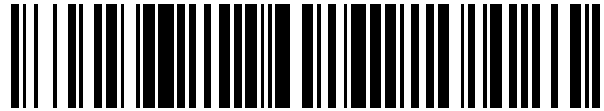


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 248**

51 Int. Cl.:

**F25B 35/04** (2006.01)

**F25B 17/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08701468 .4**

96 Fecha de presentación: **15.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2118588**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Dispositivo compacto de refrigeración por sorción**

30 Prioridad:

**13.03.2007 DE 102007012113**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**07.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**07.12.2012**

73 Titular/es:

**SORTECH AG (100.0%)  
WEINBERGWEG 23  
06120 HALLE, DE**

72 Inventor/es:

**BÜTTNER, THOMAS y  
MITTELBACH, WALTER**

74 Agente/Representante:

**BLANCO JIMÉNEZ, Araceli**

**ES 2 392 248 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

Dispositivo compacto de refrigeración por sorción

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo compacto de refrigeración por sorción, el cual comprende al menos una unidad de adsorción – desorción con intercambiador de calor y material de sorción, al menos un intercambiador de calor del condensador y al menos un intercambiador de calor del evaporador, donde estas unidades constructivas se encuentran ubicadas en una carcasa externa metálica común estanca al vacío, y presenta elementos de conexión y de acoplamiento y conductos tubulares para la interconexión hidráulica y funcionamiento, y una estructura a modo de sándwich, conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

[0002] Las bombas térmicas por sorción en las que los intercambiadores de calor de adsorción/desorción se encuentran dispuestos de forma conjunta con un evaporador y un condensador en un receptáculo común estanco al vacío, conforme a la solicitud DE 199 02 695 A1, representan un Estado de la Técnica conocido.

[0003] Asimismo, por la solicitud DE 102 17 443 B4 conforme al género, ya se conoce una bomba térmica por sorción para sólidos, la cual comprende una unidad de adsorción – desorción con un intercambiador de calor y un material de sorción para sólidos, donde esta unidad de adsorción – desorción se encuentra dispuesta en una carcasa común, cerrada con respecto al ambiente, junto con una unidad del evaporador/condensador. La unidad de adsorción – desorción y la unidad del evaporador/condensador, en este Estado de la Técnica, se encuentran separadas una de la otra a través de un elemento permeable de adsorción.

[0004] Conforme a la solicitud DE 102 17 443 B4, para lograr una estructura con una capacidad térmica reducida, dicha unidad de adsorción – desorción comprende un cuerpo de alojamiento conductor del calor que se encuentra comunicado de forma termoconductor con el intercambiador de calor. Por consiguiente, el cuerpo de alojamiento cumple dos funciones, a saber, por una parte, la transmisión de calor entre el intercambiador de calor y el material de sorción y, por otra parte, la producción de una estructura estable de la unidad de adsorción – desorción. Mediante una estructura estable de esa clase es posible realizar la pared de la carcasa común de forma particularmente delgada, puesto que ésta ya no debe proporcionar a la unidad constructiva de la bomba térmica por sorción una estabilidad adicional, sino que sólo sirve para lograr un cierre hermético del espacio interno con respecto al ambiente.

[0005] Según el ejemplo de realización del Estado de la Técnica, de acuerdo a la solicitud DE 102 17 443 B4, la pared externa puede ser realizada como un revestimiento de chapa que se coloca o apoya desde fuera sobre la unidad de adsorción – desorción o la unidad del evaporador/condensador. Para lograr un buen aislamiento con respecto al ambiente, la carcasa común también puede ser diseñada en dos partes, donde en el espacio interno entre la capa externa y la interna se introduce un material termoaislante. La carcasa común conocida por el Estado de la Técnica mencionado anteriormente, puede estar compuesta por un material delgado de chapa que recubre los elementos por separado. La estabilidad mecánica de la chapa es asegurada a través del sostén de los bordes del intercambiador de calor en el área de los cambios de dirección del tubo. La unidad de adsorción – desorción y la unidad del evaporador/condensador se encuentran dispuestas de modo superpuesto y separadas una de la otra a través del elemento permeable de adsorción, por ejemplo, realizado de una esponja cerámica. En la carcasa se encuentra situado un conducto de evacuación. Debido a ello puede generarse una presión negativa en el interior de la carcasa. Mediante la presión negativa, el recubrimiento de chapa de pared delgada entra en contacto con el cuerpo de alojamiento proporcionado, de manera que las fuerzas generadas en la presión negativa conducen a una estabilización de toda la disposición.

[0006] Con respecto al funcionamiento de una bomba térmica por sorción y su accionamiento en cada una de sus fases se hace referencia y se remite expresamente a la solicitud DE 102 17 443 B4.

[0007] Según lo anterior, la presente invención tiene por objeto proporcionar un dispositivo compacto de refrigeración por sorción que comprenda al menos una unidad de adsorción – desorción con intercambiador de calor y material de sorción, así como un intercambiador de calor del condensador y al menos un intercambiador de calor del evaporador, el cual disponga de una muy elevada capacidad de rendimiento y sea muy eficaz y, asimismo, pueda ser realizado empleando un espacio de construcción reducido, donde el funcionamiento del dispositivo que se realice pueda garantizar el menor número de averías posible durante un largo periodo de utilización.

[0008] Este objeto se alcanzará a través de la invención mediante un dispositivo compacto de refrigeración por sorción conforme a la combinación de las características de la reivindicación 1, donde las reivindicaciones dependientes representan al menos mejoras y avances ventajosos.

[0009] Por lo tanto, se toma como base un dispositivo compacto de refrigeración por sorción que comprende al menos una unidad de adsorción – desorción con intercambiador de calor y material de sorción, al menos un intercambiador de calor del condensador y al menos un intercambiador de calor del evaporador, donde estas unidades constructivas se encuentran ubicadas en una carcasa externa común, preferentemente metálica, estanca al vacío. Junto a la carcasa o

en la misma se proporcionan además elementos de conexión y de acoplamiento, así como conductos tubulares para la interconexión hidráulica y para el funcionamiento del dispositivo.

- 5 [0010] Según la invención, el dispositivo compacto de refrigeración por sorción se encuentra diseñado como una estructura de tipo sándwich, donde la al menos una unidad de adsorción – desorción se encuentra en una carcasa interna o en una carcasa parcialmente interna.
- [0011] El intercambiador de calor del condensador y el intercambiador de calor del evaporador se encuentran dispuestos distanciados el uno del otro y, en su espacio intermedio, alojan la carcasa interna con la unidad de adsorción – desorción.
- 10 [0012] Las superficies de separación de la carcasa interna, las que se encuentran orientadas hacia el intercambiador de calor del condensador y hacia el intercambiador de calor del evaporador, presentan válvulas de vapor.
- [0013] En el área entre la carcasa interna y el intercambiador de calor del evaporador se encuentra dispuesta una capa o una placa de aislamiento térmico, la cual en el área del paso de vapor, es decir en el área de las válvulas de vapor, presenta cavidades.
- 15 [0014] Las superficies de separación de la carcasa interna presentan cavidades, donde en las cavidades se introducen unas válvulas oscilantes. Estas válvulas oscilantes sirven para el pasaje controlado del vapor. Las respectivas válvulas oscilantes, al encontrarse abiertas, golpean contra una tira de recubrimiento de la cavidad que se encuentra distanciada, en cuanto a la altura, de la respectiva superficie de separación y de la cavidad que se encuentra allí proporcionada. En un ejemplo de realización preferida, entre los respectivos intercambiadores de calor y las partes de la carcasa interna se proporciona material de perfil como espaciador. Los espaciadores de material de perfil se fabrican de forma sencilla mediante etapas de troquelado y plegado utilizando material metálico o pueden adquirirse a través del comercio como perfiles normales.
- 20 [0015] La posición de los intercambiadores de calor y su distancia en el posicionamiento pueden ser determinadas además a través de las dimensiones del espaciador de material de perfil.
- 25 [0016] En una forma de realización de la invención, la unidad de adsorción – desorción puede presentar al menos dos intercambiadores de calor adyacentes con material de sorción que se encuentran respectivamente en una cámara en la carcasa interna, es decir separados uno del otro.
- [0017] Las válvulas oscilantes, en caso de que no exista una diferencia de presión, se encuentran cerradas a través del material elástico de la válvula, condicionadas por la fuerza de la gravedad. El material de la válvula, por tanto, cambia su posición con respecto a las cavidades cuando existe una diferencia de presión entre el lado superior y el lado inferior de la disposición de válvulas.
- 30 [0018] En cuanto a la dimensión de su superficie, las tiras de recubrimiento de la cavidad pueden hacerse de mayor o igual tamaño que la dimensión de la respectiva cavidad, de manera que se logre una protección del material de la válvula oscilante.
- 35 [0019] Las respectivas cavidades pueden diseñarse de forma rectangular o cuadrada y presentar una barra longitudinal o transversal que divida la cavidad. De ese modo, el material de la válvula oscilante puede fijarse en la respectiva barra transversal.
- [0020] La carcasa interna se encuentra diseñada parcialmente cerrada, donde su encapsulación completa se encuentra realizada a través de secciones correspondientes de la carcasa externa.
- 40 [0021] En otra forma de realización de la invención, entre el intercambiador de calor del condensador y el intercambiador de calor del evaporador se proporciona un sistema de retorno de condensación tipo sifón.
- 45 [0022] Este sistema de retorno de condensación tipo sifón comprende un tubo envolvente, donde uno de sus extremos pasa por un depósito de compensación. En el tubo envolvente se encuentra situado un tubo interno. El extremo libre del tubo interno, mediante una brida, se encuentra comunicado con la boquilla de salida de condensación del intercambiador de calor del condensador. Entre el depósito de compensación y el intercambiador de calor del evaporador se proporcionan conexiones tubulares adicionales. El sistema de retorno de condensación tipo sifón se encuentra situado por fuera del dispositivo de refrigeración por sorción y, mediante medios de conexión estancos al vacío, se encuentra conectado con el respectivo intercambiador de calor que se encuentra dispuesto en el interior del dispositivo de refrigeración por sorción.

[0023] A continuación, la presente invención se explica en detalle a través de un ejemplo de realización y con ayuda de las figuras.

[0024] Aquí muestran:

5 Figura 1: una vista despiezada de un dispositivo compacto de refrigeración por sorción con subelementos de la carcasa externa;

Figura 2: una representación de la caja de chapa para el dispositivo de refrigeración por sorción con elementos de la carcasa interna, pero sin el intercambiador de calor representado en la Figura 1, y

10 Figura 3: una representación parcialmente seccionada, referida a la caja de chapa, del dispositivo de refrigeración por sorción con sistema de retorno de condensación tipo sifón y válvula de vapor (detalle M), así como el detalle X referido a la disposición del sistema de retorno de condensación y otras representaciones detalladas del mismo.

[0025] El dispositivo de refrigeración por sorción representado en las figuras parte de una estructura construida a modo de sándwich.

15 [0026] Dentro de una carcasa interna se encuentran dos unidades de adsorción – desorción 1 adyacentes. La carcasa interna se compone de una chapa separadora inferior 2 que se encuentra diseñada como una superficie de separación, así como de una chapa separadora superior 3.

[0027] Entre las unidades de adsorción – desorción 1 se encuentra conformada una pared de chapa separadora 4.

[0028] El intercambiador de calor del condensador 5 se encuentra situado por encima de la unidad de adsorción – desorción 1 y el intercambiador de calor del evaporador 6 por debajo de la unidad 1.

20 [0029] Entre la chapa separadora inferior 2 y el intercambiador de calor del evaporador 6 se encuentra situada una placa calorífuga 7 que posee aberturas 8 que se corresponden esencialmente con las cavidades en la chapa separadora inferior 2, las cuales alojan válvulas de vapor 9.

[0030] Entre los respectivos intercambiadores de calor y las partes de la carcasa interna se proporcionan espaciadores de material de perfil 10 que, en primer lugar, garantizan una posición definida de las unidades constructivas de la estructura de tipo sándwich y, en segundo lugar, ayudan a incrementar la estabilidad.

25 [0031] Una chapa de cubierta 11, diseñada como chapa de cubierta inferior, encierra al intercambiador de calor del evaporador 6 y representa un elemento de la carcasa externa.

[0032] De forma análoga, una chapa de cubierta superior 12 encierra al intercambiador de calor del condensador 5, representando igualmente una parte de la carcasa externa (véase la Figura 2).

30 [0033] Otros elementos de la carcasa externa son las chapas de inserción 13 a ambos lados del intercambiador de calor del evaporador 6, así como chapas de inserción 14 a ambos lados del intercambiador de calor del condensador 5.

[0034] La carcasa interna para el alojamiento de la unidad de adsorción – desorción 1 comprende lados de la chapa separadora 15 acodados que se encuentran cubiertos por las placas laterales 16 de la carcasa externa.

[0035] Se proporcionan además chapas de inserción 17 para la unidad de adsorción – desorción 1 que, en este caso, representan un elemento de la carcasa externa e interna.

35 [0036] Las uniones entre las chapas individuales se encuentran realizadas como una costura de los bordes y poseen la hermeticidad y estabilidad mecánica necesaria.

[0037] Las válvulas de vapor 9 realizadas como válvulas oscilantes deben explicarse en detalle haciendo referencia a la representación de la Figura 3 a la izquierda, considerando también el detalle M.

40 [0038] En las cavidades en la chapa separadora 2; 4 se encuentra presente una barra transversal 18. Un material elástico de la válvula oscilante es fijado mediante la ayuda de la barra transversal 18.

[0039] Según la diferencia de presión por encima y por debajo de la respectiva chapa separadora 2; 4, el material de la válvula oscilante se encuentra situado de forma contigua a la cavidad (representación conforme a la Figura 3, válvula de vapor 9 cerrada), o se encuentra abierta en caso de que exista una diferencia de presión (véase la representación de la Figura 3, detalle M en la parte inferior).

[0040] Por encima de la respectiva cavidad se encuentra dispuesta de forma distanciada una tira de recubrimiento 20.

[0041] Esta tira de recubrimiento 20 correspondiente sostiene el material de la válvula oscilante 19 y forma un tope en cuanto a la altura para el material de la válvula oscilante 19.

5 [0042] En una forma de realización, la respectiva tira de recubrimiento 20 se encuentra sujeta en la barra transversal 18 a través de espaciadores, mediante tornillos 21. Asimismo, conforme a la representación de la Figura 3, un sistema de retorno de condensación tipo sifón 22 se encuentra situado por fuera de la carcasa cerrada del dispositivo de refrigeración por sorción.

[0043] Este sistema de retorno de condensación tipo sifón 22 comprende un tubo envolvente 23 que se encuentra cerrado en la parte inferior.

10 [0044] En el extremo superior del tubo envolvente 23 se encuentra presente un depósito de compensación 24 (véase el detalle V).

[0045] Este depósito de compensación 24 aloja un tubo interno 25.

[0046] El extremo libre del tubo interno 25, mediante una brida 26, se encuentra comunicado con la boquilla 27 de salida de condensación.

15 [0047] Asimismo, se encuentran presentes conexiones tubulares 28 y 29 que, por una parte (conexión 29), sirven para la compensación de presión con respecto al dispositivo de refrigeración por sorción cerrado y, por otra parte (28) para la conexión con respecto al intercambiador de calor del evaporador 6.

Lista de referencias

[0048]

20	1	unidad de adsorción – desorción
	2	chapa separadora inferior
	3	chapa separadora superior
	4	pared de chapa separadora
	5	intercambiador de calor del condensador
25	6	intercambiador de calor del evaporador
	7	placa calorífuga
	8	abertura
	9	válvula de vapor
	10	espaciador
30	11	chapa de cubierta inferior
	12	chapa de cubierta superior
	13	chapa de inserción - evaporador
	14	chapa de inserción - condensador
	15	lados de la chapa separadora
35	16	placa lateral
	17	chapa de inserción para la unidad de adsorción – desorción

	18	barra transversal
	19	material de la válvula oscilante
	20	tira de recubrimiento
	21	tomillo
5	22	sistema de retorno de condensación tipo sifón
	23	tubo envolvente
	24	depósito de compensación
	25	tubo interno
	26	brida
10	27	boquilla de salida de condensación
	28; 29	conexión tubular

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo compacto de refrigeración por sorción, el cual comprende al menos una unidad de adsorción – desorción (1) con intercambiador de calor y material de sorción, al menos un intercambiador de calor del condensador (5) y al menos un intercambiador de calor del evaporador (6), donde estas unidades constructivas se encuentran ubicadas en una carcasa externa metálica común estanca al vacío, y presenta elementos de conexión y de acoplamiento y conductos tubulares para la interconexión hidráulica y funcionamiento, y una estructura de tipo sándwich,  
**caracterizado por el hecho de que** la al menos una unidad de adsorción – desorción (1) se encuentra en una carcasa interna o parcialmente interna (2),  
 el intercambiador de calor del condensador (5) y el intercambiador de calor del evaporador (6) se encuentran dispuestos distanciados el uno del otro y  
 la carcasa interna (2, 3) con la unidad de adsorción – desorción (1) se encuentra proporcionada en el espacio intermedio entre éstos,  
 las superficies de separación (2, 3) de la carcasa interna, que se encuentran orientadas hacia el intercambiador de calor del condensador (5) y hacia el intercambiador de calor del evaporador (6), presentan válvulas de vapor (9) y, en el área entre la carcasa interna (2, 3) y el intercambiador de calor del evaporador (6) se encuentra dispuesta una capa o una placa de aislamiento térmico (7), las superficies de separación (2, 4) de la carcasa interna presentan cavidades, donde en las cavidades se encuentran introducidas unas válvulas oscilantes (19) como válvulas de vapor y las válvulas oscilantes (19), al encontrarse abiertas, golpean contra una tira de recubrimiento de la cavidad (20) que se encuentra situada distanciada, en cuanto a la altura, de la respectiva superficie de separación y de la cavidad que se encuentra allí proporcionada.
2. Dispositivo de refrigeración por sorción según la reivindicación 1,  
**caracterizado por el hecho de que** se proporcionan unos espaciadores de material de perfil (10) entre los respectivos intercambiadores de calor y las partes de la carcasa interna.
3. Dispositivo de refrigeración por sorción según la reivindicación 2,  
**caracterizado por el hecho de que** la posición de los intercambiadores de calor uno con respecto al otro puede ser determinada a través de las dimensiones del espaciador de material de perfil.
4. Dispositivo de refrigeración por sorción según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que** la unidad de adsorción – desorción (1) presenta al menos dos intercambiadores de calor adyacentes con material de sorción, los cuales se encuentran respectivamente en una cámara en la carcasa interna.
5. Dispositivo de refrigeración por sorción según la reivindicación 1,  
**caracterizado por el hecho de que** la respectiva cavidad se encuentra diseñada de forma rectangular o cuadrada y presenta una barra longitudinal o transversal (18) que divide la cavidad, de manera que el material de la válvula oscilante se encuentre fijado en la respectiva barra.
6. Dispositivo de refrigeración por sorción según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que** la carcasa interna se encuentra diseñada parcialmente cerrada, donde su encapsulación completa se encuentra realizada a través de secciones o partes de la carcasa externa.
7. Dispositivo de refrigeración por sorción según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que** entre el intercambiador de calor del condensador (5) y el intercambiador de calor del evaporador (6) se proporciona un sistema de retorno de condensación tipo sifón (22).
8. Dispositivo de refrigeración por sorción según la reivindicación 7,  
**caracterizado por el hecho de que** el sistema de retorno de condensación tipo sifón (22) presenta un tubo envolvente (23), donde uno de sus extremos pasa por un depósito de compensación (24), donde en el tubo envolvente (23) se encuentra situado un tubo interno (25) y el extremo libre del tubo interno (25), mediante una brida (26), se encuentra comunicado con la boquilla (27) de salida de condensación del intercambiador de calor (5) del condensador, así como se proporcionan conexiones tubulares (28; 29) adicionales entre el depósito de compensación (24) y la carcasa interna, así como el intercambiador de calor del evaporador (6).
9. Dispositivo de refrigeración por sorción según la reivindicación 7 u 8,  
**caracterizado por el hecho de que** el sistema de retorno de condensación tipo sifón (22) se encuentra situado por fuera del dispositivo de refrigeración por sorción y, mediante medios de conexión estancos al vacío, se encuentra conectado con el respectivo intercambiador de calor que se dispone en el interior del dispositivo de refrigeración por sorción.

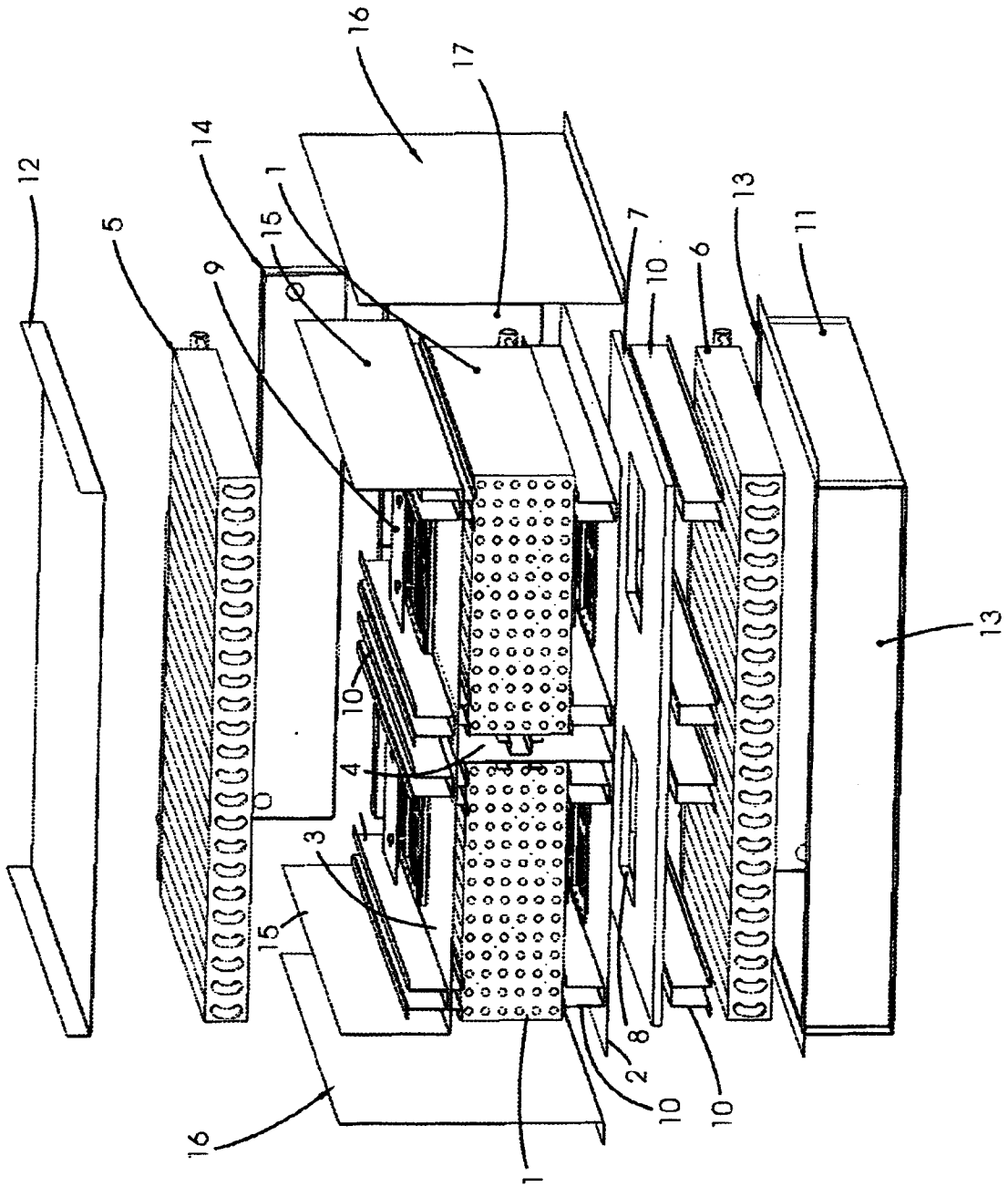


Figura 1



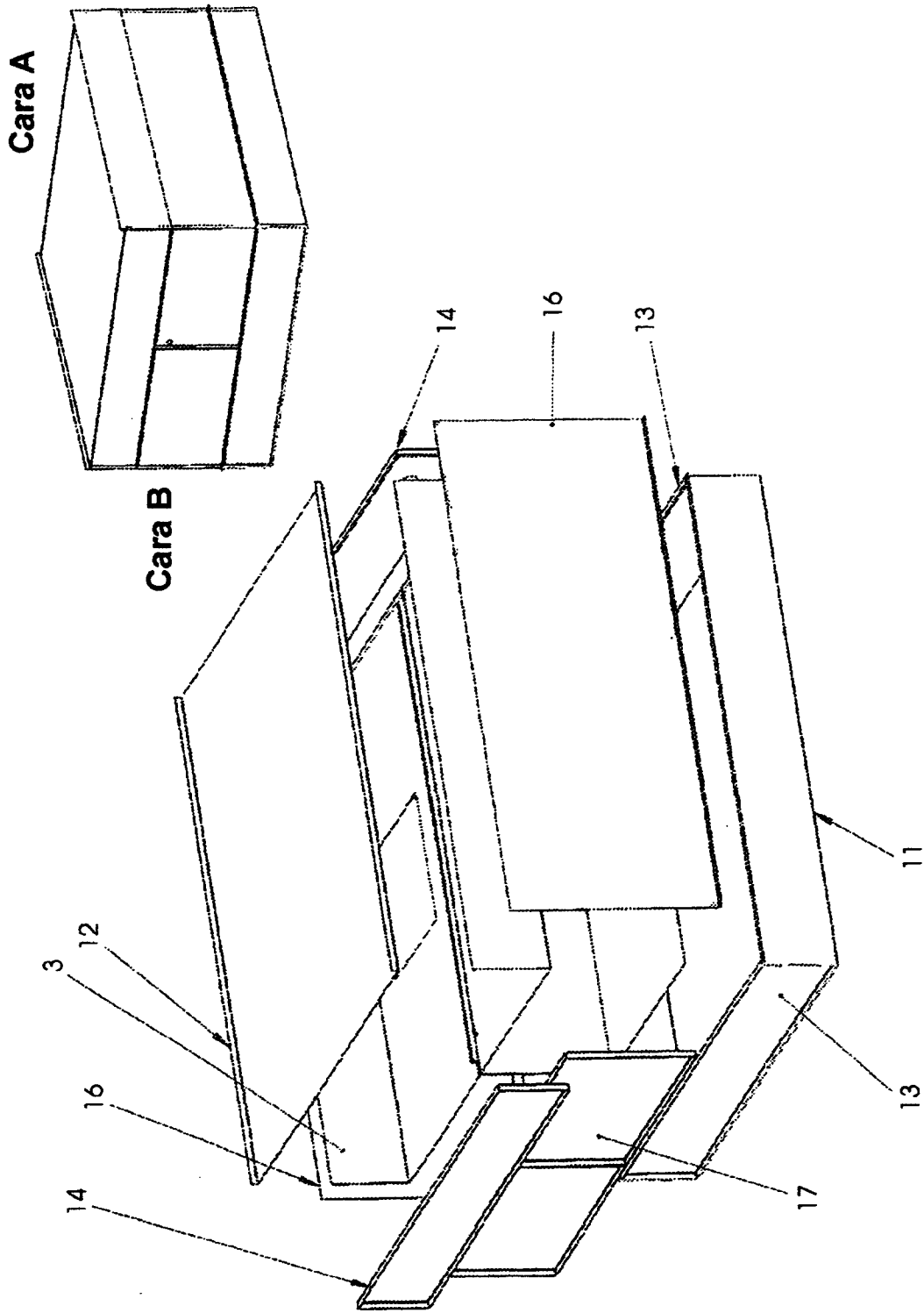


Figura 2

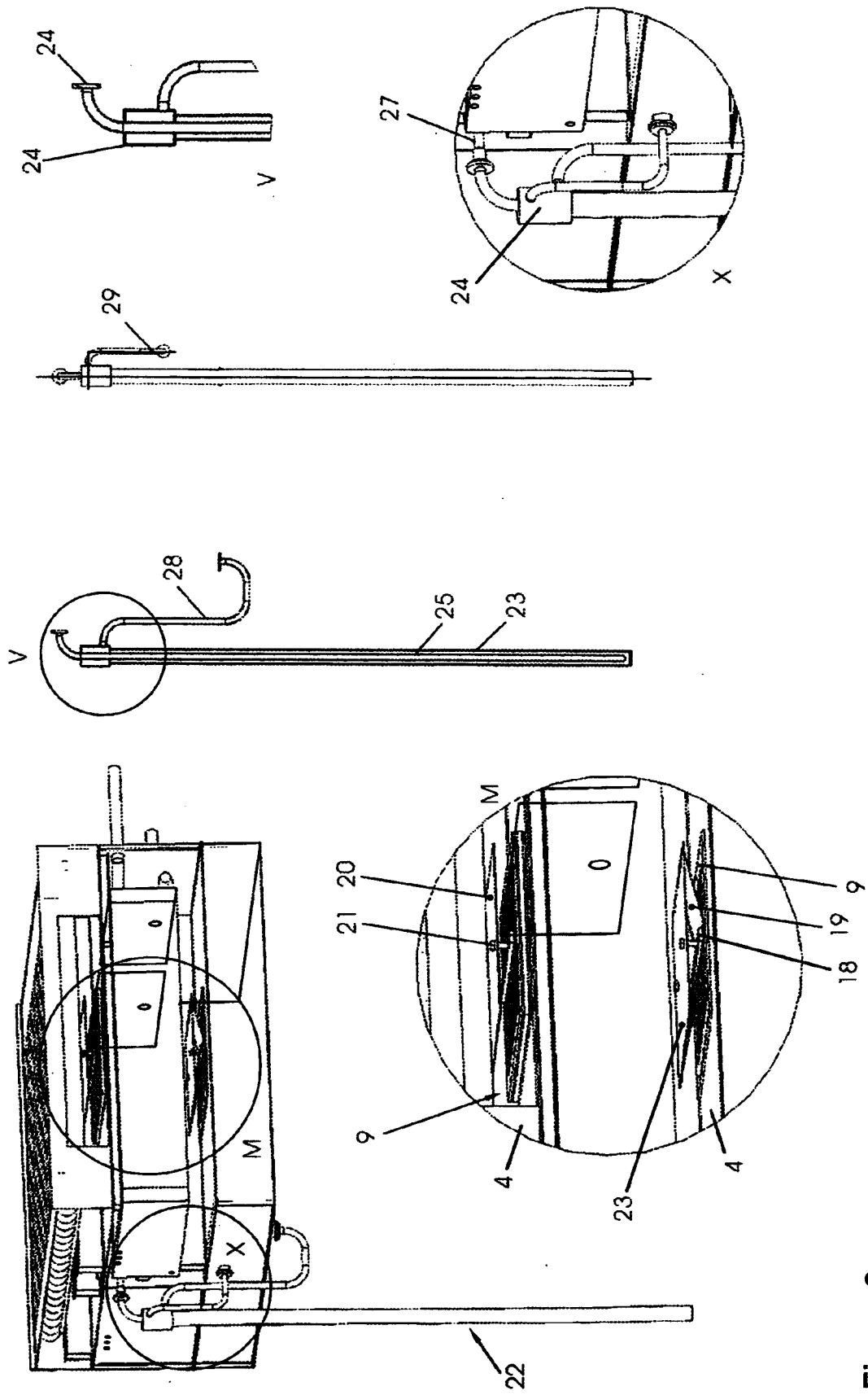


Figura 3