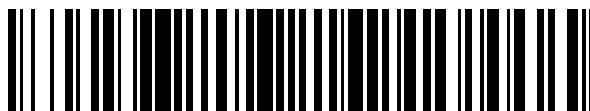


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 023**

51 Int. Cl.:

F28F 3/10 (2006.01)
B21D 53/04 (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)
F28F 3/04 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2007 PCT/SE2007/050328**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2007 WO07142592**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2007 E 07748489 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2024703**

54 Título: **Placa y junta para intercambiador de calor de placas**

30 Prioridad:

05.06.2006 SE 0601259

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2018

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
Box 73
221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:

BLOMGREN, RALF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 691 023 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

Placa y junta para intercambiador de calor de placas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una placa intercambiadora de calor para un intercambiador de calor de placas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El documento DE 25 52 335 divulga una placa intercambiadora de calor de este tipo. La invención se refiere también a una junta para el intercambiador de calor y a un intercambiador de calor de placas que comprende la placa intercambiadora de calor y la junta de acuerdo con la invención.

Estado de la técnica

Los intercambiadores de calor de placas provistos de juntas comprenden normalmente un paquete de placas intercambiadoras de calor dispuestas una junto a otra. Las juntas se disponen entre las placas intercambiadoras de calor, o las placas se unen permanentemente entre sí, por ejemplo, mediante soldadura. Las placas pueden también unirse permanentemente entre sí en pares para formar los denominados cassettes, por ejemplo por soldadura, con juntas colocadas entre los respectivos cassettes. Las juntas se alojan en ranuras de junta formadas durante el presado de conformación de las placas intercambiadoras de calor. Los intercambiadores de calor de placas comprenden además puertos de entrada y salida, que se extienden a través del paquete de placas, para dos o más medios. Las placas intercambiadoras de calor se realizan normalmente prensando por conformación una chapa de metal y se disponen en el paquete de placas de tal manera como para formar primeros espacios intermedios de la placa que comunican con el primer puerto de entrada y el primer puerto de salida, y segundos espacios intermedios de la placa que se comunican con el segundo puerto de entrada y el segundo puerto de salida. El primer y segundo espacios intermedios de la placa se disponen alternativamente en el paquete de placas.

El diseño de placas para intercambiadores de calor de placas tiene que atender a la retracción del borde de la placa durante el prensado. El método de prensado utilizado se denomina prensado por tracción y el material de la placa se estira para formar patrones en la placa. Puesto que no hay mayor fuerza en el borde de la placa para resistir y evitar la retracción del material que la fricción que se produce entre la herramienta y la placa, la mayor retracción será en el borde de la placa. La cantidad de retracción puede depender de una serie de factores tales como la calidad del material, el espesor de la placa, el material de la herramienta, la lubricación, la profundidad de prensado y el patrón creado.

El patrón de la placa puede variar dependiendo de la finalidad prevista de la región o de la superficie, es decir, si se trata de una región de distribución de líquido, una región de transferencia de calor, una región adiabática, etc. El patrón dentro del borde de la placa variará, por tanto, a lo largo de los lados largos de la placa, lo que significa que la retracción que se produce durante el prensado variará también a lo largo de los bordes de la placa. La mayor retracción se produce donde el patrón comprende crestas y valles largos que discurren paralelos con el borde de la placa. Esta configuración se produce, entre otros, en las regiones adiabáticas donde la finalidad del patrón es permitir que el flujo pase con la menor resistencia posible, puesto que no hay intercambio de calor en esas regiones. Por tanto, la magnitud de esta retracción es en la actualidad crucial para el posicionamiento de la ranura de junta a lo largo de todo el lado largo de la placa. Esto da como resultado que la ranura de junta se sitúe más lejos de la orilla a lo largo de la región de transferencia de calor de lo que es realmente necesario. La razón es que la retracción a lo largo de la región de transferencia de calor es normalmente irregular porque el patrón general implica crestas y valles que constituyen un patrón de espina de pescado que forma ángulos con respecto a la dirección longitudinal del borde de la placa, por lo que un patrón de este tipo contrarresta mejor la retracción durante el prensado. Una desventaja consiguiente es que la región de transferencia de calor de la placa tiene que hacerse más pequeña de lo que sería si la ranura de junta estuviese en cambio situada con respecto a la retracción a lo largo de la región de transferencia de calor, puesto que la retracción es menor. La capacidad de la placa se vuelve así más pequeña y más placas tienen que utilizarse para conseguir un cierto rendimiento del intercambiador de calor de placas.

Sumario de la invención

El objetivo de la invención es evitar o al menos reducir las desventajas indicadas anteriormente y proporcionar una mejor solución para una placa intercambiadora de calor que comprende una junta y una ranura de junta. Los objetivos particulares son una nueva y mejor placa intercambiadora de calor y una junta que permite la utilización óptima de la región de transferencia de calor de la placa y, por lo tanto, da como resultado un mejor rendimiento del intercambiador de calor de placas con un número dado de placas. Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención por la placa intercambiadora de calor para un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 1. La invención hace que sea posible proporcionar una placa intercambiadora de calor, donde una mayor proporción de la superficie de la placa se puede utilizar para la transferencia de calor.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, dos placas intercambiadoras de calor se unen permanentemente entre sí como un par para formar un cassette. Ventajosamente, los cassettes se unen entre sí por soldadura. Las juntas se disponen ventajosamente entre los cassettes.

El objetivo de la invención se consigue también por la junta indicada en la introducción que se caracteriza porque comprende una primera parte de junta alojada en la primera ranura de junta y una segunda parte de junta alojada en la segunda ranura de junta, por lo que la primera parte de junta en una primera sección a lo largo de la región adiabática se extiende a una distancia desde una línea central en la dirección longitudinal de la placa intercambiadora de calor que es menor que la distancia desde la primera parte de junta en una segunda sección a lo largo de la región de transferencia de calor hasta la línea central de la placa intercambiadora de calor.

De acuerdo con una realización de la invención, la primera parte de junta, en un extremo de la primera sección que apunta hacia la región de transferencia de calor, se conecta a la segunda parte de junta en un punto que divide la parte de junta en una primera sección que se extiende entre la línea central y el punto, y una segunda sección que se extiende entre el punto y la ranura de junta en un extremo de la segunda sección.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, la primera parte de junta en la primera sección comprende rebajes para la detección de fugas. La junta se fabrica ventajosamente de un material de caucho o polímero.

Un objetivo adicional de la invención se consigue con un intercambiador de calor que comprende una placa intercambiadora de calor y una junta de acuerdo con la invención.

La invención hace posible la producción de un intercambiador de calor de mayor rendimiento. El número de placas se puede reducir mientras se mantiene la misma capacidad, lo que da como resultado un ahorro de costes en material y espacio. Puesto que muchas aplicaciones, por ejemplo, aquellas para medios agresivos, implican material muy costoso, la capacidad de transferencia de calor y, por lo tanto, el número de placas intercambiadoras de calor tienen una importancia de coste crucial. No es inusual que un intercambiador de calor de placas comprenda hasta mil placas intercambiadoras de calor, lo que significa que incluso una mejora aparentemente ligera de la capacidad de una placa intercambiadora de calor y de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención puede tener un impacto muy grande en la rentabilidad.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explica en más detalle a continuación mediante la descripción de varios ejemplos con referencia a los dibujos adjuntos.

- La Figura 1 representa esquemáticamente una vista lateral de un intercambiador de calor de placas.
- La Figura 2 representa esquemáticamente una vista en planta del intercambiador de calor de placas de la Figura 1.
- La Figura 3 representa esquemáticamente una placa intercambiadora de calor del intercambiador de calor de placas de la Figura 1.
- La Figura 4 representa esquemáticamente una sección a través de un paquete de placas de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención a lo largo de la línea I-I.
- La Figura 5 representa esquemáticamente una placa intercambiadora de calor del intercambiador de calor de placas de la Figura 1 con la junta aplicada.
- La Figura 6 representa esquemáticamente una placa intercambiadora de calor de acuerdo con la invención.
- La Figura 7 representa esquemáticamente una placa intercambiadora de calor de acuerdo con la invención con la junta aplicada.

Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

Las Figuras 1 y 2 ilustran un intercambiador de calor de placas 1, que comprende un paquete de placas 2 con placas intercambiadoras de calor 3 dispuestas una junto a otra. El paquete de placas 2 se dispone entre dos placas de extremo 4 y 5 que pueden constituir una placa de marco y una placa de presión, respectivamente. Las placas de extremo 4 y 5 se presionan contra el paquete de placas 2 y una contra la otra por pernos de unión 6 que se extienden a través de las placas de extremo 4 y 5. Los pernos de unión 6 tienen roscas de tornillo y el paquete de placas 2 se puede, por tanto, comprimir mediante tuercas 7 atornillando los pernos de unión 6. El número de pernos de unión 6 puede variar, por supuesto, y ser diferente en diferentes aplicaciones.

El intercambiador de calor de placas 1 comprende un primer puerto de entrada 8 y un primer puerto de salida 9 para un primer medio, y un segundo puerto de entrada 10 y un segundo puerto de salida 11 para un segundo medio. Los puertos de entrada y de salida 8-11 se extienden a través de la una sola placa de extremo 4 y el paquete de placas 2. Por supuesto, también es posible que los puertos de entrada y salida se dispongan en ambos lados del intercambiador de calor de placas.

La Figura 3 representa una placa intercambiadora de calor 3 fabricada de chapa metálica prensada por conformado, por ejemplo, de acero inoxidable, titanio o algún otro material adecuado para la aplicación. La placa intercambiadora de calor 3 comprende además regiones de distribución superior e inferior 12 y, entre las mismas, una región de transferencia de calor 13. Una denominada primera región adiabática 14 se dispone en los puertos 8 y 9, y una segunda región adiabática 15 en los puertos 10 y 11. Hay una región de borde 16 fuera y alrededor de los puertos 8-11 y las regiones 12, 13, 14 y 15.

La placa intercambiadora de calor 3 tiene cuatro puertos 8-11 que se extienden a través de la placa intercambiadora de calor 3 y se sitúan dentro de y en las proximidades de la región de borde 16. Cada uno de los puertos 8-11 se sitúa normalmente en las inmediaciones de su porción de esquina respectiva de la placa intercambiadora de calor 3, pero otro posicionamiento de los puertos 8-11 puede también surgir dentro del alcance de la invención.

Las placas intercambiadoras de calor 3 se disponen de tal manera en el conjunto de placas 2 para formar los primeros espacios intermedios 17 de la placa que se comunican con el primer puerto de entrada 8 y el primer puerto de salida 9, y los segundos espacios intermedios 18 de la placa que se comunican con el segundo puerto de entrada 10 y el segundo puerto de salida 11, véase Figura 4. El primer y segundo espacios intermedios 17 y 18 de la placa se disponen alternativamente en el paquete de placas 2. La separación de los espacios intermedios 17 y 18 de la placa puede ser por juntas 19 que se extienden en ranuras de juntas formadas durante el presado por conformación de las placas intercambiadoras de calor 3.

La ranura de junta de una placa intercambiadora de calor 3 se representa en la Figura 3 y comprende una primera ranura de junta 20 que se extiende en la región de borde 16 a lo largo del borde de placa 21 alrededor de la región de transferencia de calor 13, la región de distribución 12, la primera y segunda regiones adiabáticas 14, 15 y alrededor de los puertos 8-11. Una segunda ranura de junta 22 se extiende diagonalmente entre la segunda región adiabática 15 y la región de distribución adyacente 12, como puede verse en la Figura 3. Para que sea posible utilizar la cantidad máxima posible de la región de transferencia de calor 13, es deseable poder situar la ranura de junta 20 lo más cerca posible del borde de la placa 21. Un factor limitante es, sin embargo, que la región de borde 16 tiene, por motivos de resistencia, esté provista de un patrón de ondulación en forma de ondas con crestas y valles que forman una serie de denominadas puntas que ocupan una cierta superficie mínima de la región de borde 16. Por lo tanto, debe haber al menos una cierta distancia mínima entre el borde de placa 21 y la ranura de junta 20.

Todas dichas regiones 12-15 están provistas de una ondulación de crestas y valles. El patrón de cada región puede variar dependiendo de su finalidad particular, es decir si se trata de una región de distribución 12, una región de transferencia de calor 13 o una región adiabática 14, 15.

La finalidad de las regiones de distribución 12 es distribuir el líquido uniformemente sobre la anchura de la placa mientras causa la menor resistencia de flujo posible. Varios modelos se pueden utilizar en esta región, y en el ejemplo representado las regiones de distribución 12 se proporcionan con un denominado patrón de chocolate que se describe, entre otros, en el documento GB-A 1 357 282.

La región de transferencia de calor 13 en el ejemplo representado está provista de un denominado patrón de espina de pescado convencional con crestas y valles que en la placa de paquete 2 forman ángulos entre las crestas y valles mutuamente intersecantes de las placas situadas una junta a otra para proporcionar la máxima transferencia de calor posible.

Las regiones adiabáticas 14, 15 situadas entre los puertos 8-11 y las regiones de distribución 12 tienen finalidades diferentes, dependiendo de si están en el lado 14 donde fluye el medio o en el lado 15 que está sellado, el llamado espacio de fuga. La finalidad de la región adiabática 14 es transferir el líquido entre los puertos 8, 9 y la región de distribución 12 con la menor resistencia posible, puesto que no hay intercambio de calor en la región adiabática. La finalidad de la región adiabática 15 es servir como un espacio de fuga, lo que significa que la fuga de líquido más allá de la junta 19 que delimita la región adiabática 15 se acumula en el espacio de fuga y abandona el intercambiador de calor de placas 1 a través de ranuras de fugas 23 en la junta 19, véase Figura 5. Esto hace que sea fácil detectar cualquier fuga, lo que será claramente visible desde el exterior del intercambiador de calor.

El patrón de ondulación en la región adiabática 14 comprende crestas 24 y valles 25, véase Figura 4, que se extienden en gran parte en paralelo con el borde exterior de placa 21. El hecho de que la anchura del plano inferior de los valles 25 sea más grande que el plano superior de las crestas 24 da como resultado, cuando dos placas 3 se colocan a tope una contra la otra, en un volumen más grande en los conductos 17A en los espacios intermedios 17 de la placa que están cargados con el medio en la región adiabática 14. La región adiabática 15 que constituye el espacio de fuga tiene crestas 26 y valles 27. La anchura del plano inferior de los valles 27 es menor que el plano superior de las crestas 26, lo que da como resultado, cuando dos placas 3 se colocan a tope una contra la otra, en la formación de conductos 18A en los espacios intermedios 18 de la placa con un volumen menor que el de los conductos 17A en los espacios intermedios 17 de la placa, conductos 18A que sirven para eliminar cualquier fuga que pasa a la junta 19.

Como se ha mencionado anteriormente, el patrón situado dentro del borde 21 variará a lo largo de los lados largos de la placa 3, lo que significa que la retracción que se produce durante el presado variará también a lo largo de los bordes de la placa, véase Figuras 5, 6 y 7. La magnitud de la retracción puede depender de una serie de factores tales como la calidad del material, espesor de la placa, material de la herramienta, la lubricación, la profundidad de presado y el patrón creado. La mayor retracción se produce en las regiones adiabáticas 14 y 15 donde el patrón comprende crestas 24, 26 y valles 25, 27 que forman los miembros largos que se extienden en paralelo con el borde de la placa 21. El patrón entretejido o patrón de espina de pescado en la región de transferencia de calor 13 y el patrón de chocolate en las regiones de distribución 12 no dan como resultado tales grandes retracciones, puesto que estos patrones tienen una mayor capacidad para contrarrestar la retracción que el patrón de corrugación en las regiones adiabáticas 14, 15 que discurre en gran parte paralelo al borde 21 de la placa intercambiadora de calor.

Durante la formación de la placa, es principalmente la fricción en las regiones adiabáticas 14, 15 la que se produce entre la herramienta y la placa que contrarresta la retracción de la chapa de metal.

Para asegurar que la consecución de la magnitud de la retracción en las regiones adiabáticas 14, 15 no significa que sea crucial para que la ranura de junta se coloque a lo largo de la totalidad del lado largo de la placa y que la ranura de junta, se sitúe, por tanto, innecesariamente lejos del borde 21 a lo largo de la región de transferencia de calor 13, donde la retracción no es tan grande, la invención sitúa la ranura de junta 20 en una sección 20A a lo largo de la región adiabática 15 a una distancia desde una línea central L en la dirección longitudinal de la placa intercambiadora de calor 3 que es menor que la distancia desde la ranura de junta 20 en una sección 20B a lo largo de la región de transferencia de calor 13 hasta la placa intercambiadora de calor de la línea central L, como puede verse en la Figura 6.

De acuerdo con la invención, la ranura de junta 20, en el extremo 20A' de la sección 20A que apunta hacia la región de transferencia de calor 13, se conecta a la segunda ranura de junta 22 en un punto P1 que divide la ranura de junta 22 en una primera sección 22A que se extiende entre la línea central L y el punto P1, y una segunda sección 22B que se extiende entre el punto P1 y la ranura de junta 20 en un extremo 20B' de la sección 20B.

La colocación de la ranura de junta en la sección 20A a lo largo de la región adiabática 15 algo más allá en la placa intercambiadora de calor 3, más cerca de la línea central L, hace que sea posible satisfacer el hecho de que habrá una mayor retracción de la placa intercambiadora de calor a lo largo de esta sección de borde. La ventaja es que la región de transferencia de calor de la placa 13 se puede hacer más grande de lo que sería si la ranura de junta 20 en la sección 20B se situara, en cambio, en relación con la retracción a lo largo de la región adiabática 15 a la misma distancia de la línea central L que la ranura de junta 20A. La capacidad de la placa 3 y del intercambiador de calor de placas 1 será, por tanto, mayor y un menor número de placas se necesitarían para lograr el rendimiento deseado. El resultado es un gran ahorro de costes de material.

En una realización de la invención, dos placas intercambiadoras de calor 3 se unen entre sí de forma permanente como un par para formar un cassette, por ejemplo, por soldadura. Las juntas 19 se disponen ventajosamente entre cassettes adyacentes.

Como se ha mencionado anteriormente, las juntas 19 están equipados entre dos placas intercambiadoras de calor adyacentes 3, o entre dos cassettes, antes de montar el intercambiador de calor de placas 1, y la forma de la junta 19 corresponde en principio a la forma y la extensión de las ranuras de junta 20, 22, como puede verse en las Figuras 5 y 7. La junta se hace generalmente de un material de caucho o polímero.

De acuerdo con una primera realización de la junta 19 de acuerdo con la invención, la misma comprende una primera parte de junta 28 que se aloja en la ranura de junta 20 y una segunda parte de junta 29 que puede alojarse en la ranura de junta 22. La parte de junta 28 se extiende en una sección 28a a lo largo de la región adiabática 15 a una distancia de una línea central L en la dirección longitudinal de la placa intercambiadora de calor 3 que es menor que la distancia desde la primera parte de junta 28 en una sección 28B a lo largo de la región de transferencia de calor 13 hasta la línea central L de la placa intercambiadora de calor.

De acuerdo con otra realización, la parte de junta 28, en un extremo 28A' de la sección 28A que apunta hacia la región de transferencia de calor 13, se conecta a la segunda parte de junta 29 en un punto P2 que divide la parte de junta 29 en una primera sección 29A que se extiende entre la línea central L y el punto P2, y una segunda sección 29B que se extiende entre el punto P2 y la ranura de junta 28 en un extremo 28B' de la sección 28B.

Para poder transferir el medio de fuga de la región de transferencia de calor 13 a través de la región adiabática 15 a la parte exterior del intercambiador de calor 1 y, por lo tanto, detectar las fugas, la junta de acuerdo con una realización adicional está provista de rebajes 23 en la parte de junta 28 en la sección 28A a lo largo de la región adiabática 15.

Un intercambiador de calor de placas 1 de acuerdo con la invención comprende un paquete 2 de placas intercambiadoras de calor 3 y juntas 19 de acuerdo con la invención. Durante el montaje del intercambiador de calor de placas 1 en el ejemplo representado, cada segunda placa intercambiadora de calor 3 se hace girar 180° alrededor de un eje perpendicular al plano de la placa. Después, las placas intercambiadoras de calor 3 con juntas asociadas 19 se comprimen para crear los primeros y segundos espacios intermedios 17, 18 de la placa deseados. En el paquete de placas 2, el primer medio puede entrar a través del primer puerto de entrada 8, pasar a través de los primeros espacios intermedios 17 de la placa y salir a través del primer puerto de salida 9. El segundo medio puede entrar a través del segundo puerto de entrada 10, pasar a través de los segundos espacios intermedios 18 de la placa y salir por el segundo puerto de salida 11. Los dos medios pueden dirigirse en la misma o en direcciones diferentes entre sí.

Puesto que la parte de junta 29 no tiene contrapartida en la placa adyacente en el paquete de placas, existe el riesgo de esta parte de junta tienda a deslizarse. El soporte adicional proporcionado por la parte de junta 28A donde se conecta a la parte de junta 29 en el extremo 28A' en el punto P2 reduce el riesgo de deslizamiento y la consiguiente fuga en la junta de acuerdo con la invención.

Cabe señalar que otras realizaciones de la invención no referenciadas en la presente memoria son también posibles sin apartarse del alcance de la invención indicado en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una placa intercambiadora de calor (3) para un intercambiador de calor de placas (1), en donde la placa (3) comprende un número de puertos (8, 9, 10, 11), una región de distribución (12), una región de transferencia de calor (13), una primera región adiabática (14), una segunda región adiabática (15) y una región de borde (16) que se extiende fuera de los puertos (8, 9, 10, 11) y dichas regiones (12, 13, 14, 15), en donde la placa (3) comprende una primera ranura de empaquetadura (20) que se extiende en la región de borde (16) fuera de dichas regiones (12, 13, 14, 15) y alrededor de los puertos (8, 9, 10, 11), y una segunda ranura de empaquetadura (22) que se extiende entre la región adiabática (15) y la región de distribución adyacente (12), en donde las ranuras de junta (20, 22) están conectadas entre sí para alojar una junta (19) para su sellado a tope contra una placa intercambiadora de calor (3) adyacente en el intercambiador de calor de placas (1), **caracterizada por que** la ranura de junta (20) en una primera sección (20A) a lo largo de la región adiabática (15) está situada a una distancia de una línea central (L) en la dirección longitudinal de la placa intercambiadora de calor (3) que es menor que la distancia desde la ranura de junta (20) en una segunda sección (20B) a lo largo de la región de transferencia de calor (13) hasta la línea central de la placa intercambiadora de calor (L) y por que la ranura de junta (20), en un extremo (20A') de la primera sección (20A), que apunta hacia la región de transferencia de calor (13), está conectada a la segunda ranura de junta (22) en un punto (P1) que divide la segunda ranura de junta (22) en una primera sección (22A) que se extiende entre la línea central (L) y el punto (P1), y una segunda sección (22B) que se extiende entre el punto (P1) y la ranura de junta (20) en un extremo (20B') de la segunda sección (20B).
2. Un cassette formado por dos placas intercambiadoras de calor (3) de acuerdo con la reivindicación 1 que están unidas de forma permanente entre sí como un par.
3. Cassette de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizado por que**, las dos placas intercambiadoras de calor (3) están unidas entre sí en pareja mediante soldadura.
4. Un intercambiador de calor de placas que comprende un paquete de cassettes de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3 y juntas dispuestas entre cassettes adyacentes para su sellado a tope entre sí.
5. Una junta (19) para un intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la junta (19) comprende una primera parte de junta (28) alojada en la primera ranura de junta (20), y una segunda parte de junta (29) alojada en la segunda ranura de junta (22), en donde la primera parte de junta (28) en una primera sección (28A) a lo largo de la región adiabática (15) se extiende a una distancia desde una línea central (L) en la dirección longitudinal de la placa intercambiadora de calor (3) que es menor que la distancia desde la primera parte de junta (28) en una segunda sección (28B) a lo largo de la región de transferencia de calor (13) hasta la línea central de la placa intercambiadora de calor (L) y que la primera parte de junta (28), en un extremo (28A') de la primera sección (28A), que apunta hacia la región de transferencia de calor (13), está conectada a la segunda parte de junta (29) en un punto (P2) que divide la parte de junta (29) en una primera sección (29A) que se extiende entre la línea central (L) y el punto (P2), y una segunda sección (29B) que se extiende entre el punto (P2) y la parte de junta (28) en un extremo (28B') de la segunda sección (28B).
6. Una junta (19) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada por que** la primera parte de junta (28) en la primera sección (28A) comprende rebajes (23) para la detección de fugas.
7. Una junta (19) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizada por que** está hecha de un material de caucho o de polímero.

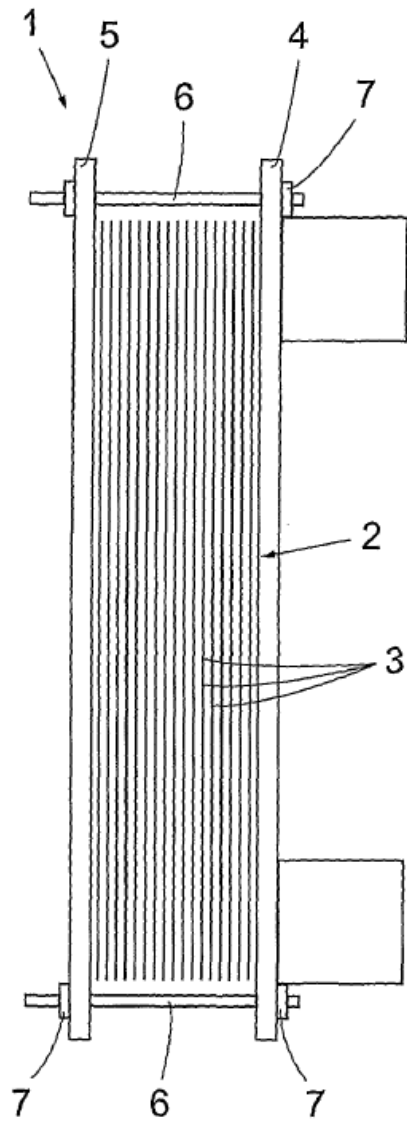


Fig.1

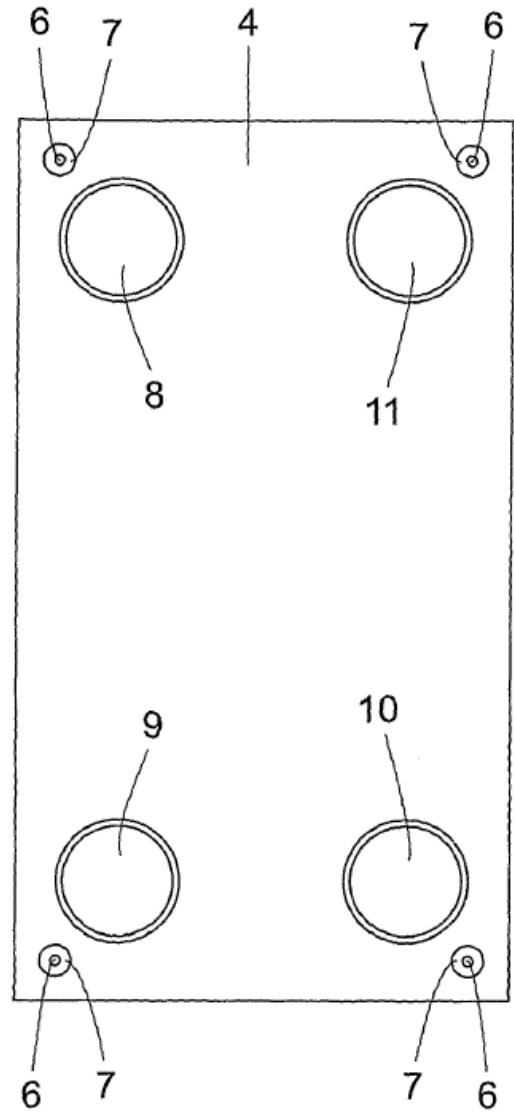


Fig.2

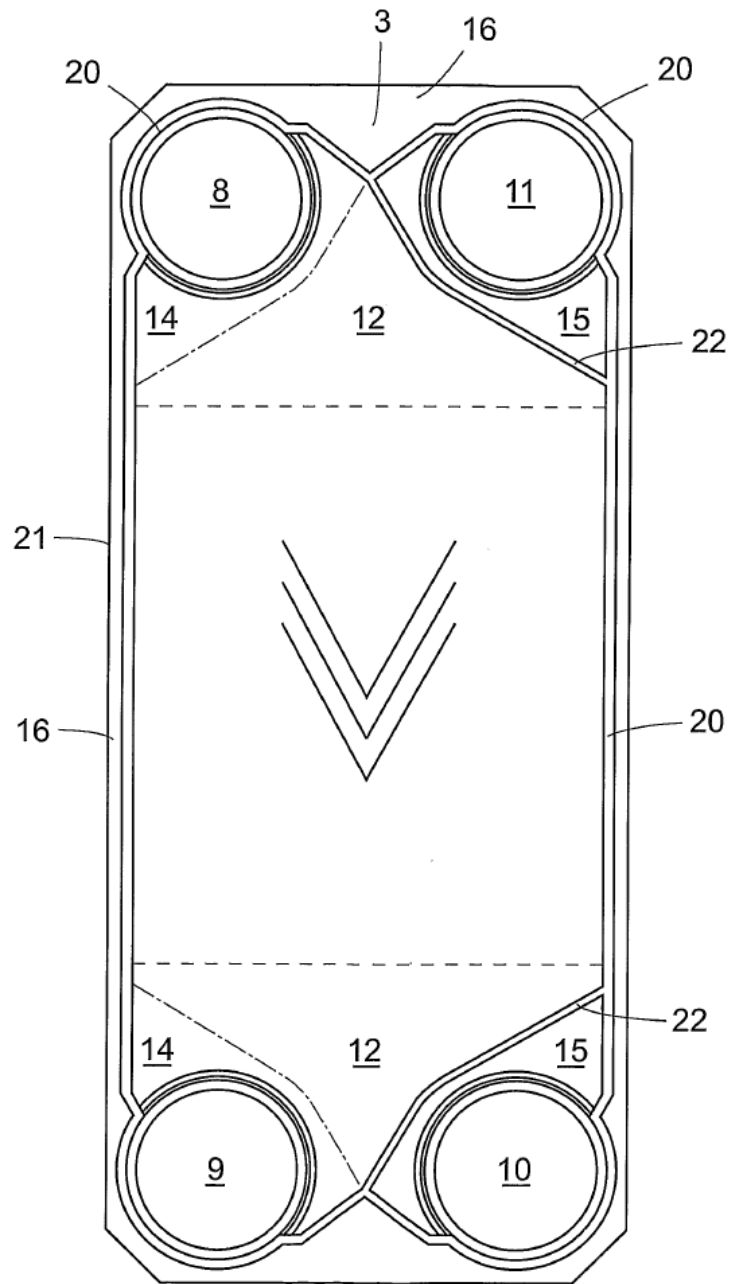
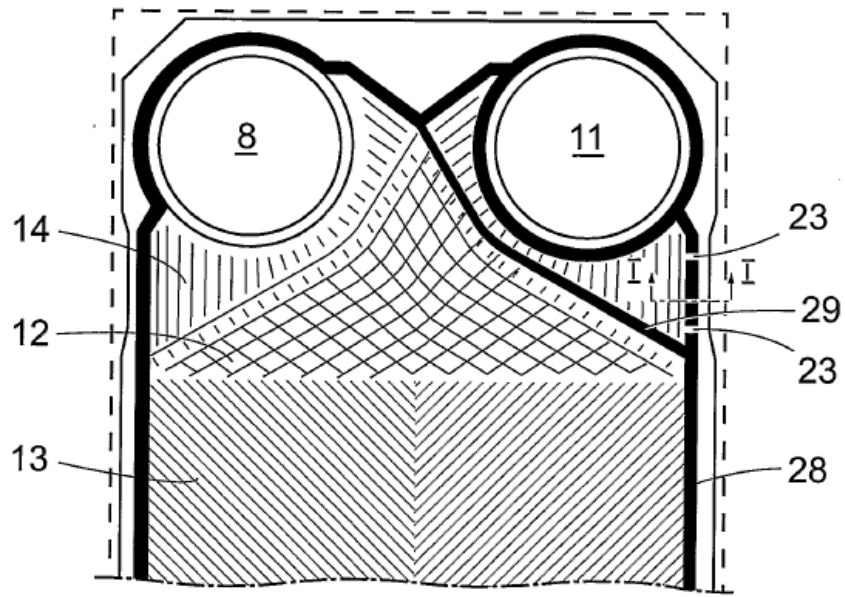
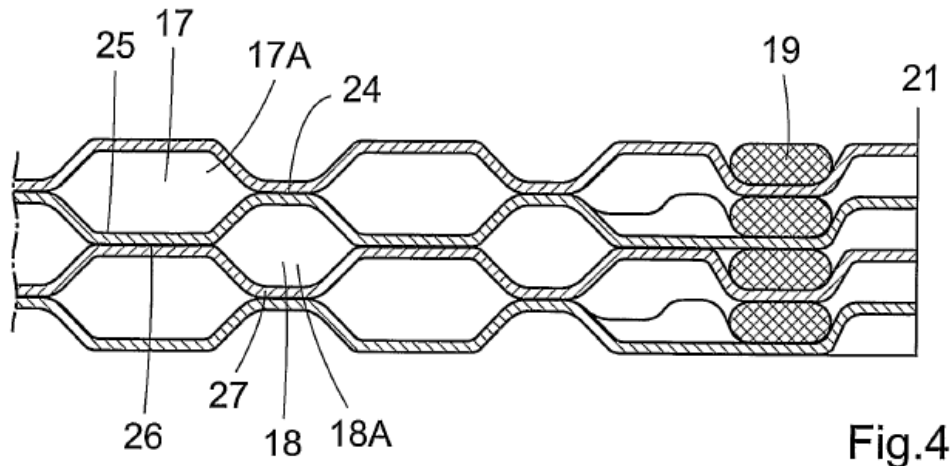


Fig.3



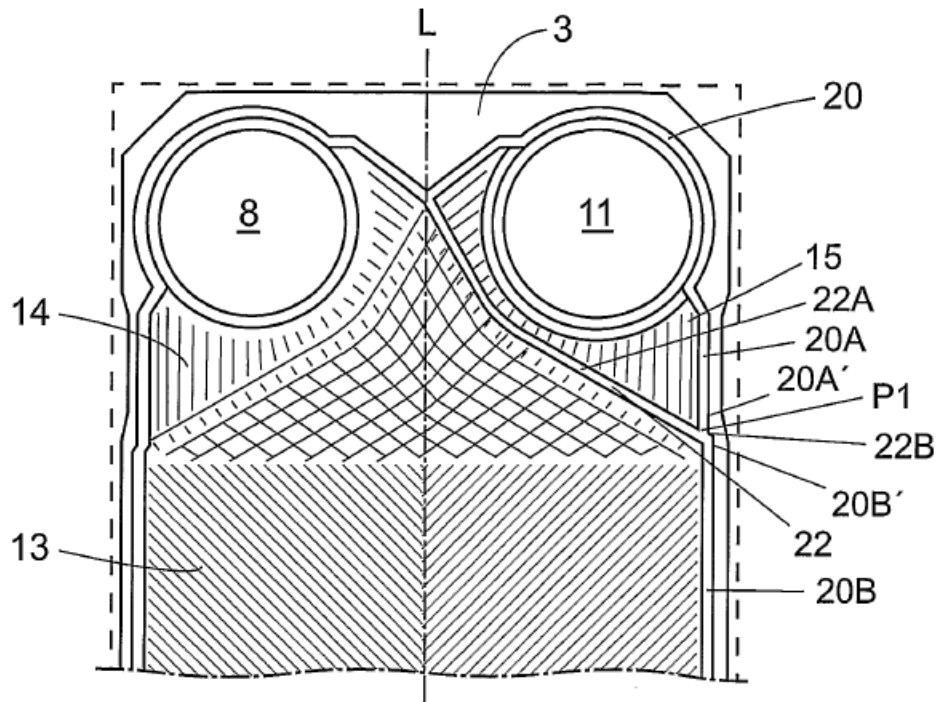


Fig.6

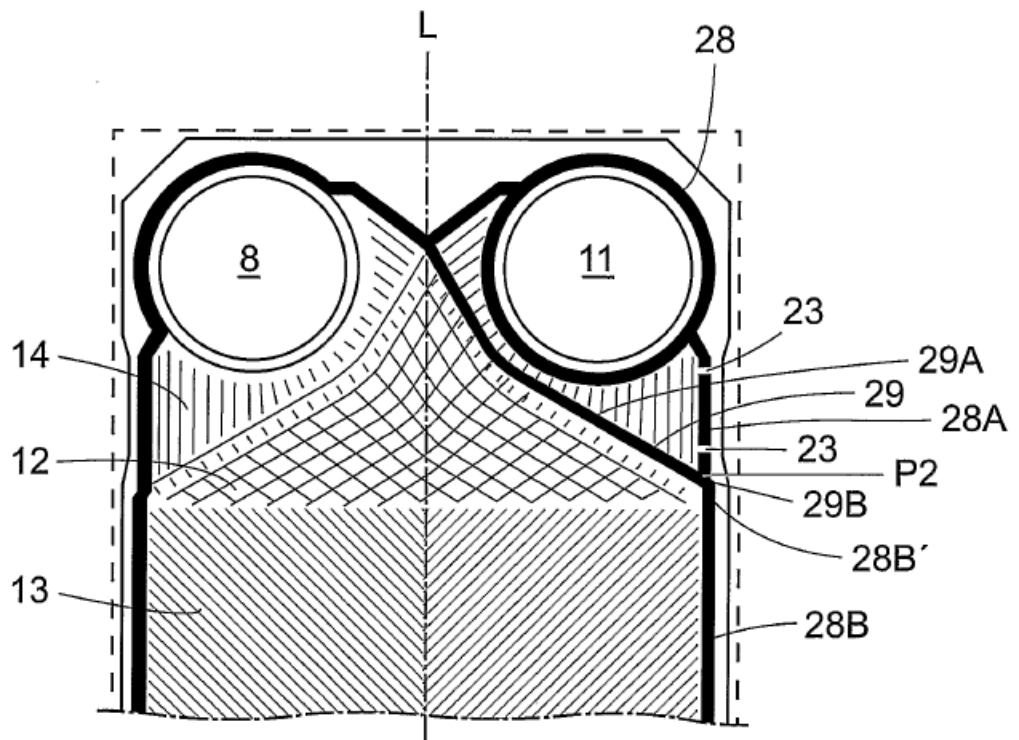


Fig.7