento de contacto 102 se han alejado unos de otros, lo que conduce en su caso a un estiramiento del primer elemento de contacto 102 en la capa eléctricamente conductora. Igualmente el segundo elemento de contacto debe ser capaz, debido a su forma ondulada, de seguir de manera análoga este movimiento de dilatación en la dirección 106 al variar el período del primer elemento de contacto. Se asegura de esta manera un suministro uniforme de corriente del primer elemento de contacto a la capa productora de calor considerando todo el volumen de la capa. Tampoco la unión mecánica de los contactos eléctricos empleados sufre con una deformación de este tipo del elemento calefactor.

35 Debe señalarse finalmente que, además de la configuración ondulada de los primero y segundo elementos de contacto, estos primero y segundo elementos de contacto pueden presentar también una cierta elasticidad propia por sí mismos. Esto se puede asegurar mediante una elección adecuada de materiales y garantiza adicionalmente una elevada dilatabilidad, así como la reversibilidad, del elemento calefactor en conjunto.

40 La figura 4 muestra otra vista de un elemento calefactor con primer juego de contactos ondulado. A diferencia de las vistas anteriores, el primer elemento de contacto 102 y el segundo elemento de contacto 104 están introducidos retornando aquí a través del mismo agujero en el elemento calefactor, de modo que primero y segundo elementos de contacto se sujetan mutuamente en el agujero. Así, mientras en las figura 1-3 el primer elemento de contacto 102 está introducido y retorna a través de agujeros diferentes en la superficie del elemento calefactor como puede verse en dichas figuras, la introducción y el retorno se efectúan a través del mismo agujero en la figura 4.

45 Una variante al respecto se muestra en la figura 5 en la que, en contraposición a la figura 4, el segundo elemento de contacto 104 está aplicado sobre la superficie del elemento calefactor 100, y no está insertado en su sección transversal. En las figuras 4 y 5 se ofrece la posibilidad de que el primer elemento de contacto forme un hilo superior y el segundo elemento de contacto un hilo inferior.

50 Como el primer elemento de contacto está introducido y retornado a través del mismo agujero perforado, el período espacial 202 (compárese con la figura 2) se obtiene como la distancia espacial entre dos puntos de perforación sucesivos.

**Listado de referencias numéricas**

	100	Capa productora de calor
	101	Juego de contactos eléctricos
	102	Elemento de contacto
5	103	Juego de contactos eléctricos
	104	Elemento de contacto
	106	Dirección de dilatación
	108	Fuente de alimentación
	110	Plano
10	112	Plano
	114	Sensor
	200	Elemento de contacto
	202	Período
15		

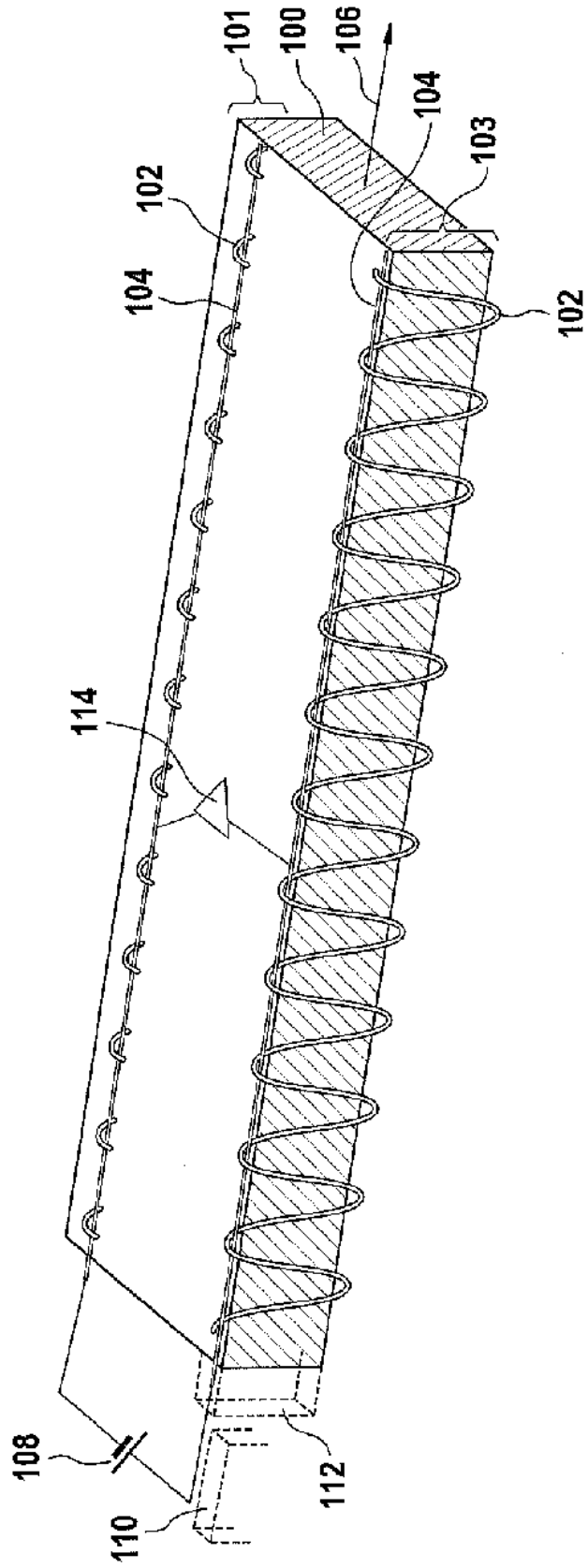
**REIVINDICACIONES**

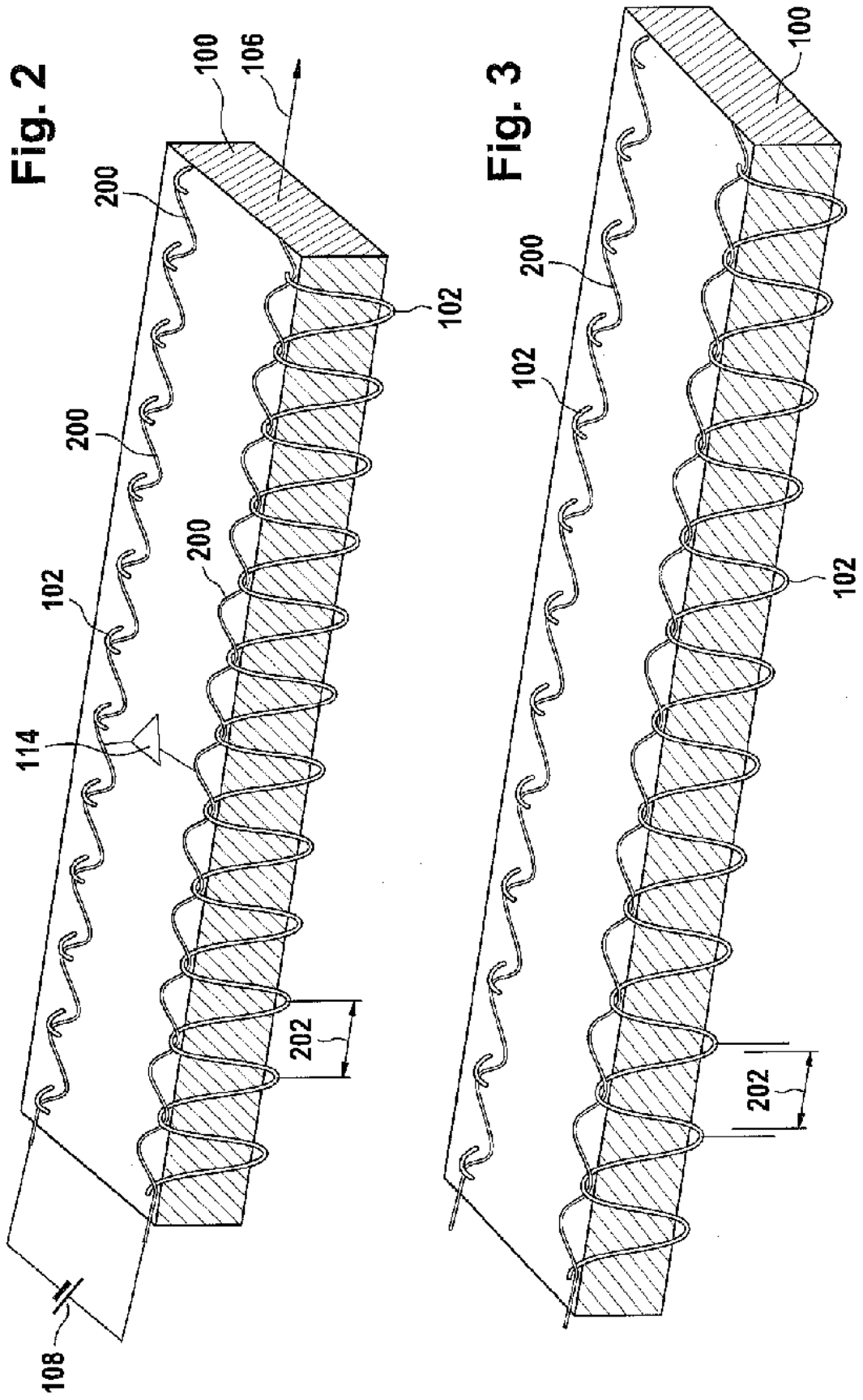
- 5 1. Elemento calefactor con una capa plana productora de calor (100) y dos contactos eléctricos (101; 103) para suministrar una corriente de caldeo eléctrica, en el que los contactos eléctricos (101; 103) adosados a la capa productora de calor (100) están dispuestos en lados mutuamente opuestos de la capa (100), caracterizado por que al menos uno de los contactos comprende un primer elemento de contacto (102) y un segundo elemento de contacto (104; 200), extendiéndose el primer elemento de contacto (102) en la capa productora de calor (100) en forma ondulada en un primer plano (112) perpendicular a la superficie de la capa (100), extendiéndose el segundo elemento de contacto (104; 200) paralelamente a la dirección de extensión (106) del primer elemento de contacto, presentando el primer elemento de contacto (102) y el segundo elemento de contacto (104; 200), vistos en la dirección de extensión (106), múltiples puntos de contacto comunes.
- 10 2. Elemento calefactor según la reivindicación 1, en el que el segundo elemento de contacto (104; 200) se extiende en un segundo plano (110) paralelo a la superficie de la capa (100).
3. Elemento calefactor según la reivindicación 2, en el que el segundo plano (110) se encuentra sobre la superficie de la capa productora de calor (100).
- 15 4. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes 2 ó 3, en el que en el segundo elemento de contacto (104; 200) se extiende en forma ondulada en el segundo plano (110).
5. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer elemento de contacto (102) y/o el segundo elemento de contacto (104; 200) están insertados en la capa productora de calor (100) mediante una técnica de unión utilizable en procedimientos de fijación textil.
- 20 6. Elemento calefactor según la reivindicación 5, en el que el primer elemento de contacto (102) y el segundo elemento de contacto (104; 200) presentan múltiples puntos de contacto comunes mediante bucles que engranan entre sí.
7. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer elemento de contacto (102) atraviesa por completo la capa productora de calor (100) en dirección perpendicular a la superficie de la capa productora de calor (100).
- 25 8. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer elemento de contacto (102) comprende un hilo eléctricamente conductor.
9. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer elemento de contacto es un hilo superior y el segundo elemento de contacto es un hilo inferior.
- 30 10. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa productora de calor (100) es dilatante elásticamente debido a un movimiento de dilatación, extendiéndose el primer elemento de contacto (102) ondulado en el primer plano con un período de ondulación, estando para ello el primer elemento de contacto (102) configurado, gracias a una variación del período de ondulación, para seguir el movimiento elástico de dilatación.
- 35 11. Elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la capaplana productora de calor (100) presenta, distribuidas homogéneamente:
- nanopartículas eléctricamente conductoras, en particular nanotubos, y/o
  - un polímero eléctricamente conductor.
- 40 12. Parche que comprende un elemento calefactor según una de las reivindicaciones precedentes.
13. Parche según la reivindicación 12, en el que el parche es autoadhesivo.
14. Parche según las reivindicaciones 12 ó 13, en el que el parche presenta una sustancia activa farmacéutica o cosmética.
- 45 15. Procedimiento para la fabricación de un elemento calefactor con una capa plana productora de calor (100), en el que el procedimiento comprende disponer dos contactos eléctricos (101; 103) en lados opuestos de la capa (100) para suministrar una corriente de caldeo eléctrica, en el que al menos uno de los contactos comprende un primer elemento de contacto (102) y un segundo elemento de contacto (104; 200), donde la disposición de al menos un juego de contactos implica:
- Disponer el primer elemento de contacto (102) en la capa productora de calor (100) en un primer plano (112) perpendicular a la superficie de la capa (100), extendiéndose el primer elemento de contacto (102) en la capa productora de calor (100) en forma ondulada en el primer plano (112),
- 50



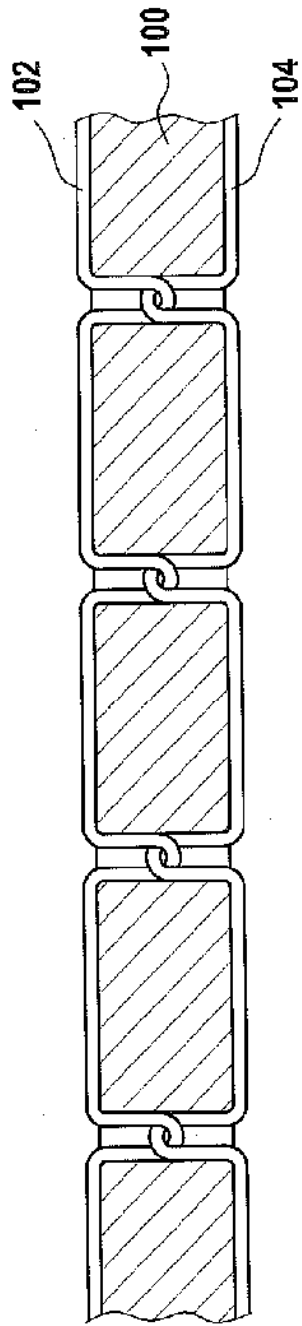
- Colocar el segundo elemento de contacto (104; 200) adosado a la capa productora de calor (100), extendiéndose el segundo elemento de contacto (104; 200) paralelamente a la dirección de extensión (106) del primer elemento de contacto, presentando el primer elemento de contacto (102) y el segundo elemento de contacto (104; 200), vistos en la dirección de extensión (106), múltiples puntos de contacto comunes.

Fig. 1





**Fig. 4**



**Fig. 5**

