

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 316**

51 Int. Cl.:

F28F 13/00 (2006.01)

F28F 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2012 E 12401148 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2685200**

54 Título: **Cuerpo de soporte de conducción con núcleo metálico espumado y procedimiento para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2015

73 Titular/es:

**PFO PRIVATE FAMILY OFFICE GMBH (100.0%)
Mühlheimerstrasse 11
72186 Empfingen, DE**

72 Inventor/es:

Los inventores han renunciado a ser mencionados

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 533 316 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

Cuerpo de soporte de conducción con núcleo metálico espumado y procedimiento para su fabricación.

5 La invención se refiere a un cuerpo de soporte de conducción y un procedimiento para su fabricación, con dispositivos para el paso de un medio, con un núcleo metálico espumado plano que presenta dos caras planas y al menos una cara frontal, estando en las caras planas dispuestos, en cada caso, al menos una capa de cubrición de cara plana y sobre la al menos una cara frontal una capa de cubrición de cara frontal y conectados herméticos a los fluidos en unión material con el núcleo metálico espumado, y en el cual las capas de cubrición de caras planas y la
10 al menos una capa de cubrición de cara frontal encierran el núcleo metálico espumado por todos lados, presentando el núcleo metálico espumado células cerradas y en al menos una cara plana hendiduras estampadas formando canales de fluido como dispositivos para el paso del medio y estando las hendiduras cerradas hacia el exterior mediante la capa de cubrición de cara plana que sobrepasa la cara plana del núcleo metálico espumado.

15 Los cuerpos de soporte de una pieza con forma de placa se conocen como construcciones sándwich con núcleo homogéneo de materiales espumados, en los cuales el núcleo espumado está dispuesto como capa intermedia entre dos capas de cubrición de igual o diferente material. Las tres capas están unidas entre sí de forma permanente. El objetivo de las construcciones en sándwich es, ahorrando material y peso, conseguir una mejor capacidad de carga respecto de los materiales básicos. Tanto las capas de cubrición como la posición del núcleo de una construcción de este tipo deben absorber diferentes fuerzas y esfuerzos y están, por consiguiente, adaptados recíprocamente de manera apropiada. El núcleo espumado tiene la misión principal de mantener a distancia las dos
20 capas de cubrición y con ello absorber fuerzas respectivas. Además, el núcleo espumado tiene la misión de asegurar una transmisión de empuje entre las capas de cubrición y estabilizar las capas de cubrición contra abolladuras y pandeos. La rigidez a la deformación en una placa sándwich de este tipo aumenta con la creciente resistencia al empuje del núcleo. Las capas de cubrición tienen, además, la tarea de absorber el par de flexión en forma de un par de fuerzas, es decir tanto las fuerzas de tracción como de compresión.

Como material para el núcleo espumado y las dos capas de cubrición se usa, frecuentemente, metal o plástico gracias a su favorable relación de peso, estabilidad y precio. Como particularmente apropiado ha quedado
30 demostrado conformar el núcleo que forma la capa intermedia mediante células de metal anticorrosivo, por ejemplo aluminio, siendo posibles también células abiertas. Una estructura celular de este tipo está, por regla general, forrada en ambos lados sólo mediante chapas de aluminio muy delgadas, con lo cual la altura del núcleo metálico espumado plano determina, en lo sustancial, el espesor de un cuerpo de soporte de aluminio de este tipo. Tales cuerpos de soporte de aluminio tienen una estabilidad mecánica extremadamente elevada con un peso muy reducido y presenta, además, una conducción elevada. En física se entiende bajo conducción, también denominada propagación de calor o difusión de calor, el flujo térmico en un sólido o en un fluido en reposo como consecuencia de una diferencia de temperatura. Los cuerpos de aluminio se usan, esencialmente, como componentes constructivos conformados bidimensionales o tridimensionales, por ejemplo en la construcción de aviones, automóviles, caravanas, barcos y lanchas. La técnica primaria para la fabricación de aluminio espumado de poros cerrados parte
35 de polvo de aluminio y un hidruro metálico, por ejemplo hidruro de titanio. Ambos polvos son mezclados entre sí y comprimidos después mediante termoprensado o extrusión para formar una pieza en bruto que después es calentada hasta una temperatura por encima del punto de fusión del aluminio.

Después de espumar el núcleo metálico espumado de aluminio u otro metal apropiado, el mismo puede, en caso
45 necesario, ser mecanizado después de la unión con ambas capas de cubrición del mismo o diferente material para conseguir la forma y tamaño requeridos. Un cuerpo de soporte metálico, tal como se ha descrito anteriormente, es excelente para la estructura de un cuerpo de soporte de conducción para un panel calefactor o de refrigeración. Otros campos de aplicación para espumas metálicas son blindajes térmicos, encapsulados térmicos, filtros o revestimientos de absorción acústica.

50 El documento DE 2010 013 734 A1 da a conocer un dispositivo para el enfriamiento y un procedimiento para su fabricación. El dispositivo propuesto a la manera de una placa de enfriamiento comprende espuma metálica o plástica de poros abiertos, que existe en forma plana, y una cara superior, una cara inferior y caras frontales, estando el material espumado rodeado de una camisa de un material hermético a los fluidos a modo de lámina. La camisa presenta al menos una entrada y una salida y se compone de placas de cubrición para las caras planas y de partes laterales para las caras frontales del núcleo espumado. Los poros abiertos del núcleo espumado forman canales conectados a través de los cuales puede correr un fluido. Al atravesar el núcleo espumado, que se compone preferentemente de metal, por ejemplo aluminio, se produce un intercambio de calor entre el material espumado y el fluido pasante. En este caso, el fluido puede ingresar, a manera de una esponja, en un lado del material espumado y salir nuevamente en un lado opuesto, en los cuales están dispuestas la entrada y la salida.
55 60

Se considera como inconveniente del intercambiador de calor conocido el hecho de que el núcleo metálico espumado es de poros abiertos, es decir que presenta células configuradas abiertas y que le faltan los canales de fluido incorporados en el mismo. Condicionado por los canales de fluido faltantes, en combinación con la estructura celular no cerrada del núcleo metálico espumado, el fluido atraviesa todo el núcleo metálico espumado enfrentando una elevada resistencia al flujo. Con ello, por un lado, si bien se consigue un fuerte turbulencia del fluido, es decir
65

una buena transferencia térmica entre el núcleo metálico espumado y el fluido, por otro lado, sin embargo, la velocidad de flujo del fluido es reducido de tal manera que el calor transmitido al fluido no es evacuado con la rapidez necesaria. Por consiguiente, el rendimiento del dispositivo refrigerador es restringido.

5 En el documento WO 02/093644 se soluciona incorporando a la espuma metálica tubos para actuar como canales de fluido.

10 Por lo demás, por el documento DE 10 2009 022 932 A1 se conoce un colector de energía solar independiente de la dirección, con un elevado grado de eficiencia, cuyo uso es apropiado, particularmente, como colector térmico, por ejemplo para el secado de edificios o como ayuda de calefacción, o en un concentrador de energía solar. El colector de energía solar tiene al menos un absorbedor rodeado de una carcasa de una estructura tridimensional metálica reticulada. La estructura se compone, preferentemente, de espuma metálica de poros abiertos o de poros cerrados de aluminio o de una aleación de aluminio. El absorbedor está cubierto de una lámina transparente que es parte de la carcasa térmicamente aislada, estando el absorbedor y la lámina separados por un entrehierro. El absorbedor es 15 atravesado por un medio portador de calor.

20 El objetivo de la invención es superar las desventajas del estado actual de la técnica descritas anteriormente. La invención tiene el objetivo de proponer un cuerpo de soporte de conducción y un procedimiento para su fabricación que se destaca mediante un rendimiento mejorado combinado con una técnica de producción sencilla, costes bajos, un diseño plano y una buena transferencia térmica con una temperatura uniforme.

25 Este objetivo se consigue según la invención mediante un cuerpo de soporte de conducción con las características de la reivindicación 2 y un procedimiento para su fabricación con las características de la reivindicación independiente 10. Otras configuraciones de la invención resultan de las características de las respectivas reivindicaciones relacionadas.

30 De acuerdo con el estado actual de la técnica, el cuerpo de soporte de conducción con dispositivos para el paso de un medio presenta un núcleo metálico espumado plano con dos caras planas y al menos una cara frontal, estando en las caras planas, en cada caso, dispuestas al menos una capa de cubrición de cara plana y en la al menos una cara frontal al menos una capa de cubrición de cara frontal y conectadas hermética a los fluidos en unión material con el núcleo metálico espumado. Las capas de cubrición de caras planas y la al menos una capa de cubrición de cara frontal encierran por todos los lados un núcleo metálico espumado, estando dispuesto en las capas de cubrición de caras planas y/o capas de cubrición de cara frontal, en cada caso, al menos una entrada y una salida para el medio. El número de caras frontales y así de las capas de cubrición de caras frontales asignadas depende de la forma geométrica del núcleo metálico espumado. Si las caras planas no presentan ninguna esquina o sólo presentan una o dos, el núcleo metálico espumado tiene solamente una respectivamente dos caras frontales curvadas perimetrales y el cuerpo de soporte de conducción un número respectivo de capas de cubrición de caras frontales perimetrales. De otro modo, cuando las caras planas están configuradas como polígono, el núcleo metálico espumado presenta un determinado número de caras frontales rectangulares planas, sobre las que, en cada una, 40 está dispuesta una capa de cubrición de cara frontal asignada de la misma forma.

45 La idea central de la invención es reducir la resistencia al flujo en el cuerpo de soporte de conducción, disponiendo canales de fluido definidos en el núcleo metálico espumado. En este caso, el medio conducido a través del cuerpo de soporte de conducción sólo debe fluir en los canales de fluido previstos y no ramificarse en las células contiguas del núcleo metálico espumado. Para ello, para el núcleo metálico espumado se usa una espuma metálica que presenta células cerradas. Gracias a la elevada conductibilidad térmica del núcleo metálico espumado con las células cerradas no se perjudica el intercambio de calor entre las caras planas, las capas de cubrición de caras planas y el medio fluyente del cuerpo de soporte de conducción.

50 Según la invención, el cuerpo de soporte de conducción presenta un núcleo metálico espumado con células cerradas y al menos hendiduras que en una cara plana forman canales de fluido, como dispositivos para el paso del medio, estando las hendiduras cerradas hacia fuera por la capa de cubrición de cara plana que sobrepasa la cara plana.

55 Las hendiduras pueden ser aplicadas, principalmente, al espumar el núcleo metálico espumado mediante un molde apropiadamente estructurado o después del espumado del núcleo metálico espumado mediante un acabado mecánico ulterior. Por ejemplo, el acabado se puede realizar mediante corte, fresado o prensado local del núcleo metálico espumado. Según la invención, las hendiduras son aplicadas en el núcleo metálico espumado después del espumado del núcleo metálico espumado, en particular mediante estampado local.

60 En una forma de realización preferente de la invención, el núcleo metálico espumado presenta en el fondo de la hendidura células que respecto de las células en las paredes laterales de las hendiduras presentan una estructura comprimida con una estabilidad mecánica aumentada. Con ello, las hendiduras en las paredes laterales y en el fondo están conformadas con una superficie esencialmente rasa pero áspera. En este caso, el sector del núcleo metálico espumado que presenta las hendiduras que forman los canales de fluido es claramente comprimido respecto de los sectores alejados del núcleo metálico espumado, con lo cual resulta un refuerzo del núcleo metálico 65

5 espumado y, de esta manera, del cuerpo de soporte de conducción. Con ello aumenta, en particular, la rigidez a la flexión del cuerpo de soporte de conducción según la invención perpendicular a las caras planas del núcleo metálico espumado y las capas de cubrición de caras planas dispuestas encima del mismo. En las paredes laterales de la hendidura, la superficie está estructurada más fuerte que en el fondo de las hendiduras. En este caso, las paredes laterales y el fondo presentan hacia el canal de fluido células cerradas con plegaduras. La superficie que, por lo tanto, es áspera produce turbulencias del medio que fluye en los canales de fluido, que mejoran la transferencia térmica del núcleo metálico espumado al medio, y a la inversa.

10 Las capas de cubrición de caras planas y la al menos una capa de cubrición de cara frontal del cuerpo de soporte de conducción pueden estar fabricados, en principio, de cualesquiera materiales. En este caso, el material de las capas de cubrición de caras planas se puede diferenciar el uno del otro y también de la al menos una capa de cubrición de cara frontal. En este caso es importante que las mismas sean impermeables para un medio líquido o gaseoso y puedan ser unidas materialmente unas con otras y con el núcleo metálico espumado. Además, al menos una de las capas de cubrición de caras planas debería presentar buenas propiedades termoconductoras.

15 Preferentemente, al menos una capa de cubrición de cara plana y/o al menos una capa de cubrición de cara frontal del cuerpo de soporte de conducción según la invención están conformadas, en comparación con el núcleo metálico espumado, como placa metálica delgada (chapa). Tales capas de cubrición metálicas delgadas permiten un intercambio de calor sin problemas con el entorno, respectivamente con los objetos contactados. En este caso, la transferencia de calor se puede producir hacia dentro del cuerpo de soporte de conducción o hacia fuera del mismo. Un cuerpo de soporte de conducción de este tipo puede ser usado, en particular, como elemento de refrigeración y/o calefactor.

20 Como ya se ha dicho anteriormente, se ha previsto, según la invención, una unión material de las capas de cubrición de caras planas o bien de la al menos una capa de cubrición de cara frontal del cuerpo de soporte de conducción entre sí y con el núcleo metálico espumado. Para conseguirlo, las capas de cubrición de caras planas y la al menos una capa de cubrición de cara frontal son, preferentemente, pegados, soldados por soldadura homogénea o soldadura heterogénea con el núcleo metálico espumado y/o entre sí. El tipo de unión depende del material de las capas de caras planas o bien de la al menos una capa de cubrición de cara frontal.

25 En las formas de realización de la invención descritas anteriormente, las hendiduras que forman los canales de fluido pueden estar dispuestas sobre sólo una cara plana o sobre las dos caras planas del núcleo metálico espumado. En este caso, con los canales de fluido están conectadas solamente las células del núcleo metálico espumado que son adyacentes directamente a los canales de fluido y en los que intervienen los canales de fluido. Las células distantes de los canales de fluido están conectadas fluidicamente herméticas con las células contiguas y las capas de cubrición del núcleo metálico espumado, de manera que no pueda penetrar en estas células aisladas ningún medio refrigerante o calefactor que se encuentre en los canales de fluido. Los canales de fluido se extienden, en lo esencial, de manera bidimensional entre la al menos una abertura de entrada y salida del cuerpo de soporte de conducción, pudiendo el desarrollo y la distancia de las hendiduras y la posición de la al menos una abertura de entrada y salida ser seleccionados de cualquier manera apropiada. Para el caso en que en ambas caras planas del núcleo metálico espumado se hubiesen previsto canales de fluido, los mismos pueden estar conectados entre sí por medio de uno o más taladros que atraviesan el núcleo metálico espumado.

30 Un cuerpo de soporte de conducción del tipo propuesto precedentemente permite, como convector en forma de un cuerpo calefactor o refrigerador, una transferencia directa de calor entre un medio líquido o gaseoso envolvente y el cuerpo de soporte de conducción, dependiendo la emisión de calor o bien la absorción de calor fuertemente del gradiente térmico. Sin embargo, el cuerpo de soporte de conducción según la invención también puede ser usado para la temperación eficiente de cualquier objeto, en particular plano, que sobre una gran superficie está conectado de manera termoconductoras con el cuerpo de soporte de conducción. En este caso, el intercambio de calor se produce particularmente rápido, de manera que al objeto se le puede suministrar o extraer calor rápidamente.

35 Cuando la luz solar, por ejemplo, impacta sobre módulos solares, la energía lumínica que no aporta a la transformación fotoeléctrica es almacenada en forma de calor en el módulo solar, de modo que su temperatura aumenta progresivamente. Esto es particularmente crítico cuando los módulos solares reciben al mismo tiempo una fuerte irradiación solar. A temperatura elevada, las células solares de los módulos solares trabajan con menor grado de eficiencia que puede ser incrementado nuevamente mediante el enfriamiento de los módulos solares por medio del cuerpo de soporte de conducción propuesto. Preferentemente, en el cuerpo de soporte de conducción según la invención se encuentra fijada la parte trasera de al menos un módulo solar a una de las caras planas del cuerpo de soporte de conducción. En función del tamaño del cuerpo de soporte de conducción y de los módulos solares, un cuerpo de soporte de conducción de este tipo puede soportar uno o más módulos solares que están conectados con buena conducción térmica con el cuerpo de soporte de conducción.

40 Al mismo tiempo, el calor enfriado puede ser utilizado para calentar agua industrial. Preferentemente, en la cara plana del cuerpo de soporte de conducción mediante la cual el cuerpo de soporte de conducción está fijado a la parte trasera del al menos un módulo solar están dispuestas una o más capas de cubrición adicionales eléctricas y/o térmicas. Las capas de cubrición adicionales se componen, principalmente, de capas delgadas de materiales y

pueden ser de naturaleza conductiva o aislante. Tales capas de material también pueden estar dispuestas, adicionalmente, en la capa de cubrición de cara plana del cuerpo de soporte de conducción al como mínimo un módulo solar.

5 Las capas de cubrición de caras planas del núcleo metálico espumado y las capas de cubrición de otro material, dispuestas opcionales sobre dichas capas de cubrición, se componen de materiales metálicos y/o no metálicos. Su selección, espesor y disposición depende siempre del uso técnico del cuerpo de soporte de conducción y, por ello, puede variar particularmente el número y el tipo de capas de cubrición adicionales que actúan como capa funcional.

10 En el uso específico del cuerpo de soporte de conducción como elemento de enfriamiento o calefactor para módulos fotovoltaicos, la al menos una capa de cubrición adicional de las capas de cubrición de cara plana está fabricada, en una variante de realización apropiada, de un material cerámico, preferentemente nitruro de silicio. Una capa adicional de este tipo es de buena conducción térmica y al mismo tiempo eléctricamente aislante. Se sobreentiende aplicar la capa de cubrición adicional de material cerámico sobre aquella cara plana del cuerpo de soporte de
15 conducción asignada a al menos un módulo solar.

En una forma de realización favorecida del cuerpo de soporte de conducción según la invención, las capas de cubrición de caras planas y/o la al menos una capa de cubrición de cara frontal del núcleo metálico espumado y/o la
20 capa de cubrición adicional de las capas de cubrición de caras planas presentan al menos una entrada y salida con elementos de montaje para una alimentación de fluido o una evacuación de fluido. En los elemento de montaje pueden estar colocados elementos de conexión para la fijación de tuberías de conexión o elementos de unión para la conexión de cuerpos de soporte de construcción adyacentes.

En una forma de realización de la invención, al menos una de las capas de cubrición adicionales de una de las
25 capas de cubrición de caras planas está realizada de un material semiconductor. El material semiconductor puede estar dispuesto de manera continua o interrumpida sobre una capa de cubrición adicional inferior soportada por la capa de cubrición de caras planas del núcleo metálico espumado o, dado el caso, sobre la capa de cubrición adicional aplicada sobre la capa de cubrición adicional inferior y conectado, selectivamente, de manera electroconductor y electroaislante. Dicho material semiconductor se ha previsto para absorber energía de la
30 naturaleza, acumular una tensión eléctrica y así generar electricidad.

En otra configuración ventajosa de la invención, al menos una capa de cubrición adicional presenta conductores que están realizados, preferentemente, como conductores impresos. El conductor que presenta la capa de cubrición
35 adicional se ha previsto como capa intermedia debajo de otra capa de cubrición adicional aislante. En función de la aplicación es posible producir calor óhmico mediante los conductores; actúan como única calefacción o como calefacción adicional del cuerpo de soporte de conducción. La calefacción formada por conductores delgados puede ser alimentada mediante tensión rectificada, pulsada o sinusoidal para con ello generar espectros de radiación especiales en combinación con una capa de semiconductores y/o una capa cerámica. Este principio también puede ser usado en sentido inverso para absorber selectivamente del exterior una alimentación de energía, a semejanza
40 de un elemento de Peltier.

Para mejorar la función absorbente de un cuerpo de soporte de conducción configurado con las características precedentes, la capa de cubrición adicional más externa puede estar compuesta, por ejemplo, de una lámina permeable a la radiación. Esta lámina, además de la protección contra influencias ambientales, puede tener
45 propiedades conductoras de radiación como las de un prisma o un cable de fibra óptica.

El cuerpo de soporte de conducción según la invención, que comprende ninguna, una o más capas de cubrición adicionales sobre al menos una de las capas de cubrición de caras planas del núcleo metálico espumado, puede presentar un borde marginal como capa de refuerzo dispuesta alrededor del cuerpo de soporte de conducción y, preferentemente, puede ser conectada con elementos de conexión de otros bordes marginales de otros cuerpos de soporte de conducción. Dicho borde marginal puede poner a disposición una función adicional de hermeticidad para líquidos. Esto se puede conseguir porque el borde marginal de un cuerpo de soporte de conducción es conectado en
50 unión positiva y/o no positiva con el borde marginal de otro cuerpo de soporte de conducción. Con dicha función está dada la posibilidad de construir una superficie de cuerpo de soporte de conducción de cualquier tamaño mediante un número de cuerpos de soporte de conducción según la invención individuales.

En el procedimiento según la invención para la fabricación de un cuerpo de soporte de conducción con dispositivos para el paso de un medio, presentando el cuerpo de soporte de conducción un núcleo metálico espumado con dos caras planas y al menos una cara frontal, estando en las caras planas dispuestas al menos una capa de cubrición de
60 cara plana y sobre la al menos una cara frontal una capa de cubrición de cara frontal y conectadas herméticos a los fluidos en unión material con el núcleo metálico expandido, y en el cual las capas de cubrición de caras planas y la al menos una capa de cubrición de cara frontal encierran el núcleo metálico expandido por todos lados, se usa un núcleo metálico espumado de células cerradas, en el cual en el núcleo metálico espumado en al menos una cara plana, incorporando en al menos una cara plana hendiduras formando canales de fluido como dispositivos para el
65 paso del medio y, a continuación, las hendiduras son cerradas hacia el exterior herméticamente a fluidos mediante la al menos una capa de cubrición de cara plana asignada. Según la invención, las hendiduras son aplicadas en el

núcleo metálico espumado después del espumado del núcleo metálico espumado, preferentemente mediante estampado local.

5 En otras formas de realización preferentes del procedimiento según la invención, el núcleo metálico espumado es introducido en un alojamiento con forma de caja o de U formado por una capa de cubrición de cara plana y la al menos una capa de cubrición de cara frontal y el alojamiento es cerrado mediante la restante capa de cubrición de cara plana configurada rasa o con forma de U. En este caso, la capa de cubrición de cara plana y la al menos una capa de cubrición de cara frontal del alojamiento pueden ser herméticamente pegadas, soldadas heterogénea o homogéneamente entre sí y la otra capa de cubrición de carga plana con el núcleo metálico espumado en el lado que presenta las hendiduras, así como con el alojamiento.

15 A continuación, la invención se explica en detalle mediante múltiples ejemplos de realización mostrados en el dibujo. Otras características de la invención pueden resultar de la descripción siguiente de los ejemplos de realización de la invención en relación con las reivindicaciones y el dibujo adjunto. En este caso, las características individuales de la invención pueden estar realizadas por sí mismas o en combinación con diferentes formas de realización de la invención. Muestran:

La figura 1, un cuerpo de soporte de conducción según la invención en vista en planta (figura 1a) y en vista lateral (figura 1b);
 20 la figura 2, el cuerpo de soporte de conducción de la figura 1 en una vista en perspectiva parcialmente seccionada, con mirada sobre la cara superior (figura 2a) con mirada a la cara inferior (figura 2b);
 la figura 3, el cuerpo de soporte de conducción de las figuras 1 y 2 en vista en perspectiva parcialmente seccionada, con canales de fluido estampados en las células del núcleo metálico espumado, en vista en planta (figura 3a) y en vista lateral (figura 3b);
 25 la figura 4, el cuerpo de soporte de conducción de la figura 3 en despiece, con dos capas de cubrición de caras planas rasas y cuatro capas de cubrición de caras frontales con forma de tiras encierran que el núcleo metálico espumado;
 la figura 5, el cuerpo de soporte de conducción de la figura 3 en despiece con, en cada caso, dos alojamientos con forma de U para el núcleo metálico espumado que presentan una capa de cubrición de caras planas rasas con dos capas de cubrición de caras frontales amoldadas que encierran el núcleo metálico espumado;
 30 la figura 6, un cuerpo de soporte de conducción según la invención que soporta un módulo solar; y
 la figura 7, un cuerpo de soporte de conducción según la invención fijado a la parte trasera de un módulo solar.

35 Las figuras 1a y 1b muestran un cuerpo de soporte de conducción 1 según la invención con un núcleo metálico espumado 2 que en el ejemplo de realización mostrado está conformado plano y paralelepípedo. El cuerpo de soporte de conducción 1 presenta exteriormente dos capas de cubrición de caras planas 3, 3' y cuatro capas de cubrición de caras frontales 4, 4', 4", 4''' que encierran por todos lados el núcleo metálico espumado 2. El núcleo metálico espumado 2 presenta, en particular, células cerradas 5 que se muestran en las figuras 3, 4 solamente esquemáticamente a modo de ejemplo. Las capas de cubrición de caras planas 3, 3' están dispuestas, en cada caso, sobre una cara plana 6, 6' y las capas de cubrición de caras frontales 4, 4', 4", 4''' en las caras frontales 7 del núcleo metálico espumado 2 y conectadas con el mismo en unión material herméticas a los fluidos. Las capas de cubrición de caras planas 3, 3' y las caras frontales 4, 4', 4", 4''' están configuradas, preferentemente, como placas metálicas delgadas y pegadas, soldadas mediante soldadura heterogénea y/o mediante soldadura homogénea entre sí y con el núcleo metálico espumado 2.

45 El cuerpo de soporte de conducción 2 presenta en la cara plana superior 6 hendiduras 9 que forman canales de fluido 8 como dispositivos para el paso de un medio que están cerradas hacia fuera por la capa de cubrición de cara plana 3 que sobrepasa la cara plana 6. Los canales de fluido 8 se extienden en el núcleo metálico espumado 2, en lo esencial como serpentinas de refrigeración o calefacción en forma de meandro. En un extremo 10 de los canales de fluido 8 está prevista una entrada 11 y en el otro extremo 10' de los canales de fluido 8 una salida 12 para el paso del medio refrigerante o calefactor. En el ejemplo de realización mostrado, las hendiduras 9 han sido practicadas mediante estampado en el núcleo metálico espumado 2. Con ello, el núcleo metálico espumado 2, tal como se muestra esquemáticamente en las figuras 3a, 3b, presenta en el fondo 14 de los canales de fluido 8 células 5 que, respecto de las células 5 en las paredes laterales 15 de los canales de fluido 8 y respecto de las células 5 del núcleo metálico espumado 2 alejadas de las hendiduras 9, tienen una estructura comprimida. La estructura comprimida produce un aumento de la estabilidad mecánica del núcleo metálico espumado 2 y, por lo tanto, del cuerpo de soporte de conducción 1 según la invención.

60 Las figuras 2a y 2b muestran el ejemplo de realización de la figura 1 en una vista en perspectiva, con mirada sobre la cara superior, es decir sobre la capa de cubrición de cara plana 3 o bien con mirada sobre la cara inferior, es decir sobre la capa de cubrición de cara plana 3'. El cuerpo de soporte de conducción 1 se muestra recortado en algunos puntos. En la figura 2a se puede ver el núcleo metálico espumado 2 con los canales de fluido 8 estampados en la cara plana 6. Las hendiduras 9 que forman los canales de fluido 8 llegan en profundidad hasta la mitad del núcleo metálico espumado 2. El fondo comprimido 14 de las hendiduras 9 es claramente visible. Como se desprende de una comparación de las figuras 1b y 2b, en este ejemplo de realización se encuentra una capa de cubrición adicional

13, dispuesta exteriormente sobre la capa de cubrición de cara plana inferior 3' sobre el lado opuesto al núcleo metálico espumado 2, que adopta una función particularmente eléctrica y/o térmica.

La al menos una capa de cubrición adicional 13 puede estar conformada de materiales metálicos y/o no metálicos. Está conectada en unión material con la capa de cubrición de cara plana 3', preferentemente pegada. La capa de cubrición adicional 13 puede, por ejemplo, estar fabricada de un material cerámico, preferentemente de nitruro de silicio, o de un material semiconductor, por ejemplo silicio cristalino. También puede soportar conductores que han sido aplicados como conductores impresos. En caso necesario, la capa de cubrición adicional 13 puede presentar múltiples capas. La figura 2b muestra una capa de cubrición adicional 13 con conductores 16 aplicados.

La figura 3 muestra el cuerpo de soporte de conducción 1 según la invención de acuerdo con las figuras 1, 2 en la figura 3a en una vista seccionada paralela a las caras planas 6, 6' del núcleo metálico espumado 2 y en la figura 3b en una vista seccionada perpendicular a dichas caras planas. En estas ilustraciones, las células 5 del núcleo metálico espumado 2 se muestran en forma esquemática. Es posible ver que las células 5 del núcleo metálico espumado 2 están claramente comprimidas en el fondo 14 de las hendiduras 9 en comparación con las células 5 en otros puntos del núcleo metálico espumado 2. Por lo tanto, existe en todas direcciones del núcleo metálico espumado 2 una rigidez a la flexión aumentada del cuerpo de soporte de conducción 1. Además de ello, mediante el fondo comprimido se previene un escurrimiento no deseada de un líquido refrigerante. Como el fondo no es completamente plano, se produce un flujo turbulento (intencionado) que mejora las propiedades refrigerantes.

Las figuras 4, 5 muestran, otra vez, esquemáticamente en despiece la estructura del ejemplo de realización del cuerpo de soporte de conducción 1 según la invención. En el cuerpo de soporte de conducción 1 mostrado, el núcleo metálico espumado 2 presenta un espesor típico de 8 mm, la profundidad de las hendiduras es de 6,5 mm aproximadamente. Por lo tanto, en el sector de los canales de fluido 8, las células 5 en el fondo 14 están comprimidas en un factor de tres a cuatro. En este caso, el espesor de las capas de cubrición de caras planas 3, 3', preferentemente formadas de chapas delgadas, puede variar entre 0,2 y 1,5 mm. Generalmente, el espesor del núcleo metálico espumado 2 también puede ser ostensiblemente mayor o menor. Se ha demostrado como particularmente ventajoso un espesor entre 4 mm y 15 mm. En tal caso, la profundidad de las hendiduras 9 está ajustada, apropiadamente, al espesor del núcleo metálico espumado 2 respectivo. En este caso, el núcleo metálico espumado 2, las capas de cubrición de caras planas 3, 3' y las capas de cubrición de caras frontales 4, 4', 4'', 4''' están fabricados, preferentemente, de un material de aluminio.

La figura 4 muestra que el núcleo metálico espumado 2 está encerrado por dos capas de cubrición de caras 3, 3' de chapas de aluminio rasas no plegadas paralelepípedas de gran superficie, y por cuatro capas de cubrición de caras frontales 4, 4', 4'', 4''' conformadas de cuatro tiras estrechas de aluminio.

La figura 5 muestra una variante de la forma de realización de la figura 4 en la que el núcleo metálico espumado 2 está encerrado por dos alojamientos 17 con forma de U. En ambos alojamientos 17 se encuentran amoldadas, en cada caso, dos capas de cubrición de caras frontales 4, 4'' o bien 4', 4''' a la capa de cubrición de cara plana 3 y/o 3' en lados opuestos entre sí de las capas de cubrición de caras planas 3, 3' y plegadas, en cada caso, en 90°. Los dos alojamientos 17 con forma de U son, preferentemente, iguales en tamaño y forma y se ensamblan giradas recíprocamente en 90° después que el núcleo metálico espumado 2 ha sido insertado en uno de los alojamientos 17.

La figura 6 muestra un cuerpo de soporte de conducción 1 que soporta los elementos de un módulo solar 18 que, como es habitual, presenta una placa de vidrio anterior 19, una capa plástica transparente 20 dispuesta debajo en la que se encuentra embutida una capa de células solares 21, y un forro de cara posterior 22 de una lámina plástica compuesta resistente a la intemperie. Los elementos mencionados previamente del módulo solar 18 están dispuestos sobre el cuerpo de soporte de conducción 1 y junto con el cuerpo de soporte de conducción 1 abrazados por el borde mediante un borde marginal 23 en forma de un marco de perfil de aluminio. El módulo solar 18 está estructurado sobre el cuerpo de soporte de conducción 1, estando el forro de cara posterior 22 unido, por ejemplo adhesivamente, con el cuerpo de soporte de conducción 1. En este caso, el cuerpo de conducción 1 presenta una o más capas de cubrición adicionales 13 dispuestas sobre las capas de caras planas 3 respectivamente 3' del núcleo metálico espumado 2. La placa de vidrio 19, la capa plástica 20, la capa de células solares 21 y el forro de cara posterior 22 del módulo solar 18 forman una de estas capas de cubrición adicionales 13.

La figura 7 muestra un cuerpo de soporte de conducción 1 según la invención, fijado a la cara posterior de un módulo solar 18 convencional que está construido con los elementos visualizados en la figura 6. El módulo solar 18 presenta en su borde un marco 24 que estabiliza, mecánicamente, el módulo solar 18. El cuerpo de soporte de conducción 1 presenta en este caso sobre la capa de cubrición de cara plana 3 una capa de cubrición adicional 13 configurada como capa termoconductor. La capa de cubrición adicional 13 del cuerpo de soporte de conducción 1 está unida, adhesivamente o en unión material, con el forro de cara posterior 22 del módulo solar 18. La capa termoconductor 13 asegura un buen intercambio de calor entre el módulo solar 18 y el cuerpo de soporte de conducción 1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cuerpo de soporte de conducción (1) con dispositivos para la entrada de un medio, con un núcleo metálico espumado (2) plano que presenta dos caras planas y al menos una cara frontal (7), estando sobre las caras planas (6, 6') dispuesta, en cada caso, al menos una capa de cubrición de cara plana (3, 3') y sobre la al menos una cara frontal (7) al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') y conectado hermético a los fluidos en unión material con el núcleo metálico espumado (2), y en el cual las capas de cubrición de caras planas (3, 3') y la al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') encierran el núcleo metálico espumado (2) por todos lados, presentando el núcleo metálico espumado (2) células cerradas (5) y en al menos una cara plana (6, 6') hendiduras (9) estampadas formando canales de flujo (8) como dispositivos para el paso del medio, estando las hendiduras (9) cerradas hacia el exterior mediante la capa de cubrición de cara plana (3, 3') que sobrepasa la cara plana (6, 6') del núcleo metálico espumado (2), caracterizado porque el núcleo metálico espumado (2) presenta en el fondo (14) de las hendiduras (9) células (5) que respecto de las células (5) en las paredes laterales (15) de las hendiduras (9) presentan una estructura comprimida con una estabilidad mecánica aumentada.
- 15 2. Cuerpo de soporte de conducción según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una capa de cubrición de cara plana (3, 3') y/o la al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') están conformadas, en comparación con el núcleo metálico espumado (2), como placa metálica delgada.
- 20 3. Cuerpo de soporte de conducción según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque las capas de cubrición de caras planas (3, 3') y la al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') están pegadas, soldadas mediante soldadura homogénea o soldadura heterogénea con el núcleo metálico espumado (2) y/o entre sí.
- 25 4. Cuerpo de soporte de conducción según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en una de las capas de cubrición de caras planas (3, 3') está fijada la parte trasera de al menos un módulo solar (18).
- 30 5. Cuerpo de soporte de conducción según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque sobre al menos una capa de cubrición de caras planas (3, 3') están dispuestas sobre el lado contrario al núcleo metálico espumado (2) una o más capas de cubrición (13) activas eléctrica y/o térmicamente.
- 35 6. Cuerpo de soporte de conducción según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la al menos una capa de cubrición adicional (13) está conformada de materiales metálicos y/o no metálicos, preferentemente de un material cerámico, preferiblemente de nitruro de silicio.
- 40 7. Cuerpo de soporte de conducción según las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque la al menos una capa de cubrición adicional (13) está fabricada de un material semiconductor.
- 45 8. Cuerpo de soporte de conducción según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 7, caracterizado porque al menos una capa de cubrición adicional (13) presenta conductores (16), preferentemente conductores impresos (16).
- 50 9. Cuerpo de soporte de conducción según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 8, caracterizado porque una capa de cubrición adicional (13) externa se compone de una lámina permeable a la radiación que, preferentemente, presenta propiedades adicionales de conducción de radiación.
- 55 10. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de soporte de conducción (1) con dispositivos para el paso de un medio, presentando el cuerpo de soporte de conducción (1) un núcleo metálico espumado (2) plano con dos caras planas (6, 6') y al menos una cara frontal (7), y en las caras planas (6, 6') dispuesta, en cada caso, al menos una capa de cubrición de cara plana (3, 3') y sobre la al menos una cara frontal (7) al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') que está conectada hermético a los fluidos en unión material con el núcleo metálico espumado (2), y en el cual las capas de cubrición de caras planas (3, 3') y la al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') encierran el núcleo metálico espumado (2) por todos lados, y en el cual se usa un núcleo metálico espumado (2) de células cerradas (5) y en el núcleo metálico espumado (2) en al menos una cara plana (6, 6') se encuentran insertadas hendiduras (9) formando canales de flujo (8) como dispositivos para el paso del medio, estampadas después del espumado del núcleo metálico espumado (2) y, a continuación, las hendiduras (9) son cerradas hacia el exterior herméticas a los fluidos mediante la al menos una capa de cubrición de cara plana (3, 3') asignada, caracterizado porque en el fondo (14) de las hendiduras (9) el núcleo metálico espumado (2) se forman células (5) que respecto de las células (5) en las paredes laterales (15) de las hendiduras (9) presentan una estructura comprimida con una estabilidad mecánica aumentada.
- 60 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el núcleo metálico espumado (2) es insertado en un alojamiento (17) con forma de U o de caja formado por una capa de cubrición de cara plana (3, 3') y la al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') y el alojamiento (17) es cerrado mediante la otra capa de cubrición de cara plana (3, 3') o un otro alojamiento (17) con forma de U.
- 65 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque la capa de cubrición de cara plana (3, 3') y la al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') del alojamiento (17) son herméticamente pegadas,

soldadas mediante soldadura heterogénea o mediante soldadura homogénea entre sí y la otra capa de cubrición de cara plana (3, 3') con el núcleo metálico espumado (2) sobre la cara que presenta la hendidura (9) y con el alojamiento (17).

- 5 13. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el al menos un alojamiento (17) es conformado en una pieza mediante al menos una capa de cubrición de cara frontal (4, 4', 4", 4''') moldeada a la capa de cubrición de cara plana (3, 3') y las capas de cubrición de caras frontales (4, 4', 4", 4''') del alojamiento (17) son pegadas, soldadas mediante soldadura heterogénea o mediante soldadura homogénea uno al otro en los bordes adyacentes y
- 10 la otra capa de cubrición de cara plana (3, 3') con o sin capas de cubrición de caras frontales (4, 4', 4", 4''') con el núcleo metálico espumado (2) sobre la cara que presenta la hendidura (9) y con el alojamiento (17).

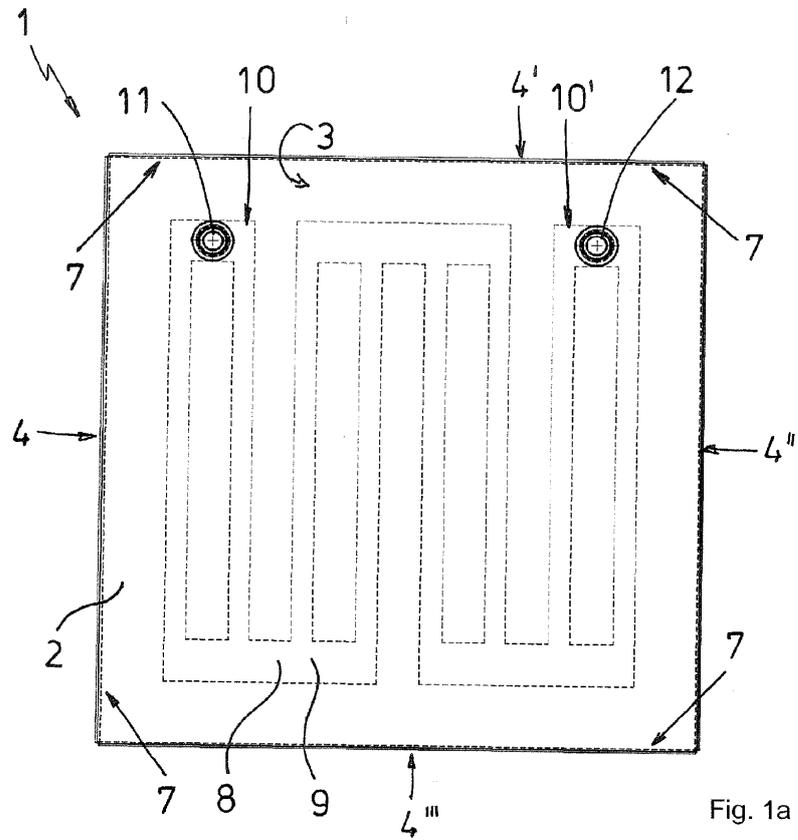


Fig. 1a

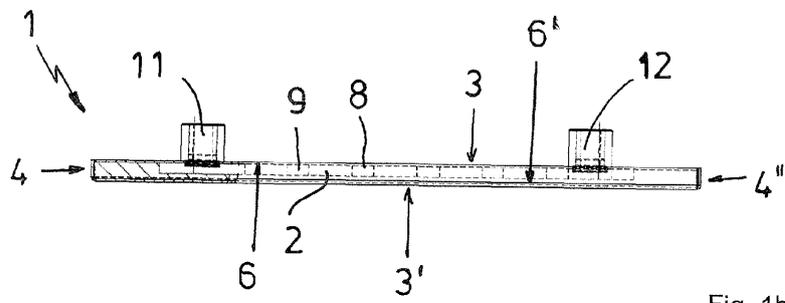
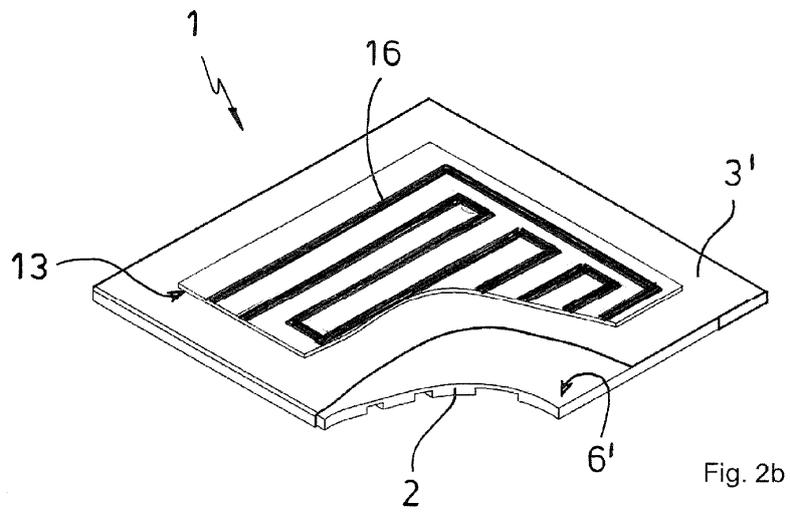
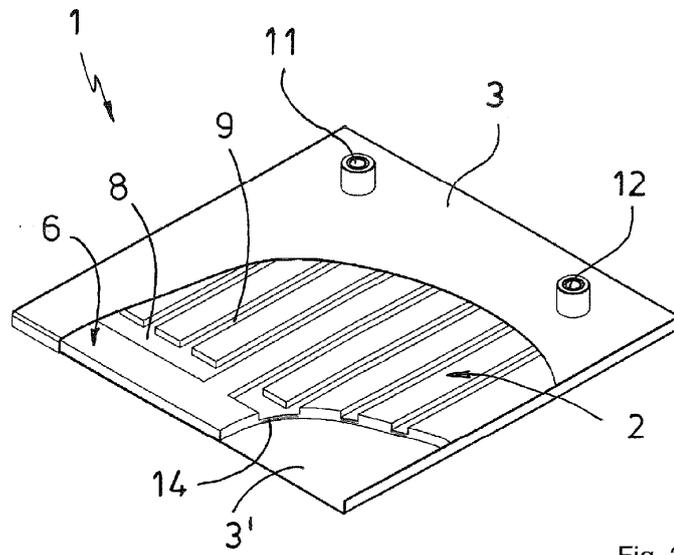
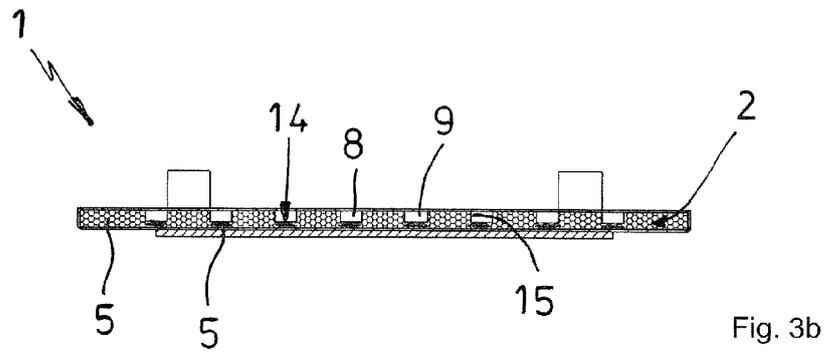
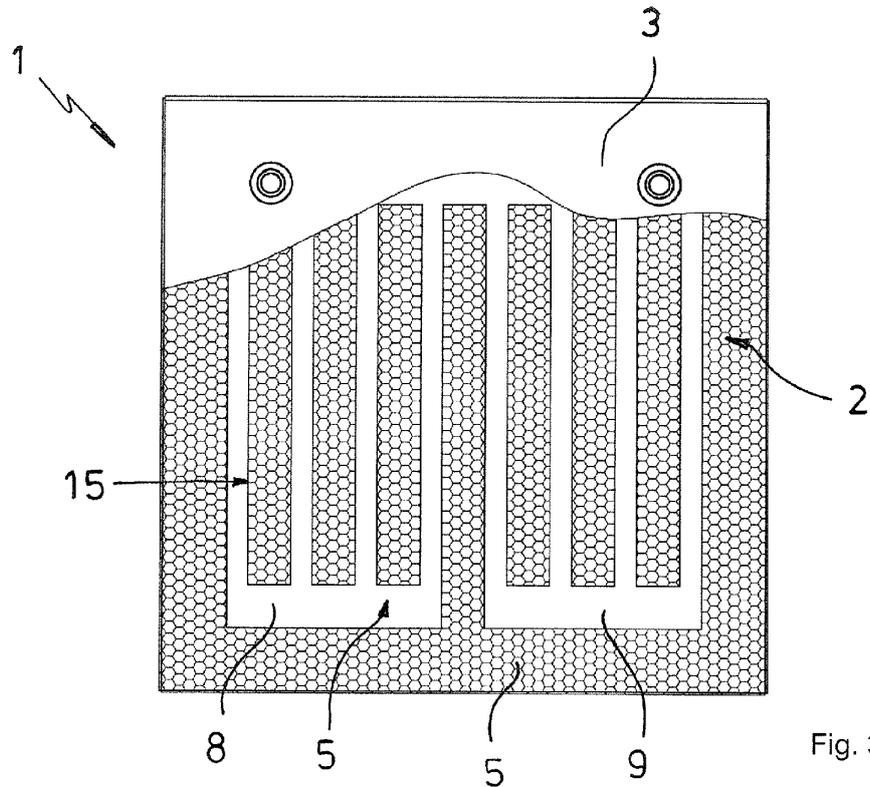


Fig. 1b





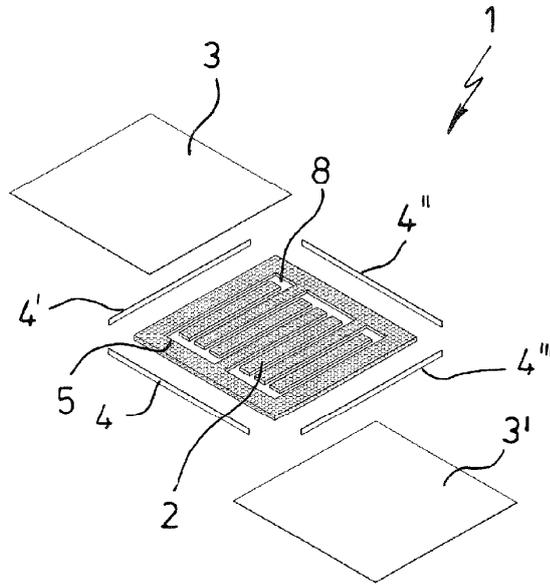


Fig. 4

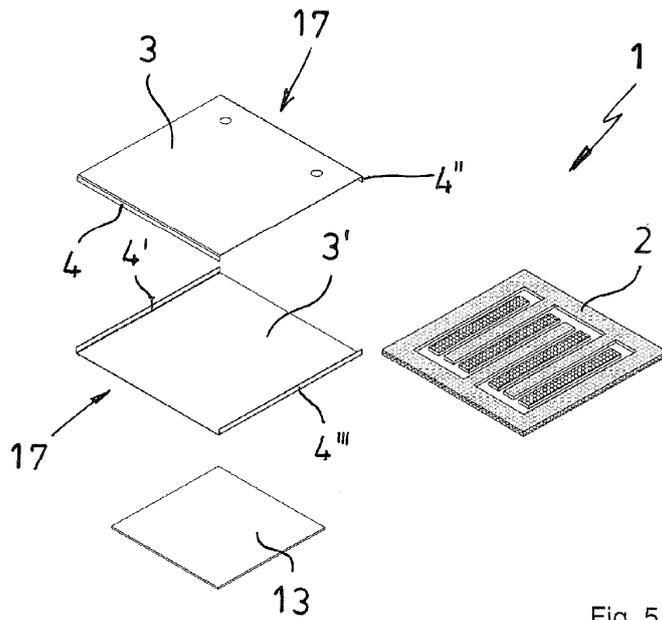


Fig. 5

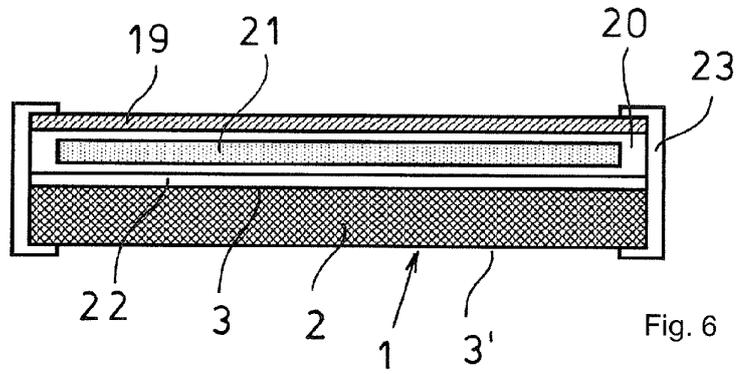


Fig. 6

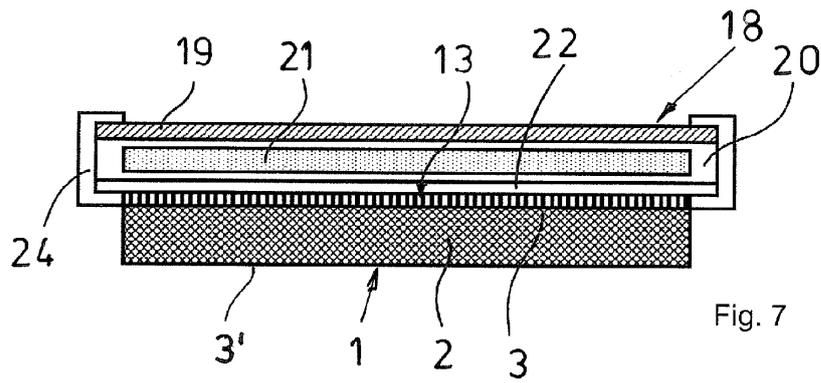


Fig. 7