

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 487**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 9/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2015 E 15167096 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3093602**

54 Título: **Una placa de intercambiador de calor y un intercambiador de calor de placas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2020

73 Titular/es:
ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
Box 73
221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:
ROMLUND, JENS y
MOHAMMADIAN, MEHRDAD

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 797 487 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

Una placa de intercambiador de calor y un intercambiador de calor de placas

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una placa de intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 La presente invención también se refiere a un intercambiador de calor de placas que tiene dicha placa de intercambiador de calor.

Antecedentes de la invención y técnica anterior

15 Las áreas de orificio de dichas placas de intercambiador de calor de un intercambiador de calor de placas están sometidas a cargas fuertes y variables durante el funcionamiento del intercambiador de calor de placas. Cuando la presión aumenta en cada segundo espacio intermedio de placas, surgen grandes fuerzas de tracción en las áreas de orificio, que tienden a separar las placas adyacentes del intercambiador de calor, especialmente en el caso de intercambiadores de calor de placas de soldadura o soldados. En particular, de este modo, aparecerán grandes
20 fuerzas en y alrededor de las zonas de contacto de las barras en las áreas de orificio.

Proporcionar las zonas de contacto en las porciones de extremo de las barras es desventajoso, ya que el grosor del material de las áreas de orificio de la placa del intercambiador de calor es más delgado en la porción de extremo de la barra, donde el material se dobla y se deforma en varias direcciones. Por lo tanto, las porciones de extremo no
25 son adecuadas para soportar grandes cargas. Si las zonas de contacto se encuentran en las porciones de extremo de las barras, existirá un riesgo de grietas en el material de las placas del intercambiador de calor.

Los intercambiadores de calor de placas, donde las barras del área del intercambiador de calor continúan en la misma dirección hacia el área del orificio, tendrán zonas de contacto en posición irregular en el área del orificio. En
30 otras palabras, algunas zonas de contacto estarán ubicadas cerca del orificio y otras, más alejadas del orificio. Asimismo, la distancia entre las zonas de contacto adyacentes en el área del orificio variará alrededor del orificio. Esto es desventajoso con respecto a la resistencia del área del orificio.

El documento WO 2007/036963 divulga una placa de intercambiador de calor de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La placa del intercambiador de calor comprende un área del intercambiador de calor y dos orificios, cada uno rodeado por un área de orificio respectiva. El área del orificio
35 tiene barras dentro de un rebaje conformado. Las barras se extienden en paralelo entre sí.

El documento US 8.109.326 divulga una placa de transferencia de calor destinada a constituir, junto con otras placas de transferencia de calor, una pila de placas con placas conectadas permanentemente para un intercambiador de calor, placa de transferencia de calor que tiene un primer lado largo y un segundo lado largo opuesto, un primer lado corto y un segundo lado corto opuesto, una superficie de transferencia de calor que exhibe un patrón de crestas y valles, primera y segunda regiones de orificio, estando la primera región de orificio situada en una primera porción de esquina formada en la intersección entre el primer lado largo y el primer lado corto, estando situada la segunda
40 región de orificio en una segunda porción de esquina formada en la intersección entre el segundo lado largo y el primer lado corto, y la primera región de orificio está conectada a una serie de crestas y valles, crestas y valles que tienen, en principio, una extensión desde la primera región de orificio en diagonal hacia el segundo lado largo.

El documento WO 201173083 divulga una placa de intercambiador de calor que incluye un fondo que tiene cuatro aberturas de paso de fluido colocadas, respectivamente, en cuatro regiones de esquina, estando provisto dicho fondo de ondas estampadas en forma de uve invertida que se extienden desde ambos lados de un eje longitudinal mediano de la placa. Las ondas de la placa están destinadas a intersecarse con las ondas de una placa adyacente idéntica en una relación verticalmente adyacente en la que ambas placas giran 180°, formando de este modo áreas de contacto punto por punto para la soldadura fuerte mutua de las mismas. El fondo tiene, en las regiones de
50 esquina y cerca de las aberturas de paso, áreas elevadas complementarias que son capaces de definir áreas de contacto complementarias punto por punto para la soldadura fuerte, lo que, de este modo, permite mejorar la resistencia a la presión del intercambiador de calor.

Los documentos EP 1070928, US 8.109.326, US 2013/192291 y WO 02/08680 divulgan varios tipos de placas de intercambiador de calor de un intercambiador de calor de placas. Las placas del intercambiador de calor comprenden un área de intercambiador de calor y dos orificios, cada uno rodeado por un área de orificio. Se proporcionan elementos en forma de barra en el área del orificio.
60

Sumario de la invención

65 El objetivo de la presente invención consiste en remediar los problemas tratados anteriormente. En particular, hace

referencia a una mejora de la resistencia del área del orificio alrededor de los orificios de la placa del intercambiador de calor y, de este modo, a una mejora de la resistencia del intercambiador de calor de la placa.

5 Este objetivo se logra mediante la placa del intercambiador de calor inicialmente definida y caracterizada por las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

10 Dichas barras inclinadas con respecto a una línea radial dan como resultado una solución ventajosa en cuanto a que las barras opuestas de las áreas de orificio de las placas adyacentes del intercambiador de calor del intercambiador de placas se crucen entre sí en una zona de contacto situada a una distancia del extremo de las barras respectivas. La zona de contacto en la proximidad del extremo de las barras, donde el material de las barras es más delgado, se puede evitar, por lo tanto. En consecuencia, la placa del intercambiador de calor tal como se reivindica da como resultado una resistencia mejorada del área del orificio y, de este modo, del intercambiador de calor de placas.

15 De acuerdo con la invención, el ángulo agudo es sustancialmente igual, o igual, para cada una de las barras. Esta característica contribuye a que todas las zonas de contacto se sitúen a la misma distancia del extremo de la barra y a la misma distancia del orificio. En consecuencia, se puede lograr una resistencia uniforme del área del orificio alrededor del orificio.

20 De acuerdo con la invención, las barras son sustancialmente equidistantes, o equidistantes, y se proporcionan alrededor del orificio. Además, esta característica contribuye a una resistencia uniforme del área del orificio alrededor del orificio, ya que la carga se distribuirá uniformemente alrededor del orificio.

25 De acuerdo con una realización de la invención, la dirección de extensión de cada barra es tangencial con respecto a un círculo, que tiene un diámetro menor que el diámetro del orificio y es concéntrica con el orificio. Esta definición sigue al ángulo agudo definido anteriormente.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el ángulo agudo α es mayor de 10° . El ángulo agudo α puede ser mayor de 20° . El ángulo agudo α puede ser mayor de 30° . El ángulo agudo α puede ser mayor de 40° .

30 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el ángulo agudo α es menor que 80° . El ángulo agudo α puede ser menor de 70° . El ángulo agudo α puede ser menor de 60° . El ángulo agudo α puede ser menor de 50° .

35 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el diámetro del círculo es más corto que el 80 % del diámetro del orificio. El diámetro del círculo puede ser más corto que el 70 % del diámetro del orificio. El diámetro del círculo puede ser más corto que el 60 % del diámetro del orificio.

40 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el diámetro del círculo puede ser mayor al 20 % del diámetro del orificio. El diámetro del círculo puede ser mayor al 30 % del diámetro del orificio. El diámetro del círculo puede ser mayor al 40 % del diámetro del orificio.

45 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el extremo de cada barra se encuentra a cierta distancia del orificio. De este modo, puede haber un área plana anular alrededor del orificio. El área plana anular puede extenderse entre el orificio y el extremo de las barras del área del orificio. Dicha área anular plana contribuye a fortalecer el área del orificio.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada una de las barras del área del orificio tiene una forma alargada a lo largo de dicha dirección de extensión.

50 Ventajosamente, la forma alargada puede ser recta o sustancialmente recta.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada una de las barras tiene un extremo opuesto. El extremo opuesto puede estar situado cerca del área del intercambiador de calor. De este modo, cada una de las barras del área del orificio puede extenderse desde el extremo opuesto hacia el orificio hasta el extremo de la barra.

55 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el extremo opuesto de cada barra se sitúa dentro del área del orificio respectivo.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el extremo opuesto de cada barra se encuentra a una distancia de las barras de una ondulación del área del intercambiador de calor.

60 Ventajosamente, entonces puede haber un área anular, posiblemente plana, entre el extremo opuesto de las barras del área del orificio y el área del intercambiador de calor, o las barras del área del intercambiador de calor.

65 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el extremo opuesto de al menos algunas de las barras está conectado a una barra, o al menos a una barra, de una ondulación del área del intercambiador de calor. Preferentemente, más del 50 % de las barras del área del orificio están conectadas a una barra de la ondulación del

área del intercambiador de calor.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada barra tiene una forma curvada, cruzando de ese modo la dirección de extensión dos veces. Dicha forma curvada de la barra permite que cada barra forme dos zonas de contacto, lo que puede contribuir a una resistencia aún mayor del área del orificio.

El objetivo también se logra mediante el intercambiador de calor de placas inicialmente definido y que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor tal y como se ha definido anteriormente.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada barra de las áreas de orificio de una placa de intercambiador de calor forma una zona de contacto con una barra de una de las áreas de orificio de una placa de intercambiador de calor adyacente.

Por ejemplo, cada segunda placa del intercambiador de calor en el intercambiador de calor de placas se puede girar 180° en relación con las placas restantes del intercambiador de calor. También es posible que dos incluyan dos o más tipos de placas de intercambiador de calor en el intercambiador de calor de placas, por ejemplo, cada segundo intercambiador de calor plateado puede tener un patrón invertido.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada barra tiene una forma curvada, cruzando de ese modo la dirección de extensión dos veces, y en donde cada barra del área del orificio de una placa de intercambiador de calor forma dos zonas de contacto. Con dos zonas de contacto, que están situadas a cierta distancia del extremo de la barra, la resistencia del orificio puede mejorarse aún más.

Ventajosamente, ambas zonas de contacto están situadas también a una distancia del extremo opuesto de la barra.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada barra del área del orificio de una placa de intercambiador de calor forma dos zonas de contacto con dos barras del área del orificio de una placa de intercambiador de calor adyacente.

30 Breve descripción de los dibujos

A continuación, la presente invención se explicará más detalladamente a través de una descripción de diversas realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos de la misma.

Figura 1 divulga esquemáticamente una vista frontal de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una primera realización de la invención.

Figura 2 divulga esquemáticamente una vista lateral del intercambiador de calor de placas de la figura 1.

Figura 3 divulga esquemáticamente una sección longitudinal a través del intercambiador de calor de placas a lo largo de la línea III-III en la figura 1.

Figura 4 divulga esquemáticamente una vista en planta de una placa de intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas de la figura 1.

Figura 5 divulga una vista en planta más detallada de una parte de un área de orificio de la placa del intercambiador de calor en la figura 4.

Figura 6 divulga una vista en planta más detallada de una parte de un área de orificio de una placa de intercambiador de calor de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una segunda realización de la invención.

Descripción detallada de varias realizaciones

Las figuras 1-3 divulgan un intercambiador de calor de placas 1 que comprende un paquete de placas de una pluralidad de placas de intercambiador de calor 2. Las placas del intercambiador de calor 2 comprenden una placa de presión 2a, que puede formar una placa más exterior y una placa de marco 2b, que puede formar la otra placa más exterior.

Las placas de intercambiador de calor 2 forman primeros espacios intermedios de placas 3 para un primer medio y segundos espacios intermedios de placa 4 para un segundo medio, véase la figura 3. Los primeros espacios intermedios de placa 3 y los segundos espacios intermedios de placa 4 están dispuestos en un orden alternativo en el intercambiador de calor de placas 1.

El intercambiador de calor de placas 1 comprende una primera entrada 6 para el primer medio, una primera salida 7 para el primer medio, una segunda entrada 8 para el segundo medio y una segunda salida 9 para el segundo medio.

Una de las placas del intercambiador de calor 2 se describe en la figura 4. En las realizaciones divulgadas, todas las placas del intercambiador de calor 2 son idénticas. Además, la placa de presión 2a y la placa de marco 2b pueden ser idénticas al resto de placas de intercambiador de calor 2.

5 En el intercambiador de calor de placas 1, cada segunda placa 2 se gira 180°.

10 No obstante, cabe destacar que las placas del intercambiador de calor no necesitan ser idénticas, sino, por ejemplo, cada segundo intercambiador de calor puede invertirse, es decir, se invierte el patrón de la placa del intercambiador de calor. El intercambiador de calor de placas puede comprender de este modo dos o más tipos diferentes de placas de intercambiador de calor.

15 De acuerdo con la primera realización, cada placa de intercambiador de calor 2 comprende un área de intercambiador de calor 11 y cuatro orificios 12. Un eje central longitudinal x se extiende a lo largo de la placa del intercambiador de calor 2.

20 Cabe destacar que cada placa de intercambiador de calor 2 puede comprender otro número de orificios 12, por ejemplo dos, uno para la entrada y otro para la salida del primer medio, en donde la entrada y la salida para el segundo medio están formadas por lados abiertos en el paquete de placas. También es posible con más de cuatro orificios, por ejemplo en el caso de más de dos medios.

Cada orificio 12 tiene un diámetro D.

25 Cada orificio 12 está rodeado por uno respectivo de un área de orificio 13. Las áreas de orificio 13 están separadas entre sí tal y como se puede ver en la figura 4.

En las realizaciones divulgadas, cada una de las áreas de orificio 13 es anular, es decir, cada área de orificio 13 se extiende alrededor del orificio respectivo 12.

30 En las realizaciones divulgadas, cada orificio 12 y área de orificio 13 son circulares, o sustancialmente circulares. Cabe destacar, que el orificio 12 y el área del orificio pueden tener una forma que se desvía de una forma circular, por ejemplo, una forma ovalada o elíptica, o una forma poligonal.

35 En las realizaciones divulgadas, los cuatro orificios 12 y las áreas de orificio 13 son idénticos. Cabe destacar, no obstante, que el orificio 12 y las áreas de orificio 13 pueden diferir entre sí, por ejemplo con respecto al tamaño del orificio 12 y el área de orificio 13.

40 La placa del intercambiador de calor 2 también comprende un área de borde 14 que forma la parte exterior de la placa del intercambiador de calor 2. El área del borde 14 rodea el área del intercambiador de calor 11.

En las realizaciones divulgadas, el área del borde 14 está configurada como una pestaña que está doblada respecto del área del intercambiador de calor 11, tal y como puede verse en las figuras 2 y 3.

45 En las realizaciones divulgadas, las placas del intercambiador de calor 2 están permanentemente unidas entre sí, por ejemplo, a través de soldadura fuerte, soldadura o pegadura. Una junta permanente puede extenderse a lo largo de las pestañas de las áreas de borde 14 de dos placas de intercambiador de calor adyacentes 2. Por lo tanto, pueden sellarse los espacios intermedios de placa 3, 4 encerrados entre las dos placas de intercambiador de calor adyacentes 2.

50 En la primera realización, las áreas de orificio 13, con el orificio respectivo 12, están situadas en el área del intercambiador de calor 11 a una distancia del área del borde 14. No obstante, cabe destacar que el área del orificio 13 puede estar situada adyacente al área del borde 14, véase, por ejemplo, la figura 6.

55 El área del intercambiador de calor 11 tiene una ondulación de barras 15 que forman crestas y valles de una manera conocida como tal. En las realizaciones divulgadas, las barras 15 de la ondulación del área del intercambiador de calor 11 se extienden todas en diagonal en la misma dirección. Las barras 15 forman un ángulo con respecto al eje central longitudinal x.

60 Cabe destacar que el patrón de la ondulación de las barras 15 del área del intercambiador de calor 11 puede ser diferente de lo descrito, por ejemplo un llamado patrón de espina de pescado, donde las barras 15 forman un patrón en forma de flecha. La ondulación también puede ser diferente en diferentes secciones del área del intercambiador de calor 11. Asimismo, puede haber una ondulación diferente del área del intercambiador de calor 11 adyacente a las áreas de orificio 13 para formar las llamadas áreas de distribución.

65 Cada área de orificio 13 también comprende una ondulación de barras 20 que forman crestas y valles en el área de orificio 13. Cada una de las barras 20 del área del orificio 13 tiene un extremo 21 girado hacia el orificio 12, y un

extremo opuesto 22 dirigido hacia el área del intercambiador de calor 11 o hacia el área del borde 14, véase también la figura 6.

5 Cada una de las barras 20 del área del orificio 13 se extiende a lo largo de una dirección de extensión respectiva 23 hacia el orificio 12. Cada barra 20 del área del orificio 13 tiene una forma alargada a lo largo de la dirección de extensión 23. En la primera realización, la forma alargada es recta o sustancialmente recta.

10 En la primera realización, el extremo 21 de cada barra 20 del área del orificio 13 está situado a una distancia del orificio 12, tal y como se puede observar en la figura 5. De este modo, hay un área plana anular 24 entre el orificio 12 y el extremo 21 de las barras 20 del área de orificio 13.

15 El extremo opuesto 22 de cada barra 20 del área de orificio 13 está situado dentro del área de orificio respectivo 13. En la primera realización, el extremo opuesto 22 de al menos algunas de las barras 20 está conectado a una barra 15 de la ondulación del área del intercambiador de calor 11.

20 La figura 5, que muestra solo una parte del área del orificio 13, divulga una barra 20 que no está conectada a ninguna barra 15 del área del intercambiador de calor 11. Por supuesto, puede haber más de una barra 20 del área del orificio 13 que no está conectada a ninguna barra 15 del área del intercambiador de calor 11. Por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o incluso más barras 20 del área del orificio 13 pueden no conectarse a ninguna barra 15 del área del intercambiador de calor 11.

La figura 5 también divulga al menos tres barras 20 del área del orificio 13 que están conectadas a dos barras 15 del área del intercambiador de calor 11. Además, este número de barras 20 puede ser mayor o menor.

25 Asimismo, la figura 5 muestra un ejemplo de dos barras 20 del área del orificio 13 conectadas a una y la misma barra 15 del área del intercambiador de calor 11.

30 La dirección de extensión 23 de cada una de las barras 20 del área del orificio 13 forma un ángulo agudo α a una línea radial 25, que se extiende a través del extremo 21 de la barra 20 del área del orificio 13 y a través del centro C del orificio.

El ángulo agudo α es sustancialmente igual, o igual, para cada una de las barras 20 del área del orificio 13.

35 El ángulo agudo α puede ser mayor de 10° , mayor de 20° , mayor de 30° o mayor de 40° .

Asimismo, el ángulo agudo α puede ser menor de 80° , menor de 70° , menor de 60° o menor de 50° .

Por ejemplo, el ángulo agudo α puede ser de 45° , o aproximadamente 45° .

40 De este modo, la dirección de extensión 23 de cada barra 20 del área del orificio 13 es tangencial con respecto a un círculo 26. El círculo 26 tiene un diámetro d que es más pequeño que el diámetro D del orificio 12. El círculo 26 es concéntrico con el orificio 12, es decir, el centro C del círculo 26 forma el centro del orificio 12.

45 El diámetro d del círculo 26 puede ser más corto que el 80 % del diámetro D del orificio 12, puede ser más corto que el 70 % del diámetro D del orificio 12, o puede ser más corto que el 60 % del diámetro D del orificio 12.

Asimismo, el diámetro d del círculo 26 puede ser mayor que 20 % del diámetro D del orificio 12, puede ser más largo que el 30 % del diámetro D del orificio 12, o puede ser más largo que el 40 % del diámetro D del orificio 12.

50 Las barras 20 del área del orificio 12 se proporcionan equidistantemente alrededor del orificio 12.

55 La figura 5 ilustra dos placas de intercambiador de calor 2 del paquete de placas del intercambiador de calor de placas 1. Las barras 15 y 20 de la primera placa del intercambiador de calor 2 se muestran con líneas continuas, mientras que las barras 15 y 20 de la segunda placa de intercambiador de calor adyacente y subyacente 2 se muestran con líneas discontinuas. Tal y como se ha indicado anteriormente, la segunda placa del intercambiador de calor 2 gira 180° en relación con la primera placa del intercambiador de calor 2.

60 Cada barra 20 del área del orificio 13 de la primera placa del intercambiador de calor 2 forma una zona de contacto 30 con una barra 20 del área del orificio 13 de la segunda placa del intercambiador de calor 2. Tal y como puede verse en la figura 5, las zonas de contacto 30 están situadas en una parte central de las barras 20 a distancia o a una distancia del extremo 21 y del extremo opuesto 22.

Las zonas de contacto 30 se proporcionan equidistantemente alrededor del orificio 12.

65 Las zonas de contacto 30 tienen un tamaño relativamente pequeño. Pueden tener una forma o contorno ovalado tal y como se puede ver en las figuras 5 y 6.

Las zonas de contacto 30 también están situadas a la misma distancia del orificio 12, y a la misma distancia del centro del orificio 12.

5 La figura 6 ilustra una segunda realización, que difiere de la primera realización en que cada barra 20 del área del orificio tiene una extensión alargada, pero una forma curvada, o una forma ligeramente curvada, cruzando de ese modo la dirección de extensión 23 de la barra 20 dos veces.

10 La figura 6 ilustra dos placas de intercambiador de calor 2 adyacentes entre sí en el paquete de placas del intercambiador de calor de placas 1, aunque ambas placas de intercambiador de calor 2 se han mostrado con líneas continuas.

15 La segunda realización difiere de la primera realización también en cuanto a que el extremo opuesto 22 de cada una de las barras 20 del área del orificio 13 está situado a una distancia del extremo de las barras 15 del área del intercambiador de calor 11. De este modo, hay un área anular 27 que se extiende alrededor del área del orificio 13. En la figura 6, el área anular 27 se extiende entre el área del orificio 13 y el área del intercambiador de calor 11 y entre el área del orificio 13 y el área del borde.

20 El área anular 27 no tiene barras. El área anular 27 puede ser plana o sustancialmente plana.

25 Debido a la forma curvada, cada una de las barras 20 del área de orificio 13 de una placa de intercambiador de calor 2 forma dos zonas de contacto 30 con la placa de intercambiador de calor adyacente 2. Más específicamente, en la segunda realización, cada barra 20 del área de orificio 13 de una placa de intercambiador de calor 2 forma las dos zonas de contacto 30 con dos barras 20 del área de orificio 13 de la placa de intercambiador de calor adyacente 2 tal y como se puede ver en la figura 6.

Ambas zonas de contacto 30 están situadas a una distancia del extremo 21 de la barra respectiva 20, y a una distancia del extremo opuesto 22 de la barra respectiva.

30 Aunque las realizaciones descritas se refieren al intercambiador de calor de placas unido permanentemente, la invención puede ser aplicable también a intercambiadores de calor de placas, en la que las placas del intercambiador de calor se unen de otras formas, por ejemplo, por medio de pernos de unión. En este caso, el área de borde 14 puede configurarse para permitir el posicionamiento de una junta entre placas de intercambiador de calor adyacentes.

35 La presente invención no se limita a las realizaciones divulgadas y tratadas, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una placa de intercambiador de calor (2), que comprende un área de intercambiador de calor (11),
 al menos dos orificios (12) teniendo cada uno un diámetro (D),
 5 al menos dos áreas de orificio (13), en donde cada uno de los orificios (12) está rodeado por una respectiva de las áreas de orificio (13),
 en donde las áreas de orificio (13) están separadas entre sí,
 en donde cada área de orificio (13) comprende una ondulación de barras (20), y
 10 en donde cada una de las barras (20) tiene un extremo (21) girado hacia el orificio (12) y se extiende a lo largo de una dirección de extensión (23) respectiva hacia el orificio (12),
caracterizada por que la dirección de extensión (23) de cada una de las barras (20) forma un ángulo agudo (α) con respecto a una línea radial (25) a través del extremo (21) de la barra (20), por que el ángulo agudo (α) es sustancialmente igual para cada una de las barras (20) y por que las barras (20) se proporcionan de manera equidistante alrededor del orificio (12).
 15
2. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la dirección de extensión (23) de cada barra (20) es tangencial con respecto a un círculo (26), que tiene un diámetro (d) menor que el diámetro (D) del orificio (12) y es concéntrica con el orificio (12).
 20
3. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el ángulo agudo (α) es mayor de 10° .
 25
4. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el ángulo agudo (α) es menor de 80° .
 30
5. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el extremo (21) de cada barra (20) está situado a una cierta distancia del orificio (12).
 35
6. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada una de las barras (20) tiene un extremo opuesto (22).
 40
7. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el extremo opuesto (22) de cada barra (20) está situado dentro del área de orificio (13) respectivo.
 45
8. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, en donde el extremo opuesto (22) de al menos algunas de las barras (20) está conectado a una barra (15) de una ondulación del área del intercambiador de calor (11).
 50
9. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada barra (20) tiene una forma curvada, cruzando de ese modo la dirección de extensión (23) dos veces.
 55
10. Un intercambiador de calor de placas (1) que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor (2) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
11. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 10, en donde cada barra (20) de las áreas de orificio (13) de una placa de intercambiador de calor (2) forma una zona de contacto (30) con una barra (20) de una de las áreas de orificio (13) de una placa de intercambiador de calor adyacente (2).
 60
12. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 11, en donde cada barra (20) del área del orificio (13) tiene una forma curvada, cruzando de ese modo la dirección de extensión (25) dos veces, y en donde cada barra (20) del área del orificio (13) de una placa de intercambiador de calor (2) forma dos zonas de contacto (30).
 65
13. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 12, en donde cada barra (20) del área del orificio (13) de una placa de intercambiador de calor (2) forma dos zonas de contacto (30) con dos barras (20) del área del orificio (13) de la placa del intercambiador de calor (2) adyacente.

Fig 1

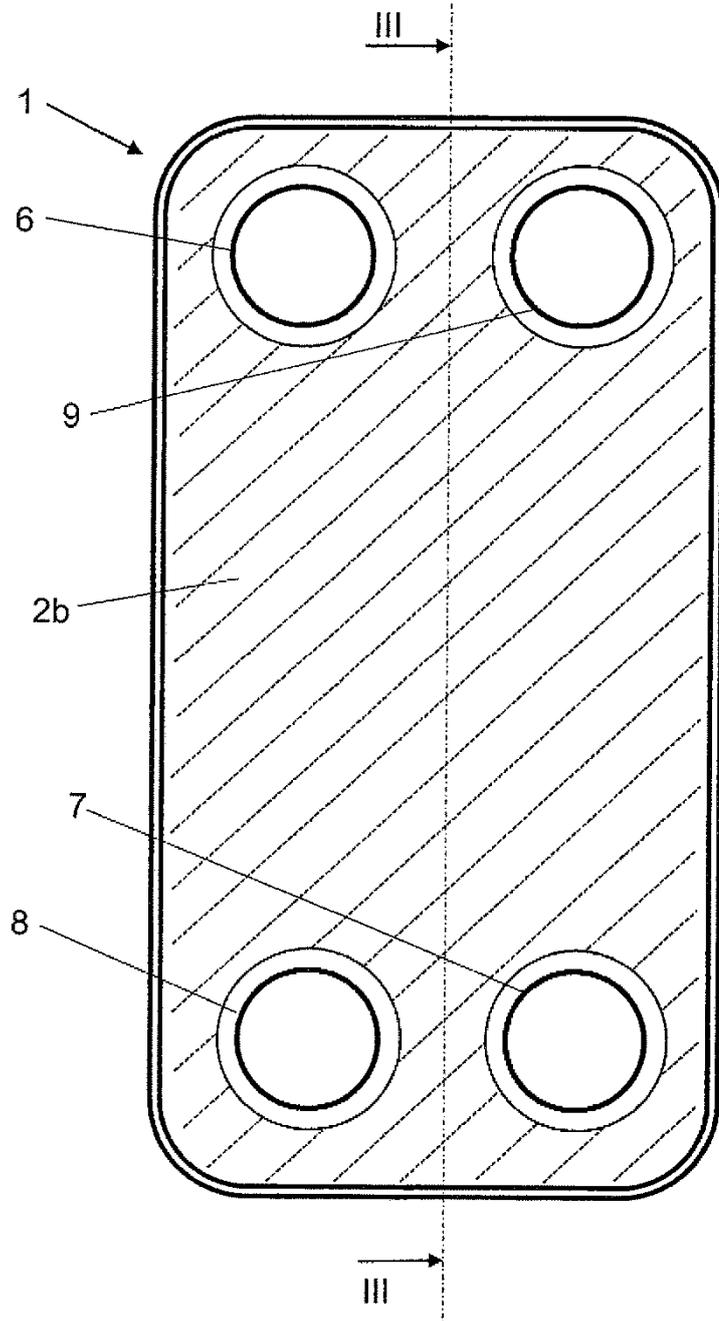


Fig 2

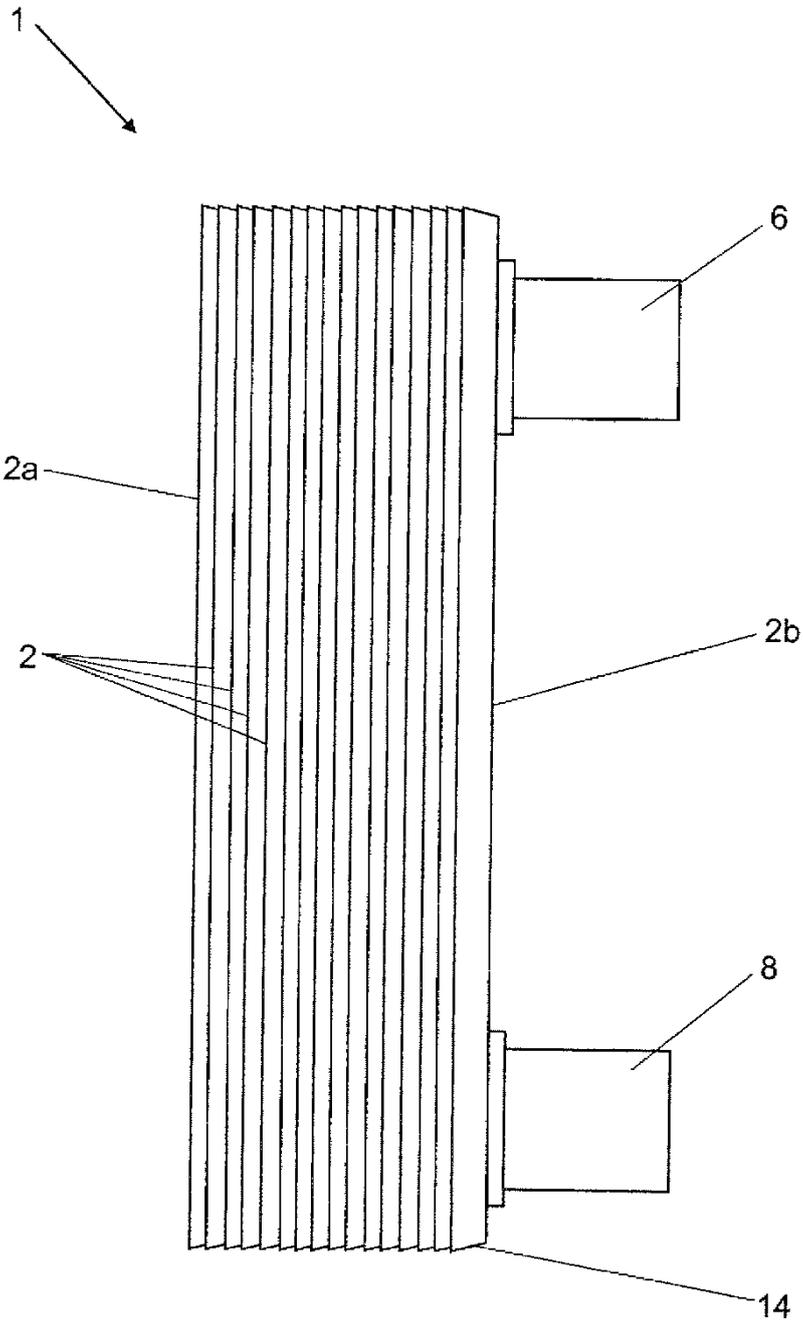


Fig 3

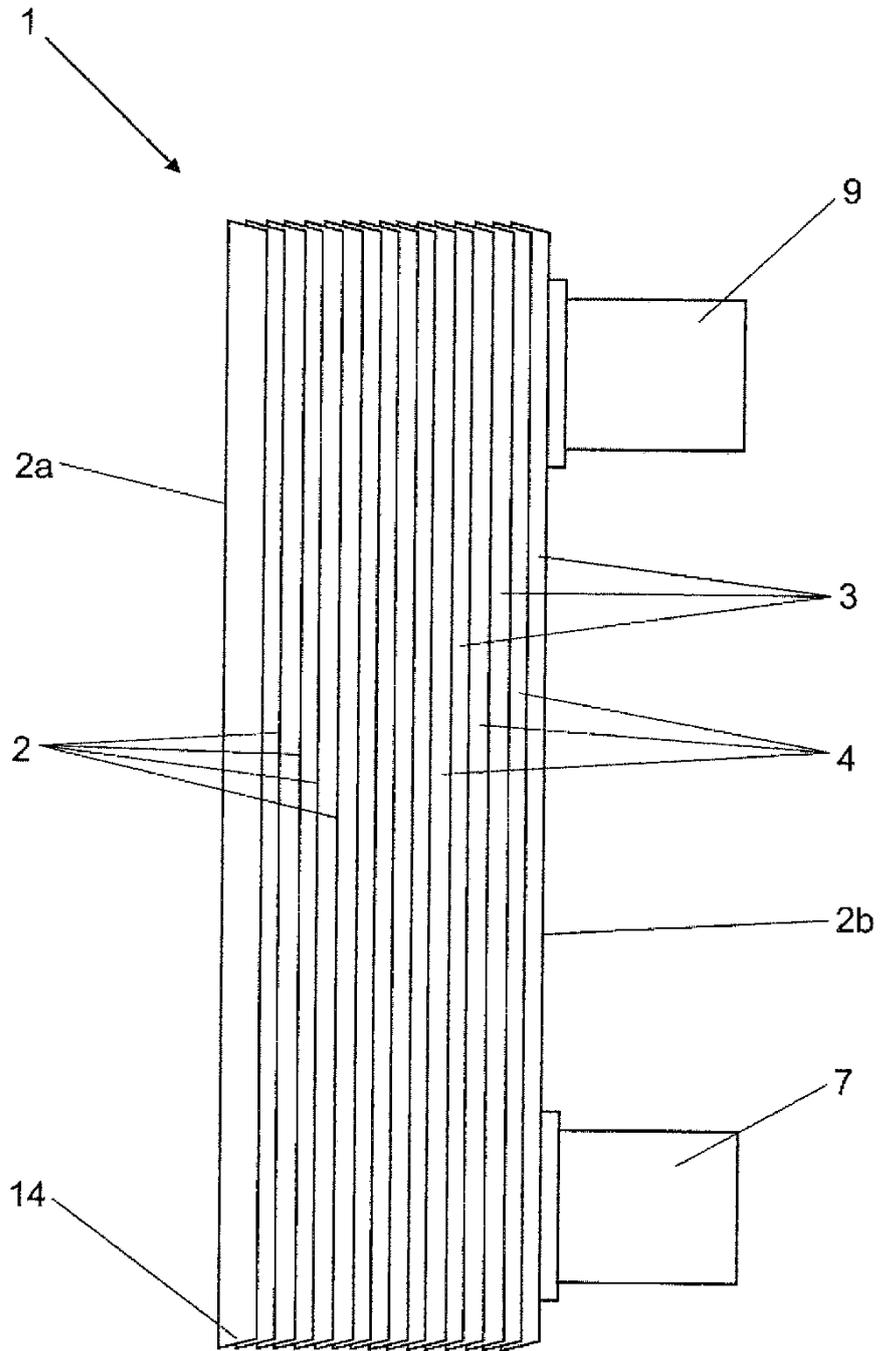


Fig 4

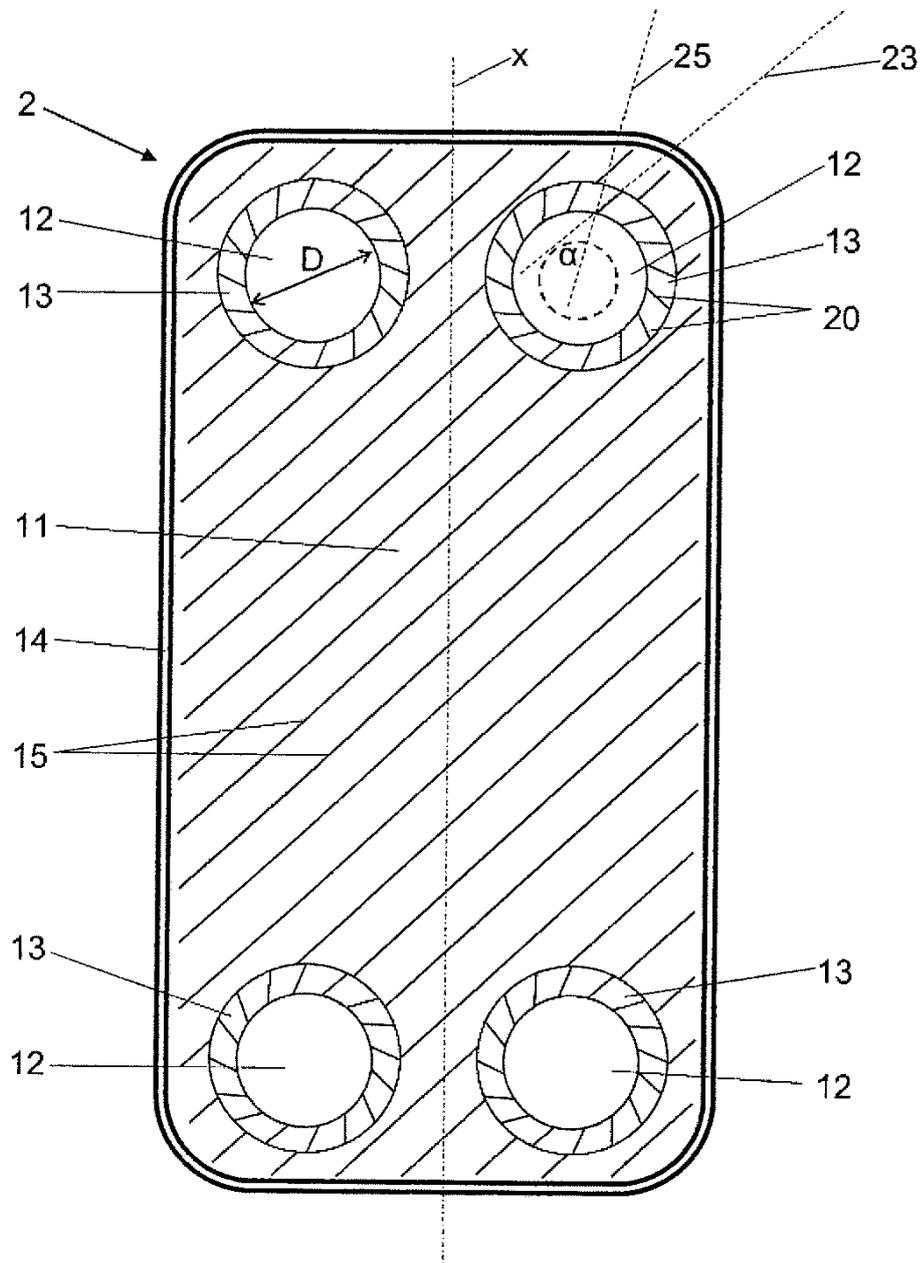


Fig 5

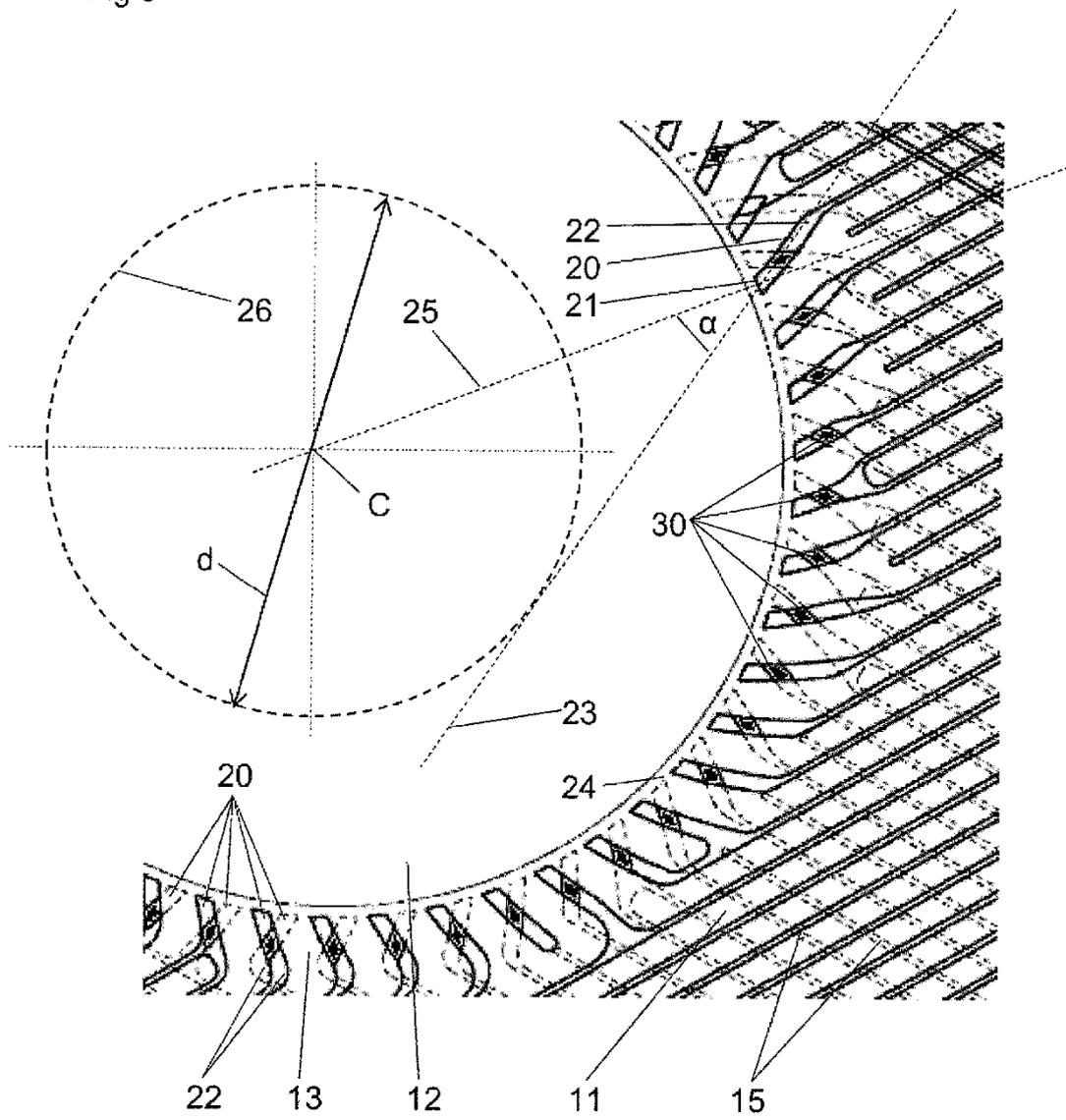


Fig 6

