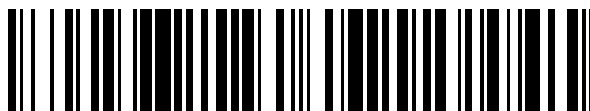


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 646**

51 Int. Cl.:
F28D 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06805170 .5**
96 Fecha de presentación: **06.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1998132**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **INTERCAMBIADOR DE CALOR DEL TIPO DE PLACAS CON NERVIOS.**

30 Prioridad:
09.03.2006 CN 200610038740

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.02.2012

73 Titular/es:
**Wuxi Hongsheng Heat Exchanger Co., Ltd.
86 Nandi Road Mashan Industry Zone Binhu
District Wuxi
Jiangsu 214091, CN**

72 Inventor/es:
**Miao, Zhixian;
Ling, Xiang y
Niu, Faqing**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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).

ES 2 374 646 T3

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios

Resumen de la invención

5 La invención se refiere a un intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, el cual puede usarse como un intercambiador de calor en el condensador y el evaporador en los ciclos de refrigeración y calentamiento, y para un intercambio de calor mutuo para varios medios.

10 Antecedentes de la invención

En el momento actual, los intercambiadores de calor de placas se usan con frecuencia en los procesos de intercambio de calor mutuo, condensación y evaporación de medios. Las placas de intercambio de calor que conforman los intercambiadores de calor de placas están normalmente conectadas y selladas mediante soldadura o soldadura dura y el uso de adhesivos o juntas de estanqueidad entre las placas.

15 En el documento SE-B-415928, se describía un intercambiador de calor de placas que comprende muchas placas de intercambio de calor, en el cual cada placa de intercambio de calor comprende la primera zona extrema con los orificios de la primera y la segunda esquina, la segunda zona extrema y la zona central de intercambio de calor que se extienden desde la primera zona extrema a la segunda zona extrema, y la zona central de intercambio de calor es corrugada; los orificios de las esquinas como la entrada y la salida del mismo fluido están localizadas en el mismo lado de la placa de intercambio de calor.

20 En el documento WO85/02670, se describía un intercambiador de calor de placas que consiste en muchas placas de intercambio de calor, en el cual cada placa de intercambio de calor comprende la primera zona extrema con los orificios de la primera y la segunda esquina, la segunda zona extrema y la zona central de intercambio de calor que se extienden desde la primera zona extrema a la segunda zona extrema, y la zona central de intercambio de calor es corrugada; la zona central de intercambio de calor se extiende desde la primera zona extrema a la segunda zona extrema; dichos orificios de las esquinas como la entrada y la salida del mismo fluido están localizadas en el mismo lado de la placa de intercambio de calor; la primera zona de distribución se extiende en la primera zona extrema, y la segunda zona de distribución se extiende en la segunda zona extrema; en dichas zonas de distribución hay algunas convexidades dispuestas en un orden regular, y debido a estas convexidades, la resistencia al flujo de los medios de intercambio de calor en el hueco entre las zonas de distribución es inferior que aquella en el hueco entre placas en la zona central de intercambio de calor.

35 El defecto del intercambiador de calor de placas mencionado anteriormente es: cuando las placas de intercambio de calor están dispuestas apiladas entre sí y conectadas y selladas entre sí, el soporte entre la zona central de intercambio de calor de cada capa y la resistencia mecánica a la presión de trabajo depende de los puntos limitados de contacto mutuo entre las líneas de resaltes corrugadas y la propiedad de la sustancia de conexión entre los puntos de contacto, y el estado de la forma, la cantidad y la distribución de estos puntos de contacto no dependen sólo de la necesidad de satisfacer los medios de intercambio de calor, sino que además depende del comportamiento de los materiales usados para hacer las placas de intercambio de calor. Si algunos materiales son relativamente débiles pero deben usarse por sus propiedades especiales, o los materiales con un comportamiento mecánico relativamente bajo se usan para hacer placas de intercambio de calor, y cuando se han de usar algunos materiales de conexión y de estanqueidad con propiedades especiales, los requisitos de servicio pueden no cumplirse en la resistencia contra la presión de ruptura y la duración contra la fatiga en este tipo de intercambiadores de calor de placas, debido a los puntos de contacto insuficientes conformados por elementos corrugados entre las zonas centrales de intercambio de calor.

50 Otro defecto de este tipo de intercambiador de calor de placas es: cada zona central corrugada de intercambio de calor en cada placa de intercambio de calor, está hecha con un conjunto de molde fijo mediante conformación hidráulica, y tras la finalización de la fabricación con el conjunto de molde, la distribución de la corrugación en la zona central de intercambio de calor en la placa de intercambio de calor no puede cambiar, por lo tanto, el intercambio de calor sólo puede llevarse a cabo con la zona central de intercambio de calor de la misma distribución de corrugación, incluso cuando se usan diferentes medios de intercambio de calor. Por lo tanto, en la fabricación actual del intercambiador de calor de placas, se hacen cumplir los requisitos para diferentes medios de intercambio de calor con las placas de intercambio de calor con zonas centrales de intercambio de calor de diferente distribución de corrugación, lo cual no obstante hará aumentar los costes de fabricación de los productos.

60 El documento WO-A-9325860 se refiere a un intercambiador de calor de placas para la transferencia de calor entre dos fluidos con flujos de distinto tamaño, que comprende varias placas de transferencia de calor principalmente rectangulares dotadas con aberturas de entrada y salida a través de su porción de esquina, en el que cada placa de transferencia de calor tiene una porción central de transferencia de calor y dos porciones de distribución situadas

entre la porción de transferencia de calor y las respectivas aberturas de entrada y salida. Este documento divulga un intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 El documento US 2004/0168793 A1 se refiere a un intercambiador de calor de placas para la transferencia de calor entre dos fluidos, para conseguir una placa de transferencia de calor en la cual el patrón de corrugación está conformado tal que el riesgo de deformación se reduce y por ello se mejora la manipulación de las placas de transferencia de calor.

10 El documento DE 2552335 se refiere a unas placas de transferencia de calor con áreas de entrada que están construidas tal que la resistencia al flujo se regula tal que hay una velocidad de flujo constante a través de toda la placa de transferencia de calor.

15 El documento WO 98/35770 se refiere a un intercambiador de calor de placas, en el que las placas de transferencia de calor hacen contacto entre sí de tal manera que los pasos de transferencia de calor están formados entre las mismas, en el que están provistos unos orificios de entrada en las placas de transferencia de calor que conforman canales de abertura a través del intercambiador de calor de placas, de manera que la caída de presión puede tener diferentes magnitudes mediante la perforación de diferentes clases de orificios de entrada en la placa de transferencia de calor.

20 El documento GB 580,368 se refiere a un intercambiador de calor de placas, en el que unas placas están unidas de forma permanente y estanca mediante soldadura, soldadura blanda o de otro modo.

Resumen de la invención

25 El objeto general de esta invención es superar los defectos mencionados anteriormente al proporcionar un intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, que puede resistir presiones de ruptura bastante altas y tener una resistencia elevada a la fatiga, reduciendo de esta manera el coste de fabricación de los intercambiadores de calor mientras se cumple la exigencia de intercambio de calor con diferentes aplicaciones.

30 El intercambiador de calor del tipo de placas con nervios está hecho de acuerdo con la reivindicación 1.

35 El proyecto técnico mencionado anteriormente tiene el efecto beneficioso de que: con la presencia de las zonas de distribución en la primera zona extrema y la segunda zona extrema de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, y los nervios de guía de flujo en cada zona de distribución, los medios de intercambio de calor pueden tener una distribución bastante homogénea en las zonas centrales de intercambio de calor de varias capas del intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, que comprende las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios.

40 El proyecto técnico mencionado anteriormente también tiene el efecto beneficioso de que: debido al contacto bastante grande y a las áreas de fijación entre los nervios de intercambio de calor y los nervios de guía de flujo y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios tiene una resistencia bastante elevada contra la presión de ruptura y una capacidad antifatiga bastante buena.

45 El proyecto técnico mencionado anteriormente también tiene el efecto beneficioso de que: en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios anteriormente mencionadas y en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, los nervios de intercambio de calor y los nervios de guía de flujo pueden tener una de las siguientes formas: del tipo diente de sierra, del tipo recto, del tipo perforado, del tipo corrugado y del tipo obturado, o la combinación de ellas de acuerdo a las propiedades de los medios de intercambio de calor y los requisitos; como
50 pueden elegirse diferentes tamaños y formas de nervios para las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios y en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios de acuerdo con las propiedades de los medios de intercambio de calor y con los requisitos, pueden usarse en consecuencia la misma placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios y el mismo intercambiador de calor del tipo de placas con nervios para más medios de intercambio de calor y condiciones al seleccionar diferentes formas de nervios.

55 Los efectos beneficiosos del proyecto técnico mencionado anteriormente son: debido a las burbujas de borde cóncavas y convexas homogéneas e intactas en los planos de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina, estas burbujas no sólo pueden asegurar un contacto próximo un sellado estanco entre los planos de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina durante la fabricación, también pueden mejorar el
60 comportamiento anti-vibraciones y anti-fatiga de los planos de estanqueidad de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina durante la operación de intercambio de calor del intercambiador de calor del tipo de placas con nervios.

65 Como mejora adicional de la invención mencionada anteriormente, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, en el límite entre los bisels de estanqueidad de cierre anular alrededor de las zonas de borde

adyacentes a los orificios de la esquina y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios a la altura de plano de placa superior hay unos rebajes cóncavos, con la base de los rebajes alcanzando la altura de plano de placa inferior; y en el límite entre los biseles de estanqueidad de cierre anular alrededor de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios a la altura de plano de placa inferior, hay unos salientes convexos, con la parte superior de los salientes alcanzando la altura de plano de placa superior.

Los efectos beneficiosos del proyecto técnico mencionado anteriormente son: con los rebajes cóncavos y los salientes convexos entre los biseles de estanqueidad en los planos de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, estos rebajes y salientes pueden funcionar para permitir que la fuerza de apriete producida durante el apriete mutuo de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios se transmita entre los rebajes cóncavos y los salientes convexos continuos, acercando de este modo a las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina entre sí, para asegurar un plano de estanqueidad, y al mismo tiempo, durante la operación de intercambio de calor de este intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, los rebajes cóncavos y los salientes convexos pueden mejorar además el comportamiento anti-vibraciones y anti-fatiga de los planos de estanqueidad de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina.

Como mejora adicional de esta invención, en la sección recta de los biseles de estanqueidad de cierre anular de la primera zona de borde y la segunda zona de borde de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, hay provista una estructura de borde doblada para evitar la deformación de este bisel de estanqueidad durante la fabricación, sin embargo, no hay tal estructura doblada en las cuatro esquinas redondeadas de los biseles de estanqueidad con cierre anular de cada una de la primera zona de borde y la segunda zona de borde de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios.

La disposición técnica mencionada anteriormente puede asegurar que durante la fabricación de cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, se mantiene la forma del bisel de borde sin daño o ruptura, y además, en el apriete mutuo y en el proceso de conexión y de estanqueidad mediante soldadura, soldadura dura, con la acción de la gravedad y la fuerza de ajuste y el flujo de materiales de estanqueidad, los biseles de estanqueidad de cierre anular a lo largo de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios pueden cambiar homogéneamente y moverse de forma paralela y homogénea, de manera que todas las caras de estanqueidad permanezcan en contacto estrecho entre sí en todo momento, para aumentar el ratio de acuerdo con las especificaciones del producto.

Como mejora adicional de la invención mencionada anteriormente, en las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, hay un distribuidor de medios en al menos una de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina, y en las mismas placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, el diámetro del orificio de esquina en las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina con distribuidores de medios, es más pequeño que el diámetro de los orificios de esquina en otras zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina, por lo tanto, cuando las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios con los distribuidores de medios forman un intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, los medios fríos pueden fluir homogéneamente a través de los distribuidores de medios en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios dentro de los canales de varias placas del intercambiador de calor del tipo de placas con nervios.

Los distribuidores de medios mencionados anteriormente pueden establecerse como: orificios de esquina de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios y sus zonas de borde adyacentes a la altura de plano de placa superior, hay dispuestas unas ranuras anulares cóncavas en dichas zonas de borde adyacentes, con la abertura de la ranura cóncava a la altura de plano de placa superior y la base de la ranura cóncava a la altura de plano de placa inferior; los bordes de las ranuras cóncavas tienen forma de arco, y están dispuestos unos orificios pequeños en un patrón alternado en los bordes internos y externos de las ranuras cóncavas.

Los distribuidores de medios mencionados anteriormente pueden establecerse además como: orificios de esquina de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios y sus zonas de borde adyacentes a la altura de plano de placa inferior, hay dispuestas unas ranuras anulares cóncavas en dichas zonas de borde adyacentes, con la abertura de la ranura cóncava a la altura de plano de placa inferior y la base de la ranura cóncava a la altura de plano de placa superior; los bordes de las ranuras cóncavas tienen forma de arco, y están dispuestos unos orificios pequeños en un patrón alternado en los bordes internos y externos de las ranuras cóncavas.

Los dos tipos de distribuidores de medios mencionados anteriormente pueden establecerse o bien independientemente en diferentes placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, o bien en la misma placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios.

Cuando un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios con distribuidores de medios están apiladas entre sí giradas mutuamente a 180° y están conectadas y selladas para formar el núcleo de

intercambio de calor, los orificios de esquina de los respectivos distribuidores de medios en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios estarán apilados entre sí para formar un paso de flujo en el orificio de esquina con un diámetro relativamente más pequeño, y en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, los orificios pequeños en todos los bordes interiores y en todos los bordes exteriores estarán alineados, y entre tanto, otros orificios de esquina sin distribuidores de medios en estas placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios formarán unos pasos de flujo en el orificio de esquina con un diámetro relativamente más grande.

Cuando dos placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios con distribuidores de medios se montan entre sí, la parte superior del plano superior de la primera placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios está sellada y conectada con la parte posterior del plano inferior de la segunda placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, de manera que las ranuras cóncavas en estas dos placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios están situadas enfrentadas para formar un canal anular, y los medios de intercambio de calor uniformemente distribuidos fluirán a través de los pequeños orificios en el lado interno del canal anular dentro de este canal anular uniforme, y finalmente fluirán fuera del canal anular desde los orificios pequeños del lado exterior del canal anular, y hacia los nervios de guía de flujo y los nervios de intercambio de calor, de este modo, se logra el propósito de distribuir uniformemente los medios de intercambio de calor entre canales entre varias placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios.

El proyecto técnico mencionado anteriormente también tiene el efecto beneficioso que: puesto que todas las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios están dotadas con distribuidores de medios y forman el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, cuando este intercambiador de calor del tipo de placas con nervios se usa como intercambiador de calor con el propósito de refrigerar o distribuir el calor, los medios pueden distribuirse uniformemente por los distribuidores de medios en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios y el canal uniforme, dentro de los canales de flujo entre todas las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios.

Un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios sin distribuidor de medios están apiladas entre sí giradas mutuamente a 180° y están conectadas y selladas para formar el núcleo de intercambio de calor, o un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios con distribuidores de medios están apiladas entre sí giradas mutuamente a 180° y están conectadas y selladas para formar el núcleo de intercambio de calor; puesto que la parte superior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina a la altura de plano de placa superior en la primera zona extrema en cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios estará sellada y conectada con la parte posterior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina a la altura de plano de placa inferior en la segunda zona extrema en otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, y entre tanto, la parte posterior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina a la altura de plano de placa inferior en la primera zona extrema en cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, estará sellada y conectada con la parte superior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina a la altura de plano de placa superior en la segunda zona extrema en otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, y debido a que las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina a diferentes niveles de altura están conectadas directamente con los biseles de estanqueidad de cierre anular de la primera zona de borde y la segunda zona de borde alrededor de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, cuando las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios están apiladas y conectadas y selladas entre sí, se formará un espacio de canal hueco de flujo de esquina con una altura doble de la altura de los nervios entre los canales huecos de esquina y la zona central de intercambio de calor, de manera que el espacio hueco de esquina aumentará la acción turbulenta y erosiva de los medios de intercambio de calor en este espacio, para evitar o mitigar el estancamiento de medios de intercambio de calor alrededor de los orificios de esquina y el depósito de material foráneo. Además, el espacio de canal hueco de flujo de esquina formado así podrá ayudar a distribuir uniformemente los medios de intercambio de calor hacia la zona central de intercambio de calor en varias capas y puede reducir además la resistencia al fluido.

En el núcleo de intercambio de calor anteriormente mencionado formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, puesto que las zonas de borde del canal hueco de esquina tienen un espacio de canal hueco de esquina con una altura doble a la altura de los nervios, la presión en todos los puntos en el espacio del mismo canal hueco de esquina podrá ser la misma, y dicha distribución de la presión favorecerá el comportamiento anti-fatiga del producto para mejorar la resistencia del producto contra la presión de ruptura.

En las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios anteriormente mencionadas, en la primera zona extrema y la segunda zona extrema en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, hay de cero a cuatro orificios de esquina, y cuando las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios están apiladas entre sí en la secuencia requerida y conectadas y selladas para formar el núcleo de intercambio de calor, los orificios de esquina en el núcleo de intercambio de calor formarán unos pasos huecos de flujo de esquina, formando pasos únicos o múltiples de medios de intercambio de calor.

En las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios anteriormente mencionadas, los orificios de esquina usados como la entrada y la salida del mismo fluido y las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina con la misma altura de plano que en el borde de estos orificios de esquina, estarán situados respectivamente en un único y mismo lado en la primera zona extrema y la segunda zona extrema, de manera que los medios de intercambio de calor se distribuyen en el único y mismo lado en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios.

En las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios anteriormente mencionadas, los orificios de esquina usados como la entrada y la salida del mismo fluido y las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina con la misma altura de plano que en el borde de estos orificios de esquina, estarán situados respectivamente diagonalmente en la primera zona extrema y la segunda zona extrema, de manera que los medios de intercambio de calor se distribuyen en un patrón diagonal en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios.

El intercambiador de calor del tipo de placas con nervios anteriormente mencionado podrá fabricarse con materiales metálicos, no metálicos o compuestos, para cumplir los requisitos de diferentes presiones de trabajo, temperaturas de trabajo y el intercambio de calor por los medios de intercambio de calor con diferentes propiedades corrosivas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de la invención;
La figura 2 es una vista frontal de una placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios del ejemplo 1, el cual no forma parte de la invención;
La figura 3 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea C-C de la figura 2;
La figura 4 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea D-D de la figura 2;
La figura 5 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea E-E de la figura 2;
La figura 6 es una vista como la figura 2 de la realización 2 de la invención;
La figura 7 es un diagrama esquemático aumentado del distribuidor de medios de la figura 6 y la figura 16;
La figura 8 es un diagrama esquemático aumentado de la sección G-G de la figura 7;
La figura 9 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea F-F de la figura 6;
La figura 10 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea A-A de la figura 1 con las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios de la realización 2 o realización 4;
La figura 11 es una vista similar a la figura 2 que ilustra otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios de la realización 2;
La figura 12 es un diagrama esquemático aumentado del distribuidor de medios de la figura 11 y la figura 17;
La figura 13 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea H-H de la figura 12;
La figura 14 es una vista como la figura 2 del ejemplo 3, la cual no forma parte de la invención;
La figura 15 es una vista similar a la figura 2 que ilustra otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios del ejemplo 3;
La figura 16 es una vista similar a la figura 2 de la realización 4;
La figura 17 es una vista similar a la figura 2 que ilustra otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios de la realización 4;
La figura 18 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea B-B de la figura 1 con las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios de la realización 2 o realización 4;
La figura 19 es una vista de sección transversal tomada sensiblemente como se indica a lo largo de la línea K-K de la figura 1 con las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios de la realización 1 o realización 3.

Descripción de las realizaciones preferidas

La invención se describirá adicionalmente haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Unos ejemplos ilustrativos y realizaciones preferidas en el presente de la invención son las siguientes:

Ejemplo 1

Haciendo referencia ahora a las figuras 2, 3, 4 y 5, las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 se extienden, entre la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 y en paralelo a la altura de plano de placa superior 4 y a la altura de plano de placa inferior 5, la línea central 6 divide la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 en la primera parte 11 y la segunda parte 12, la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 a lo largo del borde de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 es el bisel

de estanqueidad de cierre anular 21, y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 también consiste en: la primera zona extrema 7; la segunda zona extrema 8; la zona central de intercambio de calor 9, y se extiende entre la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 desde la primera zona extrema 7 hasta la segunda zona extrema 8; la zona central de intercambio de calor 9 de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 se extiende en la altura de plano de placa inferior 5, y en la zona central de intercambio de calor 9 hay unos nervios de intercambio de calor 13; en la primera zona extrema y en la segunda zona extrema hay unas zonas de distribución 18 y 19, la primera zona de distribución 18 se extiende en la primera zona extrema 7 a la altura de plano de placa inferior 5, la segunda zona de distribución 19 se extiende en la segunda zona extrema 8 a la altura de plano de placa inferior 5; la primera zona de distribución y la segunda zona de distribución están dotadas con nervios de guía de flujo 20; los nervios de intercambio de calor 13 y los nervios de guía de flujo 20 son aproximadamente de la misma altura.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2, 3 y 5, en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 hay unos orificios de esquina 14 y 15, los orificios de esquina 14 y 15 penetran en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8 a través de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 para formar orificios directos, y están rodeados por sus respectivas zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17, la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 alrededor del orificio de esquina 14 se extiende en el nivel de placa superior 4, y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 alrededor del orificio de esquina 15 se extiende en el nivel de placa inferior 5.

Haciendo referencia ahora a la figura 19, una segunda placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 está girada en el plano a 180° para apilarse con la primera placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1, y ellas están conectadas y selladas sucesivamente en tal orden para formar un núcleo de intercambio de calor 22, y en el núcleo de intercambio de calor 22, los orificios de esquina 14 y 15 forman un paso de flujo en el orificio de esquina 41; en el núcleo de intercambio de calor 22 formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 hay unos tabiques exteriores 24, los cuales están divididos en un tabique frontal exterior 24 y un tabique posterior exterior 24, y en el tabique frontal exterior 24 hay unos orificios directos y una boquilla 23.

Realización 2

La realización 2 incorpora el ejemplo 1 y tiene las siguientes diferencias respecto el ejemplo 1:

Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 7 y 8, en el orificio de esquina 14 de la segunda zona extrema 8 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a, hay un distribuidor de medios 27 y el orificio de esquina 14a, el orificio de esquina 14a y la zona de borde adyacente 16 están en la altura de plano de placa inferior 4, en la zona de borde adyacente 16 hay una ranura anular cóncava 32, su abertura 34 está en la altura de plano de placa inferior 4, y su base en una altura de plano de placa superior 5. Los bordes 33 y 31 de la ranura cóncava 32 son curvados, y en los bordes internos y externos 33 y 31 de la ranura cóncava hay uno o más orificios pequeños separados por igual 30, los cuales no están en la misma dirección, y la posición de estos orificios pequeños separados por igual 30 está alineada con los orificios pequeños separados por igual 30 en el borde interior 38 y el borde exterior 36 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b después del montaje.

Haciendo referencia ahora a las figuras 11, 12 y 13, en el orificio de esquina 15 de la segunda zona extrema 7 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b, hay un distribuidor de medios 27 y el orificio de esquina 15a, el orificio de esquina 15a y la zona de borde adyacente 17 están en la altura de plano de placa superior 5, en la zona de borde adyacente 17 hay una ranura anular cóncava 37, su abertura 39 está en una altura de plano de placa superior 5, y su base en una altura de plano de placa inferior 4. Los bordes 38 y 36 de la ranura cóncava 37 son curvados, y en los bordes internos y externos 38 y 36 de la ranura cóncava hay uno o más orificios pequeños separados por igual 30, los cuales no están en la misma dirección, y la posición de estos orificios pequeños separados por igual 30 está alineada con los orificios pequeños separados por igual 30 en el borde interior y exterior 33 y 31 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a después del montaje.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 7, 8, 9, 11, 12 y 13, en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 a lo largo de los orificios de esquina 14 y 14a a la altura de plano de placa superior 4 hay un anillo de burbujas cóncavas de borde 25, con la base de las burbujas cóncavas de borde 25 alcanzando la altura de plano de placa inferior 5; en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 a lo largo de los orificios de esquina 15 y 15a a la altura de plano de placa inferior 5 hay un anillo de burbujas cóncavas de borde 28, con la parte superior de las burbujas cóncavas de borde 28 alcanzando la altura de plano de placa superior 4; en el límite entre la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 y la altura de plano de placa superior 4 y el bisel de estanqueidad 21 de la primera zona de borde 2 a lo largo de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b hay unos rebajes cóncavos 26, con la base de los rebajes cóncavos 26 alcanzando la altura de plano de placa inferior 5; en el límite entre la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 a la altura de plano de placa inferior 5 y el bisel de estanqueidad 21 de la segunda zona de borde 3 a lo largo de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b hay unos salientes convexos 29, con la parte superior de los salientes convexos 29 alcanzando la altura de plano de placa superior 4.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 18, en la sección recta del bisel de estanqueidad de cierre anular 21 a lo largo de la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 de cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b, están dotadas con una estructura de borde doblada 35 para evitar la deformación del bisel de estanqueidad 21 durante la fabricación, sin embargo, no hay tal estructura de borde doblada 35 en las cuatro esquinas redondeadas del bisel de estanqueidad con cierre anular 21 a lo largo de la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 de cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6 y 11 y la figura adjunta 18, la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b está girada en el plano a 180° y está apilada con la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y están conectadas y selladas sucesivamente en tal orden para formar un núcleo de intercambio de calor 22, y en el núcleo de intercambio de calor 22, los orificios de esquina 14 y 15 forman el paso de flujo en el orificio de esquina 41; y los orificios de esquina 14a y 15a formarán un paso de flujo en el orificio de esquina 41a, en el núcleo de intercambio de calor 22 formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b está dotado con un tabique exterior 24, el cual está dividido en un tabique frontal exterior 24 y un tabique posterior exterior 24, y en el tabique frontal exterior 24 hay un orificio directo y la boquilla 23.

En el ejemplo 1 y en la realización anteriormente mencionados, los orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a usados como la entrada y la salida del mismo fluido en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b, y las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 alrededor de estos orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a con la misma altura de plano, están situados respectivamente en el único y mismo lado en las primera y segunda zonas extremas, y los medios de intercambio de calor fluirán e intercambiarán mutuamente calor en el sentido del único y mismo flujo lateral en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios formado por la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b.

Ejemplo 3

El ejemplo 3 es similar al ejemplo 1, con las siguientes diferencias:

Haciendo referencia ahora a las figuras 14 y 15, los orificios de esquina 14 y 15 usados como la entrada y la salida del mismo fluido de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y 1d, y las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 alrededor de estos orificios de esquina 14 y 15 a la misma altura de plano, están todos situados respectivamente en las posiciones diagonales de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y 1d, y los medios de intercambio de calor fluirán e intercambiarán mutuamente calor en un patrón diagonal en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y 1d.

Haciendo referencia ahora a las figuras 14 y 15, el orificio de esquina 14 de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y 1d y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 a la altura de plano de placa superior 4 están distribuidos diagonalmente en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8, la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 alrededor del orificio de esquina 14 está conectado a través de la zona intermedia inclinada 10 en el línea central 6 con la altura de plano de placa inferior 5; el orificio de esquina 15 de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y 1d y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 en la altura de plano de placa inferior 5, están distribuidos diagonalmente en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8, la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 alrededor del orificio de esquina 15 está conectada a través de la zona intermedia inclinada 10 en el línea central 6 con la altura de plano de placa superior 4.

Haciendo referencia ahora a la figura 19, la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1d está girada en el plano a 180° y está apilada con la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y está conectada y sellada sucesivamente en tal orden para formar un núcleo de intercambio de calor 22, en el núcleo de intercambio de calor 22 los orificios de esquina 14 y 15 formarán el paso de flujo en el orificio de esquina 41; en el núcleo de intercambio de calor 22 formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b está dotado con un tabique exterior 24, el cual está dividido en un tabique frontal exterior 24 y un tabique posterior exterior 24, y en el tabique frontal exterior 24 hay un orificio directo y la boquilla 23.

Realización 4

La realización 4 es similar a la realización 2, con las siguientes diferencias:

Haciendo referencia ahora a las figuras 16 y 17, los orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a usados como la entrada y la salida del mismo fluido en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f y las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 alrededor de estos orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a a la

misma altura de plano, están situados todos en las posiciones diagonales de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f, y los medios de intercambio de calor fluirán e intercambiarán mutuamente calor en un patrón diagonal en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f.

5 Haciendo referencia ahora a las figuras 16 y 17, los orificios de esquina 14 y 14a de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f, y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 a la altura de plano de placa superior 4, están distribuidos diagonalmente en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8, la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 alrededor de los orificios de esquina 14 y 14a está
10 conectada a través de la zona intermedia inclinada 10 en el línea central 6 con la altura de plano de placa inferior 5; los orificios de esquina 15 y 15a de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 a la altura de plano de placa inferior 5, están distribuidos diagonalmente en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8, la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 alrededor de los orificios de esquina 15 y 15a está conectado a través de la zona intermedia inclinada
15 10 en el línea central 6, con la altura de plano de placa superior 4.

Haciendo referencia ahora a la figura 18, la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1f está girada en el plano a 180° y está apilada con la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e, y están conectadas y selladas sucesivamente en tal orden para formar un núcleo de intercambio de calor 22, en el
20 núcleo de intercambio de calor 22 los orificios de esquina 14 y 15 formarán el paso de flujo en el orificio de esquina 41; los orificios de esquina 14a y 15a formarán un paso de flujo en el orificio de esquina 41a, en el núcleo de intercambio de calor 22 formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f está dotado con un tabique exterior 24, el cual está dividido en un tabique frontal exterior 24 y un tabique posterior exterior 24, y en el tabique frontal exterior 24 hay un orificio directo y la boquilla 23.

25 En la realización 3 y la realización 4 anteriormente mencionadas, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b, así como las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f, los orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a usados como la entrada y la salida del mismo fluido y las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 alrededor de estos orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a a la altura
30 de plano de placa superior, están distribuidos diagonalmente en la primera zona extrema y la segunda zona extrema, y los medios de intercambio de calor fluirán e intercambiarán mutuamente calor en un patrón diagonal en el intercambiador de calor del tipo de placas con nervios formado por las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f.

35 Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 10, 18 y 19, un intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, que consiste en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1; 1a y 1b; el núcleo de intercambio de calor 22 formado por 1c, 1d; 1e y 1f, la boquilla 23 y el tabique exterior 24, el cual puede estar dividido en un tabique frontal exterior 24 y un tabique posterior exterior 24; las boquillas 23 están distribuidas en el tabique frontal exterior 24 y en el tabique posterior exterior 24; estas placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1; 1a y
40 1b; 1c, 1d; 1e y 1f que forman el núcleo de intercambio de calor 22 están respectivamente conectadas y selladas normalmente mediante soldadura y soldadura dura y mediante el uso de adhesivos o juntas de estanqueidad entre ellas.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1; 1a y 1b; 1c, 1d; 1e y 1f hay la primera zona extrema 7, la segunda zona extrema 8 y la zona central de intercambio de calor 9, y la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3
45 alrededor de cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1; 1a y 1b; 1c, 1d; 1e y 1f está el bisel de estanqueidad de cierre anular 21, cada una de las placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios se extiende entre la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 y paralela al plano de placa superior 4 y al plano de placa inferior 5, en la primera zona extrema 7 de cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios está la primera zona de distribución 18, y en la segunda zona extrema 8 está la segunda zona de distribución 19, en la primera zona de distribución 18 y la segunda zona de distribución 19 están los nervios de
50 guía de flujo 20, la zona central de intercambio de calor 9 se extiende entre la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 desde la primera zona extrema 7 hacia la segunda zona extrema 8, en la zona central de intercambio de calor 9 hay unos nervios de intercambio de calor 13, en la zona central de intercambio de calor 9 y las primera y segunda zonas de distribución 18 y 19, los nervios de intercambio de calor 13 y los nervios de guía de flujo 20 están a la misma altura y están además a la misma altura que la altura del canal de flujo entre las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios en el núcleo de intercambio de calor, la zona central de intercambio de calor 9 y las primera y segundas zonas de distribución 18 y 19 están en el mismo plano y se
55 extienden a la altura de plano de placa inferior 5, los nervios de intercambio de calor 13 están conectados y fijados entre sí en el plano de la zona central de intercambio de calor 9, los nervios de guía de flujo 20 están conectados y fijados entre sí en los planos de la primera zona de distribución 18 y de la segunda zona de distribución 19, en la primera zona extrema 18 y la segunda zona extrema 19 de cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, los orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a penetran a través de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios para formar a través de los orificios, estos orificios de esquina 14, 14a y 15, 15a
60 65

están respectivamente rodeados por las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 con la altura de plano de placa superior 4 y la altura de plano de placa inferior 5, estas zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 forman respectivamente pares en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8, estas zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8, se extienden respectivamente en la altura de plano de placa superior 4 y la altura de plano de placa inferior 5, entre estas zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 y entre la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 con la altura de plano de placa superior 4 y la zona central de intercambio de calor 9, y además entre las zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina 16 con la altura de plano de placa superior 4 y la primera zona de distribución 18 y la segunda zona de distribución 19, se extiende una zona intermedia inclinada, la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 que se extiende a la altura de plano de placa superior 4 está en contacto con la altura de plano de placa inferior 5 a través de la zona intermedia inclinada 10, y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 que se extiende a la altura de plano de placa inferior 5, está en contacto con la altura de plano de placa superior 4 a través de la zona intermedia inclinada 10.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17 y 18, en cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 a la altura de plano de placa superior 4, hay un anillo de burbujas cóncavas de borde 25, con la base de las burbujas cóncavas de borde 25 alcanzando la altura de plano de placa inferior 5; y en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 a la altura de plano de placa inferior 5, hay un anillo de burbujas cóncavas de borde 28, con la parte superior de las burbujas cóncavas de borde 28 alcanzando la altura de plano de placa superior 4.

Como se muestra en las figuras adjuntas 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17 y 18, en cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, en el límite entre la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 a la altura de plano de placa superior 4 y el bisel de estanqueidad de cierre anular 21 de cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, hay unos rebajes cóncavos 26, con la base de los rebajes cóncavos 26 alcanzando la altura de plano de placa inferior 5; en el límite entre la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 a la altura de plano de placa inferior 5 y el bisel de estanqueidad de cierre anular 21 de cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, hay unos salientes convexos 29, con la parte superior de los salientes convexos 29 alcanzando la altura de plano de placa superior 4.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 y 18, en cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, la sección recta del bisel de estanqueidad 21 a lo largo de la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3, hay una estructura de borde doblada 35 para evitar la deformación de este bisel de estanqueidad 21 durante la fabricación, sin embargo, en cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, no hay tal estructura de borde doblada 35 en las cuatro esquinas redondeadas del bisel de estanqueidad 21 a lo largo de la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16 y 17, los nervios de intercambio de calor 13 y los nervios de guía de flujo 20 pueden tener una de estas cinco formas: del tipo diente de sierra, del tipo recto, del tipo perforado, del tipo corrugado y del tipo obturado, o la combinación de ellas de acuerdo a las propiedades de los medios de intercambio de calor y los requisitos de intercambio de calor.

Haciendo referencia ahora a las figuras 6, 11, 16 y 17, en la misma placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b así como la 1e y 1f, en las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17, hay dispuesto un distribuidor de medios 27 en al menos una de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 o 17, en la misma placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b así como la 1e y 1f, en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 o 17 con distribuidor de medios 27, el diámetro de los orificios de esquina 14a y 15a es más pequeño que aquél de los orificios de esquina 14 y 15 en la otra zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 y 17 sin distribuidor de medios 27.

Haciendo referencia ahora a las figuras 7 y 8, en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1e, en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 con distribuidor de medios 27, el orificio de esquina 14a y la zona de borde adyacente 16 están a la altura de plano de placa inferior 4, en la zona de borde adyacente 16 están dotados con una ranura anular cóncava 32, con la abertura 34 de la ranura cóncava a la altura de plano de placa inferior 4, y la base de la ranura cóncava a la altura de plano de placa superior 5, los bordes 33 y 31 de la ranura cóncava 32 son curvados, y en los bordes internos y externos 33 y 31 de la ranura cóncava hay respectivamente uno o más orificios pequeños 30, estos orificios pequeños no están en la misma dirección, y además, las posiciones de estos orificios pequeños separados por igual 30 están alineadas con los orificios pequeños separados por igual 30 en el borde interno 38 y el borde externo 36 en las placas adyacentes de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y 1f.

Haciendo referencia ahora a las figuras 12 y 13, en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y 1f, en la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 con distribuidor de medios 27, el orificio de esquina 15a y la zona de borde adyacente 17 están a la altura de plano de placa superior 5, en la zona de borde adyacente

17 están dotados con una ranura anular cóncava 37, con la abertura 39 de la ranura cóncava a la altura de plano de placa superior 5, y la base de la ranura cóncava a la altura de plano de placa inferior 4, los bordes 38 y 36 de la ranura cóncava 37 son curvados, y en los bordes internos y externos 38 y 36 de la ranura cóncava hay respectivamente uno o más orificios pequeños 30, estos orificios pequeños no están en la misma dirección, y además, las posiciones de estos orificios pequeños separados por igual 30 están alineadas con los orificios pequeños separados por igual 30 en los bordes interno 33 y externo 31 en las placas adyacentes de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1e.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2, 6 y 11, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 y 1a y 1b, los orificios de esquina 14, 14a o 15, 15a usados como la entrada y la salida del mismo fluido y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 o 17 alrededor de estos orificios de esquina 14 y 14a o 15 y 15a con la misma altura de plano están situadas respectivamente en el único y mismo lado en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8.

Haciendo referencia ahora a las figuras 14, 15, 16 y 17, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1c y 1d así como 1e y 1f, los orificios de esquina 14, 14a o 15, 15a usados como la entrada y la salida del mismo fluido y la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 o 17 alrededor de estos orificios de esquina 14 y 14a o 15 y 15a con la misma altura de plano están situadas respectivamente en el único y mismo lado en la primera zona extrema 7 y la segunda zona extrema 8.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, en el plano de la segunda zona de distribución 19 están dispuestos unos nervios de guía de flujo 20.

Haciendo referencia ahora a la figura 10, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b así como 1e y 1f hay unos nervios de intercambio de calor 13 en el plano de la zona central de intercambio de calor 9, y además en el núcleo de intercambio de calor 22, tanto el tabique frontal exterior 24 como el tabique posterior exterior 24 son de base plana y están sellados a lo largo del borde con un bisel.

Haciendo referencia ahora a las figuras 18 y 19, un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b así como 1e y 1f con distribuidor de medios 27 están apiladas entre sí como se requiere y están conectadas y selladas para formar el núcleo de intercambio de calor 22; o un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1 y 14 y 15 están sin distribuidor de medios 27, están apiladas entre sí como se requiere y están conectadas y selladas para formar el núcleo de intercambio de calor 22; puesto que en cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, la parte superior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 en la primera zona extrema 7 a la altura de plano de placa superior 4 estará en contacto estrecho con la parte posterior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 en la segunda zona extrema 8 a la altura de plano de placa inferior 5 de otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, además en cada placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, la parte posterior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 en la primera zona extrema 7 a la altura de plano de placa inferior 5, estará en contacto estrecho con la parte superior de la parte superior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 en la segunda zona extrema 8, a la altura de plano de placa superior 4 de otra placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios, y además, puesto que cada una de las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina 16 y 17 están conectadas directamente con el bisel de estanqueidad de cierre anular 21 de la primera zona de borde 2 y la segunda zona de borde 3 en el borde de cada una de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios a diferentes niveles de altura 4 y 5, cuando las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios están apiladas y conectadas y selladas entre sí, se formará un espacio de canal hueco de flujo de esquina con una altura doble de la altura de los nervios entre los canales huecos de esquina 41 y 41a y la zona central de intercambio de calor 9. Dicho espacio de canal hueco de flujo de esquina aumentará la acción turbulenta y erosiva de los medios de intercambio de calor en este espacio, para evitar o mitigar el estancamiento de medios de intercambio de calor alrededor de los orificios de esquina y el depósito de material foráneo. Además, el espacio de canal hueco de flujo de esquina formado así podrá ayudar a distribuir uniformemente los medios de intercambio de calor hacia la zona central de intercambio de calor en varias capas y puede reducir además la resistencia al fluido.

Haciendo referencia ahora a la figura 18, un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b y un número de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f están apiladas entre sí como se requiere y están conectadas y selladas para formar el núcleo de intercambio de calor 22; en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b así como las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f, los orificios de esquina 14a y 15a del respectivo distribuidor de medios 27 se apilarán entre sí para forma el paso de flujo en el orificio de esquina 41a, en el núcleo de intercambio de calor 22, otros orificios de esquina 14 y 15 formarán el paso de flujo en el orificio de esquina 41, cuando las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b así como las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f están apiladas entre sí, la parte superior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e estarán en contacto estrecho con la parte posterior de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y la placa de intercambio de

calor del tipo de placas con nervios 1f, de manera que la ranura cóncava 32 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e, y la ranura cóncava 37 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1f formarán un canal anular de flujo uniforme 40, y los medios de distribución de calor uniforme fluirán a través del paso de flujo en el orificio de esquina 14a dentro de los orificios pequeños separados por igual 30 en los respectivos borde internos de la ranura cóncava 33 y 38 de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f, y a continuación dentro del canal anular de flujo uniforme 40, posteriormente fuera del canal anular de flujo uniforme 40 desde los orificios pequeños separados por igual 30 en los respectivos borde internos de la ranura cóncava 33 y 36 de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f, y finalmente hacia los nervios de guía de flujo 20 y los nervios de intercambio de calor 13, para así lograr el propósito de distribuir uniformemente los medios de intercambio de calor en los canales de flujo entre las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y 1b y las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e y 1f.

Haciendo referencia ahora a la figura 18, se muestra además que las burbujas cóncavas de borde 25 de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a, y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e se fijarán en contacto estrecho con las burbujas convexas de borde 28 de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1f; además, las burbujas convexas de borde 28 de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 17 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e se fijarán en contacto estrecho con las burbujas cóncavas de borde 25 de la zona de borde adyacente al orificio de la esquina 16 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1f.

Haciendo referencia ahora a la figura 18, se muestra además que la parte superior de los salientes convexas 29 de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a, y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e se conectarán y fijarán con la base de los rebajes cóncavos 26 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1f; y la base de los rebajes cóncavos 26 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1a y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1e se conectarán y fijarán con los salientes convexas 29 en la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1b y la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios 1f.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios, comprendiendo un núcleo de intercambio de calor (22) formado por una pluralidad de placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), estas placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) que forman el núcleo de intercambio de calor (22) están conectadas y selladas mediante soldadura o soldadura dura y mediante el uso de adhesivos o juntas de estanqueidad entre las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) están una primera zona extrema (7), una segunda zona extrema (8) y una zona central de intercambio de calor (9), en el que una primera zona de borde (2) y una segunda zona de borde (3) a lo largo del borde de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) son bisels de estanqueidad de cierre anular (21), las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) se extienden entre la primera zona de borde (2) y la segunda zona de borde (3) en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), hay una primera zona de distribución (18) en la primera zona extrema (7) y una segunda zona de distribución (19) en la segunda zona extrema (8), en la primera zona de distribución (18) y la segunda zona de distribución (19) hay unos nervios de guía de flujo (20), la zona central de intercambio de calor (9) se extiende entre la primera zona de borde (2) y la segunda zona de borde (3) desde la primera zona extrema (7) hasta la segunda zona extrema (8), en la zona central de intercambio de calor (9) hay unos nervios de intercambio de calor (13), los nervios de intercambio de calor (13) en la zona central de intercambio de calor (9) y la primera y segunda zonas de distribución (18, 19) son de la misma altura que los nervios de guía de flujo (20), y están además a la misma altura que los canales de flujo (41) entre las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) en el núcleo de intercambio de calor (22), la zona central de intercambio de calor (9) y la primera y la segunda zona de distribución (18, 19) están en el mismo plano, los nervios de intercambio de calor (13) están conectados y fijados entre sí con el plano de la zona central de intercambio de calor (9), los nervios de guía de flujo (20) están conectados y fijados entre sí con los planos de la primera zona de distribución (18) y la segunda zona de distribución (19), en la primera zona extrema (7) y la segunda zona extrema (8) de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), hay unos orificios de esquina (16, 17) que penetran las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) para formar orificios directos, y estos orificios de esquina están rodeados respectivamente por una primera y una segunda zonas de borde adyacente a los orificios de la esquina (16, 17), estas primera y segunda zonas de borde adyacente a los orificios de la esquina (16, 17) forman parejas en la primera zona extrema y en la segunda zona extrema, estas primera y segunda zonas de borde adyacente a los orificios de la esquina (16, 17) se extienden respectivamente en la primera zona extrema (7) y en la segunda zona extrema (8), en el que las placas de intercambio de calor (1) se extienden a una altura de plano de placa superior (4) y una altura de plano de placa inferior (5), en el que la zona central de intercambio de calor (9) y la primera y la segunda zonas de distribución (18, 19) se extiende a la misma altura de plano de placa (5); las primeras zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (16) en la primera y segunda zonas extremas (7, 8) se extienden a la altura de plano de placa superior (4); y las segundas zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (17) en la primera y segunda zonas extremas (7, 8) se extienden a la altura de plano de placa inferior (5); caracterizado por el hecho de que una zona intermedia inclinada (10) se extiende entre la primera y la segunda zonas de borde adyacente a los orificios de la esquina (16, 17) en la primera y segunda zonas extremas (7, 8), respectivamente, entre la primera zona de borde adyacente al orificio de la esquina (16) a la altura de plano de placa superior (4) y la zona central de intercambio de calor (9) en la primera y segunda zonas extremas (7, 8), respectivamente, y entre las primeras zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (16) a la altura de plano de placa superior (4) y la primera y la segunda zonas de distribución (18, 19), de manera que las zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina (16) que se extienden a la altura de plano de placa superior (4) están en contacto con las segundas zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (17) que se extienden a la altura de plano de placa inferior (5) a través de la zona intermedia inclinada (10), y en el que las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), en las primeras zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (16) a la altura de plano de placa superior (4) hay un anillo de burbujas cóncavas de borde (25), con la base de las burbujas cóncavas de borde alcanzando la altura de plano de placa inferior (4); en las segundas zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (17) a la altura de plano de placa inferior (5) hay un anillo de burbujas convexas de borde, con la parte superior de las burbujas convexas de borde alcanzando la altura de plano de placa superior (4).
2. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según la reivindicación 1, en el que, en las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), en el límite entre las primeras zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (16) a la altura de plano de placa superior (4) y el bisel de estanqueidad de cierre anular (21) a lo largo del borde de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) hay respectivamente unos rebajes cóncavos (26), con la base de los rebajes cóncavos alcanzando la altura de plano de placa inferior (5); en el límite entre las segundas zonas de borde adyacentes al orificio de la esquina (17) a la altura de plano de placa inferior (5) y el bisel de estanqueidad de cierre anular (21) a lo largo del borde de las placas de intercambio de calor

del tipo de placas con nervios (1) hay unos salientes convexos (29), con la parte superior de los salientes convexos alcanzando la altura de plano de placa superior (4).

- 5 3. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según la reivindicación 1 o 2, en el que, hay dispuesta una estructura de borde doblada (35) en la sección recta del bisel de estanqueidad de cierre anular (21) a lo largo de la primera zona de borde (2) y la segunda zona de borde (3) de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1).
- 10 4. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos nervios de intercambio de calor (13) y los nervios de guía de flujo (20) tienen una de estas cinco formas: del tipo diente de sierra, del tipo recto, del tipo perforado, del tipo corrugado y del tipo obturado, o la combinación de ellas de acuerdo a las propiedades de los medios de intercambio de calor y los requisitos de intercambio de calor.
- 15 5. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que en las mismas placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1), hay dispuesto un distribuidor de medios en al menos una de las primera o segunda zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina (16, 17).
- 20 6. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según la reivindicación 5, en el que los orificios laterales (14, 15) de las placas de intercambio de calor del tipo de placas con nervios (1) y sus primeras y segundas zonas de borde adyacentes a los orificios de esquina (16, 17) están a la misma altura de plano, dichas primeras y segundas zonas de borde adyacentes a los orificios de esquina (16, 17) estando dotadas con una ranura anular cóncava (37), la abertura de la ranura anular cóncava (37) estando a la misma altura de plano que dicha zona de borde adyacente (16, 17), la base de la ranura cóncava (37) estando a la misma altura que dicha zona de borde adyacente (16, 17), los bordes de la ranura cóncava (37) siendo curvados, en el que en los bordes internos y externos de la ranura cóncava (37) hay unos orificios pequeños, y estos orificios pequeños en los bordes internos y externos están dispuestos en un patrón alternado; y en el que los orificios pequeños están alineados con los pequeños orificios de la placa de intercambio de calor del tipo de placas con nervios.
- 25 7. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los orificios de esquina (14, 15) usados como la entrada y la salida del mismo fluido y las primera y segunda zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina (16, 17) que rodean estos orificios de esquina (14, 15), están situados respectivamente en el mismo lado en la primera zona extrema (7) y la segunda zona extrema (8).
- 30 8. Intercambiador de calor del tipo de placas con nervios según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los orificios de esquina (14, 15) usados como la entrada y la salida del mismo fluido y las primera y segunda zonas de borde adyacentes a los orificios de la esquina que rodean estos orificios de esquina, están situados diagonalmente en la primera zona extrema (7) y la segunda zona extrema (8).
- 35

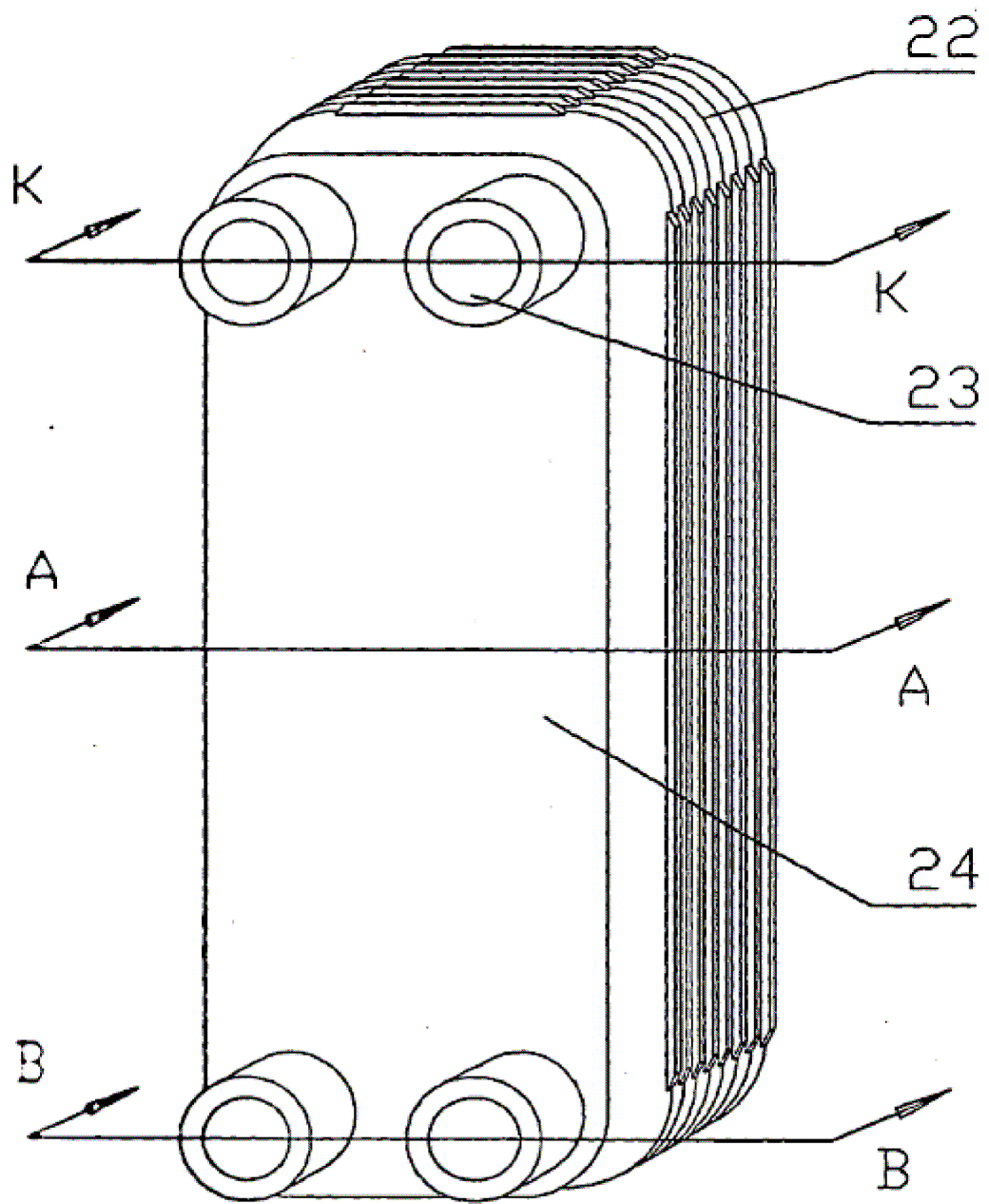


Fig. 1

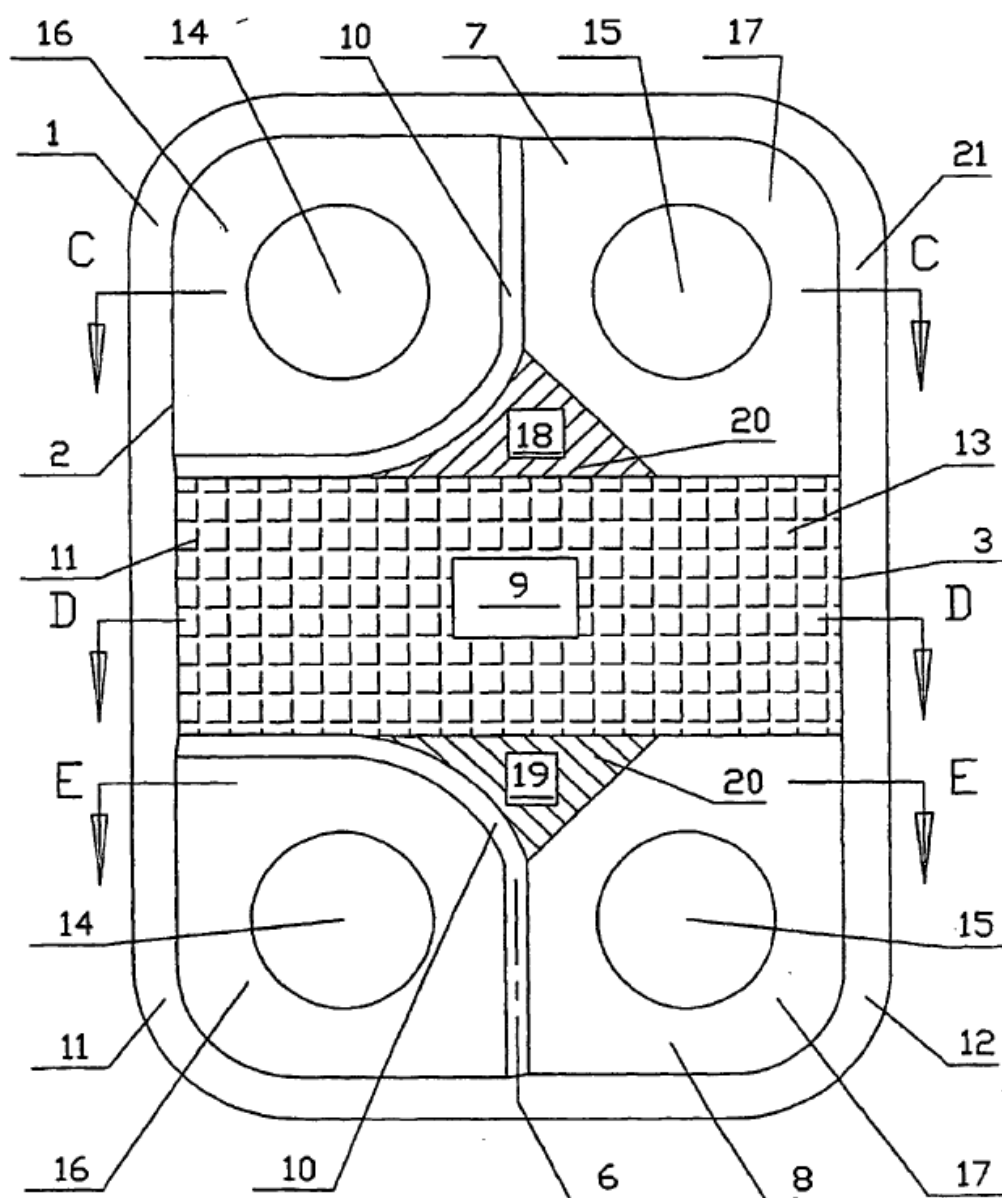


Fig. 2

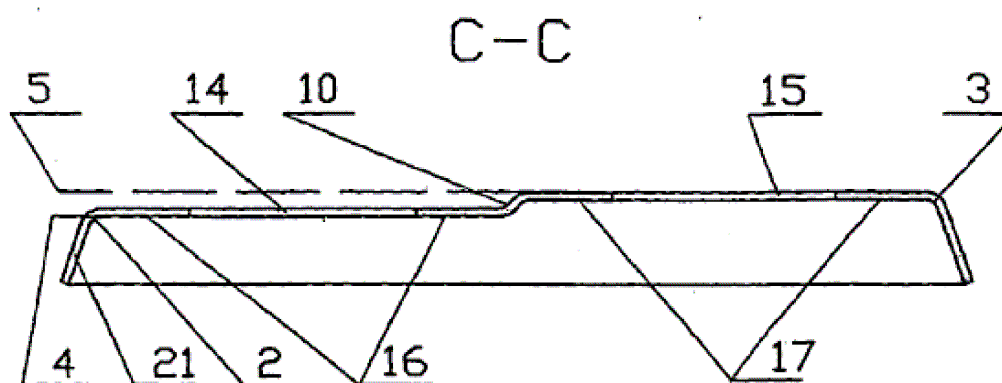


Fig. 3

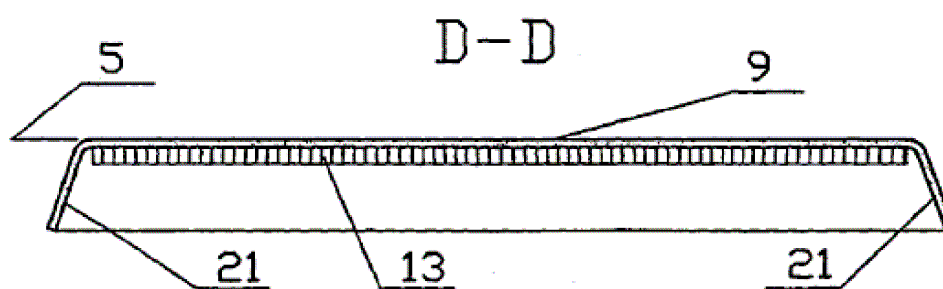


Fig. 4

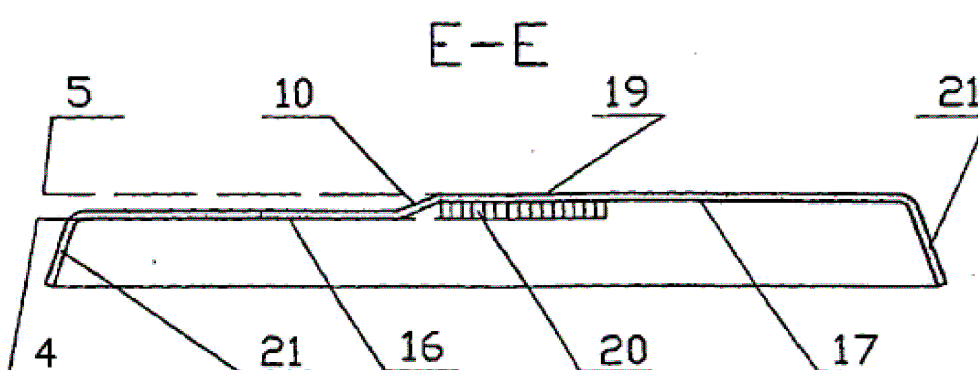


Fig. 5

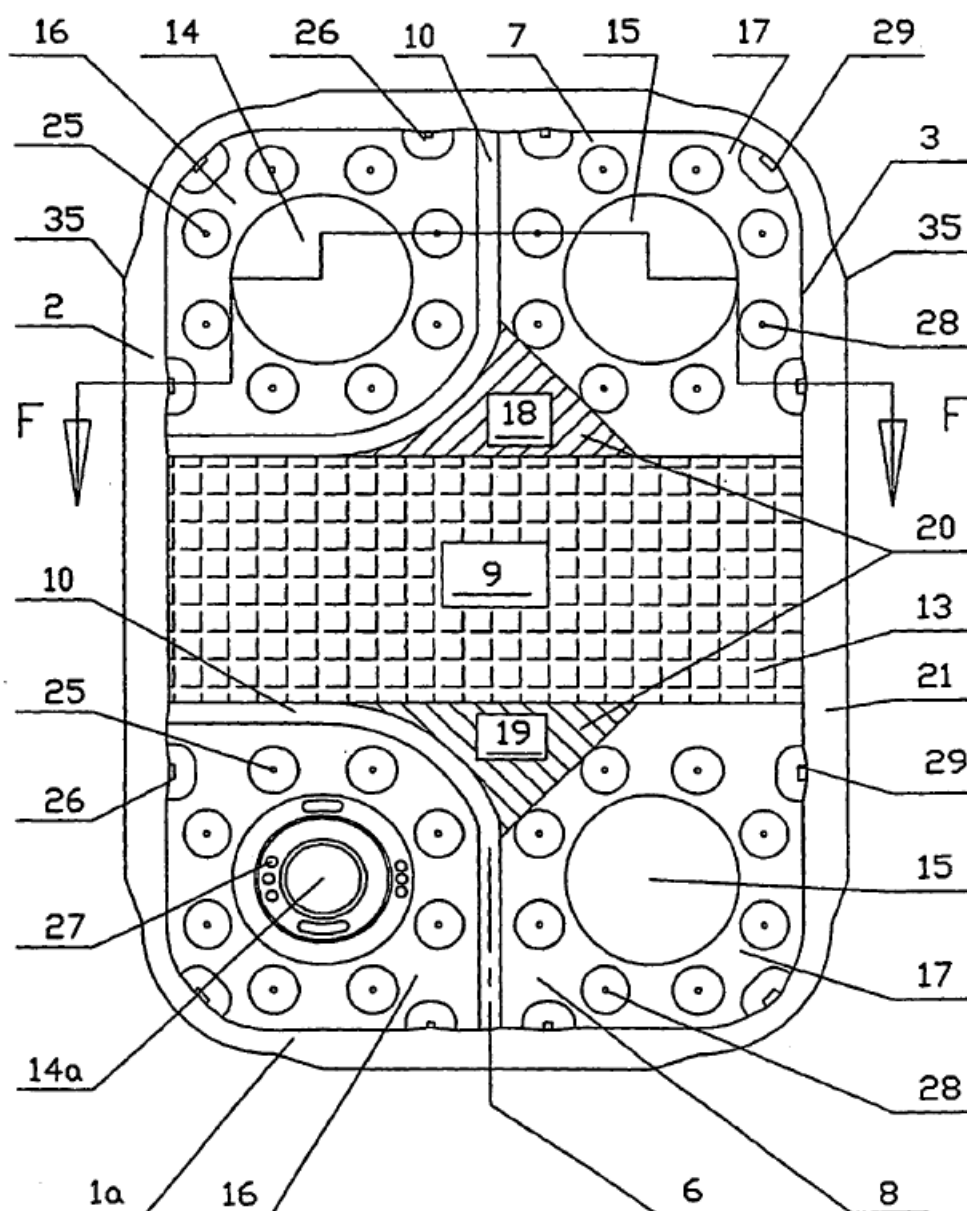


Fig. 6

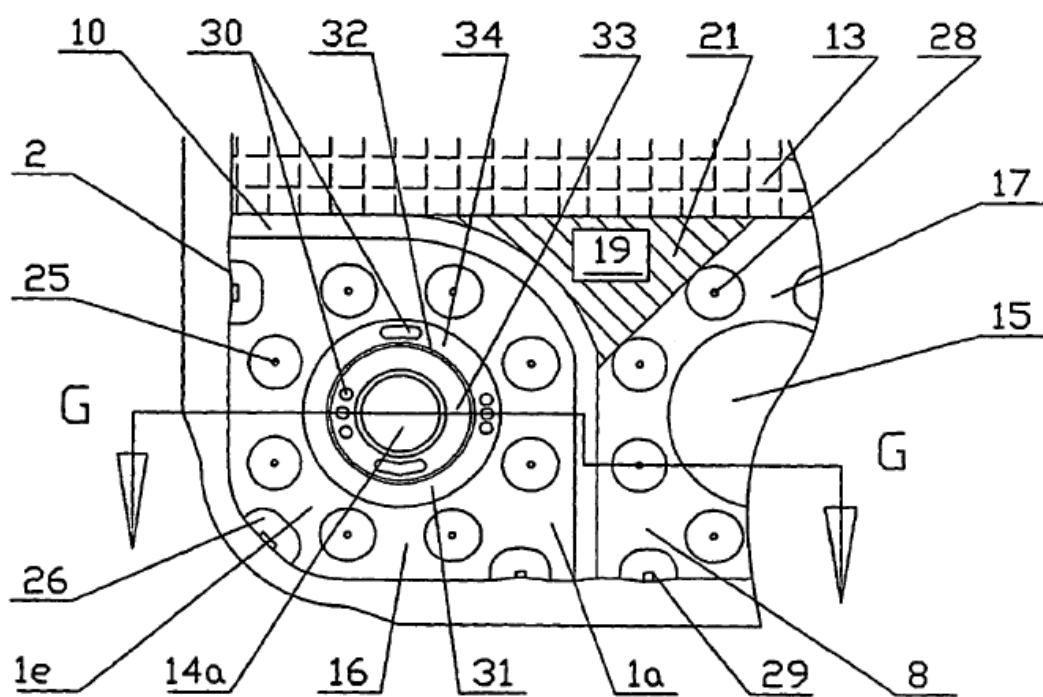


Fig. 7

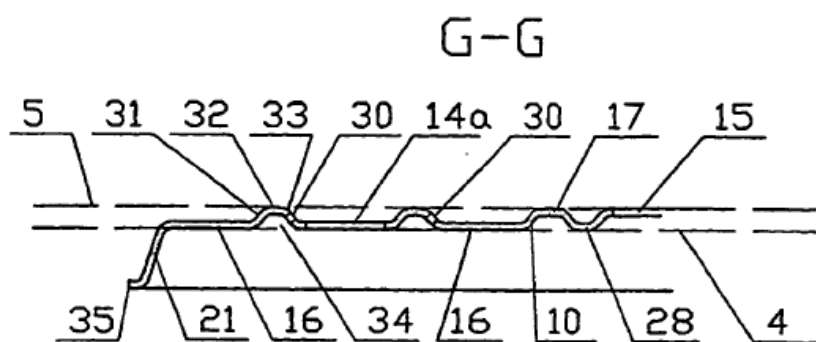


Fig. 8

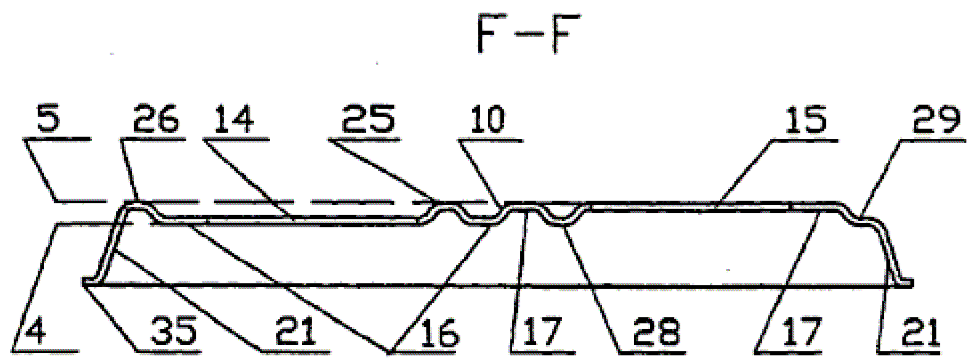


Fig. 9

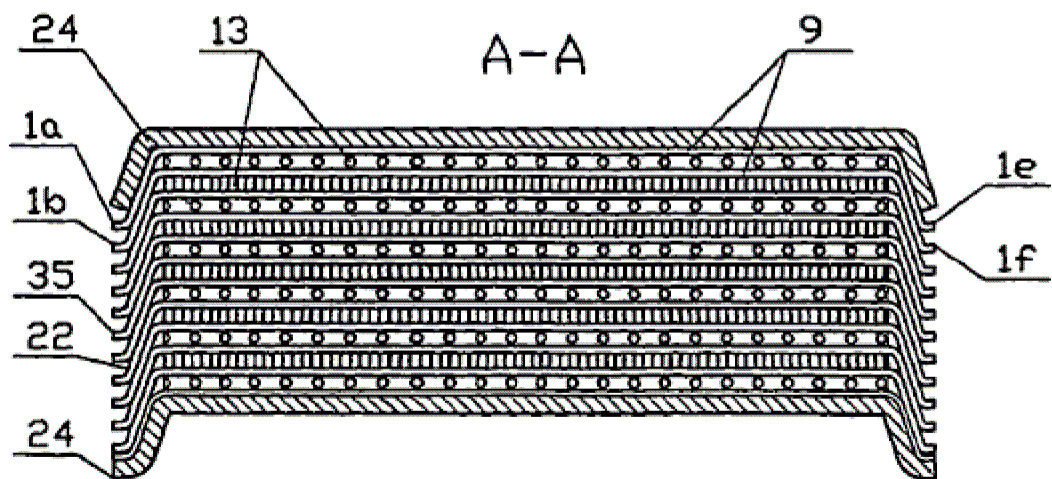


Fig. 10

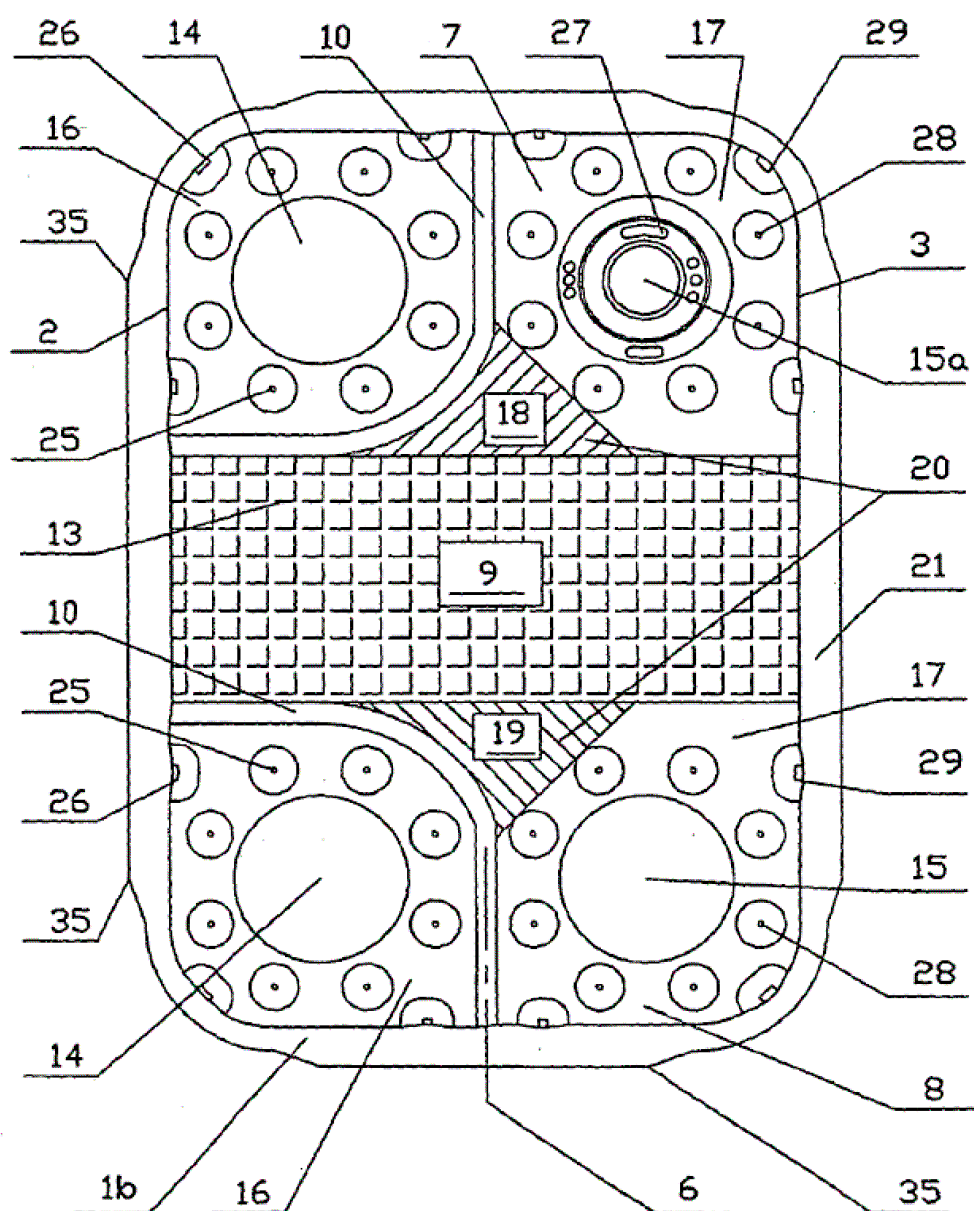


Fig. 11

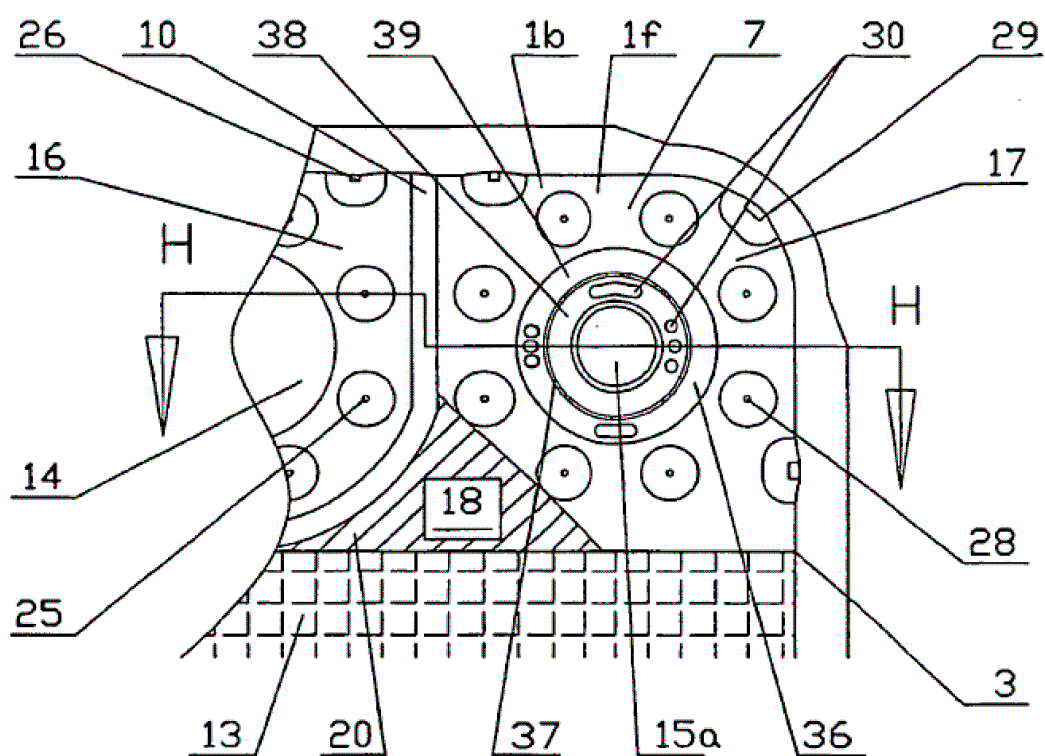


Fig. 12

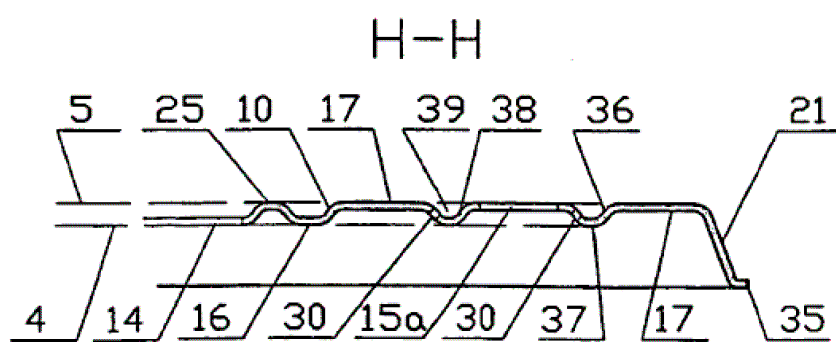


Fig. 13

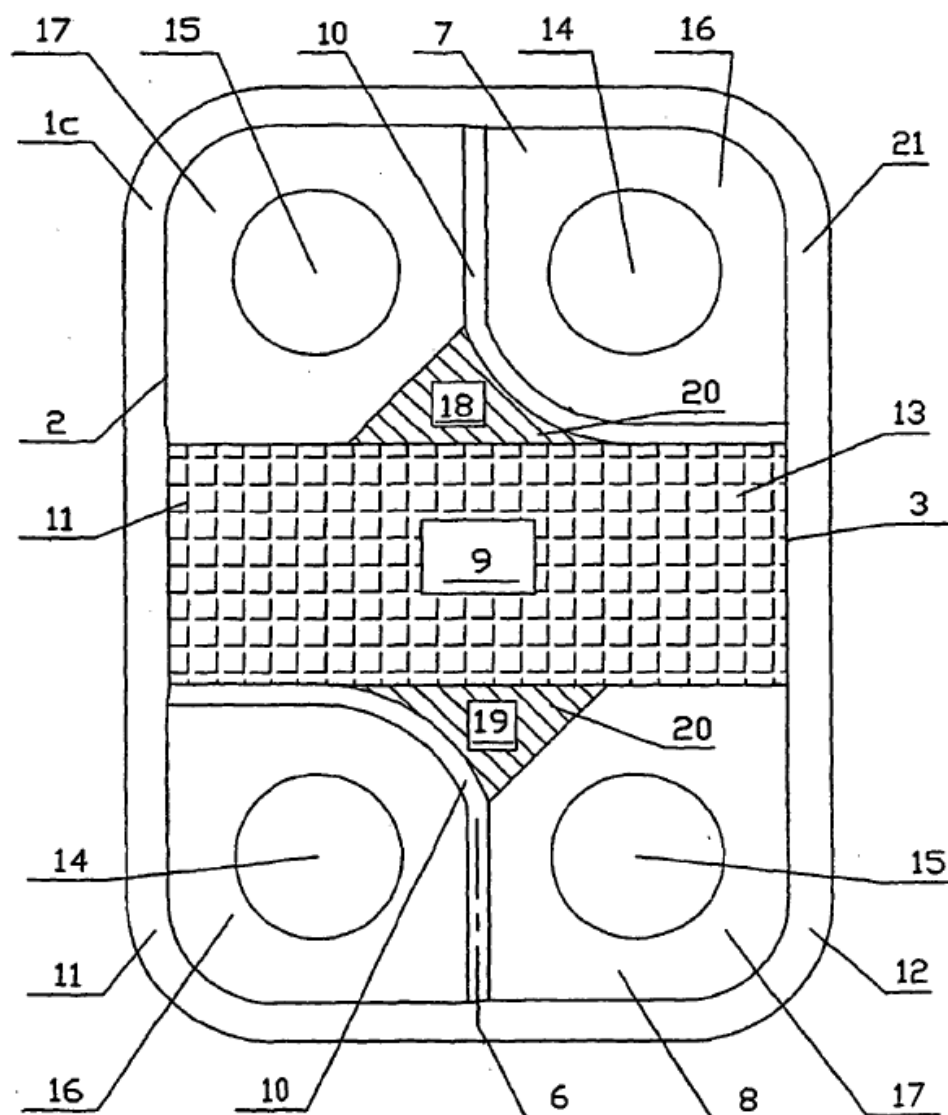


Fig. 14

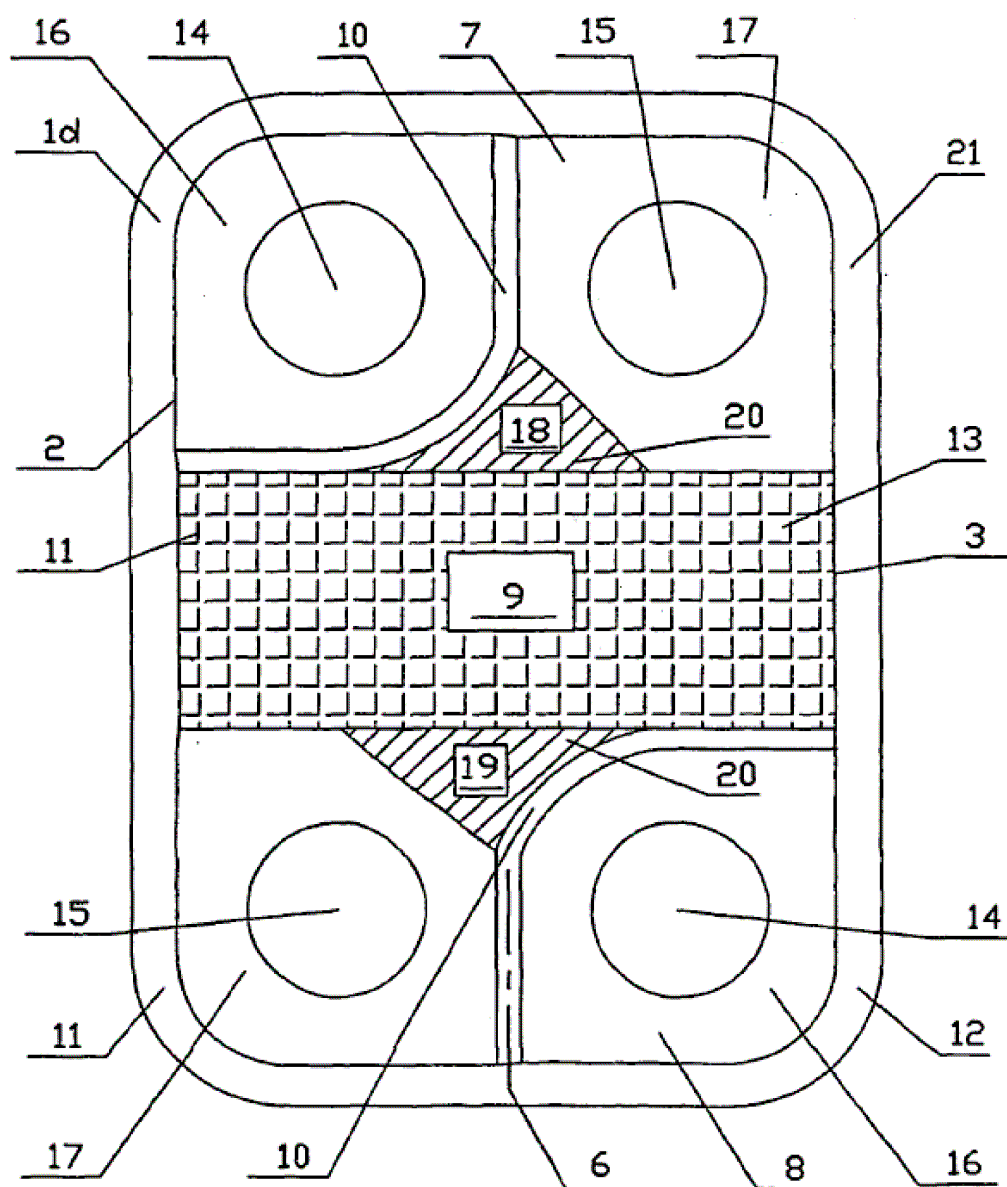


Fig. 15

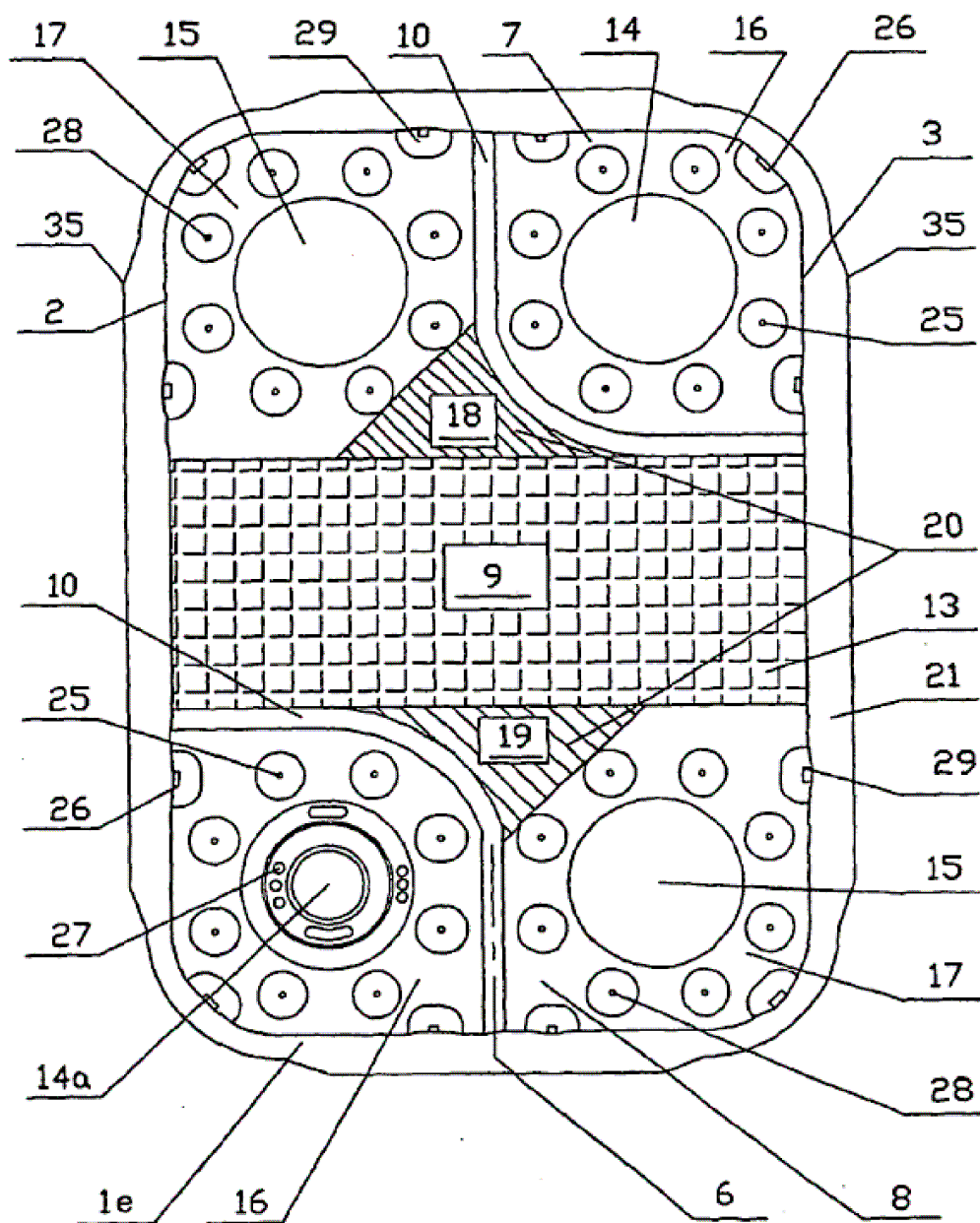


Fig. 16

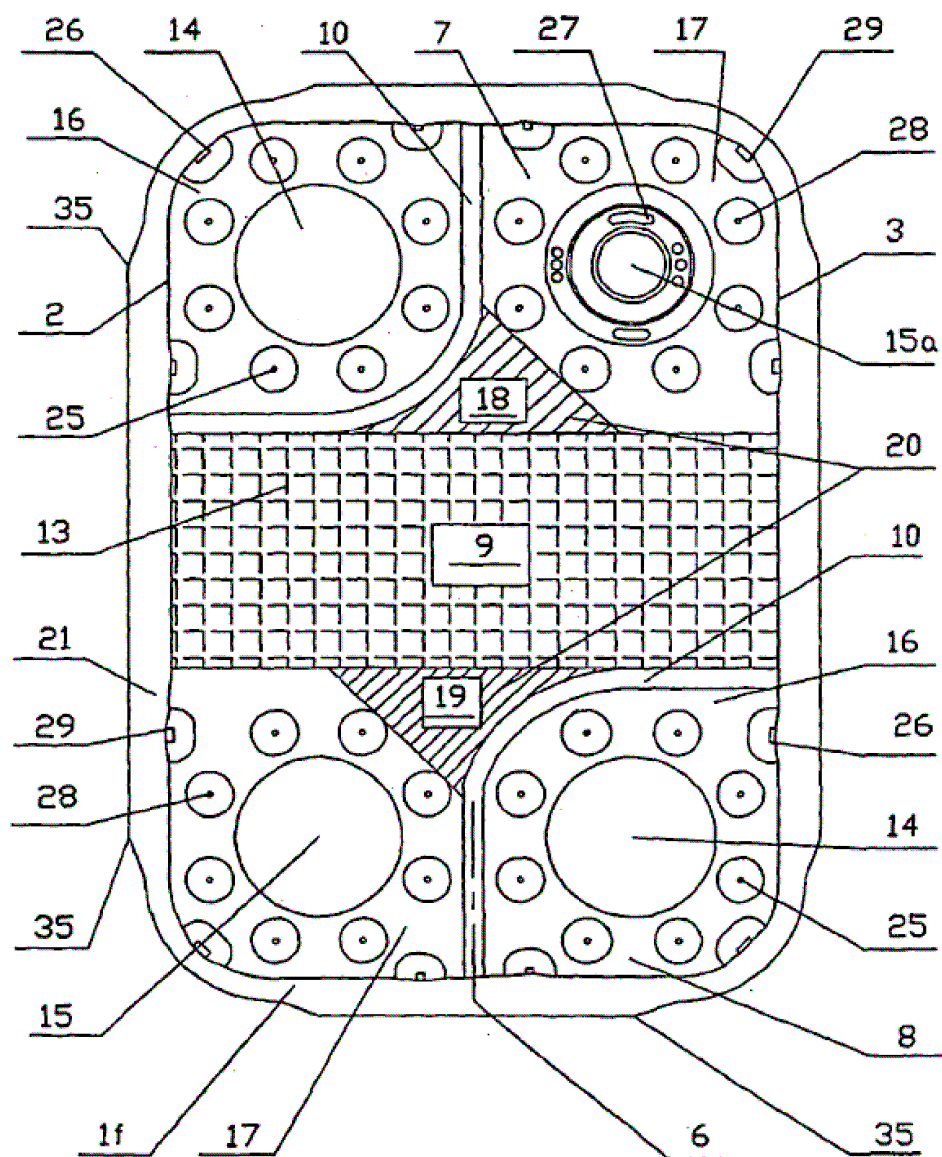


Fig. 17

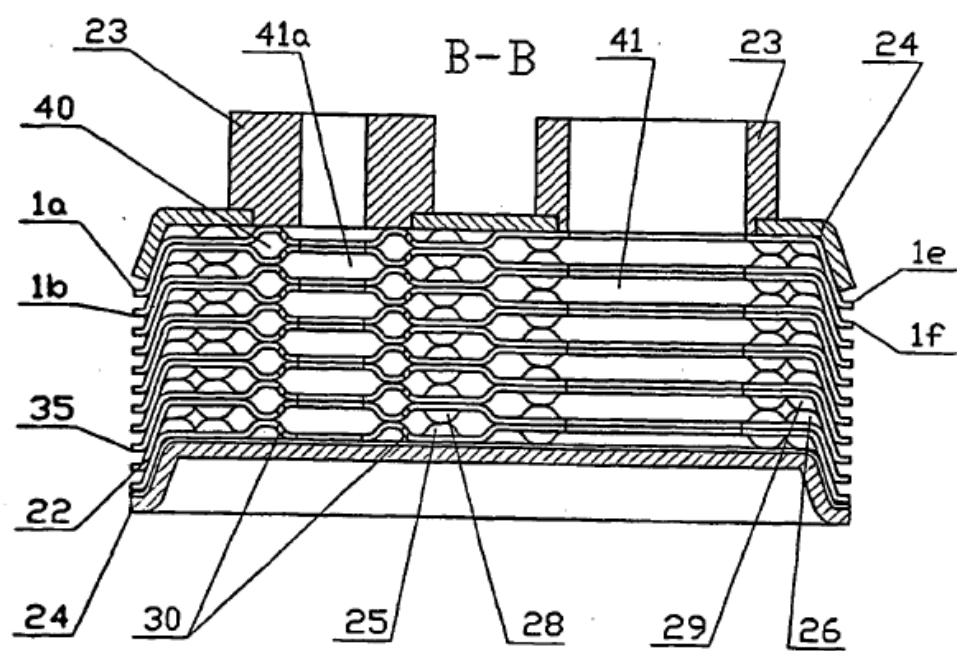


Fig. 18

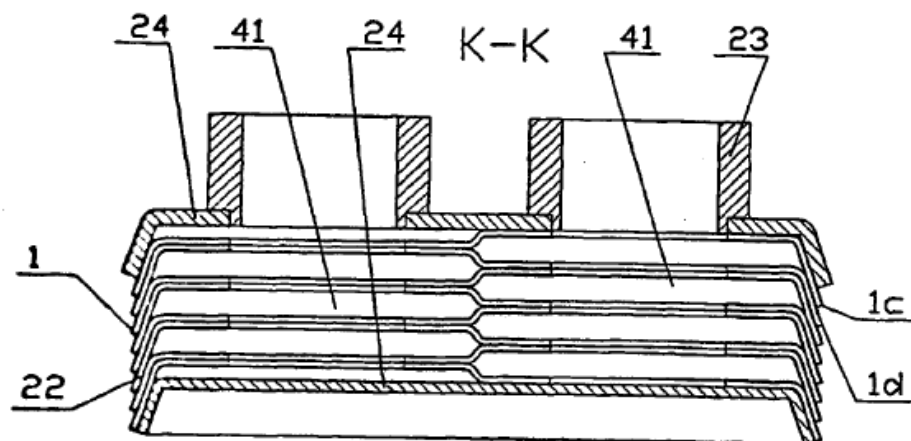


Fig. 19