

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 714**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2012 PCT/EP2012/055439**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2012 WO12139884**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2012 E 12717622 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2698038**

54 Título: **Soporte eléctricamente calefactable y cuerpo calefactor de superficie, así como procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

12.04.2011 EP 11162134
12.04.2011 EP 11162131

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LISINSKI, SUSANNE;
PHAN, DANG CUONG;
SCHALL, GÜNTHER;
KLEIN, MARCEL y
VELDEN, SABINE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 614 714 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

Soporte eléctricamente calefactable y cuerpo calefactor de superficie, así como procedimiento para su fabricación

5 Cuerpos calefactores de superficie con un sustrato y una capa calefactora eléctrica se conocen bien como tal y ya se han descrito reiteradamente en la literatura de patentes. En este contexto sólo se remite a modo de ejemplo a las publicaciones para información de solicitud de patente alemana DE 102008018147 A1 y DE 102008029986 A1. En automóviles se usan con frecuencia como parabrisas, dado que el campo visual central de los parabrisas no debe presentar limitaciones de visión esenciales debido a las especificaciones legales.

10 Por la fabricación en serie industrial de cuerpos calefactores de superficie se conoce la estructuración de la capa calefactora mediante líneas de separación para la formación de una trayectoria de corriente en general curvada. Esto tiene la ventaja de que la resistencia eléctrica aumenta y se puede contactar con la trayectoria de corriente mediante electrodos de conexión relativamente pequeños. En la literatura de patentes se describe un cuerpo calefactor de superficie semejante, por ejemplo, en la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 19860870 A1.

15 En cuerpos calefactores de superficie semejantes aparece el problema de que la distribución de corriente se vuelve no homogénea en la región de una curva de la trayectoria de corriente y se pueden originar centros de calor locales ("hot spots" [puntos calientes]). Estos puntos calientes provocan una distribución de calor desigual en el cuerpo calefactor de superficie y debido a un sobrecalentamiento local pueden conducir a un menoscabo y eventualmente incluso deterioro de la capa calefactora o del sustrato. Además, en el caso de lunas transparentes en los puntos de sobrecalentamiento se puede menoscabar la percepción óptica a través de la luna.

20 El documento DE 102 08 552 describe un cuerpo calefactor de superficie con un sustrato y una capa calefactora, que se compone de un material eléctricamente conductor para el calentamiento del sustrato y que está subdividida mediante primeras zonas de separación en zonas de calefacción separadas, adyacentes y conectadas eléctricamente entre sí, y en donde la trayectoria de corriente, que modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres de las primeras zonas de separación, está dividida al menos por secciones en una multiplicidad de trayectorias de corriente parciales eléctricamente paralelas mediante una o varias segundas zonas de separación.

25 Una solución de este problema se da a conocer en la solicitud de patente americana US 2005/221062 A1. Por lo tanto en los extremos libres de las líneas de separación están previstas líneas auxiliares curvadas en forma de arco, a través de las que se divide la trayectoria de corriente en una multiplicidad de trayectorias de corriente parciales paralelas.

30 Por el contrario el objetivo de la presente invención consiste en contrarrestar la aparición de centros de calor locales o impedirlos. Éstos y otros objetivos se consiguen según la propuesta de la invención mediante un soporte, un cuerpo calefactor de superficie fabricado con él, así como un procedimiento para la fabricación de un soporte semejante con las características de las reivindicaciones coordinadas. Perfeccionamientos ventajosos de la invención están especificados por las características de las reivindicaciones dependientes.

35 Según la invención se muestra un soporte, en particular una lámina de plástico, en el que sobre al menos una parte de una superficie de soporte o lámina se aplica una capa calefactora eléctrica para el calentamiento del soporte. El soporte o lámina puede estar hecho de cualquier plástico apropiado para la aplicación, por ejemplo, de poliamida (PA), poliuretano (PU), cloruro de polivinilo (PVC), policarbonato (PC), poliéster (PE), butural de polivinilo (PVB) o tereftalato de polietileno (PET). Además, dispone de al menos dos electrodos previstos para la conexión con una fuente de tensión, que están conectados con la capa calefactora, de modo que entre los electrodos se forma una trayectoria de corriente (principal) para una corriente de calefacción. La capa calefactora está subdividida eléctricamente por secciones mediante una o varias primeras zonas de separación, en donde cada primera zona de separación dispone de al menos un extremo de zona ("libre") que finaliza libremente dentro de la capa calefactora. La una o varias primeras zonas de separación están configuradas de modo que la trayectoria de corriente (principal) modifica respectivamente su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres, por ejemplo, en 180°. Preferentemente, no obstante, no obligatoriamente, las primeras zonas de separación están configuradas en forma lineal, en particular rectilínea, como líneas de separación. Además, en la capa calefactora están configuradas una o varias segundas zonas de separación, que subdividen eléctricamente cada vez por secciones la capa calefactora y están configuradas de modo que la trayectoria de corriente (principal), que modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres, se divide al menos por secciones en una multiplicidad de trayectorias de corriente parciales eléctricamente paralelas. La trayectoria de corriente (principal) se divide por ello en trayectorias de corriente parciales en los extremos de zona libres al menos en una sección de la trayectoria de corriente que modifica su dirección de desarrollo. Por consiguiente la corriente de calefacción se puede conducir al menos por secciones en trayectorias de corriente parciales alrededor del extremo de zona libre. En este caso una o varias segundas zonas de separación están asociadas respectivamente al mismo extremo de zona libre de una primera zona de separación, en donde con esta finalidad están dispuestas una o varias segundas zonas de separación respectivamente vecinas o adyacentes al extremo de zona libre asociado.

55 Según la invención a un extremo de zona libre de una primera zona de separación preferentemente rectilínea se le asocian

una o varias segundas zonas de separación, que están dispuestas respectivamente en una prolongación alineada de la primera zona de separación. Preferentemente, no obstante, no obligatoriamente, las segundas zonas de separación están configuradas de forma lineal, en particular rectilínea, como líneas de separación. Mediante esta medida, las segundas zonas de separación se pueden fabricar de manera especialmente ventajosa en una misma etapa del procedimiento que las primeras zonas de separación, por lo que se simplifica considerablemente la fabricación del soporte en la fabricación en serie. Si, por ejemplo, se usa un láser que retira la capa calefactora para la fabricación de las primeras y segundas zonas de separación, sólo se requiere conducir el láser, por ejemplo, de forma rectilínea sobre la superficie calefactora y variar correspondientemente la potencia eléctrica para la alimentación del láser, de modo que la primera zona de separación y las segundas zonas de separación correspondientes se pueden fabricar en un mismo movimiento de translación del láser.

Mediante la división de la trayectoria de corriente (principal) en una multiplicidad de trayectorias de corriente parciales se puede conseguir de manera ventajosa una homogeneización espacial de la densidad de corriente en la región de la modificación de la dirección de desarrollo de la trayectoria de corriente (principal), a fin de contrarrestar de esta manera la formación de centros de calor o puntos de sobrecalentamiento locales.

Es especialmente ventajoso que las zonas de separación tengan una distancia intermedia que se reduce hacia el extremo de zona libre. Mediante esta medida se puede conseguir una homogeneización especialmente efectiva del flujo de corriente en la trayectoria de corriente curvada a fin de homogeneizar la distribución de calor.

En otra forma de realización ventajosa del soporte, a al menos un (mismo) extremo de zona libre se le asocian una o varias segundas zonas de separación, en donde las segundas zonas de separación están configuradas de modo que las trayectorias de corriente parcial tienen una resistencia eléctrica al menos aproximadamente igual en el extremo de zona libre. Mediante esta medida se puede conseguir de manera ventajosa que la corriente se divida de forma uniforme en las trayectorias de corriente parciales, de modo que se produce una distribución especialmente homogénea de la densidad de corriente y del calor en el soporte.

En otra forma de realización ventajosa del soporte, con el extremo de zona libre de la al menos una primera zona de separación, a la que se le asocian una o varias segundas zonas de separación rectilíneas, se conecta una zona de transición en la que disminuye la conductividad eléctrica de la capa calefactora hacia el extremo de zona final, es decir, disminuye hasta cero. Preferentemente, no obstante, no obligatoriamente, la zona de transición está configurada de modo que la conductividad eléctrica de la capa calefactora disminuye continuamente, en particular linealmente, hacia el extremo de zona libre. Preferentemente, no obstante, no obligatoriamente, las zonas de transición están configuradas respectivamente de forma lineal, en particular rectilínea. Mediante esta medida se posibilita de manera ventajosa una homogeneización adicional del flujo de corriente en la región de una curva de la trayectoria de corriente en los extremos de zona libres gracias a una variación espacial de la resistencia eléctrica.

Al comienzo de la zona de transición, la conductividad eléctrica es de cero. El extremo de la zona de transición se produce en la región en la que la conductividad eléctrica creciente ha alcanzado toda la conductividad eléctrica de la capa calefactora. Las segundas zonas de separación asociadas a la zona de separación libre están dispuestas de forma distribuida en la región de la zona de transición. El extremo, opuesto al extremo de zona libre, de la segunda zona de separación más retirada del extremo de zona libre se sitúa en el extremo de la zona de transición.

En una configuración ventajosa, las zonas de transición están configuradas de modo que varía un espesor de capa de la capa calefactora. En este caso el espesor de capa de la capa calefactora disminuye hacia el extremo de zona libre o aumenta alejándose del extremo de zona libre. EL comienzo de la zona de transición está definido por el extremo de zona libre en el que el espesor de capa de la capa calefactora es cero. El extremo de la zona de transición está definido por la consecución del espesor de capa completo de la capa calefactora. Preferentemente, no obstante no obligatoriamente, la zona de transición está configurada de modo que el espesor de capa de la capa calefactora disminuye de forma continua, en particular lineal, hacia el extremo de zona libre.

En otra configuración ventajosa aumenta una porosidad de la capa calefactora hacia el extremo de zona libre, de modo que de manera correspondiente se puede conseguir una disminución de la conductividad eléctrica.

En otra configuración ventajosa, en la que la capa calefactora presenta un dopante para el aumento de la conductividad eléctrica, las zonas de transición están configuradas de modo que una concentración del dopante disminuye en la zona de transición hacia el extremo de zona libre, de modo que de manera correspondiente se puede conseguir una disminución de la conductividad eléctrica.

En otra configuración ventajosa, en la que la capa calefactora presenta un dopante para la disminución de la conductividad eléctrica, las zonas de transición están configuradas de modo que una concentración del dopante aumenta en la zona transición hacia el extremo de zona libre, de modo que de manera correspondiente se puede conseguir una disminución de la conductividad eléctrica.

En una forma de realización ventajosa, la zona de transición presenta, en un extremo de zona libre, una longitud que se corresponde al menos con la mitad de una anchura, que se dimensiona perpendicularmente a su extensión, de la trayectoria de corriente en el extremo de zona libre, por lo que se puede conseguir una homogeneización especialmente buena del flujo de corriente.

5 Además, la invención se refiere a un cuerpo calefactor de superficie con al menos un sustrato con una superficie de sustrato sobre la que se aplica una lámina de plástico, descrita como arriba, para el calentamiento del sustrato. En el caso del cuerpo calefactor de superficie se puede tratar en particular de una luna compuesta, en la que dos lunas individuales están conectadas entre sí mediante una capa adhesiva.

10 Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un soporte eléctricamente calefactable, configurado según se describe arriba, en particular una lámina de plástico, con las etapas siguientes:

- facilitación del soporte, en el que sobre al menos una parte de una superficie de lámina se aplica una capa calefactora eléctrica y que dispone de al menos dos electrodos previstos para la conexión con una fuente de tensión, que están conectados con la capa calefactora, de modo que entre los electrodos se forma una trayectoria de corriente para una corriente de calefacción;

15 - subdivisión eléctrica de la capa calefactora por una o varias primeras zonas de separación, que disponen respectivamente de al menos un extremo de zona libre y están configuradas de modo que la trayectoria de corriente modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres, y;

20 - subdivisión eléctrica de la capa calefactora por una o varias segundas zonas de separación, que están configuradas de modo que la trayectoria de corriente, que modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres, se divide al menos por secciones en un multiplicidad de trayectorias de corriente parciales eléctricamente paralelas, en donde al menos a un extremo de zona libre de una primera zona de separación rectilínea se le asocian una o varias segundas zonas de separación, en donde las segundas zonas de separación están dispuestas en prolongación alineada respecto a la primera zona de separación.

25 Además, la invención se refiere al uso de un soporte descrito como arriba para el calentamiento eléctrico de una pieza individual funcional y de una pieza de montaje en muebles, equipos y edificios, en particular para el calentamiento eléctrico de cuerpos calefactores en espacios residenciales, por ejemplo, como cuerpos calefactores montables en pared o independientes, así como en medios de locomoción para el transporte sobre tierra, en el aire o en agua, en particular en automóviles, por ejemplo como parabrisas, luna trasera, cristal lateral y/o techo de vidrio.

30 Se entiende que las diferentes configuraciones de la invención pueden ser realizadas individualmente o en cualquier combinación. En particular las características mencionadas anteriormente y a explicar a continuación se pueden usar no sólo en las combinaciones indicadas, sino también en otras combinaciones o por sí solas, sin abandonar el marco de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

35 La invención se explica más en detalle ahora mediante ejemplos de realización, en donde se hace referencia a las figuras adjuntas. Muestran en representación simplificada, no a escala:

Fig. 1 una lámina de plástico según la invención con primeras y segundas zonas de separación en vista desde arriba;

Fig. 2 la lámina de plástico de la fig. 1 con zonas de transición adicional en vista desde arriba y en representación en sección transversal;

40 Fig. 3A-3B la lámina de plástico de la fig. 2 con trayectoria de corriente dibujada en vista desde arriba (fig. 3A), así como una lámina de plástico convencional sin zonas de transición (fig. 3B);

Fig. 4 una lámina de plástico convencional con representación de centros de calor locales en vista desde arriba.

Descripción detallada de los dibujos

45 Se observa en primer lugar la fig. 4, en la que se muestra una lámina de plástico designada en conjunto con el número de referencia 101 según el estado de la técnica. La lámina de plástico 101 comprende una superficie de lámina 102, sobre la que se aplica una capa calefactora 103. La capa calefactora 103 está interrumpida eléctricamente por zonas de separación 104 rectilíneas, de modo que se forma una estructura continua en forma de meando o de S, que está conectada eléctricamente en sus dos extremos con los dos electrodos de conexión 106, 106'. Entre los dos electrodos de conexión 106, 106' se forma una trayectoria de corriente 105 curvada para una corriente de calefacción alimentada en los electrodos de conexión 106, 106', a través de las que calienta la capa calefactora 103. Las zonas de separación 104 disponen respectivamente de un extremo de zona libre 108 en la capa calefactora 103.

5 En las zonas de modificación 107, en las que está contenido respectivamente un extremo de zona 108 que termina libremente de una zona de separación 104, la corriente de calefacción invierte varias veces su dirección de desarrollo en 180°. En las zonas de modificación 107 la trayectoria de corriente 105 tiene por lo tanto un desarrollo curvado, por lo que resulta una distribución de densidad de corriente desigual con una concentración del flujo de corriente en los extremos de zona 108. Esto conduce de forma típicamente a que aparezcan puntos sobrecalentados localmente o puntos calientes "hot spots" 109 en los extremos de zona 108.

La presente invención resuelve este problema en tanto que homogeneiza la distribución del flujo de corriente en las regiones de una curva de la trayectoria de corriente, de modo que se evita al menos ampliamente una concentración del flujo de corriente en los puntos de inversión de la trayectoria de corriente. Esto se explica más en detalle a continuación.

10 Se observa en primer lugar la fig. 1, en la que se muestra una forma de realización de una lámina de plástico según la invención, designada en conjunto con el número de referencia 1. La fig. 1 muestra la lámina de plástico 1 en una representación global (arriba), así como un detalle ampliado (abajo) de ella.

15 Por lo tanto la lámina de plástico 1 comprende una superficie de lámina 2, sobre la que se aplica esencialmente en toda la superficie una capa calefactora 3 eléctricamente conductora. Como material para la lámina de plástico 1 se usa un plástico, aquí por ejemplo PET. En general para la lámina 1 se puede utilizar cualquier material con resistencia química suficiente, estabilidad de forma y tamaño apropiada, así como eventualmente transparencia óptica suficiente.

20 La capa calefactora 3 contiene un material eléctricamente conductor. En general la selección de la capa calefactora 3 no está limitada a un material determinado, en tanto que mediante este material se pueda implementar una calefacción eléctrica plana. Ejemplo de ello son metales con una conductividad eléctrica elevada, como titanio, manganeso, indio, cromo, plata, cobre, oro, aluminio o molibdeno, aleaciones metálicas como plata aleada con paladio, así como óxidos conductores transparentes (TCO = Transparent Conductive Oxides). En el caso de TCO se trata preferentemente de óxido de estaño e indio, dióxido de estaño dopado de flúor, dióxido de estaño dopado de aluminio, dióxido de estaño dopado de galio, dióxido de estaño dopado de boro, óxido de zinc y estaño u óxido de estaño dopado de antimonio. La capa calefactora 3 se puede componer de una capa individual conductora o una estructura de capas que contiene al menos una capa parcial conductora. Por ejemplo, una estructura de capas semejante comprende al menos una capa parcial conductora, preferentemente plata (Ag), y otras capas parciales, como capas de supresión de reflejos o de bloqueo. El espesor de capa de la capa calefactora 3 puede variar en anchura, en donde el espesor de capa se sitúa en cualquier punto, por ejemplo, en el rango de 0,1nm a 100 µm. En el caso de TCO el espesor de capa se sitúa, por ejemplo, en el rango de 100 nm a 1,5 µm, preferiblemente en el rango de 150 nm a 1 µm y más preferiblemente en el rango de 200 nm a 500 nm. Por ejemplo, el espesor de capa de una capa de titanio se sitúa en el rango de 0,1 a 2 nm, el espesor de capa de una capa de manganeso se sitúa en el rango de 0,1 a 1 nm, el espesor de una capa de molibdeno en el rango de 0,1 a 1 nm, el espesor de capa de una capa de plata en el rango de 1 a 50 nm, el espesor de capa de una capa de indio en el rango de 50 a 200 nm, el espesor de capa de una capa de oro en el rango de 1 a 10 nm y el espesor de capa de una capa de cromo asciende por ejemplo a aprox. 1 nm. La resistencia de capa de la capa calefactora 3 es, por ejemplo, menor de 20 ohmios y se sitúa en particular en el rango de 0,1 a 20 ohmios. En el ejemplo de realización mostrado, la resistencia de capa de la capa calefactora 3 se sitúa, por ejemplo, en el rango de 3 a 7 ohmios.

40 La capa calefactora 3 se deposita de la fase gaseosa sobre la lámina de plástico 1, con cuya finalidad se pueden usar procedimientos conocidos en sí como deposición química en fase vapor (CVD = Chemical Vapor Deposition) o deposición física en fase vapor (PVD = Physical Vapor Deposition). Preferentemente la capa calefactora 3 se deposita por pulverización (pulverización catódica por magnetrón) sobre la lámina de plástico 1.

Si la lámina de plástico 1 sirve para el calentamiento de una luna de vehículo, en particular un parabrisas, debe ser suficientemente transparente para la luz visible en el rango de longitudes de onda de 350 nm a 800 nm, en donde bajo el término "transparencia" se debe entender una transmisión de la luz de, por ejemplo, más del 80%. Esto se puede conseguir en particular mediante fabricación de PET y una capa calefactora 3 transparente de plata (Ag).

45 La lámina de plástico 1 está configurada aquí, por ejemplo, en forma de paralelepípedo, en donde dispone de dos primeros bordes de lámina 11, 11' opuestos (aquí, por ejemplo, los bordes de lámina más largos) y dos segundos bordes de lámina 12, 12' opuestos (aquí, por ejemplo, los bordes de lámina más cortos). Se entiende que la lámina de plástico 1 puede tener cualquier otra forma apropiada para la aplicación correspondiente.

50 Según se muestra en la fig. 1, la capa calefactora 3 está subdividida eléctricamente por una multiplicidad de zonas de separación 4, 5 rectilíneas, en donde se forma una trayectoria de corriente principal 6 continua en forma de meandros o de S entre dos electrodos de conexión 8, 8' de la capa calefactora 3. La capa de calefacción 3 se puede calentar gracias a la alimentación de una corriente de calefacción en los electrodos de conexión 8, 8'. Los dos electrodos de conexión 8, 8' están hechos aquí, por ejemplo, de un mismo material metálico, por ejemplo cobre o aluminio. Los electrodos de conexión 8, 8' se pueden conectar a través de conductores de conexión (no representados) con los dos polos de una fuente de tensión, por ejemplo una batería o acumulador, en particular una batería de un vehículo, para la facilitación de una tensión de alimentación. La fuente de alimentación puede proporcionar, por ejemplo, una tensión de alimentación de 12 a 24 V,

5 conforme a una tensión de a bordo típica en automóviles impulsados por carburante, o de más de 40 V, conforme a una tensión de a bordo típica en vehículos eléctricos. En particular la capa calefactora 3 se puede calentar con una tensión en el rango de 42 a 400 voltios. En el caso de un cuerpo calefactor de superficie 1 para la calefacción en la región interior o exterior de un edificio, la fuente de tensión puede ser en particular un suministro de tensión central con una tensión de red de, por ejemplo, 110 a 220 voltios.

10 En la lámina de plástico 1 las zonas de separación 4, 5 están fabricadas mediante retirada del material de la capa calefactora 3, en donde se producen, por ejemplo, canales o escotaduras en forma de V o U en el material de la capa calefactora 3. Estos canales pueden estar llenos adicionalmente de un material eléctricamente aislante. La retirada de la capa calefactora 3 para la formación de zonas de separación 4, 5 se puede realizar, por ejemplo, de manera mecánica, por ejemplo mediante grabado o rebajado. Según la invención se prefiere la retirada con la ayuda de un rayo láser que retira el material de la capa calefactora 3 en las zonas de separación 4, 5.

15 En el sentido de la presente invención, bajo el término “zona de separación” se puede entender en general aquella región de la capa calefactora 3 que es apropiada para separar eléctricamente una de otra dos áreas de la capa calefactora 3, de modo que se impide un flujo de corriente a través de la zona de separación. Para ello la zona de separación presenta, por ejemplo, una resistencia eléctrica de más de 1 MΩ.

20 La capa calefactora 3 dispone de primeras zonas de separación 4 rectilínea con disposición paralela. Las primeras zonas de separación 4 se extienden alternativamente desde el primer borde de lámina 11 u 11' hacia el primer borde de lámina 11' u 11 opuesto, en donde terminan libremente respectivamente con un extremo de zona 10 dentro de la capa calefactora 3, sin alcanzar el primer borde de lámina opuesto. De este modo se forma una trayectoria de corriente principal 6 en forma de meandros o de S en la capa calefactora 3. En general como extremo de zona 10 se debe entender cada canto o esquina de una primera zona de separación 10, que penetra en la región de superficie de la capa calefactora 3 y provoca que la trayectoria de corriente principal 6 modifique su dirección de desarrollo dentro de la capa calefactora 3. En otras palabras, los extremos de zona 10 representan respectivamente los puntos de inversión en los que la corriente de calefacción modifica su dirección de desarrollo aquí, por ejemplo, en 180°.

25 En la forma de realización mostrada en la fig. 1, en la prolongación alineada de las primeras zonas de separación 4 están dispuestas respectivamente segundas zonas de separación 5 rectilíneas que sirven para la interrupción del flujo de corriente en estas regiones. En el ejemplo de realización, a modo de ejemplo se asocian respectivamente cuatro zonas de separación 5 al mismo extremo de zona 10 de una primera zona de separación 4. Entre las zonas de separación 4, 5 se sitúa respectivamente el material de la capa calefactora 3, de modo que se conforman una multiplicidad (aquí, por ejemplo, cuatro) de aberturas de paso 13 para la corriente de calefacción. Esto tiene como consecuencia de que la trayectoria de corriente principal 6 se divide en la región de cada extremo de zona 10 en una multiplicidad (aquí cinco) de trayectorias de corriente parciales 7, en donde la corriente de calefacción se conduce a través de las trayectorias de corriente parcial 7 al menos por secciones alrededor de los extremos de zona libres 10. Mediante el fraccionamiento de la trayectoria de corriente principal 6 en varias trayectorias de corriente parciales 7 se obtiene el efecto de que la corriente de calefacción se distribuye en los extremos de zona 10 sobre una superficie mayor de la capa calefactora 3 en comparación a la lámina de plástico 101 convencional de la fig. 9. En este caso se puede evitar en particular una concentración local de la densidad de corriente, de modo que se homogeneíza el flujo de corriente en la capa calefactora 3 y se impide la aparición de calentamientos locales (puntos calientes “hot spots”). En el ejemplo de realización mostrado, las segundas zonas de separación 5 están configuradas tanto más cortas cuanto más alejadas están éstas del extremo de zona 10 libre. En este caso la anchura de las aberturas de paso 13, que se dimensiona en prolongación alineada de la primera zona de separación 4, disminuye en la dirección hacia el extremo de zona 10, por lo que se puede obtener una homogeneización especialmente buena de la distribución de densidad de corriente. Las primeras y segundas zonas de separación 4, 5 se pueden fabricar de manera especialmente sencilla y económica en la fabricación en serie industrial, en donde con esta finalidad se conduce un cabezal láser de forma rectilínea sobre la capa calefactora 3 y se conecta temporalmente para la generación de una zona de separación 4, 5.

La fig. 2 muestra otra configuración de la lámina de plástico 1 de la fig. 1. Para evitar repeticiones innecesarias, sólo se explican las diferencias respecto al ejemplo de realización de la fig. 1 y por lo demás se hace referencia a las realización allí hechas.

55 Por lo tanto en los extremos de zona libres 10 está dispuesta respectivamente una zona de transición 14 rectilínea en prolongación alineada respecto a la primera zona de separación 4 rectilínea, en donde se conecta directamente la zona de transición 14 de la primera zona de separación 4. Pero también es concebible que las zonas de transición 14 tengan respectivamente otra orientación y disposición con respecto a la primera zona de separación 4 asociada. Las zonas de transición 14 se configuran respectivamente mediante disminución del espesor de capa de la capa calefactora 3 en la dirección al extremo de zona 10. Mediante la disminución del espesor de capa de la capa calefactora 3 se reduce localmente la conductividad de la capa calefactora 3 y por consiguiente aumenta su resistencia eléctrica.

Según se ve mediante la representación en sección transversal ampliada de la fig. 2 (corte a través de la lámina de

plástico 1 a lo largo de una primera zona de separación 4 y zona de transición 14), el espesor de capa de la capa calefactora 3 aumenta en la zona de transición 14, partiendo del extremo de zona 10 linealmente hasta que se alcanza el espesor de capa de la capa calefactora 3 fuera de la primera zona de separación 4. De este modo se modifica la conductividad eléctrica en la zona de transición 14 de manera correspondiente, es decir, disminuye hacia el extremo de zona 10. Según se indica, en la región de la primera zona de separación 4 (región A) no se sitúa ninguna capa calefactora 3 sobre el sustrato 2, de modo que se excluye una conexión eléctrica. En la región de la zona de transición 14 (región B), el espesor de capa de la capa calefactora 3 crece de forma continua y lineal comenzando desde el extremo de zona libre 10 de la primera zona de separación 4, en donde la conductividad de la zona de transición 14 se aumenta con distancia creciente al extremo de zona 10 libre. En la capa calefactora 3 (región C) está presente un espesor de capa al menos aproximadamente constante. Dado que una disminución de la conductividad eléctrica conduce a que una parte de la corriente se desplace a una región de conductividad más elevada, para evitar puntos calientes se puede obtener una homogeneización del flujo de corriente en el extremo de zona 10.

Una variación del espesor de capa de la capa calefactora 3 en las zonas de transición 14 se puede realizar, por ejemplo, mediante retirada selectiva preferentemente con ayuda de un láser, en donde según la densidad de energía seleccionada del punto láser sobre la capa calefactora 3 se elimina una cantidad determinada de material de la capa calefactora. No obstante, alternativamente también se pueden adaptar de forma apropiada otros parámetros del láser, como por ejemplo potencia, frecuencia, longitud de pulso, forma del rayo láser o tasa de repetición. Longitudes de onda apropiadas del láser pueden ser, por ejemplo, de 355 nm, 532 nm o 1064 nm. Además, al utilizar un cabezal láser controlable y móvil es posible conseguir una remoción diferente mediante adaptación del movimiento del punto láser, por ejemplo, mediante modificación de la velocidad o de la aceleración del punto láser. Para conseguir una profundidad de remoción deseada de la capa calefactora 3, los procedimientos arriba mencionados se pueden combinar a voluntad. La selección de los parámetros y del láser usado depende en este caso del material a estructurar de la capa calefactora 3. Básicamente para la remoción de la capa calefactora 3 y fabricación de un gradiente de espesor de capa también se pueden utilizar otros procedimientos, por ejemplo, procedimientos mecánicos o químicos. Un procedimiento químico para la remoción de la capa calefactora 3 podría presentar, por ejemplo, una etapa de grabado.

Ventajosamente la zona de transición 14 tiene una longitud, que se dimensiona en prolongación alineada de la primera zona de separación 4 y que se corresponde al menos con la anchura doble de la trayectoria de corriente principal 6, por lo que se puede conseguir que en la región de la zona de transición 14 esté presente una distribución de corriente especialmente uniforme y se pueda contrarrestar de forma fiable y segura la formación de puntos calientes.

En lugar de mediante una disminución del espesor de capa de la capa calefactora 3, la zona de transición 14 se puede formar en general mediante todas las medias apropiadas que sean capaces de modificar de manera deseada la conductividad eléctrica de la capa calefactora 3 en la zona del extremo de zona libre 10, así por ejemplo mediante modificación de la porosidad de la capa calefactora 3 o adición de impurezas o dopajes para la capa calefactora 3.

En la zona de transición 14 están dispuestas respectivamente de forma distribuida las segundas zonas de separación 5, lo que no está representado en más detalle en la fig. 2. En este caso el extremo, alejado del extremo de zona libre 10, de la segunda zona de separación 5 más retirada del extremo de zona libre 10 se sitúa en el extremo de la zona de transición 14. En conjunto mediante la combinación de segundas zonas de separación 5 y zonas de transición 14 se puede conseguir una homogeneización todavía mejor del flujo de corriente alrededor de los extremos de zona libres 10.

La fig. 3A muestra la forma de realización de la fig. 2, en donde la trayectoria de corriente principal 6 está representada mediante las líneas de corriente. Por lo tanto en la región de una curva de la trayectoria de corriente principal 6 se impide, mediante una modificación de la conductividad eléctrica en las zonas de transición 14, que el flujo de corriente se concentre en los extremos de zona libres 10, por lo que se contrarresta la aparición de puntos calientes. En comparación a ello, en la fig. 3B se clarifica una situación correspondiente en la lámina de plástico 101 convencional de la fig. 4. Por lo tanto el flujo de corriente se concentra en la región de los extremos de zona libres 10 de las zonas de separación 104, por lo que se aumenta fuertemente la temperatura en estas regiones, con la consecuencia de una distribución de calor desigual en la lámina de plástico 101 y la aparición de puntos calientes 109.

Lista de referencias

1'	Lámina de plástico
2	Superficie de lámina
50	3 Capa calefactora
	4 Primera zona de separación
	5 Segunda zona de separación
	6 Trayectoria de corriente principal

ES 2 614 714 T3

	7	Trayectoria de corriente parcial
	8, 8'	Electrodo de conexión
	9	Zona de modificación
	10	Extremo de zona
5	11, 11'	Primer borde de lámina
	12, 12'	Segundo borde de lámina
	13	Abertura de paso
	14	Zona de transición
	101	Lámina de plástico
10	102	Superficie de lámina
	103	Capa calefactora
	104	Zona de separación
	105	Trayectoria de corriente
	106, 106'	Electrodo de conexión
15	107	Zona de modificación
	108	Extremo de zona
	109	Punto caliente

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Soporte (1) para cuerpo calefactor de superficie, con una capa calefactora eléctrica (3) aplicada al menos sobre una parte de una superficie de soporte (2) y con al menos dos electrodos (8, 8') previstos para la conexión con una fuente de tensión, que están conectados con la capa calefactora (3), de modo que entre los electrodos se forma una trayectoria de corriente (6) para una corriente de calefacción, en donde la capa calefactora (3) está subdividida eléctricamente por:
- una o varias primeras zonas de separación (4), que disponen respectivamente de al menos un extremo de zona libre (10) y están configuradas de modo que la trayectoria de corriente (6) modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres (10), y
 - 10 - una o varias segundas zonas de separación (5), que están configuradas de modo que la trayectoria de corriente (6), que modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres (10), se subdivide al menos por secciones en una multiplicidad de trayectorias de corriente parciales (7) eléctricamente paralelas,
- en donde al menos a un extremo de zona libre (10) de una primera zona de separación (4) se le asocian una o varias segundas zonas de separación (5), en donde las segundas zonas de separación (5) están dispuestas en prolongación alineada respecto a la primera zona de separación (4).
- 15 2.- Soporte (1) según la reivindicación 1, en el que las zonas de separación (4, 5) tienen una distancia intermedia que se reduce hacia el extremo de zona libre (10).
- 3.- Soporte (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que las segundas zonas de separación (5) asociadas al extremo de zona libre (10) están configuradas de modo que las trayectorias de corriente parciales (7) tienen, en el extremo de zona libre (10), una resistencia eléctrica al menos aproximadamente igual.
- 20 4.- Soporte (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que con el extremo de zona libre (10) de la al menos una primera zona de separación (4), a la que están asociadas una o varias segundas zonas de separación (5), se conecta una zona de transición (14) en la que disminuye la conductividad eléctrica de la capa calefactora (3) hacia el extremo de zona libre (10).
- 25 5.- Soporte (1) según la reivindicación 4, en el que en la zona de transición (14) disminuye un espesor de capa de la capa calefactora (3) hacia el extremo de zona libre (10).
- 6.- Soporte (1) según la reivindicación 4 ó 5, en el que en la zona de transición (14) aumenta una porosidad de la capa calefactora (3) hacia el extremo de zona libre (10).
- 30 7.- Soporte (1) según una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la capa calefactora (3) presenta un dopante para el aumento de la conductividad eléctrica, en donde una concentración del dopante disminuye en la zona de transición (14) hacia el extremo de zona libre (10).
- 8.- Soporte (1) según una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la capa calefactora (3) presenta un dopante para la disminución de la conductividad eléctrica, en donde una concentración del dopante aumenta en la zona de transición (14) hacia el extremo de zona libre (10).
- 35 9.- Cuerpo calefactor de superficie, con al menos un sustrato con una superficie de sustrato sobre la que se aplica un soporte (1), en particular una lámina de plástico, según una de las reivindicaciones 1 a 8.
- 10.- Procedimiento para la fabricación de un soporte eléctricamente calefactable (1), en particular lámina de plástico, con las siguientes etapas:
- 40 - facilitación del soporte (1), en el que sobre al menos una parte de una superficie de lámina (2) se aplica una capa calefactora eléctrica (3) y que dispone de al menos dos electrodos (8, 8') previstos para la conexión con una fuente de tensión, que están conectados con la capa calefactora (3), de modo que entre los electrodos se forma una trayectoria de corriente (6) para una corriente de calefacción;
 - subdivisión eléctrica de la capa calefactora (3) por una o varias primeras zonas de separación (4), que disponen respectivamente de al menos un extremo de zona libre (10) y están configuradas de modo que la trayectoria de corriente (6) modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres (10), y;
 - 45 - subdivisión eléctrica de la capa calefactora (3) por una o varias segundas zonas de separación (5), que están configuradas de modo que la trayectoria de corriente (6), que modifica su dirección de desarrollo en los extremos de zona libres (10), se divide al menos por secciones en un multiplicidad de trayectorias de corriente parciales (7) eléctricamente paralelas, en donde al menos a un extremo de zona libre (10) de una primera zona de separación (4) se le asocian una o varias segundas zonas de separación (5), en donde las segundas zonas de separación (5) están dispuestas en

prolongación alineada respecto a la primera zona de separación (4).

- 5 11.- Uso de un soporte (1), en particular una lámina de plástico, según una de las reivindicaciones 1 a 8 para el calentamiento eléctrico de una pieza individual funcional y de una pieza de montaje en muebles, equipos y edificios, en particular para el calentamiento eléctrico de cuerpos calefactores en espacios residenciales, por ejemplo, como cuerpos calefactores montables en pared o independientes, así como en medios de locomoción para el transporte sobre tierra, en el aire o en agua, en particular en automóviles, por ejemplo como parabrisas, luna trasera, cristal lateral y/o techo de vidrio.

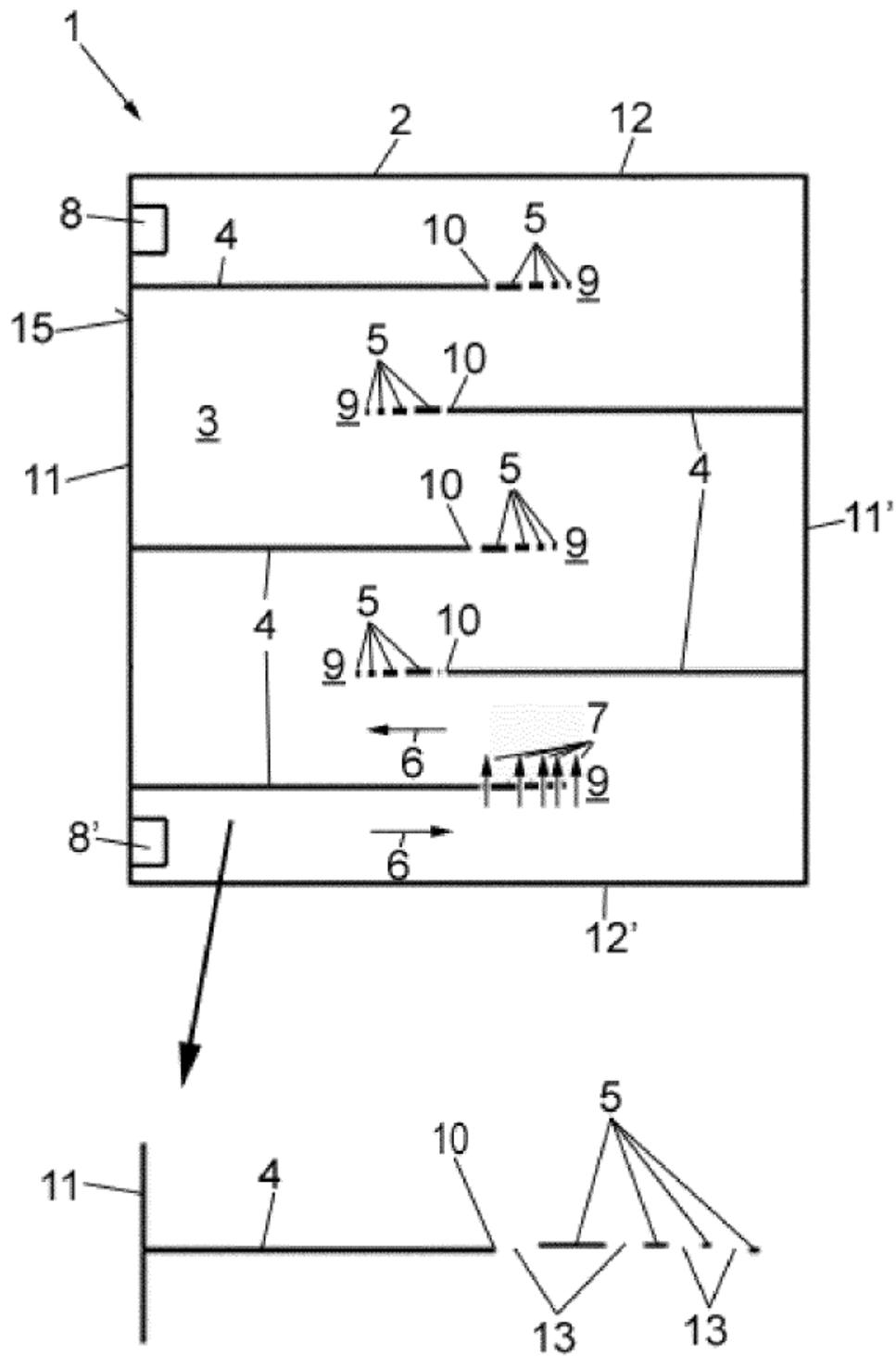


FIG. 1

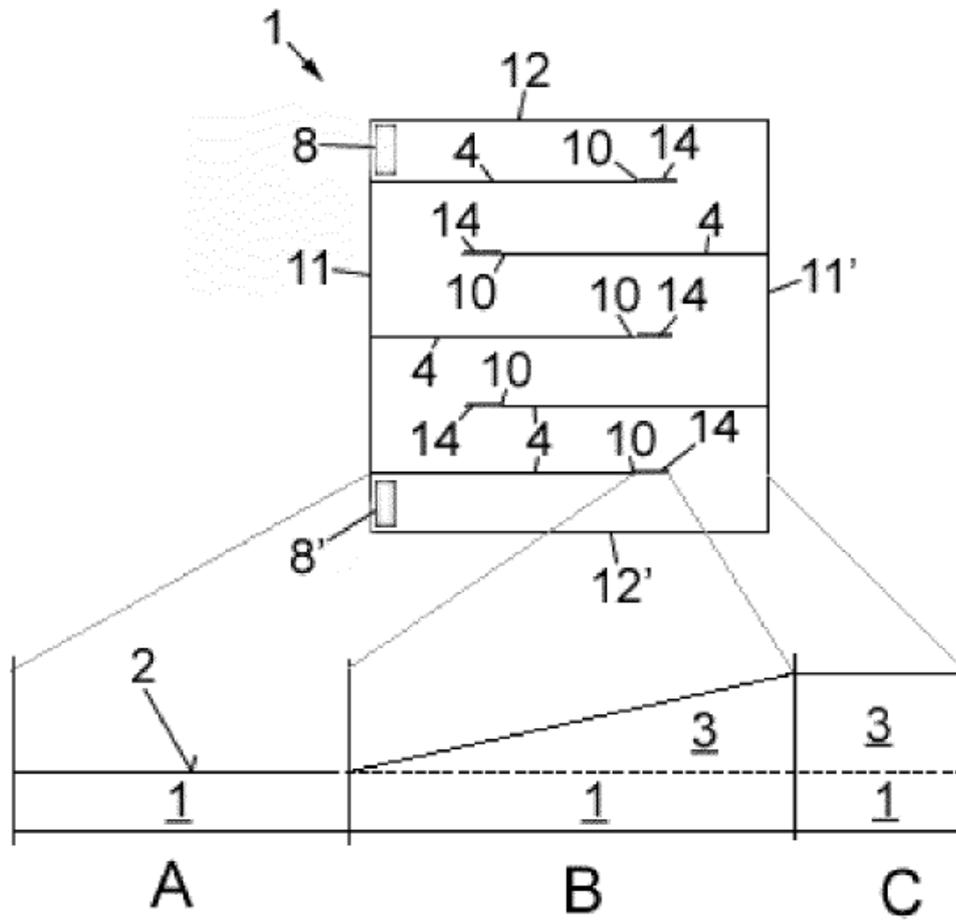


FIG. 2

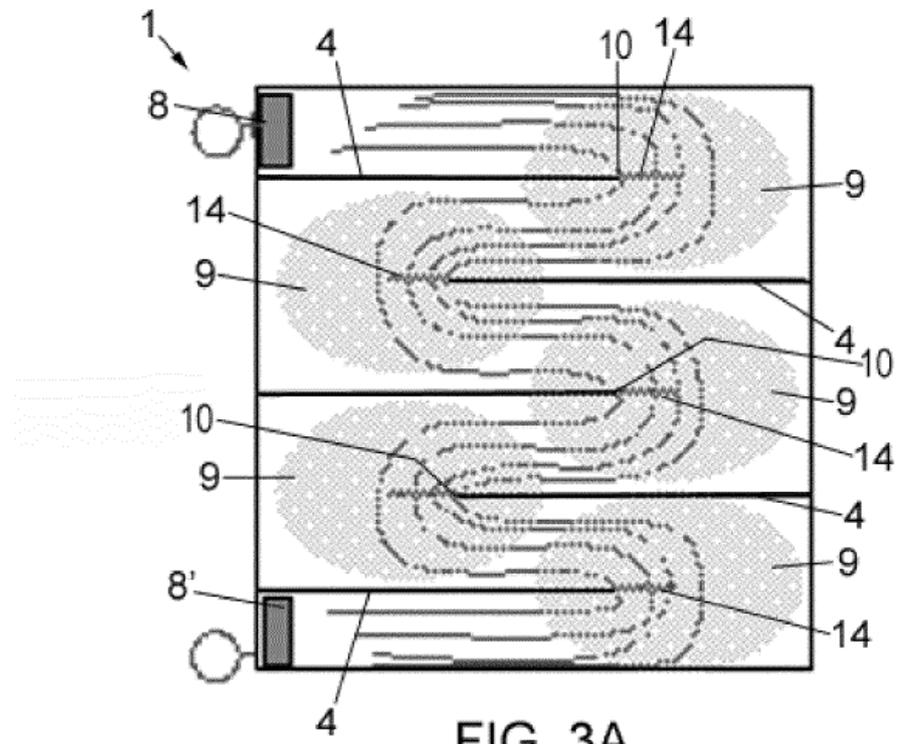


FIG. 3A

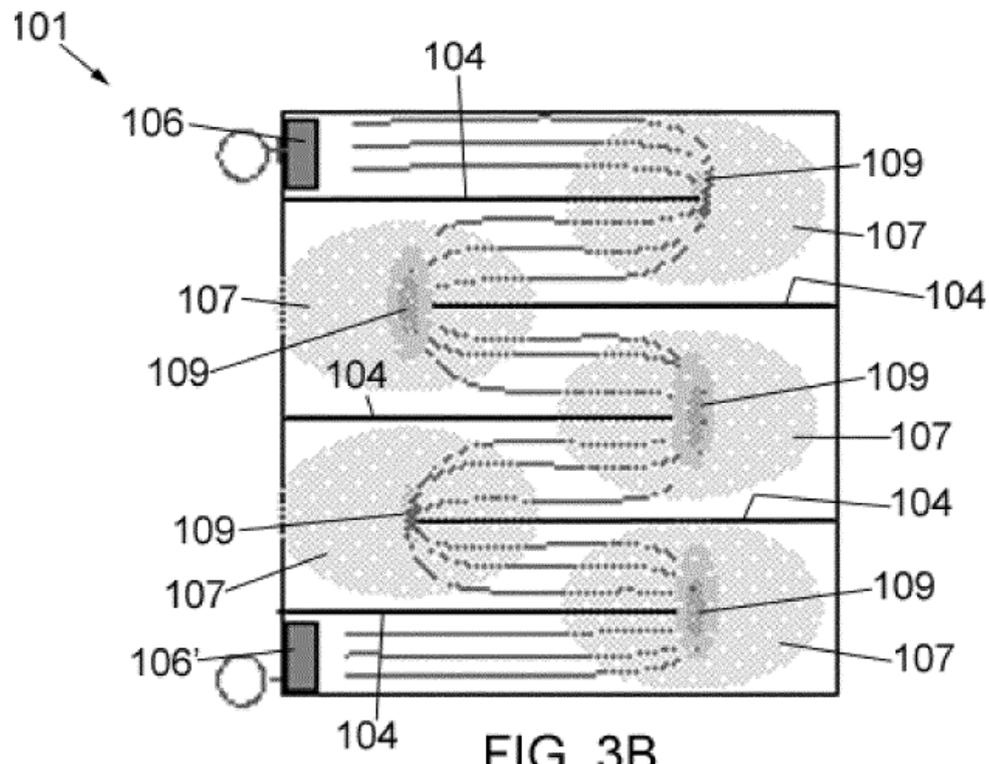


FIG. 3B

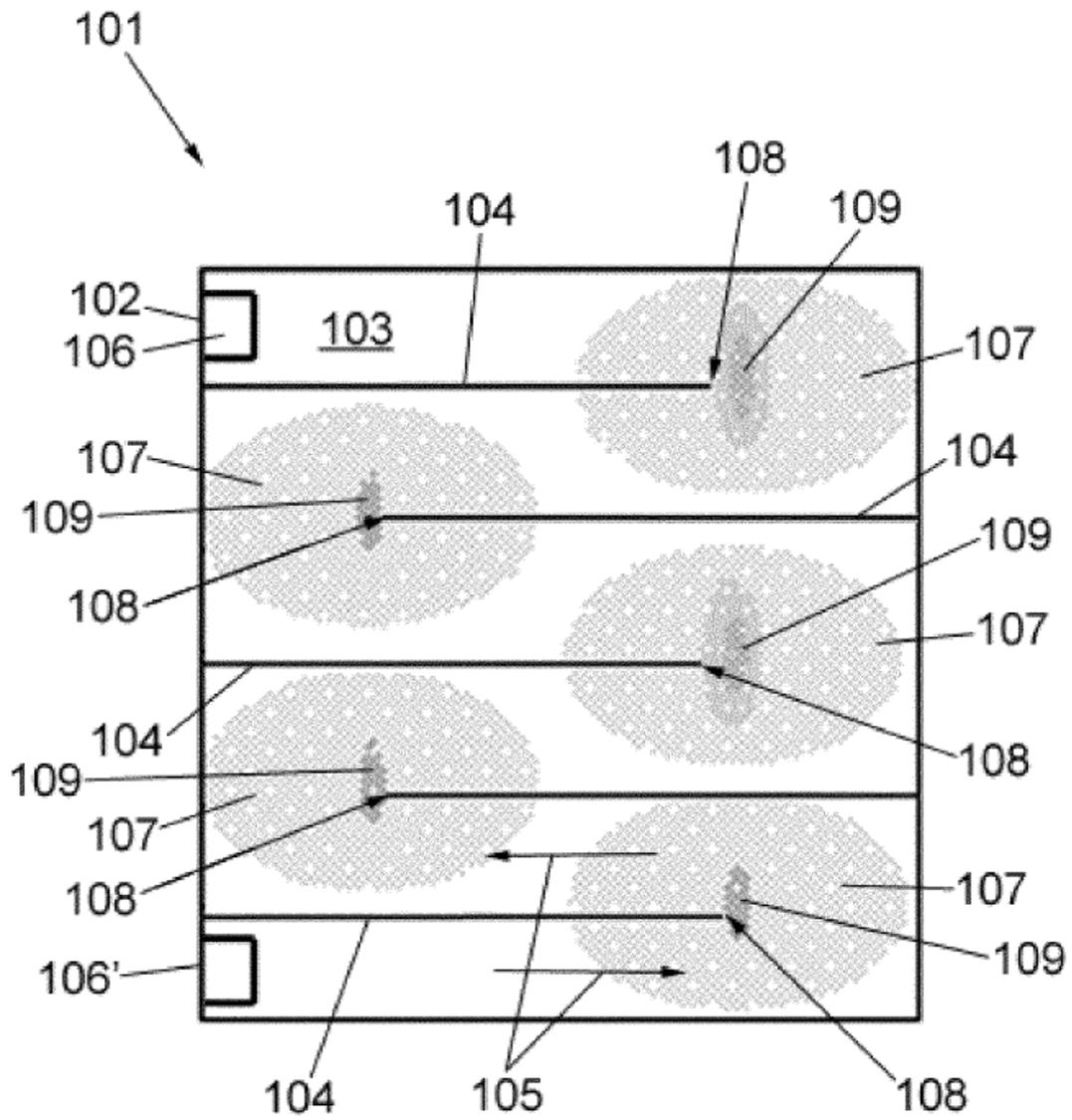


FIG. 4