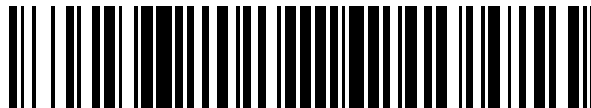


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 483**

51 Int. Cl.:

**F28F 3/04** (2006.01)

**F28D 1/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2011** **E 11727424 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2591303**

54 Título: **Un intercambiador de calor de placas**

30 Prioridad:

**08.07.2010 SE 1050755**

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

**10.11.2015**

73 Titular/es:

**SWEP INTERNATIONAL AB (100.0%)**

**P.O. Box 105**

**261 22 Landskrona, SE**

72 Inventor/es:

**DAHLBERG, TOMAS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 550 483 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

Un intercambiador de calor de placas

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas para intercambiar calor entre medios, de tal manera que el intercambiador de calor comprende un cierto número de placas apiladas, estando las placas provistas de una primera configuración corrugada a gran escala que comprende nervaduras y acanaladuras destinadas a mantener unos primer y segundo pares de placas apilados a una cierta distancia entre sí, de tal modo que se forman unos canales de flujo para un primer medio en los espacios comprendidos entre dichos pares de placas, y a proporcionar puntos de contacto entre los pares de placas en los puntos en que las configuraciones corrugadas a gran escala de pares de placas contiguas contactan entre sí.

### Técnica anterior

Los intercambiadores de calor son ampliamente utilizados para una variedad de aplicaciones en las que dos medios deben intercambiar calor uno con otro.

15 Los intercambiadores de calor de placas, especialmente los intercambiadores de calor de placas soldadas, han venido demostrando a lo largo de los años ser las soluciones más eficientes y económicas para la mayoría de aplicaciones. Como es bien conocido por las personas expertas en la técnica, un intercambiador de calor de placas soldadas comprende un cierto número de placas de intercambiador de calor provistas de una configuración corrugada de nervaduras y acanaladuras diseñada para proporcionar puntos de contacto entre las placas y, por tanto, mantener las placas contiguas a una cierta distancia una de otra por la formación de canales de flujo entre  
20 placas. Las placas contiguas son soldadas unas a otras en los puntos de contacto. La mayoría de intercambiadores de calor de placas soldadas son "simétricos", es decir, tienen la misma resistencia al flujo para un mismo flujo másico en todos los canales de flujo entre placas.

Es más, los intercambiadores de calor de placas no son conocidos por soportar una presión elevada; la mayoría de intercambiadores de calor tienen una presión de estallido de diseño de veinte o treinta bares. Esta es suficiente para la mayoría de aplicaciones, incluso para uso en circuitos de refrigeración, pero, para las aplicaciones que tienen dióxido de carbono como refrigerante, los intercambiadores de calor de placas soldadas no han sido, hasta el presente, lo suficientemente robustos.

Se han venido realizando algunos esfuerzos para aumentar la presión de diseño de los intercambiadores de calor de placas soldadas, por ejemplo, dotar un borde externo del intercambiador de calor con una estructura de refuerzo.

30 Durante décadas, se ha sabido que la presión de diseño de un intercambiador de calor de placas soldadas aumenta si la configuración corrugada de las placas del intercambiador de calor es «estrecha», es decir, exhibe una distancia pequeña entre las nervaduras y las acanaladuras de la configuración corrugada de las placas del intercambiador de calor.

35 Como es bien conocido por las personas expertas en la técnica, en la mayoría de aplicaciones no es necesario que todos los canales de flujo tengan la misma presión de diseño. En la mayoría de los casos, los canales de flujo de refrigerante requieren una presión de diseño mucho más elevada. El hecho de tener canales de flujo para que el medio intercambie calor con el refrigerante con una elevada presión de diseño es, a menudo, inevitable y, sin embargo, carente de sentido. Al contrario, es, con frecuencia, perjudicial tener canales de flujo con una elevada presión de diseño para este medio; con una elevada presión de diseño, la caída de presión aumenta debido a la elevada densidad superficial de los puntos de contacto entre las placas y a la pequeña distancia entre las placas.

40 Otro problema de los intercambiadores de calor conocidos es que tienen la misma longitud de los canales. Esto no es muy eficiente, sin embargo, visto desde el punto de vista de la transferencia de calor. Como ejemplo de ello, la velocidad de transferencia de calor entre, por ejemplo, una solución de salmuera y un metal es considerablemente más elevada que entre un refrigerante y el metal. Sería, por tanto, deseable aumentar la longitud de los pasos de flujo de refrigerante a la vez que se mantiene constante la longitud de los canales de salmuera.

### Compendio de la invención

45 La presente invención soluciona los anteriores y otros problemas gracias a un intercambiador de calor de placas destinado a intercambiar calor entre medios, de tal manera que el intercambiador de calor comprende un cierto número de placas apiladas. Las placas se proporcionan con una primera configuración corrugada a gran escala que comprende nervaduras y acanaladuras destinadas a mantener unos primer y segundo pares de pilas apilados a una cierta distancia entre sí, de tal modo que se forman canales de flujo para un primer medio en los espacios comprendidos entre dichos pares de placas. Además, se proporcionan puntos de contacto entre los pares de placas en puntos en los que las configuraciones corrugadas a gran escala de pares de placas contiguas contactan una con otra. Las placas de cada par de placas se mantienen a una cierta distancia una de otra por una configuración corrugada a pequeña escala que comprende nervaduras y acanaladuras.

Las nervaduras R y acanaladuras G a gran escala pueden haberse dispuesto en forma de nervaduras y acanaladuras alargadas que discurren oblicuamente en toda la anchura de las placas del intercambiador de calor, de tal manera que las nervaduras y acanaladuras de pares de placas adyacentes se cruzan unas con otras cuando los pares de placas se disponen apilados entre sí.

- 5 En otra realización, las nervaduras y acanaladuras a gran escala pueden haberse dispuesto en una configuración en espiga en la que las cúspides de la configuración en espiga de placas adyacentes de pares de placas adyacentes apuntan en direcciones opuestas.

A fin de llegar a un intercambiador de calor compacto y robusto, las placas del intercambiador de calor pueden ser soldadas entre sí.

## 10 Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue, la invención se describirá con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva y en corte de cuatro placas de intercambiador de calor comprendidas en el intercambiador de calor de acuerdo con la invención, y

La Figura 2 es una vista en corte que muestra una sección escogida al azar de las cuatro placas de la Figura 1.

## 15 Descripción de realizaciones

En la Figura 1 se han mostrado cuatro placas A, B, C y D de intercambiador de calor, en una vista en perspectiva y en corte. Las cuatro placas están provistas de una configuración corrugada a gran escala de nervaduras R y depresiones D que discurren oblicuamente a través de la anchura de una placa de intercambiador de calor (no mostrada).

- 20 Las placas de intercambiador de calor se han dispuesto de manera tal, que un par de placas de intercambiador de calor que comprende las placas A y B de intercambiador de calor se ha dispuesto de tal modo que las nervaduras R y las acanaladuras G de la configuración corrugada a gran escala discurren paralelas y de forma sincrónica unas con otras. Las placas C y D forman otro par de placas de intercambiador de calor en el que las nervaduras R y las acanaladuras G discurren paralelas y de forma sincrónica unas con otras. En la pila de placas de intercambiador de calor que forman el intercambiador de calor, los dos pares de placas A, B y C, D, respectivamente, están colocados de un modo tal, que las nervaduras R y las acanaladuras G de las placas B y C se cruzan para formar puntos de contacto entre las placas B y C. Los puntos de contacto entre las nervaduras R y las acanaladuras G mantendrán las placas a una cierta distancia una de otra, por lo que se formará un canal de flujo BC.

- 30 Todas las placas A, B, C y D de intercambiador de calor están también provistas de una configuración corrugada a pequeña escala que comprende nervaduras r y acanaladuras g. Las nervaduras y acanaladuras r, g están integradas en la configuración a gran escala que comprende las nervaduras R y las acanaladuras G, y están dispuestas de tal manera que las acanaladuras g de la placa D de intercambiador de calor se cruzan con las nervaduras r de la placa C de intercambiador de calor, a fin de formar puntos de contacto entre las placas C y D, de tal manera que las placas de intercambiador de calor se mantienen a una cierta distancia una de otra por la formación de estrechos canales de flujo CD, al tiempo que los puntos de contacto proporcionan una conexión que, tras una operación de soldadura que se explicará más adelante, mantiene las placas unidas entre sí. Las placas A y B de intercambiador de calor están también provistas de acanaladuras a pequeña escala g y nervaduras a pequeña escala r, de tal modo que las placas A y B se mantienen a una cierta distancia una de otra por la formación de canales de flujo AB.

- 40 A fin de permitir un flujo de fluido selectivo a través de los canales de flujo AB, CD y CD proporcionados por las configuraciones corrugadas a gran escala y a pequeña escala, las áreas (no mostradas) en torno a las aberturas de lumbrera (no mostradas) se han dispuesto a diferentes alturas, de un modo bien conocido por las personas expertas en la técnica.

- 45 Las placas intercambiadoras de calor del intercambiador de calor están también provistas de unas porciones de borde diseñadas para cooperar con las porciones de borde de placas adyacentes para formar una porción de borde circunferencial herméticamente cerrada, también de una manera bien conocida por las personas expertas en la técnica.

- 50 En la realización mostrada, se utilizan cuatro clases diferentes de placas de intercambiador de calor. Si las aberturas de lumbrera tienen el mismo tamaño, es posible utilizar dos tipos de placas de intercambiador de calor, pero, si se utilizan cuatro placas, es posible tener aberturas de lumbrera que presentan dos tamaños diferentes.

El uso de dos tamaños de lumbrera diferentes es beneficioso puesto que las áreas de flujo de los canales de flujo BC formados por la configuración corrugada a gran escala que comprende las acanaladuras G y las nervaduras R es sustancialmente más grande que el área de flujo de los canales de flujo AB y CD formados por la configuración corrugada a pequeña escala que comprende las acanaladuras g y las nervaduras r; el hecho de tener diferentes

5 áreas de flujo de los canales de flujo y el mismo tamaño de las aberturas de lumbrera, bien hará que la abertura de lumbrera sea demasiado pequeña, o bien que la abertura de lumbrera sea demasiado grande. En una realización preferida de la invención, las aberturas de lumbrera que se comunican con los canales de flujo definidos por las acanaladuras y nervaduras a pequeña escala, son más pequeñas que las aberturas de lumbrera definidas por las acanaladuras y nervaduras a gran escala.

10 Como puede comprenderse por la descripción anterior, los canales de flujo AB y CD, formados por la configuración corrugada a pequeña escala con las nervaduras r y las acanaladuras g, formarán meandros, u ondulaciones, de una manera definida por la configuración corrugada a gran escala. Esto significa que la longitud efectiva de estos canales de flujo será más grande en comparación con la longitud efectiva de los canales de flujo formados por la configuración corrugada a gran escala que comprende las nervaduras y acanaladuras R y G, respectivamente.

15 Esto es muy beneficioso cuando se presenta uno de los usos a que está destinado el intercambiador de calor de acuerdo con la invención, a saber, un intercambiador de calor entre dióxido de carbono y una solución de salmuera. Como es bien conocido por las personas expertas en la técnica, la velocidad de transferencia de calor entre un metal y el dióxido de carbono es significativamente más baja que entre una solución de salmuera y el metal. Al aumentar la longitud efectiva de los canales de flujo de calor para el dióxido de carbono, la capacidad de intercambio de calor del intercambiador de calor aumentará significativamente sin tener que aumentar la longitud real del intercambiador de calor.

20 Como es bien conocido por las personas expertas en la técnica de los intercambiadores de calor, esto es muy beneficioso en algunos casos. La velocidad de transferencia de calor es, a menudo, más baja para el medio que se desplaza a través del canal de flujo de escala pequeña.

25 Un beneficio adicional del intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención es que es posible tener capacidades de presión de estallido variables de los canales grandes BC y de los canales pequeños AB y CD. Esto puede conseguirse disponiendo las nervaduras r y las acanaladuras g unas cerca de otras; si las nervaduras r y las acanaladuras g están situadas unas cerca de otras, se formarán más puntos de contacto entre las placas; en consecuencia, la presión de estallido aumentará.

30 En lo anterior, las nervaduras R, r y las acanaladuras G, g se han descrito como nervaduras y acanaladuras alargadas que se cruzan unas con otras. En otras realizaciones de la invención, sin embargo, las nervaduras y acanaladuras R, r, G, g, respectivamente, pueden darse en la forma de «abombamientos», es decir, depresiones y salientes cónicos suavizados. Es crucial, sin embargo, que no haya ángulos de presión «negativos» en la configuración corrugada; tras la corrugación de la configuración corrugada, la herramienta de corrugación debe soltar la placa corrugada.

35 Las placas A, B, C y D de un intercambiador de calor de acuerdo con la presente invención son preferiblemente soldadas entre sí, pero es también posible diseñar las porciones de borde (no mostradas) y las áreas de lumbrera de manera que alojen juntas de estanqueidad para formar un intercambiador de calor obturado por juntas de estanqueidad.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un intercambiador de calor de placas para intercambiar calor entre medios, de tal manera que el intercambiador de calor comprende un cierto número de placas apiladas (A, B, C, D), de modo que las placas están provistas de una primera configuración corrugada a gran escala que comprende nervaduras (R) y acanaladuras (G) destinadas a mantener unos primer (A, B) y segundo (C, D) pares de placas apiladas a una cierta distancia entre sí, de tal modo que se forman unos canales de flujo para un primer medio en los espacios comprendidos entre dichos pares de placas, y a proporcionar puntos de contacto entre los pares de placas en los puntos en que la configuración corrugada a gran escala de pares de placas contiguos contacta entre sí, caracterizado por que las placas de cada par (A, B; C, D) de placas se mantienen a una cierta distancia entre sí por una configuración corrugada a pequeña escala que comprende nervaduras (r) y acanaladuras (g), y por que las placas del intercambiador de calor se han dispuesto de manera tal, que un par de placas del intercambiador de calor que comprenden las placas (A) y (B) del intercambiador de calor están dispuestas de tal manera que las nervaduras (R) y las acanaladuras (G) de la configuración corrugada a gran escala discurren paralelas y de forma sincrónica entre sí, y las placas (C) y (D) forman otro par de placas del intercambiador de calor en el que las nervaduras (R) y las acanaladuras (G) discurren paralelas y de forma sincrónica entre sí.
- 2.- El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual las nervaduras R y las acanaladuras G a gran escala se han dispuesto en forma de nervaduras y acanaladuras alargadas que discurren oblicuamente en toda la anchura de las placas del intercambiador de calor, de modo que las nervaduras R y las acanaladuras G de pares de placas adyacentes se cruzan entre sí cuando los pares de placas son apilados unos sobre otros.
- 3.- El intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual las nervaduras R y las acanaladuras G a gran escala están dispuestas en una configuración en espiga de un modo tal, que las cúspides de las configuraciones en espiga de las placas adyacentes de pares de placas adyacentes apuntan en direcciones opuestas.
- 4.- El intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las placas del intercambiador de calor están soldadas unas a otras.

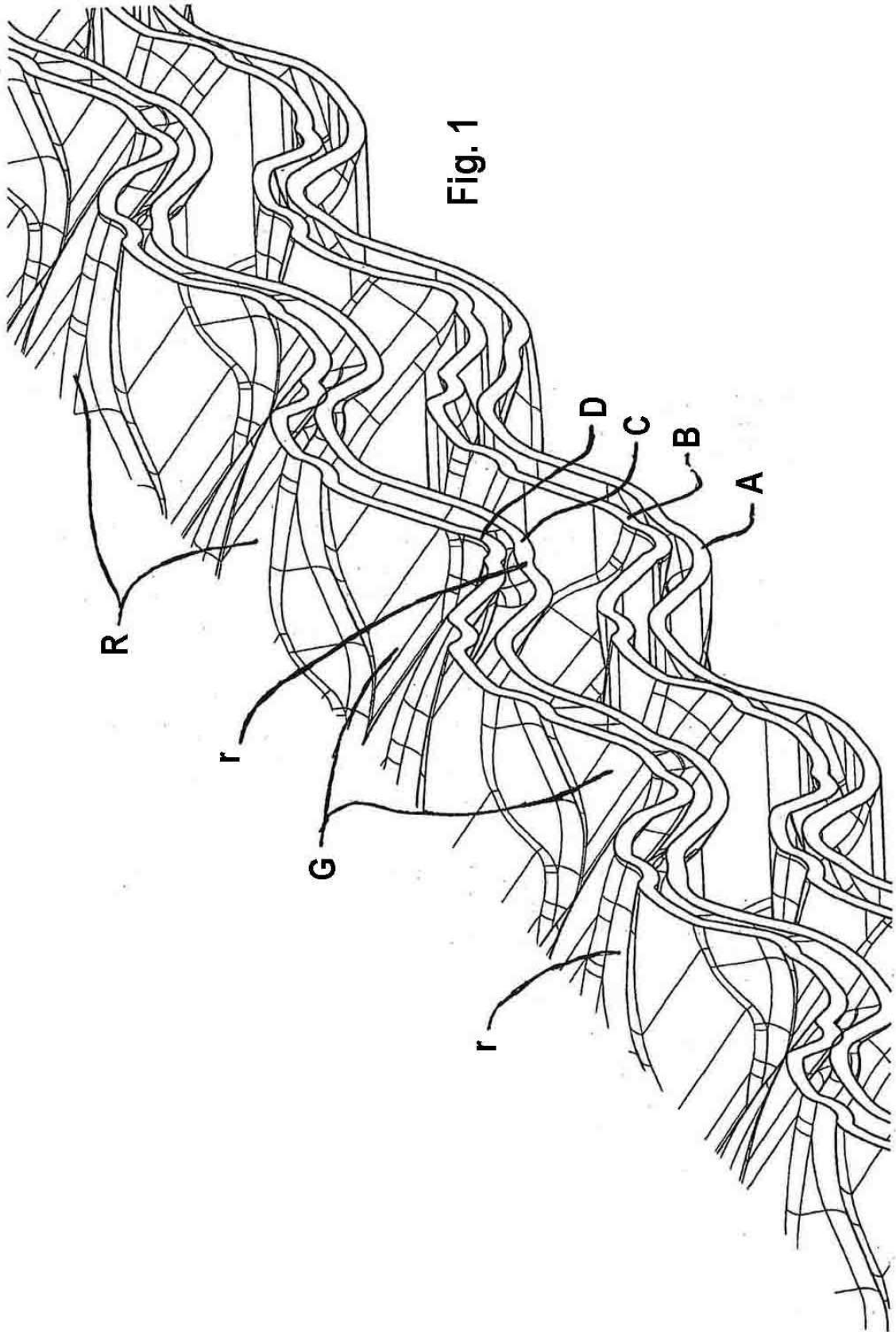


Fig. 2

