(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 733 632**

(51) Int. CI.:

H02S 40/44 (2014.01)
H02S 40/42 (2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2016 PCT/EP2016/075887**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17072212**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016 E 16793791 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3369170**

(54) Título: **Módulo de refrigeración para una unidad fotovoltaica**

(30) Prioridad:

27.10.2015 DE 102015220984

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2019

(73) Titular/es:

ITP GMBH - GESELLSCHAFT FÜR INTELLIGENTE TEXTILE PRODUKTE (100.0%)
Otto-Schmerbach-Straße 19
09117 Chemnitz, DE

(72) Inventor/es:

RICHTER, KLAUS;
JIMENEZ, KAREN y
HUSCHKE, DIRK

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Módulo de refrigeración para una unidad fotovoltaica

La invención se refiere a un módulo de refrigeración para una unidad fotovoltaica.

En el estado de la técnica se conocen módulos de refrigeración para unidades fotovoltaicas cuya misión consiste en proteger a estas últimas del sobrecalentamiento y en mejorar el grado de rendimiento. Ocasionalmente, el calor a disipar durante la refrigeración de las unidades fotovoltaicas se evacua por medio de un fluido y se aprovecha.

Por el documento US 2014/360556 A1 se conoce un módulo de refrigeración para una unidad fotovoltaica que presenta un núcleo.

En el documento US 2008/073062 A1 se describe un sistema de refrigeración que comprende una estructura compuesta.

Por el documento US 7 956 278 B1 se conoce un aparato de transferencia de calor que comprende un cuerpo interno y un cuerpo externo así como un espacio intermedio.

Por el documento US 2009/308433 A1 se conoce un aparato de energía solar que comprende un reflector primario y otro secundario.

El documento US 2007/028960 A1 revela un aparato para la refrigeración de corrientes.

Por el documento US 2005/061311 A1 se conoce un panel de colector solar.

En el documento US 2011/297144 A1 se describe un colector a base de textiles.

La invención tiene por objetivo proponer un módulo de refrigeración perfeccionado para una unidad fotovoltaica.

La tarea se resuelve según la invención mediante la combinación de características según la reivindicación 1.

Otras formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Un módulo de refrigeración se prevé para una unidad fotovoltaica. Según la invención, el módulo de refrigeración presenta un núcleo configurado como tejido 3D en forma de placa, diseñado como género espaciador a través del cual pasa un fluido. El género espaciador está provisto de una pluralidad de hilos de pelo, por lo que el núcleo en forma de placa y, por lo tanto, todo el módulo de refrigeración presentan una alta resistencia frente a las fuerzas que actúan de forma normal respecto a la dirección de la placa. Mediante la disposición de un núcleo en forma de placa formado como tejido 3D configurado como género espaciador, se crea un elemento a través del cual el fluido puede fluir muy bien. Como consecuencia, el módulo de refrigeración es especialmente eficaz y puede disipar el calor de una unidad fotovoltaica de manera especialmente homogénea.

Una forma de realización del módulo de refrigeración prevé que por lo menos una superficie del núcleo esté provista de un revestimiento impermeable a los fluidos, en particular impermeable al agua y resistente a la intemperie. Así se crea de manera sencilla el elemento por el que pasa el fluido. Según una primera alternativa, ambas superficies del núcleo se dotan preferiblemente del recubrimiento. Así se puede conseguir un buen sellado con un esfuerzo relativamente reducido. Según una segunda alternativa, la superficie del núcleo opuesta a la unidad fotovoltaica está provista del recubrimiento y la superficie del núcleo orientada hacia la unidad fotovoltaica está conectada a la unidad fotovoltaica de forma estanca, en especial impermeable al agua. Esto permite una disipación de calor especialmente efectiva desde la unidad fotovoltaica directamente al fluido, lo que hace que el módulo de refrigeración sea particularmente eficaz y presente una construcción en comparación fina. Con especial preferencia, el recubrimiento es de silicona y posee una estructura de una o varias capas. Una primera capa, es decir, la capa interior de silicona, establece una buena unión con el tejido espaciador y la segunda capa, la capa exterior de silicona, sirve para cerrar las aberturas en la primera capa de silicona, de modo que se pueda conseguir un sellado especialmente seguro por medio de la estructura multicapa del revestimiento de silicona.

La invención prevé que las superficies de los bordes del núcleo estén provistas de un marco impermeable al fluido. Así se puede fabricar con facilidad un elemento cerrado.

De acuerdo con la invención, un número de marcos presenta respectivamente una sección transversal en forma de u. Esta sección transversal en forma de u posee respectivamente un alma paralela al borde y dos bridas paralelas, cuya distancia interior corresponde al espesor del núcleo recubierto por uno o ambos lados. Con especial preferencia, las superficies interiores de las dos bridas paralelas se unen, al menos en algunas zonas, herméticamente a las superficies exteriores de los recubrimientos bilaterales. Esto facilita el sellado seguro del elemento cerrado.

De acuerdo con la invención, los marcos se disponen en dos superficies de borde opuestas del núcleo, de manera que en cada caso el alma del marco se distancie de la superficie de borde lateral correspondiente de modo que la superficie de borde lateral y el marco correspondiente formen un espacio hueco. El fluido pasa por esta espacio hueco paralelo a la superficie lateral del borde. Como consecuencia se puede crear un canal especialmente efectivo que puede ser usado para la distribución transversal del fluido antes y/o después de que el fluido haya pasado

longitudinalmente por el núcleo. El flujo durante la distribución transversal del fluido paralelo a la superficie de borde lateral en el canal mencionado permite que el flujo a través del núcleo, diseñado como tejido espaciador, sea muy homogéneo, es decir, muy uniforme con un caudal en gran medida constante. De este modo, el módulo de refrigeración permite que el calor de la unidad fotovoltaica se disipe superficialmente de forma muy homogénea y, por lo tanto, de forma muy eficaz. Gracias a ello, el módulo de refrigeración puede configurarse comparativamente delgado y fabricar de forma económica.

Según la invención, se dispone en un primer marco un número de entradas y en el segundo marco opuesto al primero un número de salidas. Cuanto mayor sea el número de entradas y salidas, tanto más pequeña podrá ser el respectivo espacio hueco para permitir una distribución transversal suficiente del fluido. Con especial preferencia se disponen, por regla general, respectivamente dos entradas y salidas en el módulo de refrigeración, realizadas como tubos para la conexión de un conducto de fluido. Preferiblemente, las entradas y salidas están provistas de sendas roscas exteriores.

En una variante de realización perfeccionada se prevé que los marcos dispuestos en otras dos superficies de borde opuestas se posicionen de manera que el alma se ajuste respectivamente a la superficie lateral de borde correspondiente situada en dirección de flujo longitudinal. Como consecuencia, el fluido no puede fluir paralelo a esta superficie de borde lateral, por lo que en dirección de flujo longitudinal sólo puede pasar por el núcleo. De este modo se consigue fácilmente un flujo especialmente homogéneo en dirección longitudinal.

Un número de marcos se forma preferiblemente de aluminio, lo que permite fabricar el módulo de refrigeración con un peso reducido y gran precisión.

Con preferencia, las juntas angulares de dos marcos contiguos se conforman respectivamente impermeables al agua, por ejemplo por adhesión o unidos por medio de un elemento angular impermeable al fluido. De este modo, el elemento cerrado se puede impermeabilizar por completo. Alternativamente, se puede formar un marco con un elemento angular frontal o con dos elementos angulares frontales en una sola pieza.

Una forma de realización especial del módulo de refrigeración prevé que se practique una escotadura que atraviese el núcleo y los recubrimientos y que se configure de manera que el fluido no pueda salir. Este paso impermeable al fluido, que atraviesa el núcleo y se dispone entre los recubrimientos opuestos, sirve para la colocación de cables eléctricos de la unidad fotovoltaica correspondiente. El paso se dispone preferiblemente al lado de uno de los marcos provistos de entradas o salidas. Así es posible disponer una unidad fotovoltaica sobre el recubrimiento superior y disponer una así llamada caja de empalmes, que sirve para la conexión eléctrica, por debajo del recubrimiento inferior, de modo que los cables eléctricos se puedan llevar desde la unidad fotovoltaica a la caja de empalmes a través del módulo de refrigeración. Al contrario que en el estado de la técnica, la unidad fotovoltaica se puede refrigerar de este modo en toda su superficie y por completo, es decir, uniformemente. En especial, no sólo es posible que se cree una unidad fotovoltaica en la zona de una caja de empalmes, sino también que la misma se refrigere eficazmente.

A continuación se explican con detalle algunos ejemplos de realización de la invención a la vista de los dibujos.

Éstos muestran en la

Figura 1 una vista esquemática sobre una primera forma de realización del módulo de refrigeración según la invención;

Figura 2 una sección transversal esquemática correspondiente;

Figura 3 una sección longitudinal esquemática correspondiente;

Figura 4 una representación explosionada en perspectiva de una segunda forma de realización de un modulo de refrigeración según la invención;

Figura 5 un corte esquemático de una sección de un módulo de refrigeración según la invención;

Figura 6 una representación esquemática en perspectiva de un elemento de paso superior.

Las piezas correspondientes se identifican en todas las figuras con las mismas referencias.

La figura 1 muestra una vista esquemática sobre una forma de realización de un módulo de refrigeración K según la invención. El módulo de refrigeración K comprende un núcleo 1 en forma de placa, configurado a modo de tejido 3D como género espaciador. El núcleo 1 presenta una pluralidad de hilos de pelo y está provisto por ambos lados, es decir, por sus dos superficies paralelas 1.S, de un recubrimiento 2 de dos capas impermeable al agua de silicona.

El núcleo 1 en forma de placa presenta una primera superficie de borde 1.1, una segunda superficie de borde 1.2, una tercera superficie de borde 1.3 así como una cuarta superficie de borde 1.4, en las que se disponen, de manera respectivamente correspondiente, un primer marco 4.1, un segundo marco 4.2, un tercer marco 4.3 y un cuarto marco 4.4.

Todos los marcos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 presentan respectivamente una sección transversal en forma de u mostrada más exactamente en las siguientes figuras, con respectivamente un alma S paralela al borde aquí no representada y con respectivamente dos bridas paralelas F paralelas aquí tampoco representadas, y se fabrican de aluminio. Los

propios marcos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 son impermeables al agua y se unen impermeables al agua al recubrimiento 2. Las uniones angulares realizadas en inglete de los marcos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 respectivamente contiguos no sólo se realizan de manera mecánicamente sólida, sino también impermeables al agua.

En la primera y la segunda superficie de borde 1.1, 1.2 opuestas se disponen un primer y un segundo marco 4.1, 4.2 correspondientes, de modo que el alma S aquí no señalada se distancie de la superficie de borde lateral correspondiente 1.1, 1.2 de forma que se cree un espacio hueco H, por el que pasa un fluido 3 de manera fundamentalmente paralela a la superficie de borde lateral 1.1, 1.2. La dirección de flujo del fluido 3 se representa por medio de flechas, representándose la longitud de flecha esquemáticamente de forma correspondiente al volumen del caudal.

En la tercera y la cuarta superficies de borde opuestas 1.3, 1.4, el tercer y el cuarto marco 4.3, 4.4 se disponen de modo que el alma S aquí no representada se ajuste respectivamente a la superficie de borde lateral 1.3, 1.4 correspondiente.

En el primer marco 4.1 se disponen, de forma normal con respecto al plano de placa, dos entradas Z en forma de manguito y en el segundo marco 4.2 opuesto al primer marco 4.1 se disponen, de forma normal con respecto al plano de placa, dos salidas A en forma de manguito. A las entradas Z así como a las salidas A se pueden conectar conductos para el refrigerante.

El fluido 3 que entra a través de las dos entradas Z en el espacio hueco H arriba representado se distribuye inicialmente de manera fundamentalmente transversal en el mismo y fluye en dirección del grupo de flechas representado en el centro de manera muy uniforme, paralelo a la tercera y a la cuarta superficie de borde 1.3, 1.4, a través del núcleo 1. En esta dirección de flujo longitudinal, el fluido pasa exclusivamente por el núcleo 1, lo que de manera sencilla permite un flujo especialmente homogéneo.

Después de pasar por el núcleo 1 en dirección longitudinal, el fluido 3 llega al espacio hueco H representado abajo, en el que fluye fundamentalmente en dirección transversal, es decir, horizontal, a las salidas A, a través de las cuales entra finalmente en un conducto no representado.

La figura 2 muestra una sección transversal esquemática del módulo de refrigeración K, perteneciente a la figura 1. El primer marco 4.1 representado a la izquierda y el segundo marco 4.2 representado a la derecha presentan respectivamente la sección transversal en forma de u antes mencionada, con respectivamente un alma S paralela al borde y con respectivamente dos bridas F paralelas.

Las superficies interiores de las bridas F se unen respectivamente impermeables al agua a la superficie exterior correspondiente del recubrimiento 2 dispuesto en cada una de las superficies 1.S. El alma S de cada marco 4.1 y 4.2 está distanciado de la superficie de borde lateral 1.1, 1.2 respectivamente correspondiente, de modo que se cree el espacio hueco H antes mencionado, por el que el fluido 3 puede pasar fundamentalmente paralelo a la superficie de borde lateral 1.1, 1.2, antes o después de pasar el fluido 3 a través del núcleo 1 de izquierda a derecha en dirección de la flecha representada.

Por la cara inferior del primer marco 4.1 se muestra una de las entradas en forma de manguito Z; por la cara inferior del segundo marco 4.2 se representa una de las salidas en forma de manguito A.

La figura 3 muestra una sección longitudinal esquemática del módulo de refrigeración K perteneciente a las figuras 1 y 2. El tercer marco 4.3 representado a la izquierda y el cuarto marco 4.4 representado a la derecha presentan igualmente la sección transversal en forma de u antes mencionada, con respectivamente un alma S paralela al borde y con respectivamente dos bridas F paralelas.

Las superficies interiores de las bridas F también se unen respectivamente impermeables al agua a la superficie exterior correspondiente del recubrimiento 2 dispuesto en cada una de las superficies 1.S. El alma S de cada marco 4.3 y 4.4 se ajusta directamente a la superficie de borde lateral 1.3, 1.4 correspondiente, de modo que el fluido 3 pueda fluir en la zona del núcleo 1 fundamentalmente paralelo a la superficie de borde lateral 1.3, 1.4, lo que se ilustra esquemáticamente por medio de cinco extremos de flecha.

La figura 4 muestra una sección de una representación explosionada en perspectiva de un segundo ejemplo de realización del módulo de refrigeración K según la invención. Se representa esquemáticamente la forma en la que han de unirse el segundo marco 4.2 y el tercer marco 4.3 y la forma en la que se configuran a estos efectos el segundo marco 4.2 y el tercer marco 4.3. El segundo marco 4.2 y el tercer marco 4.3 presentan en su zona de unión un inglete.

La anchura de la brida F del segundo marco 4.2 es mayor que la del tercer marco 4.3 y presenta una perforación 5 a la que se puede conectar la salida A configurada a modo de tubo roscado. Según una primera alternativa, una tuerca 6 se fija impermeable al agua en la superficie superior de la brida F del segundo marco 4.2; a continuación, la salida A configurada a modo de tubo roscado se enrosca impermeable al agua en esta primera tuerca 6. Una segunda tuerca 7 sirve para sujetar y, por lo tanto, para la fijación de la salida A en la primera tuerca 6. De acuerdo con una segunda alternativa, la primera tuerca 6 se dispone por debajo de la brida F y la segunda tuerca 7 por encima de la brida F, enroscándose ambas cuando la salida A está enroscada; durante esta operación, la salida A se une impermeable al agua al segundo marco 4.2.

Por medio de un tapón 8 se cierra impermeable al agua una abertura frontal del segundo marco 4.2, por ejemplo pegando el tapón 8 de manera impermeable al agua. Por medio de un zapato esquinero 9, representado para mayor claridad en dos vistas, se cubre la zona de esquina, inclusive el tapón 8, formada por el tercer marco 4.3 ajustado al segundo marco 4.2. La anchura interior del zapato esquinero 9 es ligeramente mayor que la anchura exterior del segundo marco 4.2 y del tercer marco 4.3. Mediante el recubrimiento, la esquina así configurada entre el segundo marco 4.2 y el tercer marco 4.3 se puede fabricar fácilmente de forma mecánicamente estable. El zapato esquinero 9 se pega preferiblemente para lograr la impermeabilidad al agua.

Las otras tres zonas de esquina aquí no ilustradas del módulo de refrigeración K mostrado sólo por secciones, que además de dos salidas A también comprende dos entradas Z correspondientes, se configuran de manera análoga. El núcleo 1 aquí no representado, con los recubrimientos 2 aquí no mostrados, se configura tal como se describe en las figuras antes mencionadas y se rodea de forma impermeable al agua por medio de los marcos 4.1 a 4.4.

La figura 5 muestra una representación esquemática de una sección de un módulo de refrigeración K según la invención con una escotadura 1.A, que sirve para el paso de los cables eléctricos de una unidad fotovoltaica. La escotadura 1.A se configura en el núcleo 1 de manera que el fluido 3 no pueda salir. Para ello, un elemento de paso superior 10 se une impermeable al agua a un elemento de paso inferior 11. El elemento de paso superior 10 se une además impermeable al agua al recubrimiento superior 2. El elemento de paso inferior 11 se une impermeable al agua al recubrimiento inferior 2.

Con esta finalidad, el elemento de paso superior 10, representado en perspectiva en la figura 6, presenta una brida superior en forma de placa 10.1, que con la parte inferior se pega en la cara superior del recubrimiento superior 2. El elemento de paso superior 10 presenta además un reborde 10.2 en el que se puede introducir un reborde correspondiente del elemento de paso inferior 11 y pegarlo de forma impermeable al agua. El elemento de paso inferior 11 presenta una zona de brida en forma de placa que con la parte superior se pega en la cara inferior del recubrimiento inferior 2.

El módulo de refrigeración K presenta preferiblemente una longitud de 1000 mm a 2000 mm, con especial preferencia de 1500 mm. La anchura preferida es de 600 mm a 1000 mm, con especial preferencia de 800 mm. El grosor preferido es de 6 mm a 10 mm, con especial preferencia de 8 mm. Varios módulos de refrigeración K, especialmente los que tienen medidas estándar de 1500 mm x 800 mm x 8 mm, se pueden unir entre sí para formar módulos más grandes.

Los diámetros de las entradas Z y de las salidas A varían preferiblemente entre 3/8 pulgadas y 1 pulgada.

Antes de disponer el módulo de refrigeración K en la unidad fotovoltaica correspondiente, el mismo se somete a un control de calidad. Para ello, el módulo de refrigeración K se prueba en primer lugar sin presión con un sistema abierto y a continuación con un sistema cerrado a una presión de 3 bar.

Lista de referencias

1	Núcleo
1.A	Escotadura
1.S	Superficie
1.1	Primera superficie de borde
1.2	Segunda superficie de borde
1.3	Tercera superficie de borde
1.4	Cuarta superficie de borde
2	Recubrimiento
3	Fluido
4.1	Primer marco
4.2	Segundo marco
4.3	Tercer marco
4.4	Cuarto marco
5	Perforación
6	Primera tuerca
7	Segunda tuerca
8	Tapón
9	Zapato esquinero

10 Elemento de paso superior
10.1 Brida superior
10.2 Reborde
11 Elemento de paso inferior

A Salida
F Brida
H Espacio hueco
K Módulo de refrigeración
S Alma
Z Entrada

REIVINDICACIONES

1. Módulo de refrigeración (K) para una unidad fotovoltaica, presentando un núcleo (1) configurado como tejido 3D en forma de placa, realizado como género espaciador, por el que puede pasar un fluido (3), presentando las superficies de borde (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) del núcleo (1) respectivamente un marco (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) impermeable al fluido, caracterizado por que
- un número de marcos (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) presenta respectivamente una sección transversal en forma de u con respectivamente un alma (S) paralela al borde y respectivamente dos bridas (F),
- los marcos (4.1, 4.2) dispuestos en dos superficies de borde opuestas (1.1, 1.2) se disponen de manera que el alma (S) se distancie respectivamente de la superficie de borde lateral (1.1, 1.2) correspondiente de manera que
- la superficie de borde lateral (1.1, 1.2) y el marco correspondiente (4.1, 4.2) formen un espacio hueco (H) por el que el fluido (3) pasa paralelo a la superficie de borde lateral (1.1, 1.2) y
- por que en un primer marco (4.1) se dispone un número de entradas (Z) y en el segundo marco (4.2) opuesto al primer marco (4.1) se dispone un número de salidas (A).

2. Módulo de refrigeración (K) según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una superficie (1.S) del núcleo (1) está provista de un recubrimiento (2) impermeable al fluido.

3. Módulo de refrigeración (K) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dos marcos (4.3, 4.4) opuestos a las superficies de borde (1.3, 1.4) se disponen de manera que el alma (S) se ajuste respectivamente a la superficie de borde lateral correspondiente (1.3, 1.4).

4. Módulo de refrigeración (K) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un número de marcos (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) se fabrica de aluminio o plástico.

5. Módulo de refrigeración (K) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las juntas angulares de dos marcos contiguos (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) se configuran respectivamente impermeables al agua.

6. Módulo de refrigeración (K) según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que el al menos un recubrimiento (2) se forma de una o varias capas de silicona.

7. Módulo de refrigeración (K) según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que una escotadura 1.A, que atraviesa el núcleo 1 y los recubrimientos (2), se configura de modo que el fluido 3 no pueda salir.

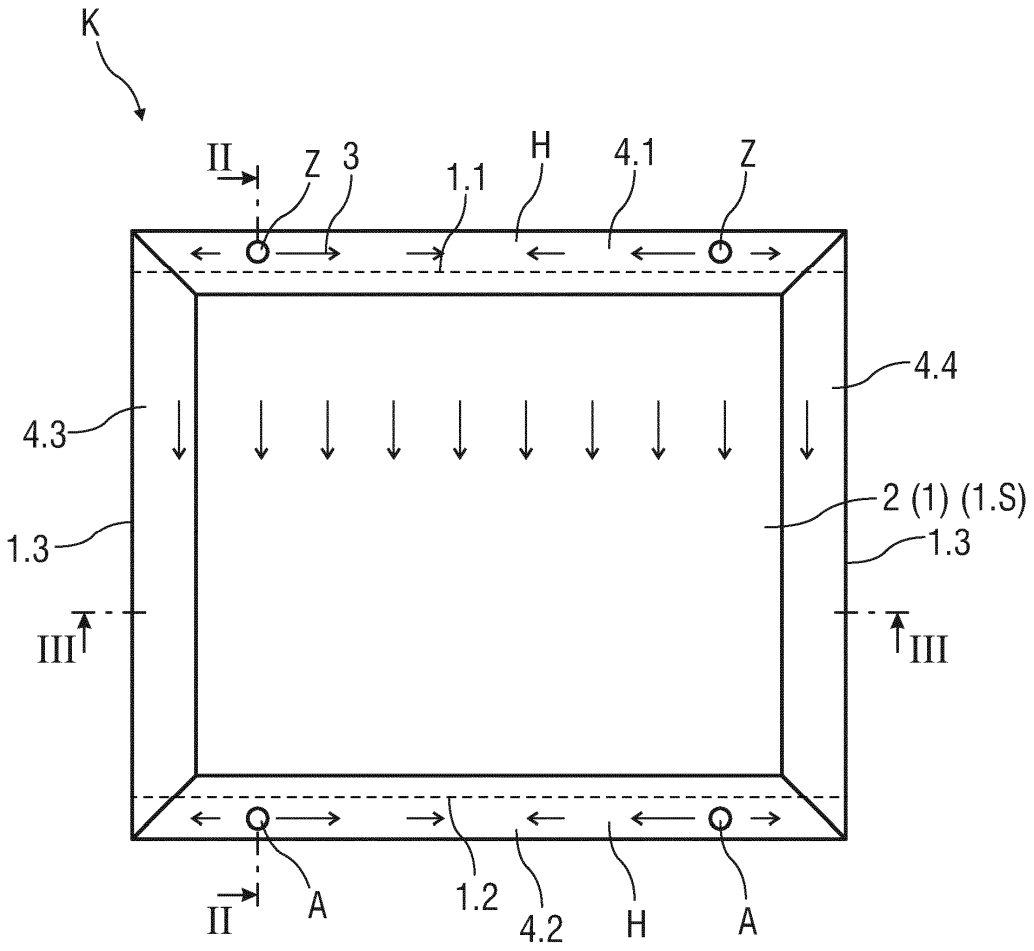

FIG 1

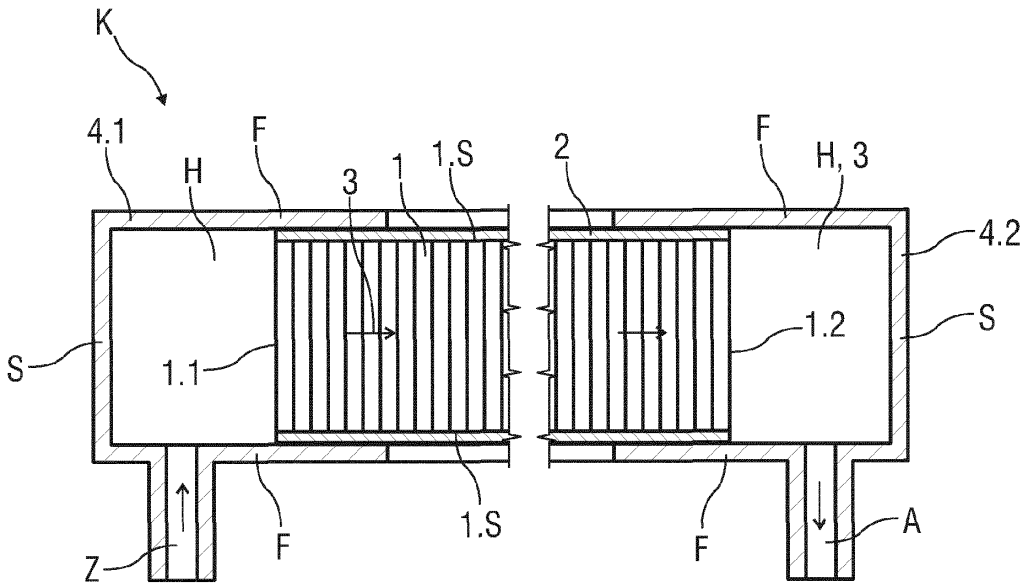

FIG 2

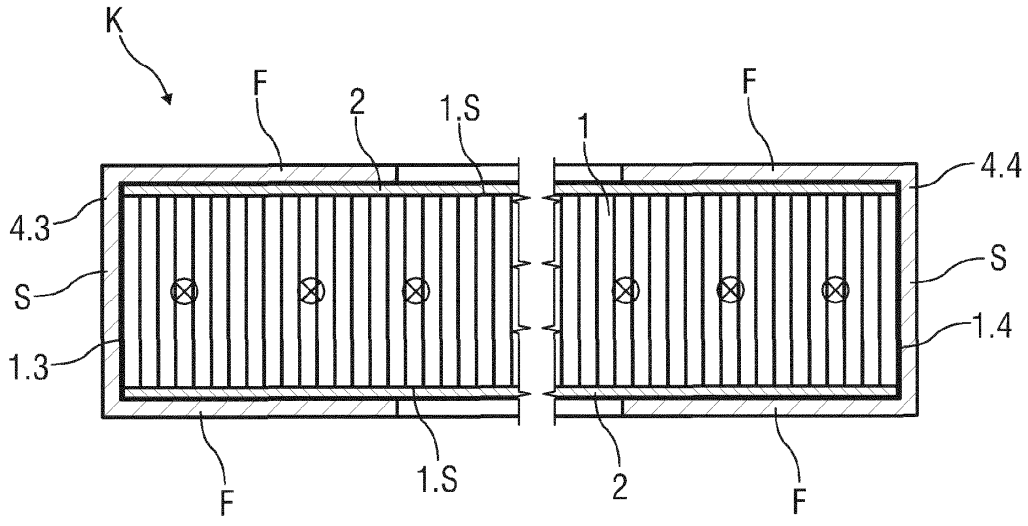

FIG 3

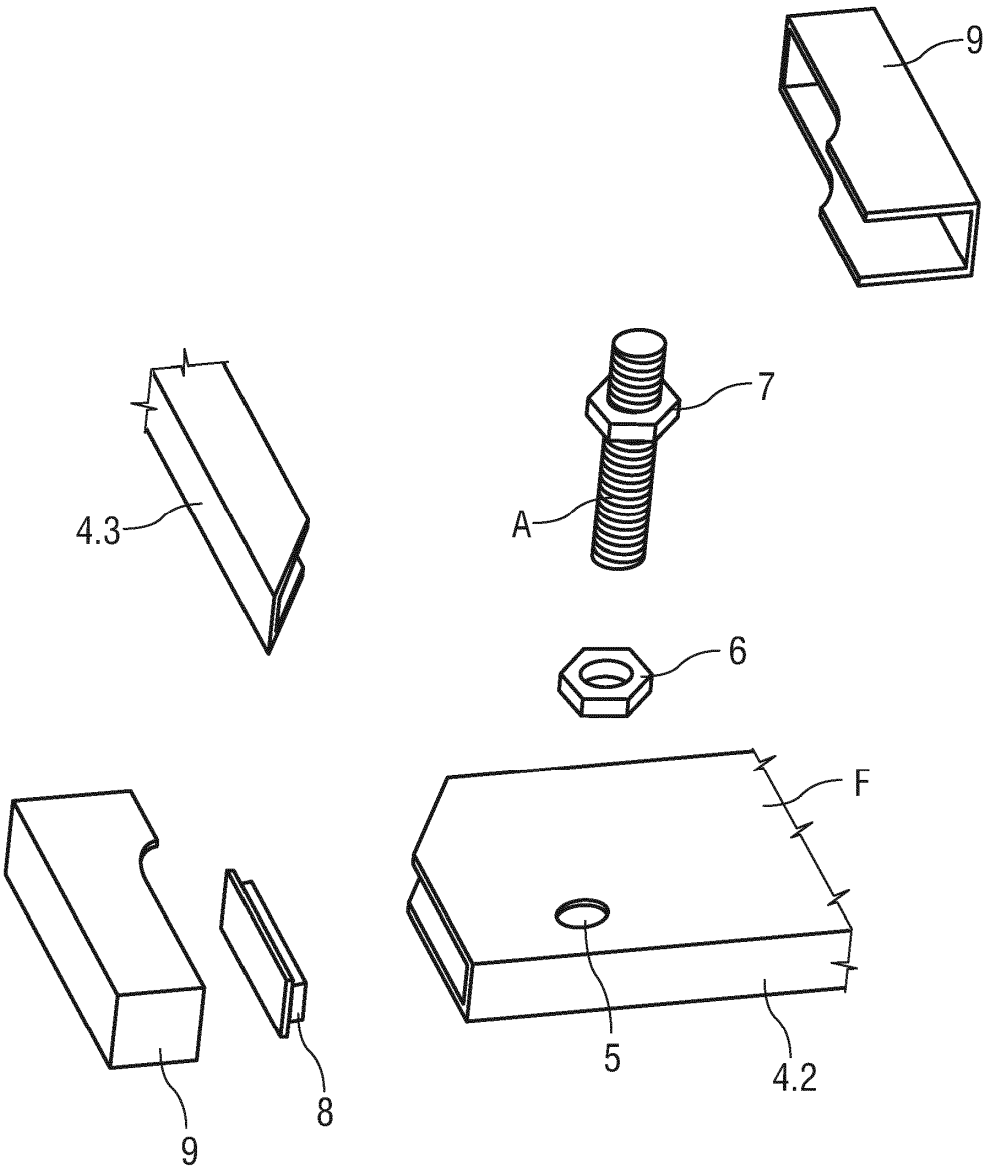

FIG 4

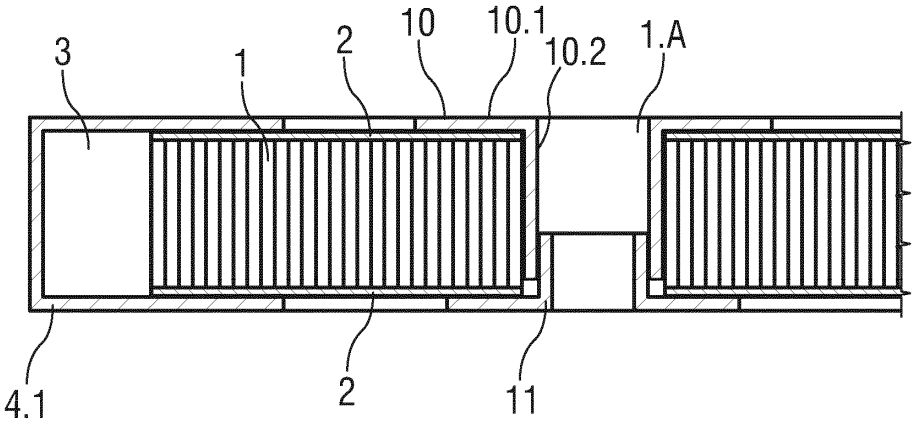

FIG 5

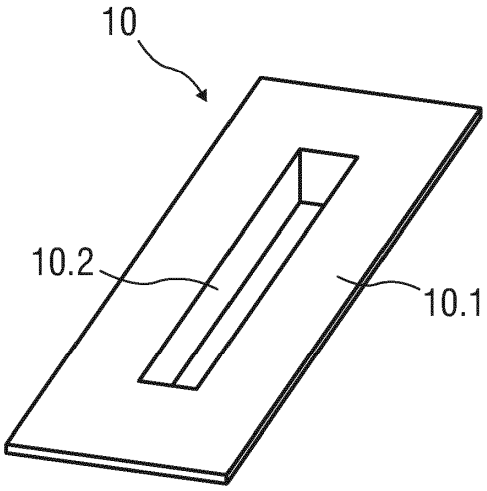

FIG 6