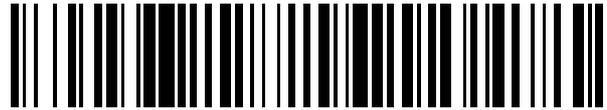


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 226**

51 Int. Cl.:

F28F 3/04 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2013 E 13172071 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2674718**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas asimétricas**

30 Prioridad:

14.06.2012 DE 102012105144

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

22.03.2019

73 Titular/es:

**KELVION BRAZED PHE GMBH (100.0%)
Remsaer Strasse 2a
04603 Nobitz, DE**

72 Inventor/es:

FUNKE, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 705 226 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 de placas asimétricas

La invención versa acerca de un intercambiador de calor de placas con un diseño asimétrico.

Antecedentes

5 Los intercambiadores de calor de placas o unidades de transferencia de calor tienen, normalmente, una pila de placas de transferencia de calor, que están dispuestas entre una o más placas limitadoras de tal forma que se formen pasos para el fluido intercambiador de calor, que están cerrados unos con respecto a otros, en la pila entre las placas de transferencia de calor. Los pasos que proporcionan canales de flujo están conectados con orificios, mediante los cuales se suministran y descargan fluidos intercambiadores de calor durante la operación. La energía de calentamiento para enfriar y/o calentar es transferida entre los fluidos intercambiadores de calor que fluyen a través del intercambiador de calor de placas mediante las placas de transferencia de calor durante la operación.

10 Para formar los pasos en la pila de placas de transferencia de calor, cada una de las placas tiene un perfil. También se pueden proporcionar para esto estructuras serpenteantes. También se ha propuesto proporcionar un perfil utilizando pirámides truncadas (véase: Journal of Enhanced Heat Transfer, 9: 171-170, 2002). Al utilizar las pirámides truncadas, se generan secciones con formas cóncavas y convexas de flujo para disposiciones específicas de placas en la pila de placas de transferencia de calor. Los pasos para los fluidos de transferencia de calor producidos por medio de una estructura similar de todas las pirámides truncadas en las placas apiladas están diseñados para flujos volumétricos respectivamente iguales. Cada uno proporciona el mismo volumen y tiene la misma área en sección transversal de flujo pasante.

15 Los intercambiadores de calor de placas en un diseño o estructura asimétricos proporcionan, a diferencia de tales intercambiadores de calor de placas simétricas, pasos en la pila de placas de transferencia de calor que difieren debido a distintos flujos volumétricos o másicos de los fluidos intercambiadores de calor que fluyen a través del intercambiador de calor de placas. Son producibles distintos volúmenes de pasos, en particular mediante distintas secciones transversales de flujo pasante. En cambio, los pasos para los intercambiadores de calor de placas en un diseño simétrico están configurados para permitir idénticos flujos volumétricos o másicos de los fluidos intercambiadores de calor, razón por la cual los pasos tienen, generalmente, una sección transversal de flujo pasante. Los pasos asimétricos con distintos flujos volumétricos pueden ser realizados, por ejemplo, para que los pasos tengan distintas superficies de paso transversales al flujo. Los intercambiadores de calor de placas en un diseño asimétrico son particularmente adecuados para satisfacer distintas condiciones de aplicación durante el uso del intercambiador de calor de placa, en particular porque los flujos volumétricos o másicos en los pasos son claramente distintos.

20 Se conoce por el documento EP 1 684 044 A2 un intercambiador de calor de placas en un diseño asimétrico. Las placas apiladas de transferencia de calor tienen proyecciones principales que están diseñadas como conos truncados. Las proyecciones intermedias pueden estar dispuestas entre proyecciones principales adyacentes.

25 Se conoce por el documento EP 1 739 379 A2 un intercambiador de calor de placas con una pila de placas de transferencia de calor. El perfil de las placas de transferencia de calor tiene una forma de cono truncado en sección transversal. Se conoce adicionalmente tal configuración por el documento EP 2 455 694 A2.

Sumario

30 El objeto de la invención es crear un intercambiador de calor de placas en un diseño asimétrico en el que pueden proporcionarse de manera flexible los pasos asimétricos en la pila de placas de transferencia de calor para distintos fines de aplicación.

El problema se soluciona según la invención mediante un intercambiador de calor de placas en un diseño asimétrico según la reivindicación 1 independiente. Las realizaciones ventajosas de la invención son el contenido de reivindicaciones dependientes.

35 Según un aspecto, se crea un intercambiador de calor de placas en un diseño o estructura asimétricos, que tiene una pila de placas de transferencia de calor, por medio de las cuales se forman pasos, cerrados unos con respecto a otros, para fluidos intercambiadores de calor. Las placas de transferencia de calor tienen un perfil formado con una disposición de pirámides truncadas que se proyectan del plano de las placas y porciones base dispuestas entre las mismas en el plano de las placas. Las porciones base comprenden la región entre las pirámides truncadas que se proyectan desde el plano de las placas, que tienen una planicie o cara superior por su forma truncada en el lado distal opuesto a la placa de transferencia de calor. Los pasos que forman canales de flujo en la pila de placas de transferencia de calor están diseñados asimétricamente, permitiendo, en concreto, distintos flujos volumétricos o másicos. En placas adyacentes de transferencia de calor, las porciones base de una placa superior de transferencia de calor están dispuestas en las pirámides truncadas de una placa de transferencia de calor que se encuentra más

baja, preferentemente en la región de la cara superior de las pirámides truncadas, pudiendo proporcionarse un solapamiento parcial o completo de las porciones base con las pirámides truncadas asignadas.

5 La expresión pirámide truncada en la forma utilizada aquí incluye estructuras truncadas con cualquier área base, que incluye, en particular, áreas base redondas, cuadradas, ovaladas o circulares. Estos tipos de estructuras también se diseñan como conos truncados.

10 La provisión del perfil con las pirámides truncadas y las porciones base dispuestas entre las mismas, y también la disposición de tal forma que las porciones base de la placa superior de transferencia de calor estén dispuestas en las pirámides truncadas de la placa subyacente de transferencia de calor, facilita una configuración flexible y de múltiples caras de pasos asimétricos en la pila de placas de transferencia de calor. Por lo tanto, el intercambiador respectivo de calor de placas puede reaccionar de manera flexible a distintos requisitos operativos.

Se contempla apilar de forma alterna las placas de transferencia de calor, que tienen una primera forma de pirámide truncada y una segunda forma de pirámide truncada que difiere de la primera forma truncada.

15 El perfil comprende pirámides truncadas con una o más caras laterales cóncavas. Las caras laterales de la pirámide truncada se corresponden a las secciones de pared de la estructura truncada respectiva, que se extienden desde el plano de las placas de transferencia de calor hasta la planicie o la cara superior de la pirámide truncada. Todas las pirámides truncadas de una placa de transferencia de calor pueden estar formadas con una o más caras laterales cóncavas.

20 El perfil comprende pirámides truncadas con una o más caras laterales convexas. Los pasos asimétricos se producen en la pila de placas de transferencia de calor de una forma eficaz, de manera que se apilen de forma alterna las placas de transferencia de calor, para que se alternen las placas con pirámides truncadas con caras laterales cóncavas y las placas con pirámides truncadas con caras laterales convexas. Todas las pirámides truncadas de una placa de transferencia de calor pueden estar formadas con una o más caras laterales convexas. Una cara lateral cóncava de una placa de transferencia de calor y una cara lateral convexa de una placa adyacente de transferencia de calor (placa opuesta) están dispuestas enfrentadas entre sí para formar un paso asimétrico.

25 Una realización permite que, para al menos una de las placas de transferencia de calor, todas las pirámides truncadas tengan la misma forma de pirámide truncada. La forma de pirámide truncada se determina, en particular, mediante los siguientes parámetros: altura, forma del área base, y diseño de las caras laterales; por ejemplo, cóncavo o convexo.

30 Preferentemente, una mejora permite, para al menos una de las placas de transferencia de calor, que las pirámides truncadas se creen con al menos dos formas distintas de pirámide truncada.

Puede contemplarse, para una realización, que al menos dos placas de transferencia de calor dispuestas adyacentes entre sí en la pila de placas de transferencia de calor tengan el mismo perfil. En esta realización, puede contemplarse que las placas de transferencia de calor dispuestas adyacentes entre sí en la pila estén giradas 180° unas con respecto a otras.

35 Una mejora puede contemplar que las placas adyacentes de transferencia de calor estén unidas entre sí en la región en la que las secciones base están soportadas en las pirámides truncadas. La unión de las placas de transferencia de calor se lleva a cabo, por ejemplo, mediante soldadura a baja temperatura o soldadura a alta temperatura. De esta forma, los intercambiadores de calor de placas están formados en un diseño o estructura soldada a baja temperatura o soldada a alta temperatura.

40 Puede contemplarse, en una realización, que las pirámides truncadas tengan un área base seleccionada entre el siguiente grupo de áreas base: poligonal, rectangular, cuadrada, triangular, circular y elíptica. Todas las áreas base de las pirámides truncadas de una placa de transferencia de calor pueden ser idénticas. Una placa de transferencia de calor también puede tener áreas base de distintas formas. En una pila de placas de transferencia de calor, todas las placas pueden tener conos truncados de áreas base idénticas. También puede contemplarse que se dispongan conos truncados con distintas formas de área base en las placas de una pila.

45 Una realización contempla que, para al menos una de las placas de transferencia de calor, el perfil esté diseñado como una disposición regular de pirámides truncadas.

50 Preferentemente, una mejora contempla que, para al menos una de las placas de transferencia de calor, la anchura de la planicie de las pirámides truncadas sea sustancialmente igual a la anchura de las porciones base entre las pirámides truncadas. Si las pirámides truncadas tienen una forma redonda en la región de la cara superior, entonces el diámetro de la cara superior redonda puede ser sustancialmente igual a la anchura de la porción base que se encuentra sobre la misma.

55 Una realización puede contemplar que, para al menos una de las placas de transferencia de calor, el perfil tenga un perfil con forma serpenteante. En este caso, para la al menos una placa de transferencia de calor, se combinan una o más secciones de perfil con conos truncados en ese lado y una o más secciones de perfil con perfiles con forma

serpenteante o con forma de espiga en el otro lado, pudiendo proporcionarse estos, por ejemplo, en las regiones de entrada y/o de distribución de la pila de placas.

5 Puede contemplarse, para una realización que el perfil de las placas de transferencia de calor esté diseñado como un patrón estampado. El perfil en este caso es producido mediante un procedimiento de estampado, en particular utilizando un troquel de estampación, por ejemplo, para placas de transferencia de calor fabricadas de metal.

Descripción de realizaciones

A continuación, se describen realizaciones adicionales con referencia a las figuras. En las figuras, se muestran:

La Fig. 1 muestra una representación en perspectiva de una sección de una pila de placas de transferencia de calor para un intercambiador de calor de placas,

10 La Fig. 2 muestra una representación esquemática para disponer pirámides truncadas con áreas base cuadradas en una pila de placas de transferencia de calor,

La Fig. 3 muestra una representación en perspectiva de una pirámide truncada con caras laterales convexas,

La Fig. 4 muestra una representación en perspectiva de una pirámide truncada con caras laterales cóncavas,

15 La Fig. 5 muestra una representación esquemática de pasos asimétricos en una pila de placas de transferencia de calor que están formadas con pirámides truncadas, que tienen caras laterales cóncavas y convexas alternas.

20 La Fig. 1 muestra una representación en perspectiva de una pila de placas 1 de transferencia de calor para una unidad de transferencia o de intercambio de calor de placas, estando dotadas dichas placas de transferencia de calor de un perfil 2, de tal forma que las pirámides truncadas 3 se proyecten desde un plano 4 de las placas. Las porciones base 5 se extienden entre pirámides truncadas 3 en el plano 4 de las placas. Las aberturas 6 en la pila de placas 1 de transferencia de calor funcionan, cuando se diseña un intercambiador de calor de placas, para conectar un sistema de conductos, mediante el cual se puede suministrar y descargar el fluido intercambiador de calor.

En la realización mostrada, el perfil 2 está diseñado con una disposición regular de pirámides truncadas 3. En el ejemplo mostrado, al menos las pirámides truncadas 3 de la placa de transferencia de calor dispuestas encima en la pila están diseñadas de forma idéntica.

25 En la pila de las placas 1 de transferencia de calor, las placas de transferencia de calor dispuestas adyacentes entre sí están giradas 180° entre sí, de forma que se dispongan las porciones base 5 de una placa superior de transferencia de calor en pirámides truncadas 3 de la placa de transferencia de calor ubicada bajo las mismas. Esto se muestra de forma esquemática en la Fig. 2, en la cual se muestran las pirámides truncadas 3 para dos placas superpuestas de transferencia de calor dispuestas adyacentemente.

30 Ahora puede contemplarse que las pirámides truncadas 3 tengan caras laterales convexas o cóncavas 7, 8, como representaciones en perspectiva de una pirámide truncada respectiva mostrada en las figuras 3 y 4. Las caras laterales convexas y cóncavas 7, 8 se extienden desde la base 9a hasta la cara superior (planicie) 9b de la pirámide truncada 3.

35 Cuando se utilizan estos tipos de perfiles con pirámides truncadas 3 con diseños cóncavos y convexas 7, 8 de cara extrema, se pueden producir pasos asimétricos en la pila de placas 1 de transferencia de calor, según muestra la representación esquemática en la fig. 5 a modo de ejemplo. En ella, se dispone una placa 11 de transferencia de calor con pirámides truncadas cóncavas 11a en una placa inferior 10 de transferencia de calor con pirámides truncadas convexas 10a. Luego sigue, nuevamente, una placa 12 de transferencia de calor con pirámides truncadas convexas, tras la cual sigue una placa 13 de transferencia de calor con pirámides truncadas cóncavas 13a. En el ejemplo mostrado, finalmente se disponen sobre ella dos placas adicionales 14, 15 de transferencia de calor, que tienen pirámides truncadas convexas y cóncavas 14a, 15a. Así, se crean canales mayores y menores 16, 17, que permiten una operación optimizada en función del diseño asimétrico, en particular en el caso de distinto flujo másico o volumétrico de los fluidos intercambiadores de calor.

45 Con independencia de las realizaciones ejemplares mencionadas anteriormente, puede contemplarse que se utilice un perfil con distintas formas de pirámides truncadas en una misma placa 1 de transferencia de calor, en particular para configurar regiones de entrada y/o de distribución de los canales de flujo en la pila de placas de transferencia de calor, de forma que se logre una distribución sumamente uniforme de flujo en el paso, en particular para utilizar de forma óptima las superficies de transferencia de calor en la pila de placas 1 de transferencia de calor.

50 También puede contemplarse que se utilicen una o más regiones de perfil con pirámides truncadas de la misma forma, o una distinta, y una o más regiones de distinto perfil, en las que se crean perfiles con forma serpenteante y con forma de espiga, en una placa 1 de transferencia de calor. La combinación de los distintos perfiles facilita, por ejemplo, el diseño de una distribución sumamente uniforme de flujo en el paso en las áreas de entrada y/o de

distribución de los canales de flujo en la pila de placas de transferencia de calor. De esta forma, se pueden utilizar de forma óptima las superficies de transferencia de calor en la pila de placas 1 de transferencia de calor.

Las características de la invención divulgadas en la anterior descripción, las reivindicaciones y el dibujo pueden tener relevancia tanto individualmente como también en cualquier combinación para la implementación de la invención en sus diversas realizaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor de placas con un diseño asimétrico, que comprende una pila de placas de transferencia de calor por medio de las cuales se forman pasos cerrados unos con respecto a otros para fluidos intercambiadores de calor, en el que
- 5 - las placas de transferencia de calor tienen un perfil (2) formado con una disposición de pirámides truncadas (3) que se proyectan desde el plano (4) de las placas y porciones base (5) dispuestas entre las mismas en el plano (4) de las placas, y
- 10 - los pasos están diseñados asimétricamente, en concreto de forma que permitan distintos flujos volumétricos disponiendo placas adyacentes de transferencia de calor en la pila de placas de transferencia de calor, las secciones base (5) de una placa superior de transferencia de calor en pirámides truncadas (3) de una placa subyacente de transferencia de calor,
- caracterizado porque
- 15 - el perfil (2) tiene pirámides truncadas con caras laterales cóncavas (8) que se extienden desde el plano (4) de placas de las placas de transferencia de calor hasta la planicie de las pirámides truncadas;
- el perfil (2) tiene pirámides truncadas con caras laterales convexas (7) que se extienden desde el plano (4) de placas de las placas de transferencia de calor hasta la planicie de las pirámides truncadas y
- 20 - una placa de transferencia de calor que tiene pirámides truncadas con caras laterales cóncavas (8) y una placa de transferencia de calor que tiene pirámides truncadas con caras laterales convexas (7) están dispuestas de forma alterna en la pila.
2. El intercambiador de calor de placas según la reivindicación 1, caracterizado porque para al menos una de las placas de transferencia de calor, todas las pirámides truncadas (3) tienen la misma forma de pirámide truncada.
- 25 3. El intercambiador de calor de placas según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque para al menos una de las placas de transferencia de calor, las pirámides truncadas (3) están creadas con al menos dos formas distintas de pirámide truncada.
4. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos dos placas de transferencia de calor dispuestas adyacentes entre sí en la pila de placas de transferencia de calor tienen el mismo perfil (2), en el que las placas de transferencia de calor dispuestas adyacentes entre sí en la pila están giradas 180° unas con respecto a otras.
- 30 5. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las placas adyacentes de transferencia de calor están unidas entre sí en la región en la que las secciones base (5) están soportadas en las pirámides truncadas.
- 35 6. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las pirámides truncadas (3) tienen un área base seleccionada entre los siguientes grupos de áreas base: poligonal, rectangular, cuadrada, triangular, circular y elíptica.
7. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para al menos una de las placas de transferencia de calor, el perfil (2) está diseñado como una disposición regular de pirámides truncadas (3).
- 40 8. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para al menos una de las placas de transferencia de calor, la anchura de la planicie de las pirámides truncadas (3) es sustancialmente igual a la anchura de las secciones base (5) entre pirámides truncadas (3).
9. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en al menos una de las placas de transferencia de calor, el perfil (2) tiene un perfil con forma serpenteante.
- 45 10. El intercambiador de calor de placas según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el perfil (2) de las placas de transferencia de calor está diseñado como un patrón de estampado.

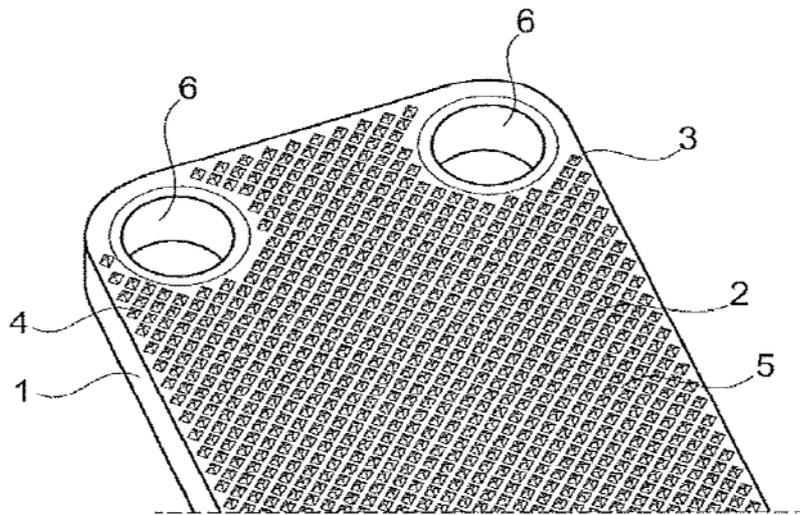


Fig. 1

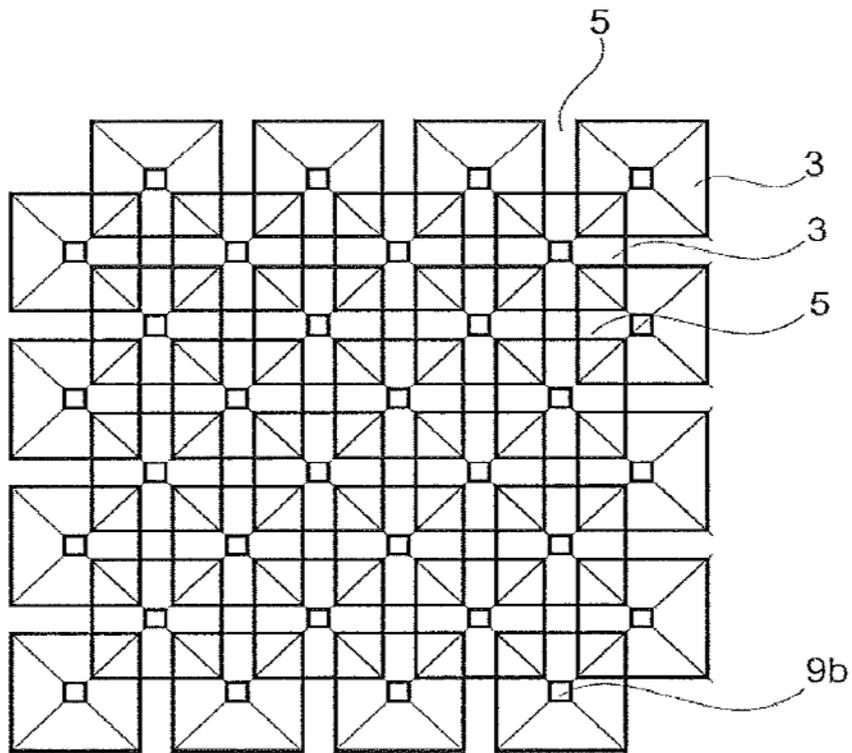


Fig. 2

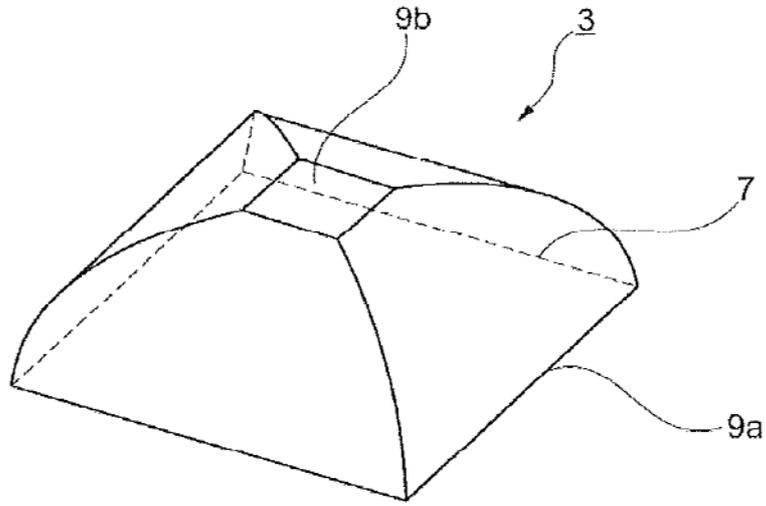


Fig. 3

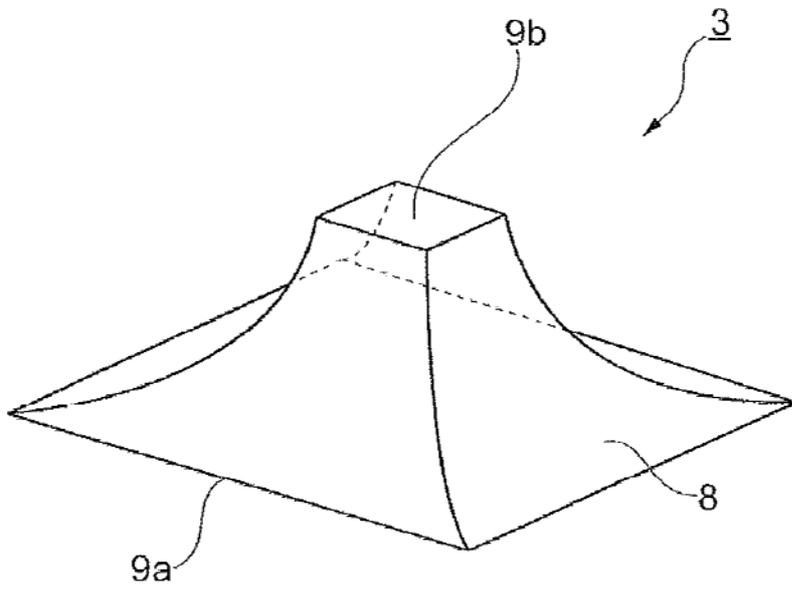


Fig. 4

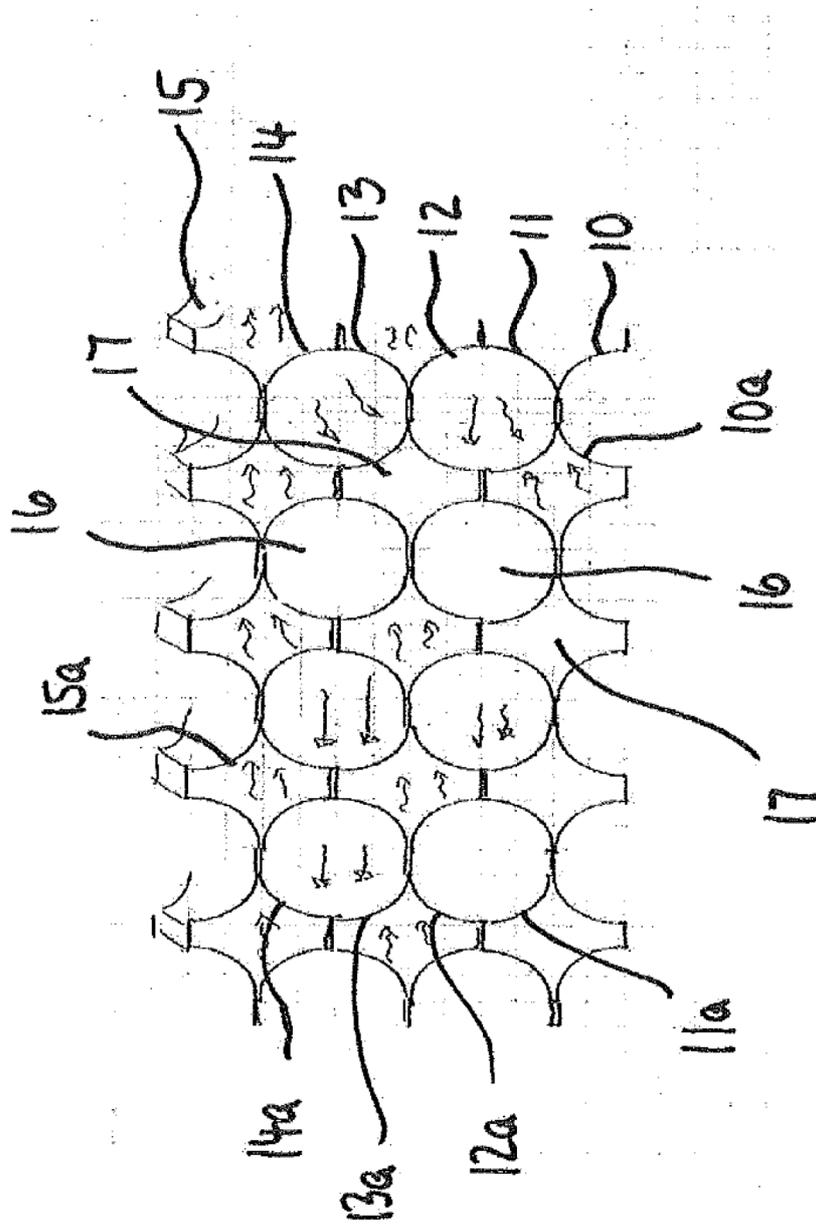


Fig. 5