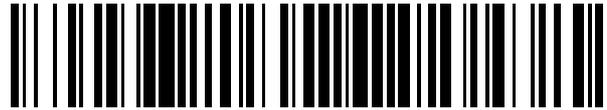


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 485**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009 E 09744215 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2344826**

54 Título: **Placa intercambiadora de calor e intercambiador de calor**

30 Prioridad:

12.11.2008 SE 0802382

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

08.06.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOLM, MARTIN;
EKELUND, ROLF;
RASMUSSEN, JENNY y
BLOMGREN, FREDRIK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 573 485 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 intercambiadora de calor e intercambiador de calor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una placa intercambiadora de calor que permitirá una distribución de flujo mejorado cuando se use en un intercambiador de calor. La invención se refiere además a un intercambiador de calor que comprende una pluralidad de placas intercambiadoras de calor.

10

Antecedentes de la técnica

Un tipo convencional de intercambiador de calor de placas usa unas placas intercambiadoras de calor que están equipadas con unas juntas que sellan cada canal de la siguiente, y dirigen los fluidos en canales alternos. Este tipo de intercambiador de calor de placas se usa en toda la industria como un equipo convencional para la calefacción, la refrigeración, la recuperación de calor, la condensación y la evaporación eficiente.

15

Un intercambiador de calor de placas de este tipo consiste en una serie de placas intercambiadoras de calor corrugadas delgadas equipadas con unas juntas. A continuación, las placas se comprimen juntas entre una placa de bastidor y una placa de presión con el fin de crear una disposición de canales de flujo paralelos. Los dos fluidos fluyen en canales alternos lo que proporciona una gran zona de superficie a lo largo de la que puede tener lugar la transferencia de energía térmica de un fluido al otro. Los canales están provistos de diferentes patrones corrugados diseñados para inducir una turbulencia máxima en ambos flujos de fluido con el fin de hacer que la transferencia de calor sea lo más eficiente posible. Los dos fluidos diferentes normalmente entran y salen en la parte superior y la parte inferior del intercambiador de calor, respectivamente. Esto se conoce como el principio de flujo a contracorriente.

20

25

Cada una de las patentes US 4.781.248 y US 4.586.562 desvela un intercambiador de calor de placas que comprende una pluralidad de placas intercambiadoras de calor separadas por unas juntas.

30

Una de las ventajas con los intercambiadores de calor que tienen juntas en comparación con los intercambiadores de calor soldados es que es fácil separar las placas intercambiadoras de calor. Esto es ventajoso, por ejemplo, cuando tienen que limpiarse o cuando se va a ajustar la capacidad del intercambiador de calor. Esto se hace simplemente añadiendo o retirando las placas intercambiadoras de calor cuando sea necesario.

35

En un tipo de intercambiadores de calor de placas, el intercambiador de calor comprende un tipo de placa, que está montada con cada otra placa girada 180 grados para formar dos canales diferentes para los fluidos, un canal para el medio de refrigeración y un canal para el producto que se va a enfriar. Se proporciona un sellado entre cada placa. Tal disposición es rentable y funciona para muchas aplicaciones. Cada placa está provista de unas crestas y unos valles con el fin de, por un lado, proporcionar una rigidez mecánica y por el otro lado para mejorar la transferencia de calor al líquido. Las placas se soportarán las unas a las otras, donde los patrones de las placas se encuentran entre sí, lo que mejorará la rigidez mecánica del paquete de placas. Esto es importante especialmente cuando los fluidos tienen diferentes presiones. Para este tipo de intercambiador de calor, las regiones de abertura de entrada y de salida deben adaptarse de tal manera que funcionen para ambos canales.

40

45

En un canal intercambiador de calor, es ventajoso que la distribución de temperatura a lo largo de la anchura del canal sea lo más uniforme posible. Una distribución de temperatura irregular influirá en la eficiencia del intercambiador de calor de una manera negativa. Este es, por ejemplo, el caso de un fluido que se ha de calentar. Con una distribución de temperatura irregular, una parte del fluido se calentará más de lo suficiente, mientras que otra parte del fluido se calentará menos de lo suficiente. En el acceso de salida, el fluido se mezcla lo que significa que una parte del fluido calentado se enfriará por la otra parte del fluido.

50

El problema con una distribución de temperatura irregular está presente en la mayoría de los intercambiadores de calor. Esto es debido al hecho de que los accesos de entrada y salida están dispuestos de una forma no simétrica con respecto a la superficie de transferencia de calor del intercambiador de calor. En un intercambiador de calor convencional, los accesos de entrada y de salida están dispuestos en las esquinas de las placas intercambiadoras de calor. De esta manera, la superficie de transferencia de calor se mantiene lo más grande posible. La desventaja de esta disposición es que la distancia que el fluido debe desplazarse difiere a lo largo de la anchura de la placa.

55

Se conocen diferentes enfoques para resolver este problema. Es común para mejorar la distribución del flujo usar diferentes tipos de patrones en el canal de flujo. En los intercambiadores de calor de mayor tamaño, se usa un patrón específico en la zona de distribución del intercambiador de calor, y se usa otro patrón en la zona de transferencia de calor del intercambiador de calor. El fin de los diferentes patrones es aumentar la caída de presión a lo largo del canal de transferencia de calor con el fin de distribuir el fluido de manera más uniforme. Sin embargo, no es posible aumentar la caída de presión demasiado. Para los intercambiadores de calor más pequeños, no es posible tener una zona de distribución específica debido al tamaño de las placas intercambiadoras de calor. En los

60

65

intercambiadores de calor que comprenden diferentes placas intercambiadoras de calor, es posible tener diferentes patrones de distribución de los distintos canales de flujo. Este no es el caso de los intercambiadores de calor que comprenden solo un tipo de placas intercambiadoras de calor.

5 En la solicitud JP 09152127, se muestra un intercambiador de calor que tiene unas placas intercambiadoras de calor con zonas planas. Cada placa intercambiadora de calor está provista de tres zonas con un patrón en forma de chevrón y entre dos zonas planas con ningún patrón en absoluto. El fin de este diseño es permitir que el flujo de agua se mezcle en las zonas planas, igualando de este modo la distribución de temperatura en el intercambiador de calor. Esta solución puede funcionar para los intercambiadores de calor de mayor tamaño, en los que el tamaño no es un problema, pero parece ser más bien que consumen espacio. Las superficies planas reducirán la superficie de transferencia de calor eficaz, lo que hace el intercambiador de calor más grande. El patrón también es longitudinalmente asimétrico lo que requiere de un diseño de dos placas del intercambiador de calor.

15 Estas soluciones pueden funcionar para algunas aplicaciones, pero todavía muestran algunos inconvenientes. Por lo tanto, existe margen de mejora.

Divulgación de la invención

20 Un objetivo de la invención es por lo tanto proporcionar una placa intercambiadora de calor que permita un intercambiador de calor que tenga una distribución de flujo mejorada. Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un intercambiador de calor que tenga una distribución de flujo mejorada.

25 La solución al problema de acuerdo con la invención se describe en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 2 a 5 contienen las realizaciones ventajosas de la placa intercambiadora de calor. La reivindicación 6 contiene un intercambiador de calor ventajoso y las reivindicaciones 7 a 11 contienen las realizaciones ventajosas del intercambiador de calor.

30 Con una placa intercambiadora de calor, en la que la placa está provista de una superficie de transferencia de calor que tiene un patrón corrugado con una pluralidad de crestas y valles, y en la que la placa intercambiadora de calor comprende una zona de distribución adiabática abierta a lo largo de la que se dispone un fluido para fluir y que se coloca entre un agujero de acceso y la superficie de transferencia de calor, y una zona adiabática cerrada que está dispuesta para delimitarse desde la superficie de transferencia de calor por una junta de estanqueidad y que se coloca entre un agujero de acceso y la superficie de transferencia de calor, en la que la zona de distribución adiabática abierta comprende una sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal situada entre una ranura abierta diagonal y la superficie de transferencia de calor, y una sección de soporte adiabática lateral abierta diagonal situada entre la ranura abierta diagonal y el agujero de acceso, en la que la zona adiabática cerrada comprende una sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal situada entre una ranura cerrada diagonal y la superficie de transferencia de calor, y una sección de soporte adiabática lateral cerrada diagonal situada entre la ranura cerrada diagonal y el agujero de acceso, el objetivo de la invención se consigue por que la placa intercambiadora de calor comprende además, una trayectoria de transferencia entre la sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal y la superficie de transferencia de calor y una trayectoria de derivación entre la sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal y la superficie de transferencia de calor. De esta manera, se permite una distribución de flujo uniforme en toda la anchura de la superficie de transferencia de calor. Además, la trayectoria de derivación es más ancha que la trayectoria de transferencia.

45 Para esta primera realización de la placa intercambiadora de calor, se obtiene una placa intercambiadora de calor que permite una distribución de flujo mejorada dentro de un intercambiador de calor. De esta manera, la eficiencia de un intercambiador de calor puede mejorarse. En particular, la invención permite una distribución de flujo uniforme a lo largo de toda la anchura del paso de transferencia de calor en un intercambiador de calor de placas. Esto se consigue por que se crea un paso de derivación en los canales de flujo del intercambiador de calor, que permite que el fluido entre en el paso de transferencia de calor a lo largo de la anchura completa del intercambiador de calor. Por lo tanto, se evitan las zonas en las que el fluido no puede fluir o en las que la velocidad de flujo es baja.

55 La trayectoria de derivación es más ancha que la trayectoria de transferencia, siendo la ventaja que se crean aberturas de paso de derivación en el paso de transferencia de calor, teniendo una caída de presión relativamente baja. Esto permitirá que el fluido fluya desde el paso de derivación en el paso de transferencia de calor de una manera uniforme.

60 En un desarrollo ventajoso de la placa intercambiadora de calor de la invención, la trayectoria de transferencia y la trayectoria de derivación tienen una altura de la mitad de la profundidad de prensado del patrón corrugado. La ventaja de esto es que las aberturas desde el paso de derivación en el paso de transferencia de calor, mejorando de este modo la distribución de flujo en el intercambiador de calor adicional.

65 En un intercambiador de calor de la invención, el intercambiador de calor comprende un paso de transferencia entre un paso adiabático y el paso de transferencia de calor, y un paso de derivación entre una junta de estanqueidad de canal y la superficie de transferencia de calor. Esto permite un intercambiador de calor mejorado con una eficiencia

mejorada.

Para esta primera realización del intercambiador de calor, un intercambiador de calor permite que se obtenga una distribución de flujo mejorado. Esto se logra por que el paso de derivación permite que el fluido entre en el paso de transferencia de calor a lo largo de la anchura completa del intercambiador de calor. Por lo tanto, se evitan las zonas en las que el fluido no puede fluir o en las que la velocidad de flujo es baja.

En un desarrollo adicional ventajoso del intercambiador de calor de la invención, una región de extremo de la superficie de transferencia de calor de una placa intercambiadora de calor se extiende a lo largo de la trayectoria de derivación de otra placa intercambiadora de calor. Esto es ventajoso por que se crean unas aberturas relativamente grandes en el paso de derivación, lo que permite que el fluido fluya en el paso de derivación para entrar en el paso de transferencia de calor con una caída de presión baja. Las propiedades de flujo mejoradas evitan que las regiones de flujo tengan una baja velocidad de flujo en el paso de transferencia de calor. Por lo tanto, puede usarse todo el paso de transferencia de calor del intercambiador de calor para la transferencia de calor entre los dos canales de flujo del intercambiador de calor.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación con mayor detalle, con referencia a las realizaciones que se muestran en los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra una primera realización de una placa intercambiadora de calor de acuerdo con la invención,
- La figura 2 muestra una segunda realización de una placa intercambiadora de calor de acuerdo con la invención,
- La figura 3 muestra un detalle de la placa intercambiadora de calor de acuerdo con la figura 2, y
- La figura 4 muestra una parte de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención.

Modos de realizar la invención

Las realizaciones de la invención con los desarrollos adicionales descritos a continuación deben considerarse solo como ejemplos y no son de ninguna manera para limitar el alcance de la protección proporcionada por las reivindicaciones de patente.

A continuación, se describirá la placa intercambiadora de calor de la invención y el intercambiador de calor de la invención. En las figuras 1 a 3, se muestran las placas intercambiadoras de calor y en la figura 4, se muestra una parte de un intercambiador de calor.

La figura 1 muestra una primera realización de una placa intercambiadora de calor de acuerdo con la invención. La placa intercambiadora de calor está destinada a usarse en intercambiadores de calor con cometidos generales de calentamiento y refrigeración de diferentes líquidos a través de la industria. La placa intercambiadora de calor 1 se compone de cuatro agujeros de acceso de 2, 3, 4, 5 que constituirán o los accesos de entrada o los accesos de salida en el intercambiador de calor. La placa intercambiadora de calor mostrada está diseñada de tal manera que un tipo de placa es suficiente para montar un intercambiador de calor. Por lo tanto, cada otra placa intercambiadora de calor está al revés con respecto al eje horizontal 10 con el fin de obtener los distintos canales de flujo cuando el intercambiador de calor está montado. De esta manera, el patrón interactuará de tal manera que el patrón de una placa se soportará sobre el patrón de la otra placa, creando una pluralidad de puntos de contacto intermedios.

La placa intercambiadora de calor comprende además una superficie de transferencia de calor corrugada 6 que tiene un patrón corrugado que comprende unas crestas 7 y unos valles 8. El patrón corrugado puede tener diferentes diseños. Un patrón de diseño común es un así llamado patrón de chevrón o de espina de pescado, en el que los pliegues muestran uno o más cambios de dirección. Una forma simple del patrón en forma de chevrón es una forma en V. En los ejemplos mostrados, el patrón corrugado comprende unos pliegues longitudinales rectas. El patrón de la superficie corrugada, es decir, las crestas 7 y los valles 8, están en ángulo con respecto al eje longitudinal 9 de la placa intercambiadora de calor. En este ejemplo, el patrón corrugado cambia la dirección en el eje horizontal 10 de la placa intercambiadora de calor, de tal manera que el patrón es de espejo invertido con respecto al eje horizontal 10. En función del patrón usado, el patrón puede o no puede ser de espejo invertido con respecto al eje 10. Las zonas de la placa exterior de la superficie de transferencia de calor, es decir, las regiones de acceso de entrada y salida, están en los ejemplos mostrados siempre en espejo invertido.

El ángulo α con el que el patrón corrugado está inclinado con respecto al eje longitudinal 9 puede elegirse en función del uso al que se destina el intercambiador de calor. Se prefieren los ángulos que están en el intervalo entre 20 y 70 grados. Un gran ángulo α proporcionará una caída de presión más alta para los canales de flujo, mientras que un ángulo α más pequeño proporcionará una menor caída de presión para los canales de flujo. Para la placa intercambiadora de calor mostrada en la figura 1, el ángulo α es de 30 grados. Para la placa intercambiadora de calor mostrada en la figura 2, el ángulo α es de 60 grados.

Cerca de cada agujero de acceso, entre el agujero de acceso y la superficie de transferencia de calor, está localizada una zona de transferencia adiabática. Una zona de transferencia comprende una ranura diagonal, una sección de soporte adiabática diagonal y una sección de soporte de distribución diagonal. La zona de transferencia entre el agujero de acceso 2 y la superficie de transferencia de calor se denomina en este ejemplo como la zona lateral abierta, ya que el fluido fluirá a lo largo de esta zona a través del canal de flujo activo. La zona de transferencia entre el agujero de acceso 5 y la superficie de transferencia de calor se denomina en este ejemplo como la zona lateral cerrada, ya que esta zona estará delimitada por la junta de estanqueidad de canal de flujo activo.

La zona de transferencia adiabática lateral abierta superior 11 está, por lo tanto, localizada entre el agujero de acceso 2 y la superficie de transferencia de calor 6 y la zona adiabática lateral cerrada superior 12 está localizada entre el agujero de acceso 5 y la superficie de transferencia de calor 6. La zona adiabática lateral abierta superior 11 comprende una ranura lateral abierta diagonal 13, una sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal 14 y una sección de soporte adiabática lateral abierta diagonal 15. La zona adiabática lateral cerrada superior 12 comprende una ranura lateral cerrada diagonal 16, una sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal 17 y una sección de soporte adiabática lateral cerrada diagonal 18. Las secciones de soporte comprenden unas protuberancias de soporte sobresalientes.

Las ranuras diagonales están adaptadas para recibir una junta de estanqueidad que se usa para definir y delimitar un canal de flujo. Una ranura diagonal puede comprender o puede no comprender una junta de estanqueidad, en función del canal de flujo creado entre las placas intercambiadoras de calor. En la figura 3, se muestran el extremo superior y el extremo inferior de la placa intercambiadora de calor. El extremo superior y el extremo inferior son solo términos relativos y se refieren a una posición en la que puede usarse la placa intercambiadora de calor. Se usan en esta descripción para distinguir entre los dos extremos.

En la figura 3, una junta de estanqueidad de canal 20 se coloca en la ranura de junta alrededor de la superficie de transferencia de calor de tal manera que se obtendrá un primer canal de flujo cuando se monte una segunda placa intercambiadora de calor en la primera placa intercambiadora de calor. En la figura 4, se muestran los dos canales de flujo primero y segundo. La ranura de junta está soportada por las secciones de soporte prensadas en la placa intercambiadora de calor. Las protuberancias de soporte de una sección se soportarán en las zonas entre las protuberancias de soporte de otra sección cuando las placas intercambiadoras de calor estén montadas en el intercambiador de calor. Una junta de estanqueidad de acceso 23 delimita el agujero de acceso pasivo 4.

En la zona adiabática lateral abierta superior 11, la sección de soporte de distribución diagonal 14 está localizada entre la superficie de transferencia de calor 6 y la ranura diagonal 13, y la sección de soporte adiabática diagonal 15 está localizada entre la ranura diagonal 13 y el agujero de acceso 2. La sección de soporte adiabática diagonal 15 es esencial para estabilizar tanto la zona adiabática superior 11 como la ranura diagonal 13. La sección de soporte de distribución diagonal 14 es esencial para estabilizar la ranura diagonal 13. Las protuberancias de soporte pueden tener diferentes formas, por ejemplo cuadrada, rectangular o redonda, pero están diseñadas para permitir que el fluido en el canal de flujo fluya desde el acceso hasta el paso de transferencia de calor con un mínimo de restricción de flujo, es decir, la caída de presión a través del paso de transferencia adiabático debería ser tan baja como fuese posible, mientras que al mismo tiempo se proporciona un soporte suficiente para la ranura diagonal.

Una zona de transferencia adiabática lateral abierta inferior 30 similar se localiza en la parte inferior de la placa intercambiadora de calor, entre el agujero de acceso 3 y la superficie de transferencia de calor. La zona de transferencia adiabática inferior comprende una trayectoria de transferencia inferior 31, una sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal 34, una ranura diagonal 33 y una sección de soporte adiabática lateral abierta diagonal 35.

En la zona de transferencia adiabática lateral cerrada superior 12, la sección de soporte de distribución diagonal 17 está localizada entre la superficie de transferencia de calor y la ranura diagonal 16, y la sección de soporte adiabática diagonal 18 está localizada entre la ranura diagonal 16 y el agujero de acceso 5. La sección de soporte adiabática diagonal 18 es esencial para estabilizar tanto la zona de transferencia adiabática 12 como la ranura diagonal 16. La sección de soporte de distribución diagonal 17 es esencial para estabilizar la ranura diagonal. Las protuberancias de soporte pueden tener diferentes formas, pero están diseñados para permitir que el fluido en el canal de flujo fluya desde el acceso hasta el paso de transferencia de calor con un mínimo de restricción de flujo, es decir, la caída de presión a través del paso de transferencia adiabático debería ser tan baja como sea posible. Una zona de transferencia adiabática lateral cerrada inferior similar está localizada en la parte inferior de la placa intercambiadora de calor, entre el agujero de acceso 4 y la superficie de transferencia de calor.

La profundidad de prensado del patrón de la placa intercambiadora de calor puede variar entre las diferentes secciones de la placa. En el ejemplo mostrado, la zona de transferencia adiabática lateral abierta superior 11 que incluye la ranura diagonal 13 está presionada a la profundidad de prensado completa. La zona de transferencia adiabática comprenderá por lo tanto un primer nivel de altura base con protuberancias de soporte sobresalientes de la sección de soporte de distribución diagonal 14 y la sección de soporte adiabática diagonal 15 que tiene una altura de la profundidad de prensado completa.

La zona de transferencia adiabática lateral cerrada superior 12 que incluye la ranura diagonal 16 se presiona asimismo a la profundidad de prensado completa. Las protuberancias de soporte tienen una altura de la profundidad de prensado completa. En el ejemplo mostrado, las zonas entre las protuberancias de soporte de la zona de transferencia adiabática 12 están provistas de unos bordes prensados a la mitad de la altura con el fin de aumentar la rigidez de las secciones de soporte 17, 18. Algunas protuberancias de soporte están asimismo provistas de un relieve rígido de media altura. Estos prensados de media altura pueden usarse para endurecer la zona de transferencia adiabática lateral cerrada superior ya que este lado de la zona de transferencia adiabática no será una parte de un canal de flujo. Por lo tanto, los bordes no interferirán con el flujo de fluido en cualquiera de los canales de flujo.

Los protuberancias de soporte pueden tener diferentes formas. Su principal objetivo es estabilizar las zonas de transferencia adiabáticas y las ranuras diagonales del intercambiador de calor. Usando las protuberancias de soporte que están separadas del patrón corrugado de la superficie de transferencia de calor, se obtiene una rigidez uniforme y mejorada de las ranuras diagonales. Las zonas de transferencia adiabáticas constituirán una superficie adiabática cuando la placa intercambiadora de calor esté montada en un intercambiador de calor, ya que las zonas de transferencia adiabáticas no serán una parte de la transferencia de calor entre los dos flujos de fluido en esta zona.

Entre la sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal 14 de la zona de transferencia adiabática superior 11 y la superficie de transferencia de calor 6, hay una trayectoria de transferencia superior longitudinal 21 que formará un paso de transferencia en el canal de flujo creado por dos placas intercambiadoras de calor. La trayectoria de transferencia superior 21 actúa como una sección de transición entre el patrón de la zona de transferencia adiabática 11 y el patrón de la superficie de transferencia de calor. La trayectoria de transferencia tiene en este ejemplo una altura de la mitad de la profundidad de prensado. También es posible dejar que la trayectoria de transferencia tenga una altura de la profundidad de prensado completa. En cualquier caso, es importante que el paso de transferencia creado entre las dos placas intercambiadoras de calor obtenga una altura de una profundidad de prensado completa.

El lado delantero de una placa intercambiadora de calor y el lado trasero de otra placa intercambiadora de calor se usan para formar un canal de flujo, y por lo tanto se crea un paso de transferencia entre la trayectoria de transferencia 21 y el lado trasero de otra placa intercambiadora de calor. Con el fin de obtener un paso de transferencia que tenga una altura de una profundidad de prensado completa, es importante que las dos superficies correspondientes de la placa intercambiadora de calor tengan unas alturas apropiadas.

La trayectoria de transferencia superior creará un paso de transferencia en un canal de flujo y permitirá que el fluido en un canal de flujo entre en el patrón transversal corrugado del paso de transferencia de calor de manera uniforme, mientras que se minimiza la perturbación de la sección de soporte de distribución diagonal 14. De esta manera, la ranura diagonal 13 se soporta de una manera uniforme y, al mismo tiempo, se obtiene un flujo uniforme en el paso de transferencia de calor. En los intercambiadores de calor conocidos, en los que las crestas y los valles de la superficie de transferencia de calor se extienden hasta una ranura de junta diagonal, la ranura de junta diagonal será menos rígida, ya que el soporte de la ranura de junta diagonal será asimétrico. El uso de una trayectoria de transferencia mejorará de este modo la distribución de flujo cuando se usen unas protuberancias de soporte de junta.

Ya que las regiones de acceso de entrada y de salida de la placa intercambiadora de calor están en espejo invertido con respecto al eje horizontal, se proporciona también una trayectoria de transferencia inferior 31 en la abertura de acceso de salida 3. Esta trayectoria de transferencia inferior creará un paso de transferencia inferior que permitirá que el fluido fluya desde el paso de transferencia de calor en la salida de una manera uniforme, ya que el paso de transferencia permitirá que la presión se equilibre antes de entrar en el paso de transferencia adiabática inferior.

Entre la sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal 17 y la superficie de transferencia de calor 6 se proporciona además, una trayectoria de derivación superior longitudinal 22. La trayectoria de derivación superior tiene en este ejemplo una altura de la mitad de la profundidad de prensado, del mismo modo que la trayectoria de transferencia superior. Esto permitirá que los pasos de derivación que se crean en ambos lados de la placa intercambiadora de calor, es decir, en los dos canales de flujo, tengan una altura total de una profundidad de prensado completa. En cuanto a la trayectoria de transferencia, es importante que el paso de derivación obtenido tenga una altura de una profundidad de prensado completa. Por lo tanto, la altura real de la trayectoria de derivación funcionará conjuntamente con la superficie correspondiente de la otra superficie de la placa intercambiadora de calor cuando se cree el paso de derivación. La trayectoria de derivación superior creará un paso de derivación superior en un canal de flujo creado por las dos placas intercambiadoras de calor. El paso de derivación superior permitirá que el fluido de la entrada entre en el patrón transversal corrugado completo del paso de transferencia de calor. El fluido fluirá en el paso de derivación, que presenta una baja caída de presión. Desde el paso de derivación, el fluido entrará en el patrón transversal corrugado del paso de transferencia de calor. De esta forma, se usa la zona completa del paso de transferencia de calor del canal de flujo para la transferencia de calor.

Por lo tanto, el uso de un paso de derivación permitirá que el fluido entre en el paso de transferencia de calor de manera uniforme. Ya que la resistencia del flujo en el paso de transferencia de calor es mucho más alta que en el

paso de derivación, se mejorará la distribución del flujo del intercambiador de calor. Esto permitirá que la sección del patrón transversal corrugado más cercana al agujero de acceso 5, es decir, la sección de entrada del paso de transferencia de calor más lejana del acceso de entrada, se use de una manera eficiente.

5 Ya que las regiones de acceso de entrada y de salida de la placa intercambiadora de calor están en espejo invertido con respecto al eje horizontal, se obtiene también una trayectoria de derivación inferior 32 en la abertura del acceso de salida. Esta trayectoria de derivación creará un paso de derivación inferior que permitirá que el fluido de la sección del patrón transversal corrugado más cercana al agujero de acceso 4, es decir, la sección de salida del paso de transferencia de calor más lejana del acceso de salida 3, se use de una manera eficiente.

10 La anchura de una trayectoria de transferencia está preferentemente en el mismo orden que la anchura de una cresta en la superficie de transferencia de calor. La trayectoria de transferencia superior forma una transición desde la sección de soporte de distribución diagonal 14 hasta la superficie de transferencia de calor. La anchura de la trayectoria de transferencia se selecciona de tal manera que permitirá que la presión del fluido se equilibre a lo largo del paso de transferencia antes de que el fluido entre en el paso de transferencia de calor. Si la anchura de la trayectoria de transferencia es demasiado estrecha, el flujo a lo largo de la longitud del paso de transferencia será limitado. Con una trayectoria de transferencia suficientemente amplia, se nivelan las diferencias de flujo a través de la sección de soporte de distribución diagonal.

15 La anchura de una trayectoria de transferencia o de una trayectoria de derivación se mide en la posición en la que la distancia entre el patrón de la sección de soporte de distribución diagonal y la superficie de transferencia de calor es la más pequeña. La sección más estrecha de una trayectoria determinará la caída de presión en un paso respectivo.

20 La anchura de una trayectoria de derivación es más ancha que la anchura de una trayectoria de transferencia con el fin de permitir que el fluido entre en el paso de transferencia de calor desde el paso de derivación con una caída de presión relativamente baja. Esto es especialmente importante para una placa intercambiadora de calor que tiene un patrón corrugado de la superficie de transferencia de calor con un ángulo en el mismo orden que el ángulo de la trayectoria de derivación con respecto al eje longitudinal. Un ejemplo de este tipo puede verse en las figuras 2 y 3. En este caso, una cresta 24 del patrón de transferencia de calor corrugado discurre paralela con la trayectoria de derivación superior 22. Cuando se montan dos placas intercambiadoras de calor para formar un canal de flujo, se crea un paso de derivación superior 122 entre la trayectoria de derivación superior 22 y el lado de placa trasero de una trayectoria de transferencia inferior 31. El fluido que va a entrar en el paso de transferencia de calor desde el paso de derivación debe, por lo tanto, entrar en el paso de transferencia de calor a través de las aberturas creadas entre la cresta 24 y la región de extremo 25 del patrón corrugado. Por lo tanto, es importante que la región de extremo del patrón corrugado de una placa intercambiadora de calor se extienda a lo largo de la trayectoria de derivación. En el ejemplo mostrado, la trayectoria de derivación tiene una altura de la mitad de la profundidad de prensado. Con las crestas de la región de extremo 25 que se extiende en y a lo largo de la trayectoria de derivación, se obtienen unas aberturas suficientemente grandes en el paso de transferencia de calor. De esta manera, las aberturas creadas entre la cresta 24 y la zona de extremo 25 permitirán que el fluido entre a través de las aberturas en el paso de transferencia de calor con una caída de presión reducida. La anchura de la trayectoria de derivación está preferentemente en el orden de dos veces la anchura de la trayectoria de transferencia, y está dimensionada en función del uso del intercambiador de calor y las dimensiones de la placa intercambiadora de calor.

25 La trayectoria de derivación ayudará a distribuir el flujo de fluido a la totalidad del paso de transferencia de calor de una manera eficiente. En las placas intercambiadoras de calor conocidas, el patrón corrugado terminará en una ranura de junta diagonal, lo que significa que el patrón transversal corrugado puede terminar directamente en la junta de estanqueidad. La zona próxima a la junta de estanqueidad, es decir, la que está más alejada del acceso de entrada, mostrará por lo tanto una velocidad de flujo lenta del fluido y por consiguiente tendrá una transferencia de calor pobre. Introduciendo la trayectoria de derivación y las protuberancias de soporte de junta individuales en la sección de soporte de distribución diagonal, se obtiene una distribución de flujo mejorada en el canal de flujo del intercambiador de calor. Esto significa que la caída de presión a través del paso de transferencia de calor será sustancialmente igual a lo largo de la anchura total del intercambiador de calor. A través del paso de derivación, hay una caída de presión relativamente baja, especialmente en comparación con la caída de presión a través del paso de transferencia de calor.

30 De la misma manera, hay una trayectoria de derivación inferior 32 en la región cercana al acceso de salida 3. Esta trayectoria de derivación ayudará a crear un paso de derivación de salida que permitirá que se use la superficie de transferencia de calor completa de la placa de una manera eficiente. En los intercambiadores de calor conocidos, la zona más alejada del acceso de salida mostrará una velocidad de flujo lenta que a su vez proporcionará a esta zona una transferencia de calor pobre.

En la figura 4, se muestra una parte de un intercambiador de calor que comprende cuatro placas intercambiadoras de calor. Entre las placas intercambiadoras de calor, se crean unos canales de flujo. Cada canal de flujo llevará o un primer fluido o un segundo fluido. En el ejemplo mostrado, los canales de flujo 101 y 301 llevarán un primer fluido y el canal de flujo 201 llevará un segundo fluido. En el ejemplo mostrado, los canales de flujo 101 y 201 se usan en una disposición de flujo en contracorriente, es decir, el flujo a través del canal de flujo 101 fluye en la dirección opuesta en comparación con el canal de flujo 201. Un intercambiador de calor completo comprenderá una pluralidad de placas intercambiadoras de calor, una placa delantera y una placa trasera. La placa delantera y trasera (no mostradas) estabilizarán el intercambiador de calor y también proporcionarán un medio de conexión para la conexión del intercambiador de calor.

Cada canal de flujo está definido por una junta de estanqueidad 120, 220, 320 que delimita el canal de flujo entre las placas intercambiadoras de calor. Las juntas de estanqueidad se producen normalmente en una única pieza con unos elementos de interconexión entre las juntas de estanqueidad. Las juntas de estanqueidad 123, 124, 223, 224, 323, 324 sellan los agujeros de acceso que no están activos en el canal de flujo respectivo. En el canal de flujo 101, el acceso 102 es un acceso de entrada activo y el acceso 103 es un acceso de salida activo. En el canal de flujo 201, el acceso 204 es un acceso de entrada activo y el acceso 205 es un acceso de salida activo. En el canal de flujo 301, el acceso 302 es un acceso de entrada activo y el acceso 303 es un acceso de salida activo.

El primer fluido entra en el canal de flujo 101 a través del acceso de entrada 102. El fluido pasa a través del paso adiabático superior 111 y una parte del fluido se distribuye a través del paso de transferencia superior 121 en el paso de transferencia de calor 106. Una parte del fluido fluirá a través del paso de derivación superior 122 en el paso de transferencia de calor 106. El uso de un paso de transferencia superior 121 mejorará la distribución de flujo del fluido que pasa directamente desde el paso adiabático superior en el paso de transferencia de calor. El uso de un paso de derivación superior aumentará la distribución de flujo a lo largo de todo el paso de transferencia de calor. Después de que el fluido haya pasado a través del paso de transferencia de calor completo, el fluido sale del canal de flujo a través del acceso de salida 103. Una parte del fluido pasa a través del paso de transferencia inferior 131 y del paso adiabático inferior 130 en el acceso de salida 103. La otra parte del fluido pasa a través del paso de derivación inferior 132 y a través del paso adiabático inferior 130 en el acceso de salida 103. El uso de un paso de derivación inferior permite que una parte del fluido transite a través del paso de derivación. Esto permite una distribución de flujo mejorada a lo largo de la anchura del paso de transferencia de calor del intercambiador de calor, que a su vez mejorará la eficiencia de transferencia de calor del intercambiador de calor.

El segundo fluido entra en el canal de flujo 201 a través del acceso de entrada 204, debido a la disposición de contracorriente. El fluido pasa a través del paso adiabático inferior 230 y una parte del fluido se distribuye a través del paso de transferencia inferior 232 en el paso de transferencia de calor 206. Una parte del fluido fluirá a través del paso de derivación inferior 233 en el paso de transferencia de calor 206. El uso de un paso de transferencia 232 mejorará la distribución de flujo del fluido que pasa directamente desde el paso adiabático en el paso de transferencia de calor. El uso de un paso de derivación 233 aumentará la distribución de flujo por todo el paso de transferencia de calor. Después de que el fluido haya pasado a través del paso de transferencia de calor completo, el fluido sale del canal de flujo a través del acceso de salida 205. Una parte del fluido pasa a través del paso de transferencia superior 221 y del paso adiabático superior 211 en el acceso de salida 205. La otra parte del fluido pasa a través del paso de derivación superior 227 y del paso adiabático superior 211 en el acceso de salida 205. El uso de un paso de derivación permite que una parte del fluido transite a través del paso de derivación. Esto permite una distribución de flujo más uniforme a lo largo de la anchura del paso de transferencia de calor del intercambiador de calor, que a su vez mejorará la eficiencia de la transferencia de calor del intercambiador de calor.

El flujo a través del canal de flujo 301 es el mismo que para el canal de flujo 101. Esto se repite para todos los canales de flujo en el intercambiador de calor. El número de canales de flujo, es decir, el número de placas intercambiadoras de calor, en el intercambiador de calor se determina por la capacidad de transferencia de calor necesaria del intercambiador de calor.

La placa intercambiadora de calor de acuerdo con la invención no incluye ninguna zona de distribución específica, sino solo una superficie de transferencia de calor con un cierto patrón. La superficie de transferencia de calor se extiende a la zona adiabática, lo que supone unas ventajas para los intercambiadores de calor de placas pequeños en los que no existe el espacio o la posibilidad de una zona de distribución específica.

La invención no debe considerarse como limitada a las realizaciones descritas anteriormente, son posibles un número de variantes y modificaciones adicionales dentro del alcance de las reivindicaciones de patente posteriores. En un ejemplo, puede usarse un patrón diferente de la sección de soporte de distribución diagonal para los casetes intercambiadores de calor.

Signos de referencia

ESTADO DE LA TÉCNICA:

- 1: Placa intercambiadora de calor
- 2: Agujero de acceso

	3:	Agujero de acceso
	4:	Agujero de acceso
	5:	Agujero de acceso
	6:	Superficie de transferencia de calor
5	7:	Cresta
	8:	Valle
	9:	Eje longitudinal
	10:	Eje horizontal
	11:	Zona adiabática lateral abierta superior
10	12:	Zona adiabática lateral cerrada superior
	13:	Ranura lateral abierta diagonal
	14:	Sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal
	15:	Sección de soporte adiabática lateral abierta diagonal
	16:	Ranura lateral cerrada diagonal
15	17:	Sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal
	18:	Sección de soporte adiabática lateral cerrada diagonal
	19:	Hendiduras
	20:	Junta de estanqueidad de canal
	21:	trayectoria de transferencia superior
20	22:	trayectoria de derivación superior
	23:	Junta de estanqueidad de acceso
	24:	Cresta
	25:	Región de extremo
	30:	Zona adiabática lateral abierta inferior
25	31:	Trayectoria de transferencia inferior
	32:	Trayectoria de derivación inferior
	33:	Ranura lateral abierta diagonal
	34:	Sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal
	35:	Sección de soporte adiabática lateral abierta diagonal
30	101:	Canal de flujo
	102:	Agujero de acceso
	103:	Agujero de acceso
	104:	Agujero de acceso
	105:	Agujero de acceso
35	106:	Paso de transferencia de calor
	111:	Paso adiabático superior
	120:	Junta de estanqueidad de canal
	121:	Paso de transferencia superior
	122:	Paso de derivación superior
40	123:	Junta de estanqueidad de acceso
	124:	Junta de estanqueidad de acceso
	130:	Paso adiabático inferior
	131:	Paso de transferencia inferior
	132:	Paso de derivación inferior
45	201:	Canal de flujo
	202:	Agujero de acceso
	203:	Agujero de acceso
	204:	Agujero de acceso
	205:	Agujero de acceso
50	206:	Paso de transferencia de calor
	211:	Zona adiabática superior
	220:	Junta de estanqueidad de canal
	221:	Paso de transferencia superior
	222:	Paso de derivación superior
55	223:	Junta de estanqueidad de acceso
	224:	Junta de estanqueidad de acceso
	230:	Zona adiabática inferior
	231:	Paso de transferencia inferior
	232:	Paso de derivación inferior
60	301:	Canal de flujo
	302:	Agujero de acceso
	303:	Agujero de acceso
	320:	Junta de estanqueidad de canal
	323:	Junta de estanqueidad de acceso
65	324:	Junta de estanqueidad de acceso

REIVINDICACIONES

1. Placa intercambiadora de calor, en la que la placa (1) está provista de una superficie de transferencia de calor (6) que tiene un patrón corrugado con una pluralidad de crestas (7) y valles (8), y en donde la placa intercambiadora de calor (1) comprende un primer agujero de acceso (2) y un segundo agujero de acceso (5) y una zona de distribución adiabática abierta (11) sobre la que está dispuesto un fluido para fluir y que está situado entre dicho primer agujero de acceso (2) y la superficie de transferencia de calor (6), y una zona adiabática cerrada (12) que está dispuesta para ser delimitada desde la superficie de transferencia de calor (6) por una junta de estanqueidad y que está situada entre dicho segundo agujero de acceso (5) y la superficie de transferencia de calor (6), donde la zona de distribución adiabática abierta (11) comprende una sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal (14) situada entre una ranura abierta diagonal (13) y la superficie de transferencia de calor (6), y una sección de soporte adiabática lateral abierta diagonal (15) situada entre la ranura abierta diagonal (13) y el primer agujero de acceso (2), donde la zona adiabática cerrada (12) comprende una sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal (17) situada entre una ranura cerrada diagonal (16) y la superficie de transferencia de calor (6), y una sección de soporte adiabática lateral cerrada diagonal (18) situada entre la ranura cerrada diagonal (16) y el segundo agujero de acceso (5), **caracterizada por que** la placa intercambiadora de calor comprende además una trayectoria de transferencia (21) entre la sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal (14) y la superficie de transferencia de calor (6) y una trayectoria de derivación (22) entre la sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal (17) y la superficie de transferencia de calor (6) que permite una distribución de flujo uniforme sobre la totalidad de la anchura de la superficie de transferencia de calor, en donde la trayectoria de derivación (22) es más ancha que la trayectoria de transferencia (21), en donde la anchura de la trayectoria de transferencia (21) se mide en la posición en la que la distancia entre el patrón de la sección de soporte de distribución lateral abierta diagonal (14) y la superficie de transferencia de calor (6) es la más pequeña y la anchura de la trayectoria de derivación (22) se mide en la posición en la que la distancia entre el patrón de la sección de soporte de distribución lateral cerrada diagonal (17) y la superficie de transferencia de calor (6) es la más pequeña.
2. Placa intercambiadora de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la trayectoria de transferencia (21) está más cerca del primer agujero de acceso (2) que la trayectoria de derivación (22).
3. Placa intercambiadora de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la trayectoria de transferencia (21) y la trayectoria de derivación (22) tienen una altura de la mitad de la profundidad de prensado del patrón corrugado.
4. Placa intercambiadora de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el patrón corrugado de la superficie de transferencia de calor (6) comprende unos pliegues longitudinales rectas.
5. Placa intercambiadora de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el ángulo del patrón corrugado de la superficie de transferencia de calor (6) tiene un ángulo de entre 20 y 70 grados en relación con el eje longitudinal (9).
6. Intercambiador de calor, que comprende una pluralidad de placas intercambiadoras de calor (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el intercambiador de calor comprende un acceso de entrada (102, 204), un acceso de salida (103, 205) y entre los mismos un paso de transferencia de calor (106, 206) que tiene un patrón transversal corrugado, **caracterizado por que** el intercambiador de calor comprende además un paso de transferencia (121, 221) entre un paso adiabático (111, 211) y el paso de transferencia de calor (106, 206), y un paso de derivación (122, 222) entre una junta de estanqueidad de canal (120, 220) y el paso de transferencia de calor (106, 206).
8. Intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el paso de derivación (122, 222) es más ancho que el paso de transferencia (121, 221).
9. Intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que el paso de transferencia (121) se obtiene entre la trayectoria de transferencia superior (21) de una primera placa intercambiadora de calor y el lado trasero de la trayectoria de derivación inferior (32) de una segunda placa intercambiadora de calor girada 180 grados alrededor de una normal de las placas intercambiadoras de calor en relación con la primera placa de transferencia de calor.
10. Intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, en el que el paso de derivación (122) se obtiene entre la trayectoria de derivación superior (22) de una primera placa intercambiadora de calor y el lado trasero de la trayectoria de transferencia inferior (31) de una segunda placa intercambiadora de calor girada 180 grados alrededor de una normal de las placas intercambiadoras de calor en relación con la primera placa de transferencia de calor.

11. Intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que, en el paso de derivación (122), una región de extremo (25) de la superficie de transferencia de calor (6) de una placa intercambiadora de calor se extiende a lo largo de la trayectoria de derivación (22) de otra placa intercambiadora de calor.

5

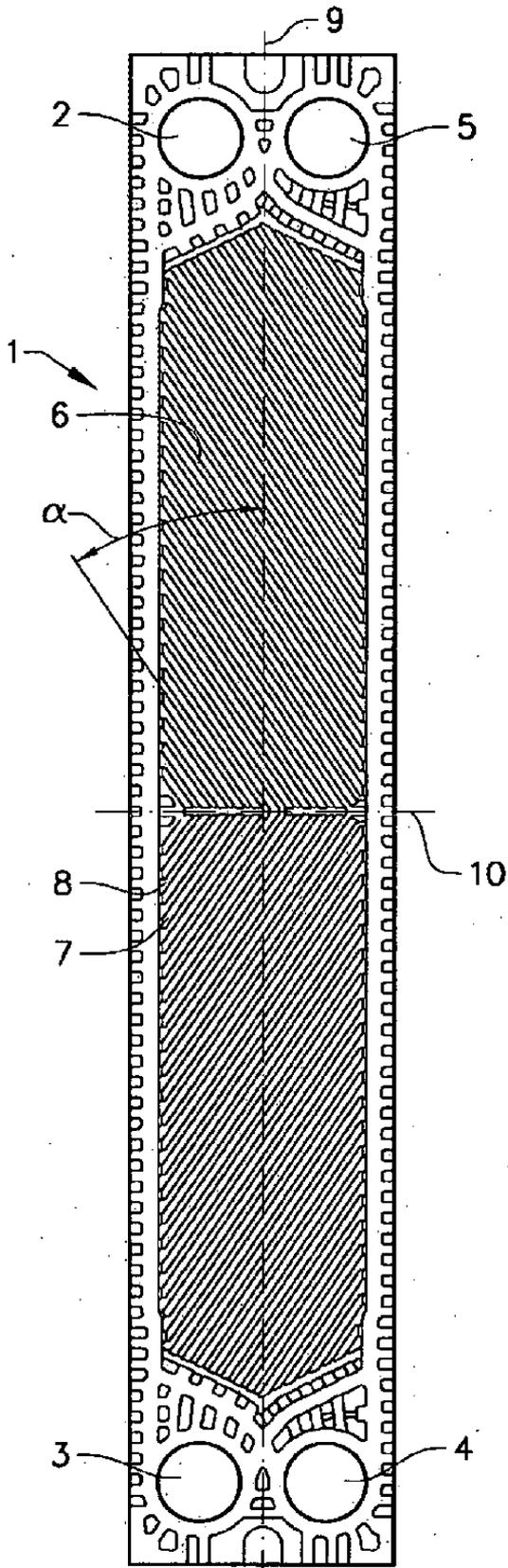


FIG. 1

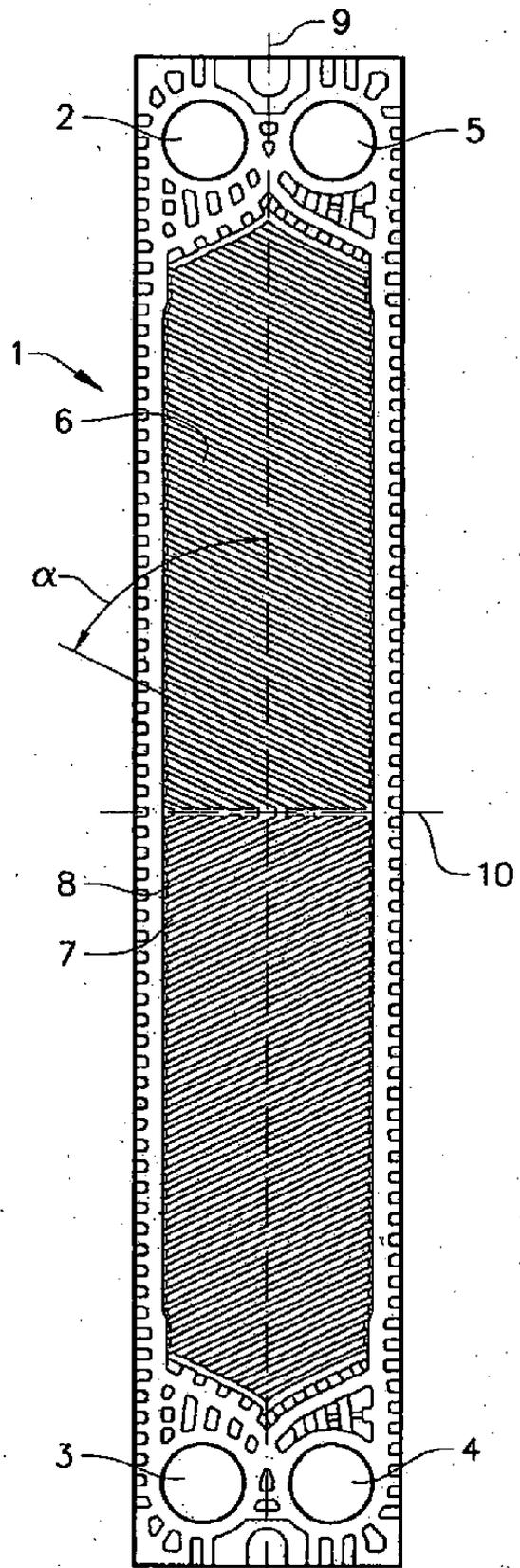


FIG. 2

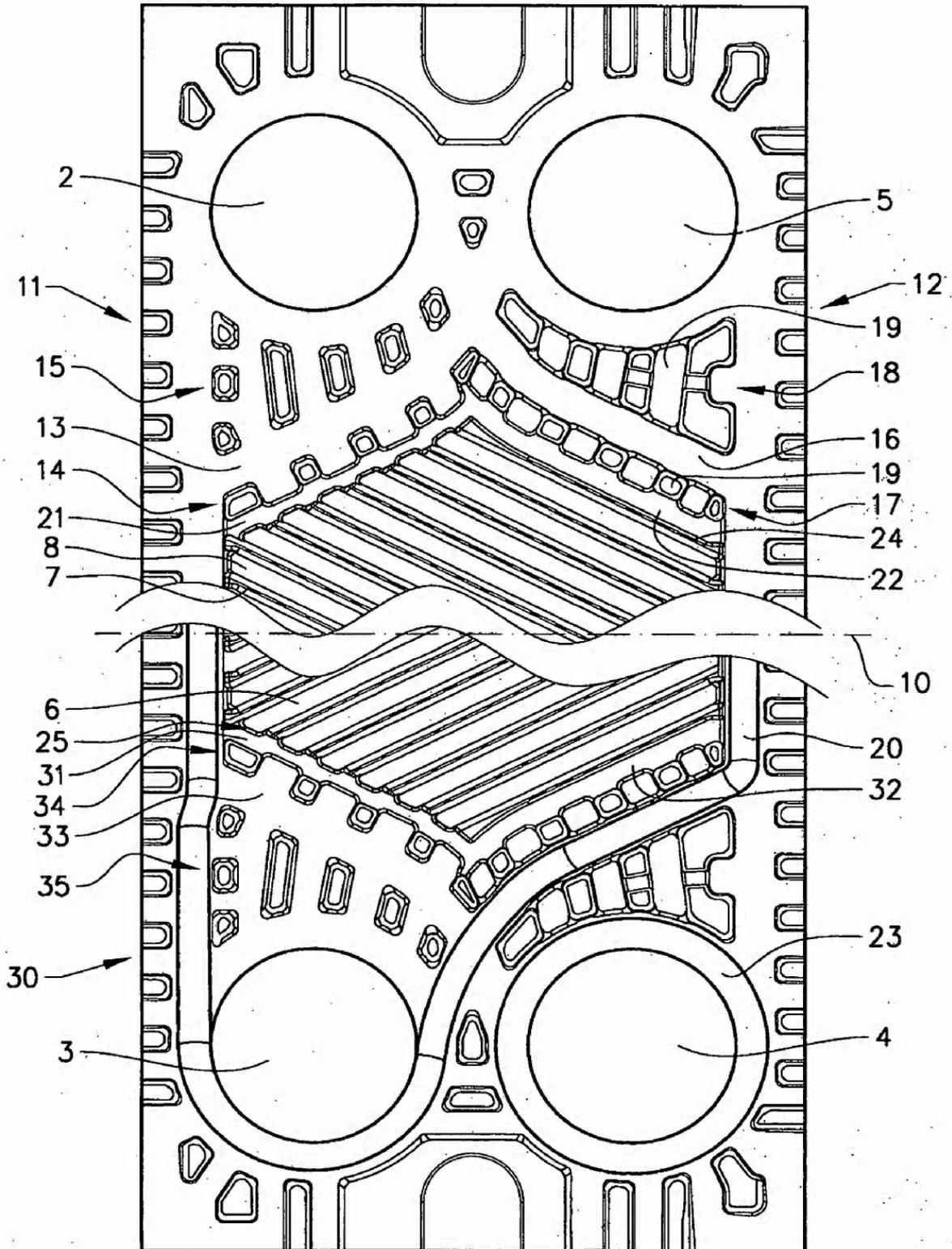


FIG. 3

