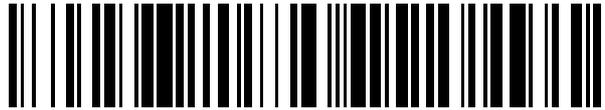


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 620**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2012 E 12718095 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 2698039**

54 Título: **Radiador de superficie y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

12.04.2011 EP 11162131
12.04.2011 EP 11162134

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.05.2015

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18 avenue d' Alsace
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

ROYER, BASTIEN;
YEH, LI-YA;
LISINSKI, SUSANNE;
KLEIN, MARCEL y
PHAN, DANG CUONG

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 535 620 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

Radiador de superficie y procedimiento para su producción

5 Los radiadores de superficie con un sustrato y una capa calorífera eléctrica son bien conocidos como tales y ya se han descrito en múltiples ocasiones en la literatura de patentes. Se hace referencia en este contexto solo a modo de ejemplo, a los documentos de divulgación alemanes DE 102008018147 A1 y DE 102008029986 A1. En los vehículos a motor se utilizan a menudo como luna de parabrisas, dado que el campo de visión central de las lunas de parabrisas no puede presentar ningún tipo de limitación de la visibilidad considerable debido a requerimientos legales.

10 De la producción en serie industrial de radiadores de superficie, se conoce la estructuración de la capa calorífera mediante líneas de separación para la formación de un recorrido de corriente por norma sinuoso. Esto tiene la ventaja, de que puede aumentarse la resistencia eléctrica y contactarse el recorrido de corriente mediante electrodos de conexión relativamente pequeños. En la literatura de patentes se describe un radiador de superficie de este tipo, por ejemplo, en el documento de divulgación alemán DE 19860870 A1.

15 En este tipo de radiadores de superficie se produce el problema de que en la zona de una curvatura del recorrido de corriente, la distribución de la corriente no es homogénea y pueden producirse centros de calor locales ("Hot Spots"). Estos Hot Spots producen una distribución del calor irregular en el radiador de superficie y pueden conducir debido a un sobrecalentamiento local a un perjuicio y eventualmente incluso a un daño de la capa calorífera o del sustrato. Además de ello, en el caso de lunas transparentes puede perjudicarse en los puntos de sobrecalentamiento la percepción óptica a través de la luna.

20 Una solución a este problema se divulga en el documento de solicitud de patente estadounidense US 2005/221062 A1. Según éste, se proporcionan en los extremos libres de las líneas de separación, líneas auxiliares curvadas en forma de arco, mediante las cuales se divide el recorrido de corriente en una pluralidad de recorridos de corriente parciales paralelos.

25 Frente a ello, la tarea de la presente invención consiste en poner a disposición un radiador de superficie, en el que se evita en las curvaturas del recorrido de corriente sinuoso la aparición de centros de calor locales mediante una solución alternativa y también puede alcanzarse una distribución del calor igualmente uniforme. Ésta y otras tareas se solucionan según la propuesta de la invención mediante un radiador de superficie y un procedimiento para su producción con las características de las reivindicaciones secundarias. Mediante las características de las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones ventajosas de la invención.

30 Según la invención, se muestra un radiador de superficie, con al menos un sustrato plano con una superficie de sustrato y una capa calorífera eléctrica de un material eléctricamente conductor para calentar un sustrato, que se extiende al menos por una parte de la superficie del sustrato y está conectado de tal manera con al menos dos electrodos previstos para la conexión a una fuente de tensión, que entre los electrodos se forma un recorrido de corriente para una corriente de calentamiento. La capa calorífera puede estar aplicada directamente sobre el sustrato. Es concebible no obstante también, aplicar la capa calorífera sobre un soporte, por ejemplo, una lámina de material plástico, particularmente una lámina de PET (PET=terftalato de polietileno), que se une entonces con el sustrato, por ejemplo, se pega. En el caso del radiador de superficie puede tratarse particularmente de una luna de unión, en la que se unen dos lunas individuales entre sí mediante una capa adhesiva.

40 El radiador de superficie comprende una o varias zonas de separación, que dividen la capa calorífera eléctricamente por secciones. Las zonas de separación tienen respectivamente al menos un extremo de zona que termina libre (libre) dentro de la capa calorífera, y están configuradas de tal manera, que el recorrido de corriente modifica en los extremos de zona libres respectivamente su dirección de transcurso, por ejemplo a razón de 180°. Preferiblemente, no obstante no obligatoriamente, las zonas de separación están configuradas como líneas de separación con forma lineal, particularmente rectas.

45 Al extremo de zona libre de cada una de las zonas de separación, se une directamente (en prolongación alineada) una zona de paso, la cual está configurada de tal manera, que una conductividad eléctrica de la capa calorífera disminuye hacia el extremo de zona libre, es decir, disminuye hasta cero. Preferiblemente, no obstante no obligatoriamente, la zona de paso está configurada de tal manera, que la conductividad eléctrica de la capa calorífera disminuye hacia el extremo de zona libre de manera continua, particularmente de manera lineal. Preferiblemente, no obstante no obligatoriamente, las zonas de paso tienen forma lineal, tienen una configuración particularmente recta. Al inicio de la zona de paso la conductividad eléctrica es cero. El final de la zona de paso viene dado por la zona, en la que la conductividad eléctrica en aumento ha alcanzado la conductividad eléctrica completa de la capa calorífera.

55 El radiador de superficie según la invención posibilita de manera ventajosa mediante una variación espacial de la resistencia eléctrica de la capa calorífera una homogeneización de la corriente eléctrica en la zona de una curvatura del recorrido de corriente en los extremos de zona libres.

- 5 En una configuración ventajosa del radiador de superficie según la invención, las zonas de paso están configuradas de tal manera, que varía un grosor de capa de la capa calorífera. En este caso el grosor de capa de la capa calorífera disminuye hacia el extremo de zona libre o aumenta alejándose del extremo de zona libre. El inicio de la zona de paso está definido por el extremo de zona libre, en el que el grosor de capa de la capa calorífera es cero. El final de la zona de paso está definido por el alcanzado del grosor de capa completo o de la conductividad eléctrica completa de la capa calorífera. Preferiblemente, no obstante no obligatoriamente, la zona de paso está configurada de tal manera, que el grosor de la capa de la capa calorífera disminuye hacia el extremo de zona libre de manera continua, particularmente de manera lineal.
- 10 En otra configuración ventajosa del radiador de superficie según la invención, las zonas de paso están configuradas de tal manera, que aumenta una porosidad de la capa calorífera hacia el extremo de zona libre, de manera que de forma correspondiente puede lograrse una reducción de la conductividad eléctrica.
- 15 En otra configuración ventajosa del radiador de superficie según la invención, en la que la capa calorífera presenta un material dopante para el aumento de la conductividad eléctrica, las zonas de paso están configuradas de tal manera, que una concentración del material dopante en la zona de paso disminuye hacia el extremo de zona libre, de manera que de forma correspondiente, puede lograrse una reducción de la conductividad eléctrica.
- 20 En otra configuración ventajosa del radiador de superficie según la invención, en la que la capa calorífera presenta un material dopante para la reducción de la conductividad eléctrica, las zonas de paso están configuradas de tal manera, que una concentración del material dopante aumenta en la zona de paso hacia el extremo de zona libre, de manera que de forma correspondiente puede lograrse una reducción de la conductividad eléctrica.
- 25 En una forma de realización ventajosa del radiador de superficie, la zona de paso presenta en uno de los extremos de zona libre una longitud, que se corresponde al menos con la mitad de una anchura dimensionada perpendicularmente con respecto a su extensión, del recorrido de corriente en el extremo de zona libre, con lo que puede lograrse una homogeneización particularmente buena de la corriente eléctrica.
- 30 En una configuración ventajosa del radiador de superficie hay aplicado sobre la superficie de sustrato un soporte provisto de la capa calorífera eléctrica, por ejemplo, una lámina de material plástico, estando configurada la capa calorífera de la manera descrita anteriormente. La lámina de material plástico sirve de esta manera como soporte de superficie para la capa calorífera. La lámina puede consistir en cualquier material plástico adecuado para la utilización, por ejemplo, en poliamida (PA), poliuretano (PU), cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), poliéster (PE), butiral de polivinilo (PVB) o tereftalato de polietileno (PET).
- 35 La invención se extiende además a un soporte de este tipo, por ejemplo, una lámina de material plástico, con al menos una capa calorífera eléctrica aplicada sobre una parte de una superficie de soporte y con al menos dos electrodos previstos para la conexión a una fuente de tensión, que están unidos de tal manera con la capa calorífera, que entre los electrodos se forma un recorrido de corriente para una corriente de calentamiento. La capa calorífera está configurada de la manera descrita anteriormente. Según esto, la capa calorífera está dividida eléctricamente por una o varias zonas de separación, que tienen respectivamente al menos un extremo de zona libre, y que están configuradas de tal manera, que el recorrido de corriente modifica en los extremos de zona libres su dirección de recorrido, conectándose a la zona del extremo libre de cada una de las zonas de separación respectivamente una zona de paso, en la que la conductividad eléctrica de la capa calorífera disminuye hacia el extremo de zona libre.
- 40 Además de ello, la invención se extiende a un procedimiento para la producción de un radiador de superficie configurado como se ha descrito arriba, con los pasos:
- puesta a disposición de al menos un sustrato plano con una superficie de sustrato y una capa calorífera eléctrica para el calentamiento del sustrato, que se extiende al menos por una parte de la superficie del sustrato y que está conectada de tal manera con al menos dos electrodos previstos para la conexión a una fuente de tensión, que entre los electrodos se forma un recorrido de corriente para una corriente de calentamiento;
 - división eléctrica de la capa calorífera mediante una o varias zonas de separación, preferiblemente en forma de línea, particularmente rectas, teniendo las zonas de separación respectivamente al menos un extremo de zona libre y estando configuradas de tal manera, que el recorrido de corriente modifica su dirección de recorrido en los extremos de zona libres;
 - producción de zonas de paso, preferiblemente en forma de línea, particularmente rectas, que se conectan respectivamente al extremo de zona libre de tal manera, que una conductividad eléctrica de la capa calorífera, dada particularmente por una reducción del grosor de la capa de la capa calorífera, disminuye hacia el extremo de zona libre, particularmente de manera continua, por ejemplo de manera lineal.
- 55 Como ya se ha indicado arriba, pueden configurarse las zonas de paso en el procedimiento según la invención para el fin de una variación de la conductividad eléctrica de la capa calorífera de tal manera, que el grosor de la capa de la capa calorífera disminuye hacia el extremo de zona libre. También es concebible, configurar de tal manera las zonas de paso, que una porosidad de la capa calorífera aumente hacia el extremo de zona libre, que una

concentración de iones del material dopante que mejora la conductividad eléctrica de la capa calorífera disminuya hacia el extremo de zona libre y/o que una concentración de iones del material dopante que empeora la conductividad eléctrica de la capa calorífera aumente hacia el extremo de zona libre.

5 En una configuración ventajosa del procedimiento según la invención, se aplica un soporte provisto de una capa calorífera eléctrica, particularmente una lámina de material plástico, estando configurada la capa calorífera de la manera descrita arriba.

10 La invención se extiende además, a la utilización de un radiador de superficie como el que se ha descrito arriba como pieza individual funcional y como pieza de montaje en muebles, aparatos y edificios, particularmente como radiador en espacios habitables, por ejemplo, como radiadores montables en la pared o libres, así como en medios de transporte para el transporte por tierra, por aire o por agua, particularmente en vehículos de motor, por ejemplo, como luna de parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o techo de cristal.

15 Se entiende que las diferentes configuraciones de la invención pueden estar realizadas individualmente o en combinaciones cualesquiera. Particularmente, las características nombradas anteriormente y que se explicarán en lo sucesivo, no solo pueden utilizarse en las combinaciones indicadas, sino también en otras combinaciones o solas, sin abandonar el marco de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explica ahora con mayor detalle mediante un ejemplo de realización, haciéndose referencia a las figuras que se adjuntan. Muestran en representación simplificada, no a escala:

20 Fig. 1 una forma de realización del radiador de superficie según la invención con zonas de separación y de paso en vista en planta y en representación en sección transversal;

Figs. 2A-2B el radiador de superficie de la Fig. 1 con recorrido de corriente dibujado en vista en planta (Fig. 2A), así como un radiador de superficie convencional sin zonas de paso (Fig. 2B);

Fig. 3 un radiador de superficie convencional con representación de centros de calor locales en vista en planta.

25 Descripción detallada de los dibujos

30 Obsérvese primeramente la Fig. 3, en la que en general se muestra un radiador de superficie según el estado de la técnica indicado con el número de referencia 101. El radiador de superficie 101 comprende un sustrato 102, sobre el que hay aplicada una capa calorífera eléctrica 103. La capa calorífera 103 está interrumpida eléctricamente de tal manera mediante zonas de separación rectas 104 (líneas de separación), que se forma una estructura unida en forma de meandro o de S de la capa calorífera 103, que está contactada eléctricamente en sus dos extremos por los dos electrodos de conexión 106, 106', de manera que se forma un recorrido de corriente 105 con sinuosidad en forma de meandro para una corriente de calentamiento suministrada a los electrodos de conexión 106, 106'. Mediante la corriente de calentamiento se calienta el radiador de superficie 101. Las zonas de separación 104 tienen respectivamente un extremo de zona libre 108 en la capa calorífera 102.

35 En las zonas de modificación 107, en las que hay contenido respectivamente un extremo de zona libre 108 de una zona de separación recta 104, el recorrido de corriente 105 o la corriente de calentamiento cambian varias veces su dirección de recorrido a razón de 180°. En las zonas de modificación 107, el recorrido de corriente 105 tiene según esto un recorrido curvado, con lo que resulta una distribución de densidad de corriente irregular con una concentración de la corriente eléctrica en los extremos de zona libres 108. Esto conduce típicamente a una aparición de zonas sobrecalentadas localmente o *Hot Spots* 109 en los extremos de zona 108. Junto con una distribución del calor irregular en el radiador de superficie 101, esta situación puede conducir a un daño de la capa calorífera 103 y/o del sustrato 102.

45 La presente invención soluciona este problema, en cuanto que homogeniza la distribución de la corriente eléctrica en las zonas de una curvatura del recorrido de corriente, de manera que se evita al menos en su mayor medida una concentración de la corriente eléctrica en las zonas de vuelta del recorrido de corriente.

Esto se explica en lo sucesivo con mayor detalle. Obsérvese primeramente la Fig. 1, en la que se muestra una forma de realización de un radiador de superficie según la invención señalado en general con la referencia 1. La Fig. 1 muestra un radiador de superficie 1 en una representación general (arriba), así como un recorte ampliado del mismo (abajo).

50 Según esto, el radiador de superficie 1 comprende al menos un sustrato 2, sobre el que hay aplicada una capa calorífera 3 eléctricamente conductora esencialmente en toda su superficie. Como material para el sustrato 2 puede servir por ejemplo vidrio, cerámica o material plástico. Un sustrato 2 de vidrio puede consistir por ejemplo, en vidrio flotado, vidrio colado o vidrio cerámico. Un sustrato 2 de material plástico puede estar hecho por ejemplo, a partir de poliestireno (PS), poliamida (PA), poliéster (PE), cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), polimetilmetacrilato

(PMMA) o tereftalato de polietileno (PET). En general puede utilizarse para el sustrato 2 cualquier material con suficiente resistencia química, estabilidad de forma y de tamaño, adecuadas, así como eventualmente suficiente transparencia óptica. En la utilización como luna de vehículo, por ejemplo, como luna de parabrisas, se elige típicamente un sustrato 2 transparente para luz visible, pudiéndose utilizar en la utilización como radiador para calentar la zona interior o exterior, también un soporte cerámico. Los soportes conductores metálicos, también son adecuados como sustrato 2, cuando la capa calorífera 3 se separa de éste mediante una capa de aislamiento eléctrica. Un soporte metálico presenta además la ventaja, de que el calor producido por la capa calorífera 3 puede continuar transmitiéndose bien, debido a la alta conductividad térmica de los metales.

La capa calorífera 3 contiene un material eléctricamente conductor. Ejemplos para ello son metales con una alta conductividad eléctrica, como titanio, manganeso, indio, cromo, plata, cobre, oro, aluminio o molibdeno, aleaciones de metal como plata aleada con paladio, así como óxidos conductores transparentes (óxidos conductores transparentes = (TCO por sus siglas en inglés)). En el caso de los TCO se trata preferiblemente de óxido de indio y estaño, dióxido de estaño dopado con flúor, dióxido de estaño dopado con aluminio, dióxido de estaño dopado con galio, dióxido de estaño dopado con boro, óxido de zinc estaño u óxido de estaño dopado con antimonio. La capa calorífera 3 puede consistir en una capa individual conductora o en una estructura de capas, que contiene al menos una capa parcial conductora. Una estructura de capas de este tipo comprende por ejemplo, al menos una capa parcial conductora, preferiblemente plata (Ag), y otras capas parciales como capas antireflectantes y de bloqueo. El grosor de la capa de la capa calorífera 3 puede variar ampliamente, estando el grosor de capa en cada punto por ejemplo en el rango de 0,1 nm hasta 100 µm. En el caso de TCO el grosor de la capa se encuentra por ejemplo en el rango de 100 nm hasta 1,5 µm, preferiblemente en el rango de 150 nm hasta 1 µm, y de manera más preferida en el rango de 200 nm hasta 500 nm. El grosor de capa de una capa de titanio se encuentra por ejemplo, en el rango de 0,1 a 2 nm, el grosor de capa de una capa de manganeso se encuentra en el rango de 0,1 a 1 nm, el grosor de capa de una capa de molibdeno en el rango de 0,1 a 1 nm, el grosor de capa de una capa de plata en el rango de 1 a 50 nm, el grosor de capa de una capa de indio en el rango de 50 a 200 nm, el grosor de capa de una capa de oro en el rango de 1 a 10 nm y el grosor de capa de una capa de cromo es de por ejemplo, aproximadamente 1 nm. La resistencia de capa de la capa calorífera 3 es por ejemplo inferior a 20 ohmios y se encuentra particularmente en el rango de 0,1 a 20 ohmios. En el ejemplo de realización mostrado, la resistencia de capa de la capa calorífera 3 está por ejemplo, en rango de 1 a 5 ohmios.

La capa calorífera 3 está aislada por ejemplo de la fase de vapor, para cuyo fin pueden utilizarse procedimientos conocidos en sí, como deposición en fase de vapor química (CVD por sus siglas en inglés = *Chemical Vapor Deposition*) o deposición en fase de vapor física (PVD por sus siglas en inglés = *Physical Vapor Deposition*). Preferiblemente la capa calorífera 3 se aísla mediante sputtering (pulverización catódica por magnetrón).

La capa calorífera 3 está aislada en este caso por ejemplo, sobre un soporte 4, que se une entonces con el sustrato 2, por ejemplo, se pega. En el caso de un soporte 4 de este tipo, puede tratarse particularmente de una lámina de material plástico, que consiste por ejemplo, en tereftalato de polietileno (PET), poliamida (PA), poliuretano (PU), cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), poliéster (PE), butiral de polivinilo (PVB). También es concebible no obstante, aislar la capa calorífera 3 directamente sobre el sustrato 2.

Si el radiador de superficie 1 sirve como luna de parabrisas de vehículo calentable, tiene que ser lo suficientemente transparente para luz visible en el rango de longitud de onda de 350 nm a 800 nm, entendiéndose con el concepto "transparencia" una capacidad de transmisión lumínica alta de por ejemplo, más del 80%. Esto puede lograrse particularmente mediante un sustrato 2 de vidrio y una capa calorífera 3 transparente de plata (Ag). En general, la elección de la capa calorífera 3 no está limitada a un material determinado, siempre y cuando mediante este material pueda realizarse un calentamiento plano eléctrico sobre el sustrato 2.

El sustrato 2 está configurado por ejemplo, en forma de paralelepípedo, teniendo el sustrato 2 dos primeros bordes de sustrato 11, 11' opuestos (en este caso por ejemplo, los bordes de sustrato más largos) y dos segundos bordes de sustrato 12, 12' opuestos (en este caso por ejemplo, los bordes de sustrato más cortos). Se entiende que el sustrato 2 puede tener cualquier otra forma adecuada para el correspondiente uso del radiador de superficie 1.

El radiador de superficie 1 puede presentar solo un único sustrato 2 o alternativamente una pluralidad de sustratos 2. En el último caso nombrado, el radiador de superficie 1 puede estar configurado por ejemplo como luna de unión, que tiene una luna exterior y una interior, que están configuradas las dos como sustratos individuales y unidas entre sí mediante una capa de adhesivo termoplástico. Como capa de adhesivo para la unión de los dos sustratos individuales puede utilizarse por ejemplo material plástico, particularmente con base de butiral de polivinilo (PVB), acetato de etilvinilo (EVA) o poliuretano (PU). La capa calorífera 3 puede estar aislada por ejemplo, sobre el lado de la luna interior conectado con la capa de adhesivo, pudiendo ser posible también, no aplicar la capa calorífera 3 sobre el lado interior, sino en vez de ello sobre el soporte 4 en forma de superficie, que a continuación, se pega con los dos sustratos individuales. Dado que la estructura de una luna de unión es conocida en sí por el experto, no es necesario incidir sobre ello con mayor detalle.

Como se muestra en la Fig. 1, la capa calorífera 3 está interrumpida eléctricamente por una pluralidad de zonas de separación 5 (líneas de separación) rectas, formándose entre dos electrodos de conexión 8, 8' de la capa calorífera 3 un recorrido de corriente 6 unido en forma de meandro o de S. Mediante el suministro de una corriente de

calentamiento a los electrodos de conexión 8, 8' puede calentarse el radiador de superficie 1. Los dos electrodos de conexión 8, 8' consisten en este caso por ejemplo, en un mismo material y pueden producirse particularmente por un proceso de impresión mediante impresión de por ejemplo, una pasta de impresión de plata sobre la capa calorífera 3. Alternativamente también sería posible no obstante, producir los dos electrodos de conexión 8, 8' a partir de tiras de láminas de metal estrechas particularmente de cobre o de aluminio, que se fijan sobre la capa calorífera 3 y eventualmente sobre el sustrato 1. Los electrodos de conexión 8, 8' pueden unirse a través de conductores de conexión (no representados) con los dos polos de la fuente de tensión, por ejemplo, una batería o un acumulador, particularmente una batería de vehículo, para poner a disposición una tensión de alimentación. La fuente de tensión puede poner a disposición por ejemplo, una tensión de alimentación de 12 a 24 V, en correspondencia con una típica tensión de a bordo en vehículos accionados mediante combustible o de más de 40 V en correspondencia con un típica tensión de a bordo en vehículos electrónicos. Particularmente en la utilización como radiador de superficie 1 para el calentamiento en la zona interior o exterior de un edificio, puede tratarse en el caso de la fuente de tensión, también de un suministro de tensión centralizado con una tensión de red de por ejemplo, 110 a 220 voltios.

En el radiador de superficie 1 se producen las zonas de separación 5 mediante la retirada del material de la capa calorífera 3, resultando por ejemplo, canales en forma de V o de U o escotaduras en el material de la capa calorífera 3. Estos canales pueden estar llenados adicionalmente con un material aislante eléctrico. La retirada de la capa calorífera 3 para formar las zonas de separación 5 puede producirse por ejemplo, de manera mecánica, aproximadamente mediante rasgado o limado. Según la invención se prefiere la retirada mediante un haz de láser, que retira el material de la capa calorífera 3 en las zonas de separación 5.

En el sentido de la presente invención, ha de entenderse con el concepto "zona de separación", en general, cualquier zona de la capa calorífera 3, que sea adecuada para separar eléctricamente entre sí dos áreas limítrofes de la capa calorífera, de manera que se impida una corriente eléctrica a través de las zonas de separación 5. Para ello, las zonas de separación 5 presentan por ejemplo una resistencia eléctrica de más de 1 MΩ.

Las zonas de separación 5 tienen una disposición paralela y se extienden de manera alterna desde el primer borde de sustrato 11 u 11' hasta el primer borde de sustrato 11 u 11' opuesto, terminando respectivamente de manera libre con un extremo de zona 10 dentro de la capa calorífera 3, sin alcanzar el primer borde de sustrato opuesto. De esta manera se forma el recorrido de corriente 6 en forma de meandro o de S en la capa calorífera 3. En general ha de entenderse como extremo de zona 10 aquella zona de la zona de separación 5, que provoca que el recorrido de corriente 6 modifique dentro de la capa calorífera 3 en las zonas de modificación 9 su dirección de transcurso. Expresado de otra manera, los extremos de zona 10 representan respectivamente puntos de vuelta, en los que la corriente de calentamiento modifica su dirección de recorrido, en este caso por ejemplo, a razón de 180°. En el presente caso, los extremos de zona 10 se forman por los extremos libres de las líneas de separación o zonas de separación 5.

En el radiador de superficie 1 hay dispuestas en los extremos de zona libres 10 respectivamente zonas de paso 7 rectas en prolongación alineada con la zona de separación 5 recta, uniéndose la zona de paso 7 directamente a la zona de separación 5. Pero también es concebible, que las zonas de paso 7 tengan otra alineación y disposición en relación con la zona de separación 5 asignada.

Las zonas de paso 7 se configuran respectivamente por la reducción del grosor de capa de la capa calorífera 3 en dirección hacia el extremo de zona 10. Mediante la reducción del grosor de capa de la capa calorífera 3 se reduce localmente la conductividad de la capa calorífera 3 y con ello se aumenta la resistencia eléctrica.

Como puede verse a partir de la representación en sección transversal ampliada de la Fig. 1 (sección a través del cuerpo plano 1 a lo largo de una zona de separación 5 y zona de paso 7), el grosor de la capa de la capa calorífera 3 aumenta en la zona de paso 7 partiendo del extremo de zona 10 linealmente, hasta que se alcanza el grosor de capa completo logrado por el aislamiento, de la capa calorífera 3 en el resto de la zona de la capa calorífera 3. Debido a ello cambia la capacidad de conductividad eléctrica en la zona de paso 7 de manera correspondiente, es decir, disminuye hacia el extremo de zona 10.

Como se ha indicado, en la zona de separación 5 (zona A) no hay ninguna capa calorífera 3 sobre el sustrato 2. En la zona de paso 7 (zona B) el grosor de la capa de la capa calorífera 3 aumenta de manera continua y lineal empezando en el extremo de zona libre 10 de la zona de separación 5, aumentando la conductividad eléctrica de la zona de paso 7 a medida que aumenta la distancia desde el extremo de zona libre 10. En la capa calorífera 3 (zona C) se da un grosor de capa al menos aproximadamente constante. El inicio de la zona de paso 7 viene dado por el extremo de zona 10 (paso entre la zona A y la zona B). El final de la zona de paso 7 está definido por el alcanzado del grosor de capa completo de la capa calorífera 3 (paso entre la zona B y la zona C). Dado que una reducción de la conductividad eléctrica conduce a que una parte de la corriente se prolongue en una zona de conductividad alta, puede lograrse una homogeneización de la corriente eléctrica en el extremo de zona 10 para impedir *Hot Spots*.

Una variación del grosor de capa de la capa calorífera 3 en las zonas de paso 7 puede producirse por ejemplo, mediante una eliminación selectiva de la capa calorífera 3, preferiblemente mediante un láser, retirándose según la densidad de energía elegida del punto de láser sobre la capa calorífera 3 una cantidad determinada de material de la capa calorífera. Alternativamente pueden adaptarse no obstante también, otros parámetros de láser adecuados,

como por ejemplo, rendimiento, frecuencia, longitud de pulso, forma del haz de láser o tasa de repetición. Las longitudes de onda adecuadas del láser son por ejemplo, 355 nm, 532 nm o 1064 nm. Además de ello, al utilizar un cabezal de láser controlable y movable, es posible lograr una retirada diferente mediante la adaptación del movimiento del punto de láser, por ejemplo, mediante la modificación de la velocidad o la aceleración del punto de láser. Para lograr una profundidad de retirada deseada de la capa calorífera 3, pueden combinarse de una manera cualquiera los procedimientos nombrados arriba. La elección de los parámetros y del láser utilizado, depende en este caso del material a estructurar de la capa calorífera 3. Básicamente también pueden utilizarse otros procedimientos para retirar la capa calorífera 3 y para producir un gradiente de grosor de capa, por ejemplo, procedimientos mecánicos o químicos. Un procedimiento químico para retirar la capa calorífera 3 podría presentar por ejemplo, un paso de decapado.

Ventajosamente la zona de paso 7 tiene una prolongación alineada de la zona de separación 5 de longitud dimensionada, que se corresponde al menos con la anchura doble del recorrido de corriente 6, con lo que puede lograrse, que en la zona de la zona de paso 7 se de una distribución de corriente particularmente uniforme y hacerse frente de manera fiable y segura a la aparición de *Hot Spots* o evitarse éstos. La anchura del recorrido de corriente resulta en el ejemplo de realización mostrado debido a la distancia perpendicular entre dos zonas de separación 5 rectas.

De manera complementaria o en lugar de una reducción del grosor de capa de la capa calorífera 3, la zona de paso 7 también puede estar formada mediante otras medidas adecuadas, que son capaces de modificar la conductividad eléctrica de la capa calorífera 3 en la zona del extremo de zona libre 10 de la manera deseada, por ejemplo, mediante la modificación de la porosidad de la capa calorífera 3 o añadiendo ensuciamientos o materiales dopantes a la capa calorífera 3. La zona de paso 7 puede configurarse particularmente de tal manera, que una porosidad de la capa calorífera 3 aumenta hacia el extremo de zona libre 10, con lo que ocurre, que se reduce la conductividad eléctrica de la capa calorífera 3. Para el caso de que la capa calorífera 3 presente un material dopante para el aumento de la conductividad eléctrica, la zona de paso 7 puede estar configurada de tal manera, que una concentración del material dopante se reduzca en la zona de paso hacia el extremo de zona libre, de manera que se reduce la conductividad eléctrica en la capa calorífera 3. Para el caso de que la capa calorífera 3 presente un material dopante para la reducción de la conductividad eléctrica, la zona de paso 7 puede estar configurada de tal manera, que una concentración del material dopante aumente en la zona de paso hacia el extremo de zona libre, de manera que se reduce la conductividad eléctrica de la capa calorífera 3.

La Fig. 2A muestra el radiador de superficie 1 de la Fig. 1, estando representado el recorrido de corriente 6 mediante líneas de corriente. Según esto, se impide en la zona de una curvatura del recorrido de corriente 6 mediante una modificación de la conductividad eléctrica en las zonas de paso 7, que la corriente eléctrica se concentre en los extremos de zona libres 10, con lo que puede hacerse frente a la aparición de *Hot Spots*. En comparación con ello, la Fig. 2B aclara una situación correspondiente en el cuerpo de superficie 101 convencional de la Fig. 3. Según esto, la corriente eléctrica se concentra en la zona de los extremos de zona libres 10, con lo que la temperatura aumenta fuertemente en estas zonas, con la consecuencia de una distribución del calor no uniforme no deseada en el radiador de superficie 101 y la aparición de *Hot Spots* 109.

Lista de referencias

	1	Radiador de superficie
40	2	Sustrato
	3	Capa calorífera
	4	Soporte
	5	Zona de separación
	6	Recorrido de corriente
45	7	Zona de paso
	8, 8'	Electrodo de conexión
	9	Zona de modificación
	10	Extremo de zona
	11, 11'	Primer borde de sustrato
50	12, 12'	Segundo borde de sustrato
	13	Superficie de sustrato

	101	Radiador de superficie
	102	Sustrato
	103	Capa calorífera
	104	Zona de separación
5	105	Recorrido de corriente
	106	, 106' Electrodo de conexión
	107	Zona de modificación
	108	Extremo de zona
	109	Hot Spot

10

REIVINDICACIONES

1. Radiador de superficie (1), que comprende:
 - al menos un sustrato (2) con una superficie de sustrato (13),
 - una capa calorífera (3) eléctrica de un material eléctricamente conductor para calentar el sustrato (2), que se extiende al menos por una parte de la superficie de sustrato (13) y que está conectada de tal manera con al menos dos electrodos (8, 8') previstos para la conexión a una fuente de tensión, que entre los electrodos se forma un recorrido de corriente (6) para una corriente de calentamiento,
 - una o varias zonas de separación (5) que dividen la capa calorífera (3) eléctricamente, teniendo las zonas de separación (5) al menos un extremo de zona libre (10) y estando configuradas de tal manera, que el recorrido de corriente (6) modifica en los extremos de zona (10) su dirección de recorrido, caracterizado por que se une al extremo de zona (10) de cada una de las zonas de separación (5) respectivamente una zona de paso (7), que está configurada de tal manera, que la conductividad eléctrica de la capa calorífera (3) disminuye hacia el extremo de zona libre (10).
2. Radiador de superficie (1) según la reivindicación 1, en el que la zona de paso (7) presenta una longitud, que se corresponde al menos con la mitad de una anchura del recorrido de corriente (6) dimensionada perpendicularmente con respecto a su extensión.
3. Radiador de superficie (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que en la zona de paso (7) disminuye un grosor de capa de la capa calorífera (3) hacia el extremo de zona libre (10).
4. Radiador de superficie (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que en la zona de paso (7) aumenta una porosidad de la capa calorífera (3) hacia el extremo de zona libre (10).
5. Radiador de superficie (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa calorífera (3) presenta un material dopante para el aumento de la conductividad eléctrica, reduciéndose una concentración del material dopante en la zona de paso (7) hacia el extremo de zona libre (10).
6. Radiador de superficie (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa calorífera (3) presenta un material dopante para la reducción de la conductividad eléctrica, aumentando una concentración del material dopante en la zona de paso (7) hacia el extremo de zona libre (10).
7. Radiador de superficie (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que sobre la superficie de sustrato (13) se aplica un soporte provisto de la capa calorífera (3) eléctrica, por ejemplo, una lámina de material plástico (4).
8. Soporte (4), por ejemplo, una lámina de material plástico, con una capa calorífera (3) eléctrica aplicada al menos sobre una parte de la superficie de soporte, de un material eléctricamente conductor y con al menos dos electrodos (8, 8') previstos para la conexión a una fuente de tensión, que están unidos con la capa calorífera (3) de tal manera, que entre los electrodos se forma un recorrido de corriente (6) para una corriente de calentamiento, estando dividida eléctricamente la capa calorífera (3) mediante una o varias zonas de separación (5), que tienen respectivamente al menos un extremo de zona libre (10), y estando configuradas de tal manera, que el recorrido de corriente modifica su dirección de transcurso en los extremos de zona libres (10), caracterizado por que se une al extremo de zona libre (10) de cada una de las zonas de separación (5) respectivamente una zona de paso (7), que está configurada de tal manera, que la conductividad eléctrica de la capa calorífera (3) disminuye hacia el extremo de zona libre (10).
9. Procedimiento para la producción de un radiador de superficie (1), con los siguientes pasos:
 - puesta a disposición de al menos un sustrato (2) plano con una superficie de sustrato (13) y una capa calorífera (3) eléctrica de un material eléctricamente conductor para el calentamiento del sustrato (2), que se extiende al menos por una parte de la superficie del sustrato (13) y que está conectada de tal manera con al menos dos electrodos (8, 8') previstos para la conexión a una fuente de tensión, que entre los electrodos se forma un recorrido de corriente (6) para una corriente de calentamiento;
 - división eléctrica de la capa calorífera (3) mediante una o varias zonas de separación (5), teniendo las zonas de separación (5) respectivamente al menos un extremo de zona libre (10) y estando configuradas de tal manera, que el recorrido de corriente (6) modifica su dirección de recorrido en los extremos de zona libres (10);
 - producción de una o de varias zonas de paso (7), caracterizadas por que cada zona de paso (7) se une respectivamente al extremo de zona libre (10) de una zona de separación (5) y la conductividad eléctrica de la capa calorífera (3) disminuye hacia el extremo de zona libre (10).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que sobre la superficie de sustrato (13) se aplica un soporte (4) provisto de la capa calorífera (3) eléctrica, particularmente una lámina de material plástico.

11. Utilización de un radiador de superficie (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, como pieza individual funcional y como pieza de montaje en muebles, aparatos y edificios, particularmente como radiador en espacios habitables, por ejemplo, como radiador montable en la pared o libre, así como en medios de transporte, para el transporte sobre la tierra, por el aire o por el agua, particularmente en vehículos de motor, por ejemplo, como luna de parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o techo de vidrio.
- 5

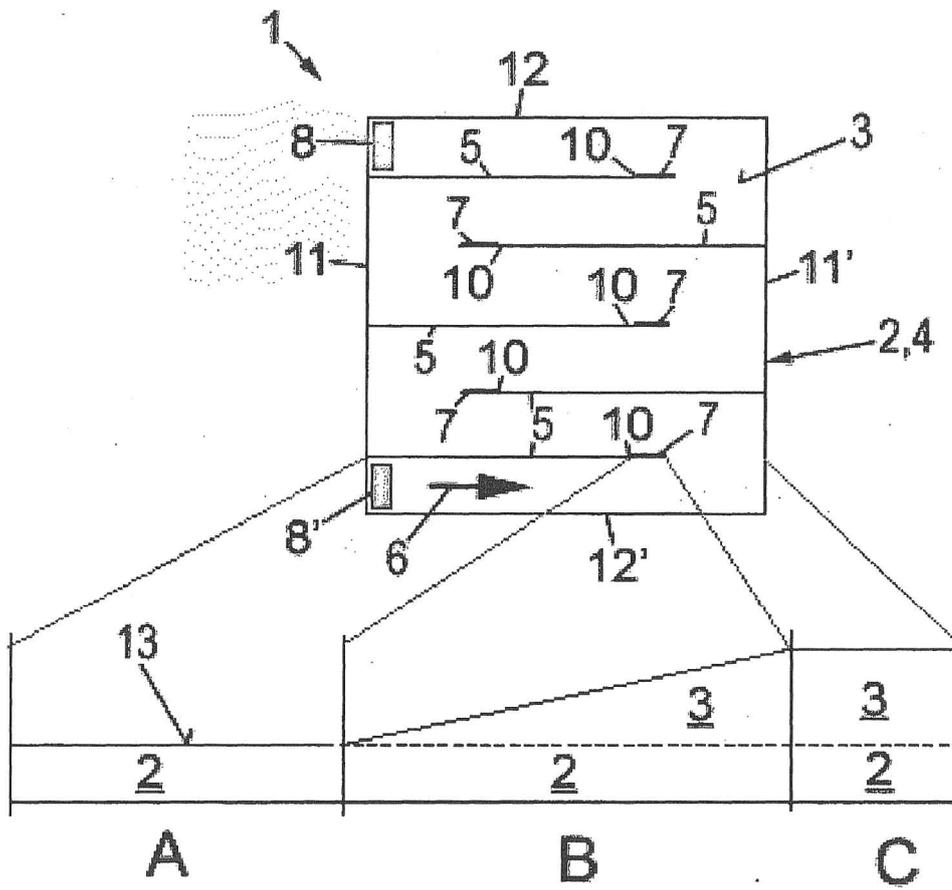


FIG. 1

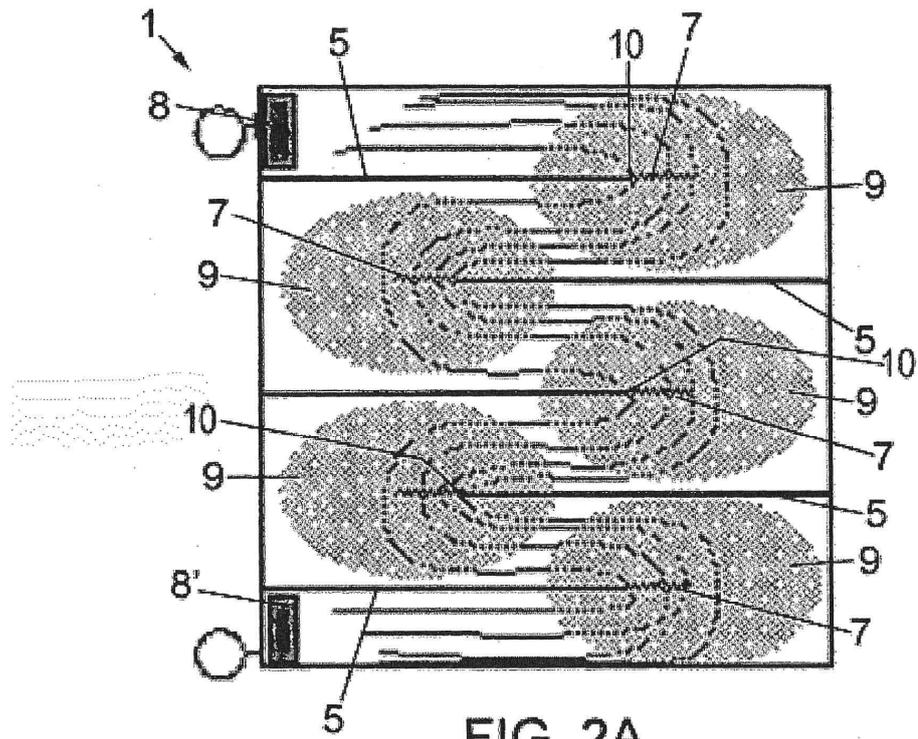


FIG. 2A

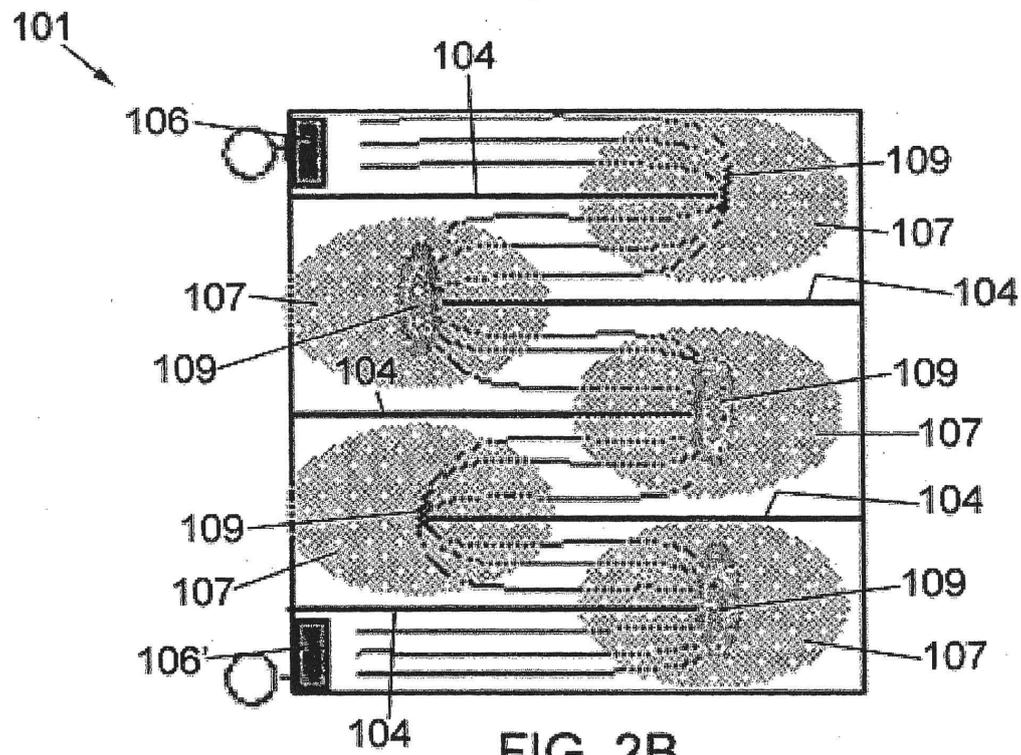


FIG. 2B

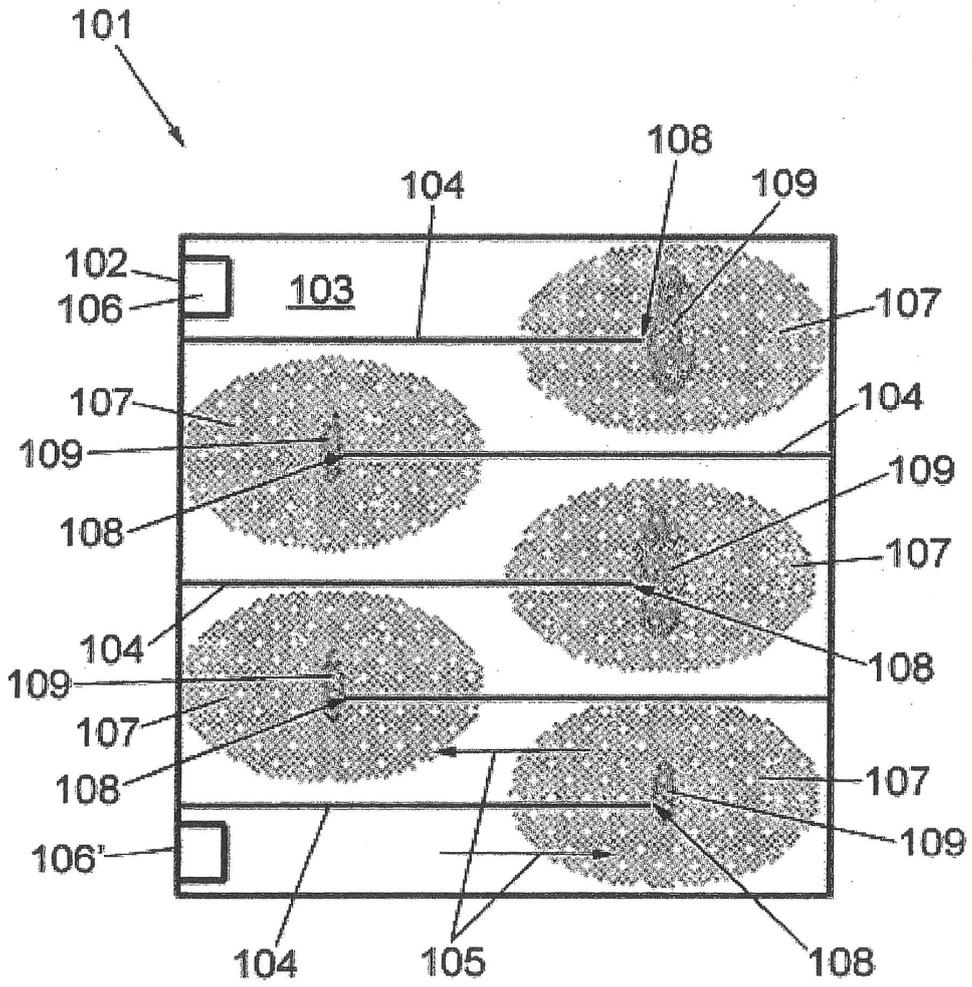


FIG. 3