

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 769**

51 Int. Cl.:

H01L 35/30 (2006.01)

H01L 23/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2009 E 09779853 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2245677**

54 Título: **Intercambiador de calor para un elemento de capa fina termoelectrico**

30 Prioridad:

14.07.2008 DE 102008032856

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

31.10.2013

73 Titular/es:

**O-FLEXX TECHNOLOGIES GMBH (100.0%)
Auf der Höhe 49
47059 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**BISGES, MICHAEL y
ULLAND, HOLGER ALBERT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 427 769 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

Intercambiador de calor para un elemento de capa fina termoelectrico

5 La invención se refiere a un intercambiador de calor para al menos un elemento de capa fina termoelectrico con un lado caliente y un lado frío, que están dispuestos respectivamente en lados longitudinales opuestos del elemento de capa fina, estando conectado el lado caliente mediante un elemento de acoplamiento con una fuente de calor y el lado frío con un disipador de calor.

10 La transformación directa de calor en energía eléctrica es posible con un generador termoelectrico. Para ello se usan preferiblemente materiales semiconductores con distintas dotaciones, por lo que puede aumentarse sustancialmente la eficiencia en comparación con termoelementos con dos metales distintos y unidos entre sí en un extremo. No obstante, los generadores termoelectricos hoy día disponibles sólo tienen un rendimiento relativamente bajo. Los materiales semiconductores habituales son Bi2Te3, PbTe, SiGe, BiSb o FeSi2 con rendimientos entre el 3 % y el 8 %.

15 El funcionamiento de los generadores termoelectricos está basado en el efecto termoelectrico, denominado en lo sucesivo efecto Seebeck. En el efecto Seebeck se establece una tensión eléctrica entre dos puntos de un conductor o semiconductor eléctrico, que tienen una temperatura diferente. La tensión que se genera es determinado por:

$$U_{\text{Seebeck}} = \alpha \cdot \Delta T$$

con

20 ΔT diferencia de temperatura entre los extremos de los conductores/semiconductores o los puntos de contacto
 α el coeficiente Seebeck o la llamada "fuerza térmica".

El coeficiente Seebeck tiene la dimensión de una tensión eléctrica por diferencia de temperatura (V/K). La tensión que se genera es independiente de la temperatura ambiente y depende sólo de la diferencia de temperatura de los puntos de contacto. Un alto rendimiento del generador termoelectrico se consigue en un material con un alto coeficiente Seebeck que tiene al mismo tiempo una resistencia específica baja y una conductividad térmica baja.

25 Para aumentar el rendimiento de un generador termoelectrico, en el documento EP 1 287 566 B1 ya se propone un elemento de capa fina termoelectrico con al menos una capa n y al menos una capa p de un semiconductor dotado, estando dispuestas la capa n y p formando una transición pn. Con las capas n y p se establecen contactos eléctricamente selectivos. En paralelo a la capa límite entre las capas n y p está formado un gradiente de temperatura. La transición pn está realizada sustancialmente a lo largo de toda la extensión preferiblemente más larga de la capa n y de la capa p y por lo tanto sustancialmente a lo largo de toda la capa límite. Gracias al gradiente de temperatura a lo largo de la superficie límite pn de superficie grande se produce una diferencia de temperatura a lo largo de esta transición pn realizada de forma alargada entre dos extremos de un paquete de capas, que hace que el rendimiento del elemento termoelectrico sea más elevado que en el estado de la técnica, que no presenta ningún gradiente de temperatura a lo largo y en el interior de la transición pn. El establecimiento de contactos selectivos de la capa n y p se hace ligando los contactos y las transiciones pn conectadas con los mismos mediante aleación o mediante un establecimiento de contacto directo de las distintas capas. Los contactos selectivos son contactos separados, que no están conectados con una conexión conductora entre sí, que están dispuestos en las capas p y n.

40 Por el documento DE 10 2006 031 164 se conoce un elemento de capa fina termoelectrico con una estructura de soporte, en la que están dispuestos varios brazos térmicos de un primer material conductor y varios brazos térmicos de un segundo material conductor, presentando el primero y el segundo material conductor una conductividad diferente y estando acoplados los brazos térmicos eléctricamente entre sí de tal modo que respectivamente dos brazos térmicos forman un termopar, estando dispuestos todos los brazos térmicos del primero y segundo material conductor unos al lado de los otros en la estructura de soporte. El lado frío del elemento de capa fina termoelectrico se encuentra en un lado de los primeros y segundos materiales eléctricamente conductivos y el lado caliente en el lado opuesto de los primeros y segundos materiales eléctricamente conductivos.

50 Por el documento DE 101 22 679 A1 se conoce finalmente un elemento de capa fina termoelectrico que presenta un material de substrato flexible, en el que están dispuestos termopares de capa fina. Los termopares de capa fina están formados por una combinación de materiales de dos materiales diferentes, estando ajustados y acoplados térmicamente el primero y el segundo material de tal modo que forman juntos un termopar. Los dos materiales son impresos en la lámina flexible o se precipitan mediante procedimientos de precipitación habituales. Se forman tiras dispuestas unas al lado de las otras, por ejemplo de níquel como primer material y tiras de cromo como segundo material, estando conectadas eléctricamente entre sí las tiras y tiras en sus extremos, respectivamente por parejas, mediante una estructura de acoplamiento del segundo material. Gracias a las tiras y tiras acopladas se forma una conexión en serie de varios termopares en una superficie pequeña. El número elevado de termopares de capa fina conduce a una elevada tensión de salida del termoelemento. Las estructuras de acoplamiento eléctricos en un lado del elemento de capa fina termoelectrico forman el lado caliente de éste, las estructuras de acoplamiento en

el lado opuesto del elemento de capa fina termoeléctrico forman el lado frío de éste, estando conectado el lado caliente mediante un elemento de acoplamiento con una fuente de calor y el lado frío con un disipador de calor.

5 Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de crear un intercambiador de calor del tipo indicado al principio, que permita una conexión sencilla y eficaz con el elemento de capa fina termoeléctrico y que mejore el rendimiento del elemento de capa fina termoeléctrico empelado. En particular, el intercambiador de calor también debe ser adecuado para el alojamiento de elementos de capa fina termoeléctricos de superficie grande, en particular flexibles.

10 La solución de como conseguir este objetivo está basada en la idea de montar los elementos de capa fina en particular flexibles entre el elemento de acoplamiento y el disipador de calor del intercambiador de calor y de absorber las cargas entre el elemento de acoplamiento y el disipador de calor mediante una estructura de soporte en particular térmicamente aislante.

Concretamente, el objetivo se consigue en un intercambiador de calor del tipo mencionado al principio porque

- 15
- el elemento de acoplamiento comprende al menos dos perfiles con superficies exteriores dispuestas una en paralelo a la otra, estando las superficies exteriores de perfiles adyacentes aplicadas por ambos lados en el lado caliente del elemento de capa fina termoeléctrico,
 - el disipador de calor comprende al menos dos perfiles con superficies exteriores dispuestas una en paralelo a la otra, estando las superficies exteriores de los perfiles adyacentes aplicadas por ambos lados en el lado frío del elemento de capa fina termoeléctrico,
 - los perfiles del elemento de acoplamiento y los perfiles del disipador de calor están opuestos por parejas,
 - 20 - las superficies exteriores aplicadas en el elemento de capa fina de perfiles opuestos por parejas del elemento de acoplamiento y del disipador de calor están alineadas unas con otras, aunque están dispuestas a una distancia entre sí y
 - están conectados respectivamente dos perfiles opuestos del elemento de acoplamiento y del disipador de calor mediante una estructura de soporte.

25 El desacoplamiento térmico del elemento de acoplamiento y del disipador de calor se consigue preferiblemente porque el material de la estructura de soporte presenta una menor conductividad térmica que el material de los perfiles del elemento de acoplamiento y del disipador de calor. Otro desacoplamiento se consigue porque están conectados entre sí respectivamente dos perfiles opuestos del elemento de acoplamiento y del disipador de calor exclusivamente mediante la estructura de soporte, mientras que las superficies exteriores asentadas contra el
30 elemento de capa fina de los perfiles opuestos por parejas están dispuestas a distancia entre sí.

El desacoplamiento térmico efectivo entre el elemento de acoplamiento y el disipador de calor conduce a una elevada diferencia de temperatura entre el lado caliente y frío del elemento de capa fina y, por consiguiente, a un rendimiento mejorado.

35 El intercambiador de calor según la invención no requiere ninguna función de soporte del elemento de capa fina, que por lo tanto puede extenderse como lámina con superficie grande entre las superficies exteriores del elemento de acoplamiento dispuestas una en paralelo a la otra y las superficies exteriores del disipador de calor dispuestas una en paralelo a la otra. Para extender el elemento de capa fina termoeléctrico, está sujetado y/o pegada en sus lados longitudinales respectivamente entre las superficies exteriores dispuestas en paralelo una a la otra de los perfiles adyacentes. El intercambiador de calor según la invención permite, por lo tanto, realizar disposiciones
40 termoeléctricas en las que el elemento de acoplamiento preferiblemente en forma de placa puede presentar un tamaño de uno o incluso varios metros cuadrados.

Debido a la conductividad térmica baja así como la ausencia de tensión inherente, la estructura de soporte está hecha preferiblemente de una espuma, en particular de un polímero. La estructura celular reduce el área de la sección transversal para el transporte de calor y reduce, por lo tanto, la conductividad térmica de la estructura de
45 soporte en comparación con el elemento de acoplamiento en la mayoría de los casos metálico o el disipador de calor.

Preferiblemente se usan materiales y procedimientos de fabricación de una espuma de poros grandes, para reducir aún más la conductividad térmica. Si la espuma es una espuma de células cerradas, mediante la elección del gas de expansión (N_2/CO_2) usado para la espumación puede reducirse aún más la conductividad térmica.

50 Una solidez y estabilidad suficiente del intercambiador de calor queda garantizada porque la estructura de soporte está hecha de una espuma rígida, en particular una espuma rígida de PUR.

La fabricabilidad del intercambiador de calor según la invención se simplifica en particular en combinación con una estructura de soporte de espuma, porque tanto los perfiles del elemento de acoplamiento como del disipador de calor son perfiles en U con superficies exteriores paralelas de las bridas estando orientadas las bridas de los perfiles

5 en U opuestos unas hacia las otras. La fabricación del intercambiador de calor puede realizarse a continuación de tal modo que se llena con espuma un perfil cuadrado convencional con espuma PUR. Después del endurecimiento de la espuma, en las paredes laterales paralelas del perfil cuadrado se realizan ranuras longitudinales que se extienden a lo largo de toda la longitud del mismo, por lo que el perfil cuadrado queda dividido en dos perfiles en U, estando orientadas las bridas de los perfiles en U así formados, opuestos unos a otros, de forma alineada unas hacia las otras, aunque estando separadas una de otra por la ranura longitudinal.

10 La unión mecánica entre los dos perfiles en U se realiza exclusivamente a lo largo del perfil de espuma de sección transversal rectangular, que se extiende preferiblemente a lo largo de toda la longitud de los dos perfiles en U. El resultado es que esta estructura de soporte llena casi por completo los dos perfiles en U opuestos del elemento de acoplamiento, por un lado, y del disipador de calor, por otro lado. Al menos dos disposiciones de perfil fabricadas de este tipo quedan dispuestas a continuación en un bastidor, en particular en una placa plana, con una cercanía tal entre sí que las superficies exteriores de los perfiles en U adyacentes asientan contra el lado caliente o frío del elemento de capa fina.

15 La sección transversal termoconductora de la estructura de soporte puede reducirse aún más porque en la zona de las rendijas realizadas entre las bridas de perfiles en U opuestos se realizan entalladuras en la espuma, extendiéndose las entalladuras preferiblemente a lo largo de toda la longitud, aunque dejándose un alma central. En particular en la fabricación anteriormente explicada de las perfiles en U a partir de un perfil cuadrado, las entalladuras en la espuma pueden realizarse en una etapa de trabajo al separarse el perfil cuadrado, continuándose el proceso de corte hasta una profundidad determinada en el material de espuma endurecido.

20 La sección transversal termoconductora puede reducirse de forma alternativa o adicional porque la estructura de soporte hecha de espuma presenta pasajes que se extienden en la dirección transversal respecto a la extensión longitudinal de los perfiles. El número y la disposición de los pasajes, así como la realización de las entalladuras dado el caso previstas en el material de espuma deben adaptarse a la capacidad de carga requerida de la estructura de soporte.

25 En caso de que se deba renunciar a espuma para la estructura de soporte, la estructura de soporte está dispuesta en la zona de las rendijas realizadas entre las bridas de los perfiles en U opuestos y está formada en particular por varias almas de unión entre dos perfiles en U opuestos. Para favorecer una transmisión de calor baja, se maximiza la distancia entre las almas de unión y se minimiza la sección transversal de las almas de unión teniéndose en cuenta la capacidad de carga requerida. Las almas de unión están hechas preferiblemente de un material con menos conductividad térmica que los perfiles en U. No obstante, también pueden estar hechas del material de los perfiles propiamente dicho, aunque de este modo se forman puentes conductores de calor no deseados en los puntos de unión, que reducen el rendimiento del elemento de capa fina o de los elementos de capa fina alojado(s) por el intercambiador de calor.

30 Para mejorar aún más el rendimiento mediante el mantenimiento de una mayor diferencia de temperatura entre el lado caliente y frío del elemento de capa fina, en el disipador de calor están dispuestas aletas refrigeradoras. Mediante las aletas refrigeradoras se mejora la superficie del disipador de calor y, por lo tanto, la evacuación del flujo térmico.

35 Como ya se ha mencionado anteriormente, el elemento de acoplamiento presenta preferiblemente un bastidor, en el que están dispuestos al menos dos perfiles, aunque preferiblemente varios perfiles. Entre respectivamente dos perfiles adyacentes se sujeta y/o pega el lado caliente del elemento de capa fina. Si están dispuestos más de dos perfiles en U uno en paralelo al otro en el bastidor, los perfiles en U encerrados por los perfiles en U dispuestos en el exterior sirven para la sujeción de los elemento de capa fina a los dos lados.

40 Para garantizar una conductividad térmica elevada y, por lo tanto, un buen acoplamiento o desacoplamiento del calor, el elemento de acoplamiento y/o el disipador de calor están hechos de metal o cerámica o de un plástico que presenta una buena conductividad térmica.

45 A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de los ejemplos de realización. Muestran:

- La figura 1a una vista lateral de una disposición termoeléctrica según la invención;
- la figura 1b una vista en corte de la disposición según la figura 1a a lo largo de la línea A-A;
- la figura 1c una representación en vista a escala ampliada del detalle B según la figura 1a;
- 50 la figura 2a una representación de una disposición de perfiles con dos perfiles en U de un intercambiador de calor en una vista frontal y lateral con cuerpo de soporte;
- la figura 2b una vista en corte a lo largo de la línea A-A de la disposición de perfiles según la figura 2a;
- la figura 2c una representación de otra disposición de perfiles con dos perfiles en U opuestos de un intercambiador de calor en una vista frontal y lateral con cuerpo de soporte entallado;

- la figura 2d una vista en corte a lo largo de la línea A-A de la disposición de perfiles según la figura 2c;
- la figura 3ª una representación de otra disposición de perfiles con dos perfiles en U opuestos de un intercambiador de calor en una vista frontal y lateral con un cuerpo de soporte que presenta pasajes;
- la figura 3b una vista en corte a lo largo de la línea A-A de la disposición de perfiles según la figura 3a;
- 5 la figura 3c una representación de otra disposición de perfiles con dos perfiles en U opuestos de un intercambiador de calor en una vista frontal y lateral, estando unidos los perfiles entre sí mediante almas;
- la figura 3d una vista en corte a lo largo de la línea A-A de la disposición de perfiles según la figura 3c;
- la figura 4 una representación esquemática de una disposición termoeléctrica según la invención para ilustrar el flujo térmico del lado caliente al frío del elemento de capa fina.
- 10 La figura 1 muestra una disposición termoeléctrica en forma de un generador termoeléctrico (1), que está formado sustancialmente por un elemento de capa fina (2) y un intercambiador de calor (3). Como puede verse en particular en las figuras 1b) y 1c), el elemento de capa fina (2) está formado por una lámina soporte (4) flexible, en forma de tiras, en la que están dispuestos varios tramos (5) conectados eléctricamente entre sí con un primero y un segundo material semiconductor (6, 7). Los tramos (5) dispuestos en la lámina soporte (4) uno al lado del otro en la dirección longitudinal están conectados en serie alternativamente mediante el material semiconductor (6) o en el lado opuesto
- 15 mediante el material semiconductor (7) mediante contactos de capa fina eléctricos (8, 9). Gracias a la conexión en serie, se suman las tensiones Seebeck generadas en los distintos tramos (5) del elemento de capa fina (2).
- En total, el generador termoeléctrico (1) presenta cuatro elementos de capa fina (2) dispuestos en láminas soporte (4), que están conectados a su vez todos en paralelo.
- 20 El lado frío (11) se encuentra en el borde que en las figuras se muestra como el borde inferior y el lado caliente (12) en el borde que se muestra como el borde superior en las figuras del elemento de capa fina (2).
- El lado caliente (12) de cada elemento de capa fina (2) está conectado mediante un elemento de acoplamiento con una fuente de calor no representada en los dibujos. El elemento de acoplamiento comprende en el ejemplo de realización representado cinco perfiles en U (13), cuyas almas (15) que conectan las bridas laterales (14a, 14b) se apoyan en una placa plana (16).
- 25 El lado frío (11) del elemento de capa fina (2) está conectado con un disipador de calor, que en el ejemplo de realización representado comprende cinco perfiles en U (17) con bridas (18a, 18b) orientadas hacia abajo, así como aletas refrigeradoras (21) dispuestas en las almas (19) que unen las bridas (18a, 18b), que se extienden verticalmente hacia arriba. Tanto las bridas (14a, 14b) de los perfiles en U (13) del elemento de acoplamiento como las bridas (18a, 18b) de los perfiles en U (17) del disipador de calor están dispuestos con sus superficies exteriores (22, 23) en paralelo al perfil en U (13/17) respectivamente adyacente del elemento de acoplamiento o del disipador de calor.
- 30 Las superficies exteriores (22) de respectivamente dos perfiles en U (13) adyacentes del elemento de acoplamiento asientan a los dos lados a ras en el lado caliente (12) del elemento de capa fina (2) termoeléctrico. La distancia entre respectivamente dos perfiles en U (13) adyacentes se ha elegido de tal modo que el lado caliente (12) del elemento de capa fina (2) queda sujetado entre las superficies exteriores (22). Para la fijación adicional, puede introducirse adhesivo entre las superficies exteriores (22) y la superficie del elemento de capa fina (2). En el lado opuesto de cada perfil en U (13) está dispuesto respectivamente uno de los perfiles en U (17) del disipador de calor. Las bridas (14a, 14b) así como las bridas (18a, 18b) de los perfiles en U (13, 17) opuestos están orientadas unas hacia otras y están alineadas unas con otras, aunque están dispuestas a distancia (24) formando una rendija (25) que puede verse en particular en las figuras 2 y 3. La distancia entre respectivamente dos perfiles en U (17) adyacentes del disipador de calor también se ha elegido de tal modo que el lado frío (12) del elemento de capa fina (2) queda sujetado entre las superficies exteriores (23). También aquí puede introducirse adicionalmente un adhesivo.
- 35 Los perfiles en U (13) inferiores del elemento de acoplamiento están unidos a los perfiles en U (17) superiores del disipador de calor mediante una estructura de soporte (26). En el ejemplo de realización según la figura 1, los perfiles en U (13) inferiores están unidos mecánicamente a los perfiles en U (17) superiores mediante un perfil de espuma rígida, que llena casi por completo el espacio intermedio entre respectivamente dos perfiles en U (13, 17) opuestos. Como puede verse en particular en la figura 2b, el perfil de espuma rígida (27) rectangular se extiende a lo largo de toda la longitud de los perfiles en U (13, 17).
- 40 Las rendijas (25) entre los perfiles en U inferiores y superiores (13, 17) impiden eficazmente un flujo térmico directo entre el elemento de acoplamiento y el disipador de calor mediante los perfiles (13, 17), que están unidos fijamente de forma mecánica entre sí, exclusivamente mediante la espuma rígida térmicamente aislante en forma del perfil (27). El área de sección transversal activa para la conducción de calor se reduce claramente gracias al uso de una espuma rígida de poros grandes.
- 50

5 Las figuras 2c y 2d muestran una variación de la estructura de soporte (26), que presenta en la zona de las rendijas (25) entre las bridas (14a, 14b, 18a, 18b) respectivamente entalladuras (28) que se extienden en la dirección horizontal en el perfil de espuma rígida (27), que llegan hasta un alma (29) dispuesto en el centro. La unión entre los perfiles en U inferiores (13) y los perfiles en U superiores (17) se realiza exclusivamente mediante las almas (29), que garantizan en suma una estabilidad suficiente de la estructura de soporte (26) formada por los perfiles de espuma rígida (27).

10 Las figuras 3a) y 3b) muestran un perfil de espuma rígida (27), en el que la estructura de soporte (26) formada por los perfiles de espuma rígida (27) se reduce mediante pasajes (31) en forma de cilindros huecos que se extienden en la dirección transversal respecto a la extensión longitudinal de los perfiles en U (13, 17). Las almas (32) que quedan entre pasajes adyacentes (31) confieren suficiente estabilidad a la estructura de soporte (26) formada por los perfiles de espuma rígida (27).

15 Las figuras 3c y 3d) muestran finalmente una estructura de soporte (26) entre perfiles en U (13, 17) opuestos, que no está provista de un perfil de espuma rígida adicional. En esta forma de realización, unas almas de unión (32) entre respectivamente dos perfiles en U (13, 17) opuestos forman la estructura de soporte (26). Debido a la distancia (33) grande así como a la anchura (34) reducida de las almas de unión (32), incluso en caso de una realización de las almas de unión del mismo material que el disipador de calor y el elemento de acoplamiento no forman puentes conductores de calor que perjudiquen el funcionamiento de la disposición termoeléctrica. No obstante, las almas de unión (32) se fabrican preferiblemente de un material con una conductividad térmica inferior que la del material del elemento de acoplamiento y del disipador de calor.

20 La figura 4) muestra finalmente que en la disposición termoeléctrica según la invención los elementos de capa fina (2) presentan exclusivamente una función térmica y eléctrica, mientras que la función portante es asumida exclusivamente por el perfil de espuma rígida (27) térmica y eléctricamente aislante. El flujo térmico pasa de una fuente de calor no representada, acoplada a la placa (16) por la placa (16), por las almas (15) que se apoyan en la placa (16), así como por las bridas (14) de los perfiles en U inferiores (13), los elementos de capa fina (2), así como desde el lado frío (11) de los elementos de capa fina (2) por los perfiles en U superiores (17) y los perfiles refrigeradores (21) dispuestos en las almas (19) de éstos, que desprenden el calor residual al aire ambiente.

Lista de signos de referencia

Nº	Denominación	Nº	Denominación
1.	Generador termoeléctrico	18a, b	Bridas
2.	Elemento de capa fina	19.	Almas
.3	Intercambiador de calor	20.	---
4.	Lámina soporte	21.	Aletas refrigeradoras
5.	Tramos	22.	Superficies exteriores elemento de acoplamiento
6.	Primer material semiconductor	23.	Superficies exteriores disipador de calor
7.	Segundo material semiconductor	24.	Distancia
8.	Contactos de capa fina eléctricos	25.	Rendijas
9.	Contactos de capa fina eléctricos	26.	Estructura de soporte
10.	---	27.	Perfil de espuma rígida
11.	Lado frío	28.	Entalladura
12.	Lado caliente	29.	Alma
13.	Perfiles en U	30.	---
14a,b.	Bridas	31.	Pasajes
15.	Almas	32.	Alma de unión
16.	Placa	33.	Distancia
17.	Perfiles en U	34.	Anchura

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor para al menos un elemento de capa fina termoeléctrico con un lado caliente y un lado frío, que están dispuestos respectivamente en lados longitudinales opuestos del elemento de capa fina, estando conectado el lado caliente mediante un elemento de acoplamiento con una fuente de calor y el lado frío con un disipador de calor, **caracterizado porque**
- el elemento de acoplamiento comprende al menos dos perfiles (13) con superficies exteriores (22) dispuestas una en paralelo a la otra, estando las superficies exteriores (22) de perfiles (13) adyacentes aplicadas por ambos lados en el lado caliente (12) del elemento de capa fina termoeléctrico (2),
 - 10 - el disipador de calor comprende al menos dos perfiles (17) con superficies exteriores (23) dispuestas una en paralelo a la otra, estando las superficies exteriores (23) de los perfiles (17) adyacentes aplicadas por ambos lados en el lado frío (11) del elemento de capa fina termoeléctrico (2),
 - los perfiles (13) del elemento de acoplamiento y los perfiles (17) del disipador de calor están opuestos por parejas,
 - 15 - las superficies exteriores (22, 23) aplicadas en el elemento de capa fina (2) de perfiles (13, 17) opuestos por parejas del elemento de acoplamiento y del disipador de calor están alineadas unas con otras, aunque están dispuestas a una distancia (24) entre sí y
 - están conectados respectivamente dos perfiles (13, 17) opuestos del elemento de acoplamiento y del disipador de calor mediante una estructura de soporte (26).
- 20 2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** tanto los perfiles (13, 17) del elemento de acoplamiento como del disipador de calor son perfiles en U con superficies exteriores (22, 23) paralelas de las bridas (14a, 14b, 18a, 18b) y las bridas (14a, 18a, 14b, 18b) de los perfiles en U (13, 17) opuestos están orientadas unas hacia las otras.
- 25 3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el material de la estructura de soporte (26) presenta una conductividad térmica menor que el material de los perfiles (13, 17) del elemento de acoplamiento y del disipador de calor.
4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la estructura de soporte (26) está hecha de una espuma.
5. Intercambiador de calor según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la espuma es una espuma de células cerradas.
- 30 6. Intercambiador de calor según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** la estructura de soporte (26) está hecha de una espuma rígida de plástico.
7. Intercambiador de calor según la reivindicación 2 y una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la estructura de soporte (26) llena casi por completo el espacio intermedio entre dos perfiles en U (13, 17) opuestos.
- 35 8. Intercambiador de calor según la reivindicación 2 y una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la estructura de soporte (26) presenta entalladuras (28) en la zona de las rendijas (25) realizadas entre las bridas (14a, 18a, 14b, 18b) de perfiles en U (13, 17) opuestos.
9. Intercambiador de calor según la reivindicación 2 y una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la estructura de soporte (26) presenta pasajes (31) que se extienden en la dirección transversal respecto a la extensión longitudinal de los perfiles en U (13, 17).
- 40 10. Intercambiador de calor según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la estructura de soporte (26) está dispuesta en la zona de las rendijas (25) realizadas entre las bridas (14a, 18a, 14b, 18b) de perfiles en U (13, 17) opuestos.
11. Intercambiador de calor según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la estructura de soporte está formada por varias almas de unión (32) entre dos perfiles en U (13, 17) opuestos.
- 45 12. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** en el disipador de calor están dispuestas aletas refrigeradoras (21).
13. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento presenta un bastidor, en el que están dispuestos los al menos dos perfiles (13).
- 50 14. Intercambiador de calor según las reivindicaciones 2 y 13, **caracterizado porque** el bastidor está realizado como placa (16), en cuya superficie se apoyan las almas (15) de los perfiles en U (13) que unen las bridas (14a, 14b).
15. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento y/o el disipador de calor están hechos de metal, cerámica o plástico.

16. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el elemento de capa fina termoeléctrico (2) está sujetado en sus lados longitudinales respectivamente entre las superficies exteriores (22, 23) dispuestas una en paralela a la otra de perfiles (13, 17) adyacentes.
- 5 17. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** el elemento de capa fina termoeléctrico (2) está pegado en sus lados longitudinales respectivamente a las superficies exteriores (22, 23) dispuestas una en paralelo a la otra de los perfiles (13, 17) adyacentes.
18. Disposición termoeléctrica con al menos un elemento de capa fina (2) así como un intercambiador de calor (3) según una de las reivindicaciones 1 a 17.

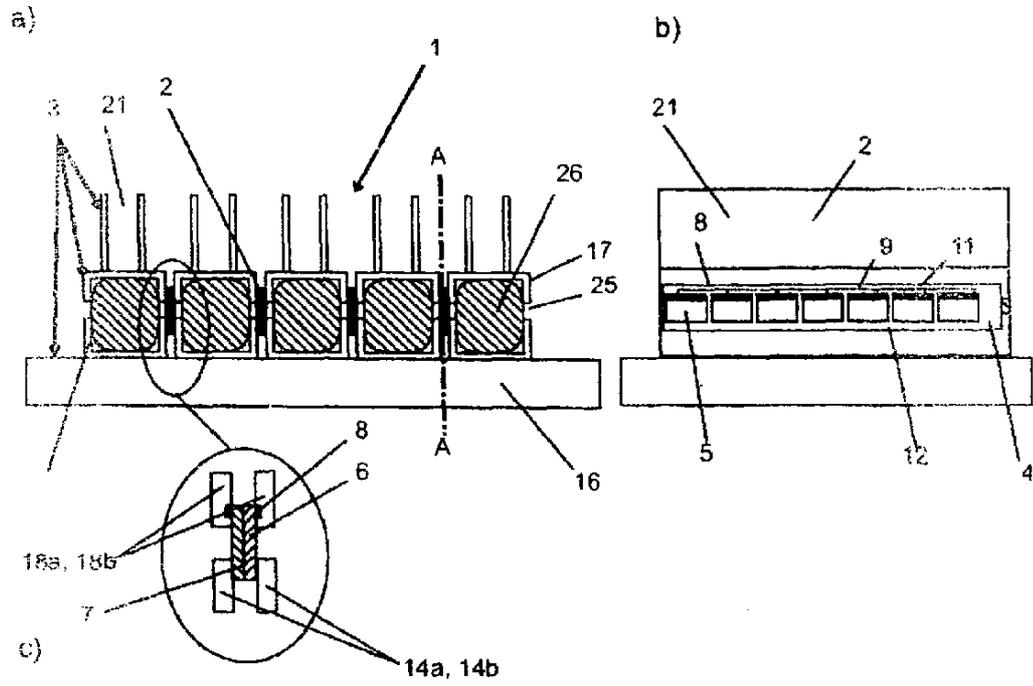


Fig.1

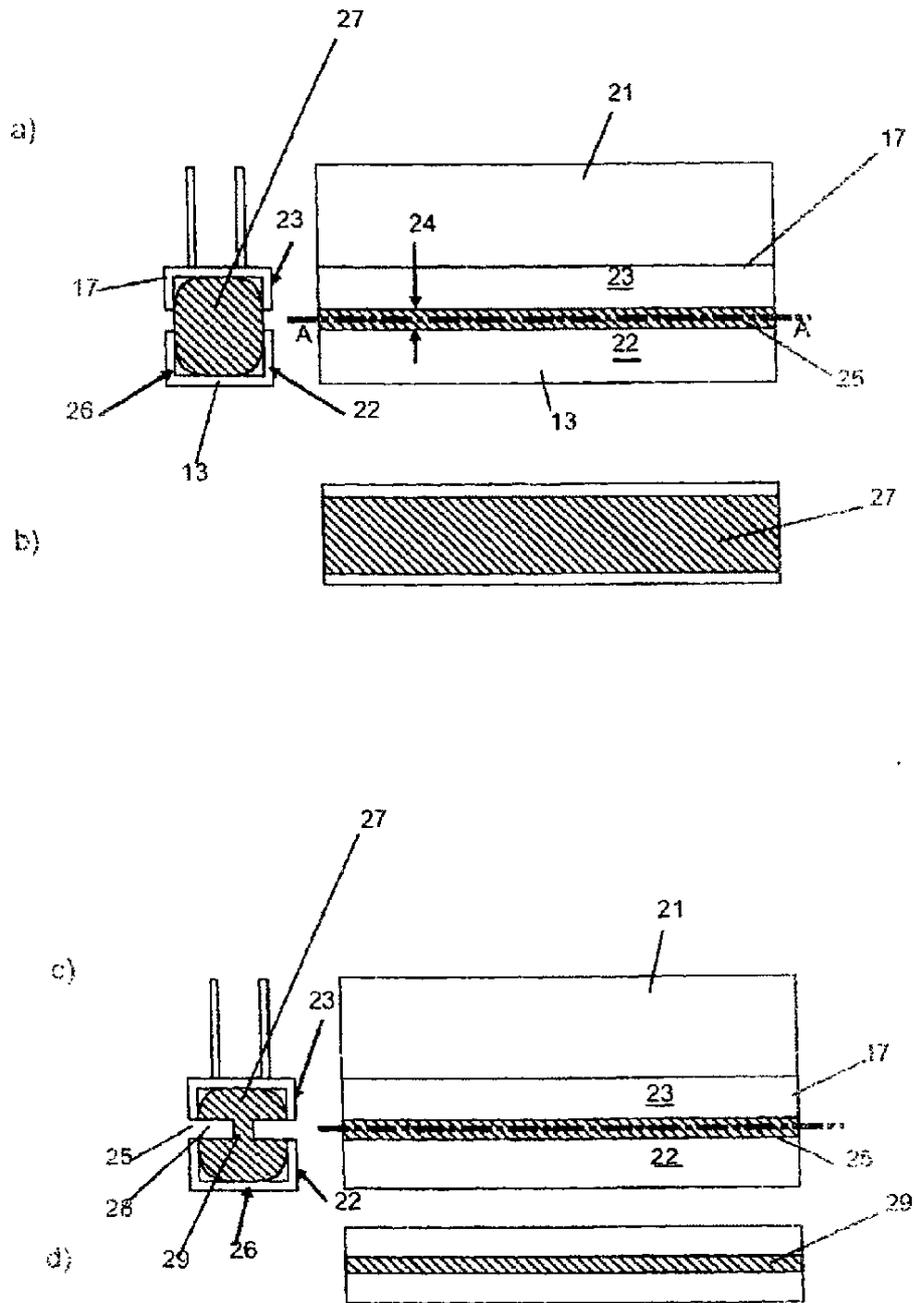


Fig.2

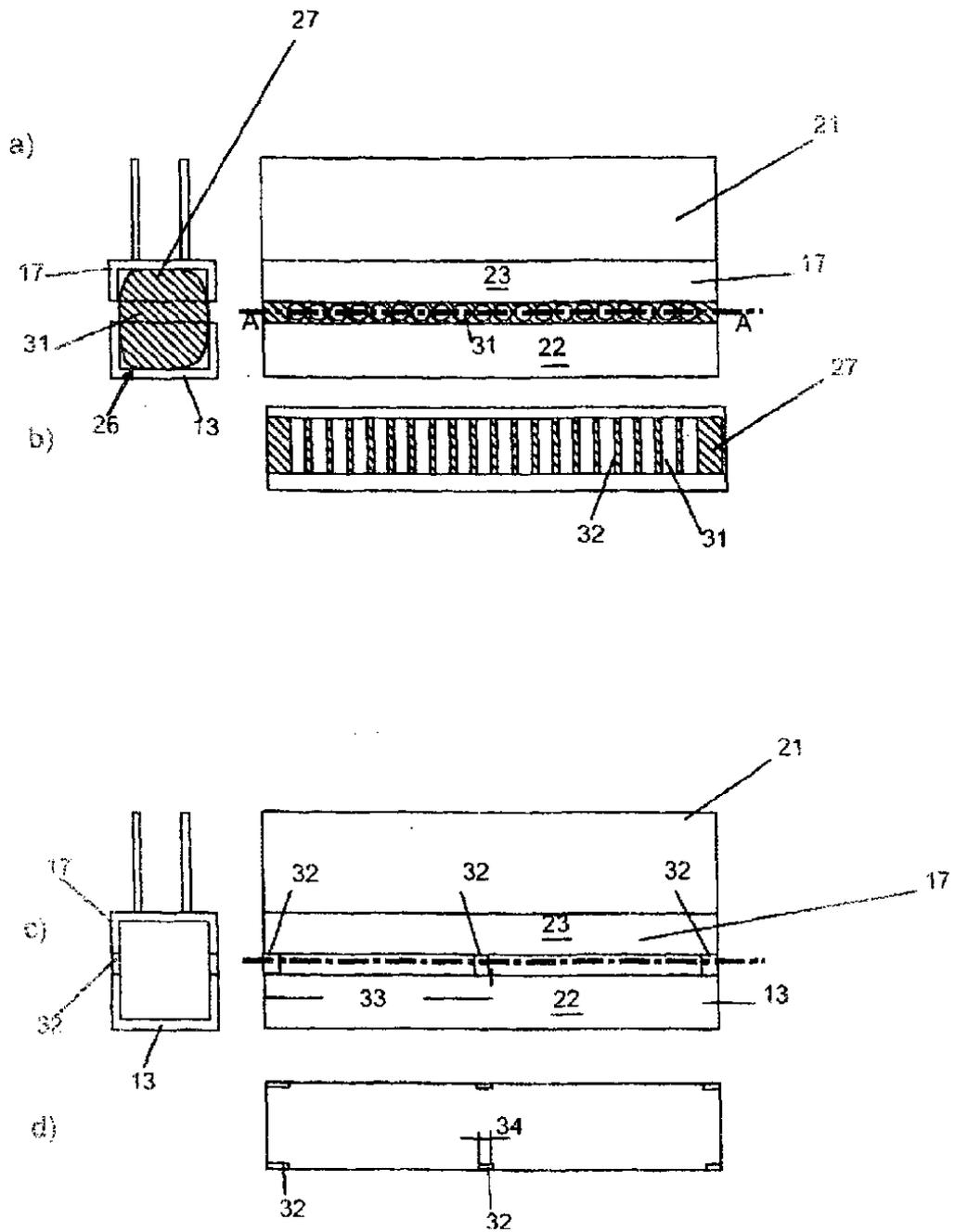


Fig.3

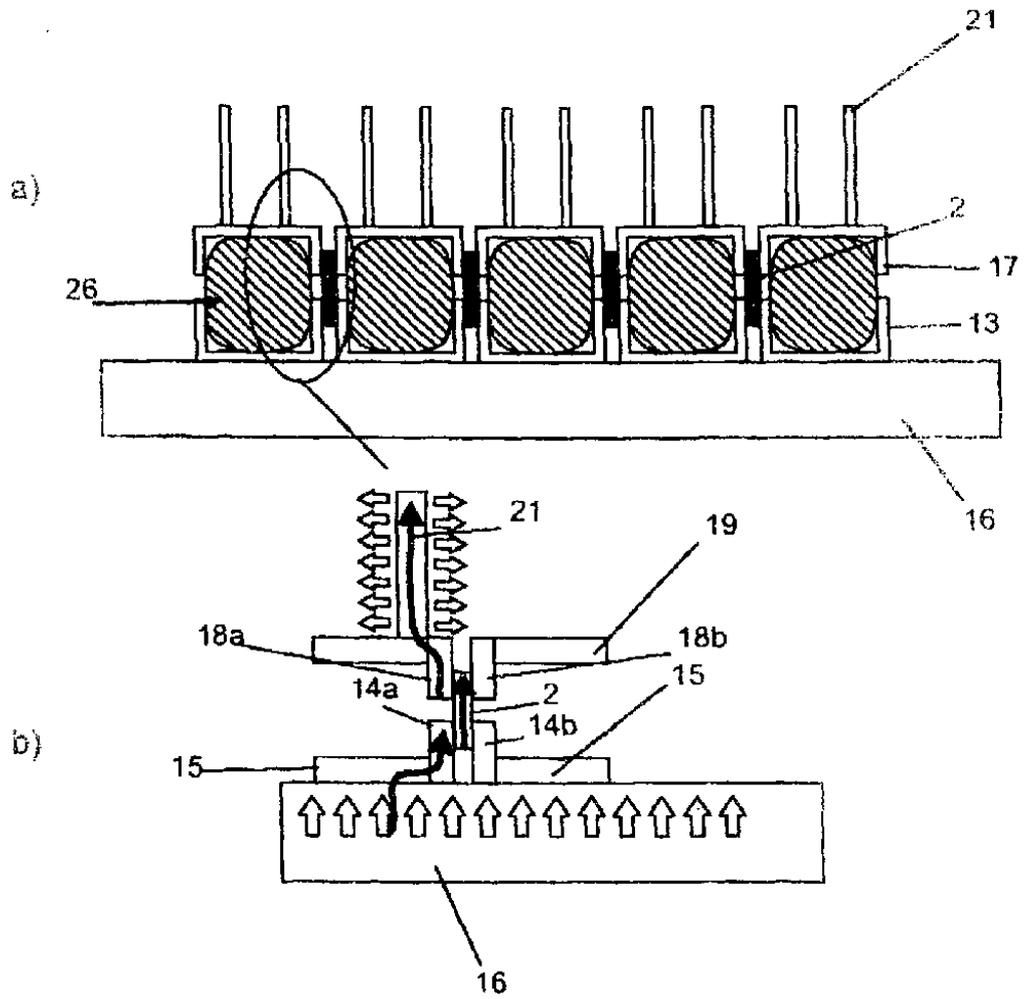


Fig.4