

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 219**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2007 PCT/SE2007/050198**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2007 WO07114779**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2007 E 07748359 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2002195**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas que incluye placas de refuerzo proporcionadas fuera de las placas del intercambiador de calor más exteriores**

30 Prioridad:

04.04.2006 SE 0600758

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

29.12.2017

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
BOX 73
221 00 LUND, SE**

72 Inventor/es:

RASSMUS, JENS ERIK JOHANNES

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 648 219 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

Intercambiador de calor de placas que incluye placas de refuerzo proporcionadas fuera de las placas del intercambiador de calor más exteriores

5

Antecedentes de la invención y técnica anterior

La invención se refiere a un intercambiador de calor de placas que comprende un paquete de placas con placas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, véanse los documentos EP-347961, DE20010816U o US2006/053833. En muchas aplicaciones para intercambiadores de calor de placas de unión permanente, por ejemplo cobresoldados, se requiere una alta resistencia. Esto es importante cuando la presión de trabajo de uno o ambos de los medios transportados a través del intercambiador de calor de placas es alta o cuando la presión de trabajo para uno o ambos de los medios varía con el tiempo. Los intercambiadores de calor de placas sufren ensayos de presión antes del suministro. Es aconsejable lograr una resistencia y rigidez del intercambiador de calor de placas de manera que la deformación plástica en relación con el ensayo de presión sea tan pequeña como sea posible.

Para cumplir los requisitos de una mayor resistencia se conoce el uso de placas de refuerzo o de extremo más grueso, es decir, las dos placas ubicadas en la posición más exterior en el paquete de placas. Estas placas de refuerzo también pueden diseñarse como placas adaptadoras o placas de armazón y presión. También se conoce el uso de láminas, arandelas o placas planas gruesas como placas de refuerzo. Tales láminas, arandelas o placas planas gruesas pueden proporcionarse además fuera de las placas de armazón y/o presión. Una desventaja de tales placas adicionales, arandelas o similares es que la fabricación se vuelve más complicada ya que más componentes tienen que fijarse cuando el intercambiador de calor de placas se produce, por ejemplo cuando se cobresolda.

Otra desventaja de las placas de refuerzo más gruesas con más material es que la "lentitud" térmica se incrementa para estas placas de refuerzo. Debido a esta lentitud térmica superior de las placas de refuerzo, un rendimiento reducido de fatiga térmica del intercambiador de calor de placas se obtiene, en particular en el intercambiador de calor de placas que se proporcionan más adyacentes dentro de las placas de refuerzo. Ya que las placas de intercambiador de calor se fabrican de un material más fino, se adaptarán más rápidamente a la temperatura del medio, lo que tiene como resultado una diferencia de temperatura no deseada entre las placas de intercambiador de calor y las placas de refuerzo, y de esta manera en las tensiones térmicamente dependientes.

Además, las placas de refuerzo más gruesas tienen como resultado la desventaja de un consumo de material que se vuelve mayor y de esta manera los costes del intercambiador de calor de placas aumentan.

El documento US-A-4.987.955 divulga un intercambiador de calor de placas que comprende una pluralidad de placas que se extienden en paralelo con un plano de extensión principal. Las placas comprenden una pluralidad de placas de intercambiador de calor y al menos una placa de refuerzo. Las placas de intercambiador de calor se proporcionan unas junto a otras y forman un paquete de placas con primeros interespacios de placa para un primer medio y segundos interespacios de placa para un segundo medio. Cada una de las placas de intercambiador de calor tiene cuatro portillas que forman puertos que se extienden a través del paquete de placas. El intercambiador de calor de placas comprende una placa de intercambiador de calor más exterior en un lado del paquete de placas y una placa de intercambiador de calor más exterior en un lado opuesto del paquete de placas. Dos de los interespacios de placa en el paquete de placas forman un interespacio de placa más exterior respectivo en un lado respectivo del paquete de placas, que se delimitan exteriormente mediante una respectiva de las placas del intercambiador de calor más exterior. La placa de refuerzo se proporciona junto a y fuera de una de las placas del intercambiador de calor más exteriores.

El documento US2005/039895 se refiere a un intercambiador de calor que comprende tubos dispuestos consecutivamente que definen una trayectoria de flujo para un medio de intercambio de calor en los interespacios de placa definidos por los tubos. Cada tubo se forma por dos placas de intercambiador de calor. Cada placa comprende cuatro portillas, en el que las portillas forman entradas y salidas para uno y el mismo medio de intercambio de calor. Los tubos están dispuestos a una distancia entre sí. El segundo medio, es decir aire, va destinado a fluir en el espacio formado entre los tubos. Así, el documento US2005/039895 no se refiere a un intercambiador de calor de placas en el sentido convencional, sino a un intercambiador de calor o radiador que tiene tubos formados por placas.

El documento JP-H10-170101 divulga un intercambiador de calor similar al documento US2005/039895 que comprende tubos formados por dos placas adyacentes y proporcionados uno junto a otro. Además en este caso, el segundo medio va destinado a fluir en el espacio entre los tubos.

60 Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es remediar las desventajas antes mencionadas y proporcionar un intercambiador de calor de placas con una alta resistencia. Además, va destinado a un intercambiador de calor de placas que puede fabricarse a bajo coste. En particular, va destinado a un intercambiador de calor de placas unido permanentemente con una alta resistencia.

65

- Este objetivo se logra mediante el intercambiador de calor de placas inicialmente definido, que se caracteriza por los elementos caracterizadores de la reivindicación 1. Una de tales placas de refuerzo con un patrón de refuerzo puede realizarse más fina que una placa completamente plana y al mismo tiempo resistir las fuerzas que actúan sobre el paquete de placas. En particular, tal patrón de refuerzo puede contrarrestar la fuerza que, debido a la alta presión de cualquiera de los medios, tiende a deformar las placas del intercambiador de calor hacia fuera. Ventajosamente, las depresiones se extienden en un plano que es perpendicular a esta fuerza que tiende a deformar las placas del intercambiador de calor hacia fuera. Las depresiones pueden obtenerse en relación con el moldeo por compresión de la placa de refuerzo. Las depresiones son más largas que anchas y pueden obtener una longitud significativa en dicho plano perpendicular a esta fuerza que tiende a deformar las placas del intercambiador de calor hacia afuera.
- De acuerdo con una realización de la invención, las placas del intercambiador de calor se unen permanentemente entre sí. Preferentemente, las placas se unen permanentemente entre sí a través de fusión de un material metálico, tal como a través de cobresoldadura y/o soldadura. Debe apreciarse que las placas también pueden pegarse entre sí. También debe apreciarse que la invención es además aplicable a intercambiadores de calor de placas provistos de juntas, donde las placas del intercambiador de calor se comprimen entre sí mediante miembros de atadura adecuados, tal como pernos de atadura.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, el patrón de refuerzo se diseña para coactuar con un patrón de presión de la placa del intercambiador de calor más exterior que se proporciona junto a la placa de refuerzo de tal manera que la placa de refuerzo se coloca en una posición definida en relación con la placa del intercambiador de calor más exterior. De esta manera, la fabricación del intercambiador de calor de placas se facilita ya que la placa de refuerzo no tiene que unirse a la placa del intercambiador de calor más exterior, por ejemplo a través de soldadura, antes de la cobresoldadura del intercambiador de calor de placas. Gracias a la posición definida, la placa de refuerzo puede bloquearse en la posición deseada en relación con la placa del intercambiador de calor más exterior y el paquete de placas.
- La extensión recta de las depresiones puede, como se ha indicado antes, extenderse en paralelo con un plano que es perpendicular a la fuerza que tiende a deformar las placas del intercambiador de calor. Este plano es perpendicular, o sustancialmente perpendicular, al plano de extensión.
- Las depresiones se extienden entre dichos dos puertos. Especialmente entre los puertos, aparecen fuerzas que actúan hacia fuera desde el paquete de placas en una dirección normal con respecto al plano de extensión. Las depresiones en esta área pueden contrarrestar de manera eficaz tales fuerzas.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, la zona principal tiene una extensión sustancialmente plana, en la que el patrón de refuerzo se extiende hacia fuera desde la extensión plana.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, la zona principal tiene un área que forma al menos una parte mayor del área de la placa de refuerzo. El área de la placa de refuerzo puede ser algo menor que el área de las placas de intercambiador de calor.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, la placa de refuerzo comprende al menos dos portillas, que son concéntricas a un puerto respectivo de dichos dos puertos. Por consiguiente, las portillas de la placa de refuerzo pueden formar una parte de los puertos del intercambiador de calor de placas. También debe apreciarse que la placa de refuerzo puede ser continua, es decir, no comprende portillas ya que la entrada y/o la salida para los puertos en cuestión puede ubicarse en el lateral del paquete de placas que se orienta lejos de la placa de refuerzo.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, la placa de refuerzo comprende dos patrones de refuerzo, que se proporcionan en la proximidad de un par respectivo de puertos y que comprende varias depresiones que se extienden hacia fuera desde las placas de intercambiador de calor, en el que dichas depresiones son alargadas a lo largo del plano de extensión y se ven en una dirección normal al plano de extensión y en el que dichas depresiones tienen una extensión sustancialmente recta y se extienden entre los puertos de dicho par respectivo de puertos. La placa de refuerzo puede comprender entonces al menos cuatro portillas, que son concéntricas a un puerto respectivo de los puertos del paquete de placas.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada placa del intercambiador de calor comprende una zona de intercambiador de calor y una zona de borde exterior, que se extiende alrededor de la zona de intercambiador de calor, en el que la placa de refuerzo tiene tal tamaño que se contiene dentro de la zona de borde exterior. La zona de borde exterior puede comprender una pestaña circundante que se extiende hacia fuera desde el plano de extensión. De acuerdo con esta realización, el área de la placa de refuerzo es así menor que el área de las placas de intercambiador de calor, y la placa de refuerzo puede entonces ventajosamente ser sustancialmente plana en el sentido en el que no comprende ninguna pestaña tal como comprenden las placas del intercambiador de calor. Sin embargo, debe apreciarse que la placa de refuerzo puede en principio tener la misma área que las placas del intercambiador de calor y proporcionarse con una pestaña circundante de la misma manera que las placas del intercambiador de calor.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, las placas comprenden una placa de refuerzo adicional que se proporciona fuera de la segunda de las placas de intercambiador de calor más exteriores, en el que la placa

de refuerzo adicional tiene una zona principal, que se extiende en paralelo con el plano de extensión y comprende un patrón de refuerzo, que se proporciona en la proximidad de dos de los puertos y comprende al menos una depresión que se extiende hacia fuera desde las placas del intercambiador de calor. Por consiguiente, el paquete de placas puede en ambos lados comprender una placa de refuerzo para reforzar la zona alrededor de los puertos. La placa de refuerzo adicional puede en principio tener el mismo diseño que la placa de refuerzo antes descrita.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explicará ahora más detenidamente mediante la descripción de diversas realizaciones y en referencia a los dibujos adjuntos a ella.

- La Figura 1 divulga una vista lateral de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una primera realización de la invención.
- La Figura 2 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas en la Fig. 1.
- La Figura 3 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas en la Fig. 1.
- La Figura 4 divulga una sección a lo largo de la línea IV-IV en la Fig. 2.
- La Figura 5 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas del intercambiador de calor de placas en la Fig. 1.
- La Figura 6 divulga una vista lateral de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una segunda realización de la invención.
- La Figura 7 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas en la Fig. 6.
- La Figura 8 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas de la Fig. 6.
- La Figura 9 divulga una vista lateral del intercambiador de calor de placas de acuerdo con una tercera realización de la invención.
- La Figura 10 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas en la Fig. 9.
- La Figura 11 divulga una vista delantera del intercambiador de calor de placas en la Fig. 9.

Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

Las Figs. 1-4 divulgan una primera realización del intercambiador de calor de placas de acuerdo con la invención. El intercambiador de calor de placas comprende una pluralidad de placas, y cada una se extiende sustancialmente en paralelo con un plano de extensión principal p. Las placas comprenden en la primera realización una pluralidad de placas de intercambiador de calor 1 y al menos una placa de refuerzo 2. En la primera realización, el intercambiador de calor de placas comprende cuatro placas de refuerzo 2. Además, las placas comprenden una placa de armazón 3 y una placa de presión 4, que se proporcionan en un lado respectivo de las placas de intercambiador de calor 1. Las placas de intercambiador de calor 1 forman a paquete de placas con primeros interespacios de placa 5 para un primer medio y segundos interespacios 6 para un segundo medio. Los interespacios de placa 5, 6 se proporcionan en orden alternativo de manera que cada segundo interespacio de placa se encuentra un primer interespacio de placa 5 y los interespacios de placa restantes son segundos interespacios de placa 6, véase la Fig. 4.

Cada placa de intercambiador de calor 1, véase la figura 5, comprende cuatro portillas 7 que forman puertos 8 que se extienden a través del paquete de placas y formando entradas y salidas para los dos medios de los primeros interespacios de placa 5 y los segundos interespacios de placa 6, respectivamente. Las entradas y salidas se conectan a tuberías de entrada y salida 9 esquemáticamente divulgadas. Cada placa de intercambiador de calor 1 comprende una zona de intercambiador de calor interior 10 y una zona de borde exterior 11 que se extiende alrededor de la zona de intercambiador de calor 10. La zona de borde exterior 11 comprende o forma una pestaña circundante que se extiende hacia fuera desde el plano de extensión p. Además, la placa de armazón 3 y la placa de presión 4 tienen tal zona de borde exterior 11 que comprende o forma una pestaña que se extiende hacia fuera desde el plano de extensión p. En la primera realización, cada placa de refuerzo 2 tiene tal tamaño que se contiene dentro de la zona de borde exterior 11.

Además, cada placa de intercambiador de calor 1 tiene de manera conocida *per se* un patrón de presión 13, véase la Fig. 5, en la forma de al menos una corrugación de crestas y valles en la zona de intercambiador de calor 10. El patrón de presión 13 que se divulga en la Fig. 5 es meramente esquemático y un ejemplo de tal patrón. Debe apreciarse que las placas de intercambiador de calor 1 pueden tener patrones de presión de varios diseños.

Las placas de intercambiador de calor 1 comprenden una placa de intercambiador de calor más exterior 1' en un lado del paquete de placas y una placa de intercambiador de calor más exterior 1" en un lado opuesto del paquete de placas. Además, las placas de intercambiador de calor 1, 1', 1" forman dos interespacios de placa más exterior (signo de referencia 6 en la Fig. 4) en un lado respectivo del paquete de placas. Los dos interespacios de placa más exterior se delimitan exteriormente mediante la placa de intercambiador de calor más exterior 1' y la placa de intercambiador de calor más exterior 1", respectivamente. Las placas de refuerzo 2 se proporcionan fuera de una de las placas de intercambiador de calor más exterior 1' y 1", respectivamente.

En la primera realización, la placa de armazón 3 se proporciona inmediatamente fuera de la placa de intercambiador de calor más exterior 1' y la placa de presión 4 se proporciona inmediatamente fuera la placa de intercambiador de

calor más exterior 1". La placa de armazón 3 y la placa de presión 3 en la primera realización no tienen ninguna función térmica, es decir ninguno de los medios se transporta entre la placa de intercambiador de calor más exterior 1' y la placa de armazón 3, o entre la placa de intercambiador de calor más exterior 1" y la placa de presión 4. La placa de armazón 3 y la placa de presión 4 pueden de esta manera ser sustancialmente planas, es decir no tienen el patrón de presión 13 que se proporciona en las placas de intercambiador de calor 1.

Todas las placas, es decir las placas de refuerzo 2, la placa de armazón 3, las placas de intercambiador de calor 1, 1', 1" y la placa de presión 4, se conectan permanentemente entre sí, preferentemente a través de fusión de un material metálico, tal como cobresoldadura, soldadura o una combinación de cobresoldadura y soldadura. Además las tuberías de entrada y salida 9 pueden cobresoldarse a las placas, y más precisamente a las placas de refuerzo 2. Las placas también pueden conectarse permanentemente entre sí a través de pegamento. Debe apreciarse que las placas también pueden conectarse entre sí mediante una conexión liberable, en la que las placas pueden comprimirse entre sí mediante pernos de atadura. En la primera realización, las placas de refuerzo 2 se proporcionan inmediatamente fuera de las placas de armazón 3 e inmediatamente fuera de las placas de presión 4, respectivamente. Cada placa de refuerzo 2 tiene una zona principal 20 que se extiende en paralelo con el plano de extensión p. La zona principal 20 comprende un patrón de refuerzo 21, que se proporciona en la proximidad de dos de los puertos 8 y comprende al menos una, en la primera realización cuatro depresiones alargadas 22 que se extienden hacia fuera desde el paquete de placas, véase la Fig. 4 que muestra esquemáticamente la forma en sección transversal de las depresiones 22. En realidad, la forma en sección transversal puede ser más lisa y por ejemplo estar cerca de una forma semicircular. El patrón de refuerzo 21 ventajosamente puede obtenerse en relación con el moldeado por compresión de las placas de refuerzo 2. Las placas de refuerzo 2, que se proporcionan junto a la placa de armazón 3, comprenden dos portillas que son concéntricas a un puerto 8 respectivo. Las placas de refuerzo 2, que se proporcionan al lado de la placa de presión 4, véase la Fig. 4, son continuas, es decir no comprenden portillas.

Es esencial que las depresiones 22 tengan una cierta extensión en un plano que es perpendicular a esta fuerza que tiende a deformar las placas de intercambiador de calor 1, 1', 1" hacia fuera. De acuerdo con la invención, las depresiones 22 tienen una extensión sustancialmente recta y alargada con una longitud sustancialmente mayor que la anchura vista en la dirección normal antes mencionada. Además, las depresiones alargadas 22 se extienden sustancialmente en paralelo entre sí. Al menos tres de las depresiones alargadas 22 se extienden entre dos de los puertos 8 en la primera realización. Debe apreciarse que una o varias de las depresiones alargadas 22 pueden tener una extensión que se desvía de la forma recta divulgada. Por ejemplo, una o varias de las depresiones alargadas 22 pueden estar curvadas o en ángulo suavemente en dos o varias secciones.

Durante la operación, una presión surge en el interior del intercambiador de calor de placas, presión que tiende a presionar el paquete de placas hacia fuera, en particular las placas de intercambiador de calor exteriores 1, 1', 1". Mediante la depresión alargada 22, tal flexión exterior se evita o se reduce ya que las depresiones alargadas 22 se extienden a lo largo de un plano que es perpendicular a, sustancialmente perpendicular a o se extiende en un ángulo relativamente grande a la flexión exterior que la fuerza interior tiende a proporcionar.

El patrón de refuerzo 21 también puede ventajosamente diseñarse para coactuar con una protuberancia y/o depresión de un patrón de presión de la placa que se proporciona más de cerca a la placa de refuerzo 2, es decir en la primera realización, la placa de armazón 3 y la placa de presión 4. Gracias a tal cooperación, la placa de refuerzo 2 puede colocarse en una posición definida en relación con dicha placa proporcionada más de cerca en relación con la fabricación del intercambiador de calor de placas. De esta manera, no es necesario unir las placas de refuerzo, por ejemplo a través de soldadura por puntos, a dicha placa proporcionada más de cerca con antelación, por ejemplo, antes de que se cobresuelde el intercambiador de calor de placas.

Las Figs. 6-8 divulgan una segunda realización que se diferencia de la primera realización en que comprende dos placas de refuerzo 2 en lugar de cuatro placas de refuerzo 2. Debe apreciarse que en todas las realizaciones, los elementos que tienen sustancialmente la misma función se diseñan con los mismos signos de referencia. Las placas de refuerzo 2 en la segunda realización son mayores que en la primera realización y se extienden sobre una zona que incluye los cuatro puertos 8. Además, en la segunda realización dos de las tuberías de entrada y salida 9 se extienden desde un lado del intercambiador de calor de placas y dos de las tuberías de entrada y salida 9 desde el otro lado opuesto del intercambiador de calor de placas. La placa de refuerzo 2, que se proporciona junto a la placa de armazón 3, comprende cuatro portillas que son concéntricas a un puerto 8 respectivo. La placa de refuerzo 2, que se proporciona junto a la placa de presión 4, véase la Fig. 8, es continua, es decir no comprende portillas.

Las Figs. 9-11 divulgan una tercera realización que se diferencia de la primera y segunda realización en que comprende una placa de refuerzo 32 que también forma una placa de armazón en un lado del paquete de placas y una de refuerzo 42 que también forma una placa de presión en el otro lado opuesto del paquete de placas. Las placas de refuerzo 32, 42 en la tercera realización son algo mayores que en la segunda realización y comprenden también una zona de borde 11 respectiva que forma una pestaña que se extiende hacia fuera desde el plano de extensión. Las placas de refuerzo 32 comprenden cuatro portillas que son concéntricas a un puerto respectivo, mientras que la placa de refuerzo 42, véase la Fig. 11, es continua, es decir no comprende portillas. Además, una de las depresiones alargadas 22 de cada patrón de refuerzo 21, en la tercera realización, ha recibido un diseño

alternativo con secciones terminales ligeramente en ángulo.

La invención no se limita a las realizaciones antes descritas sino que puede variar y modificarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor de placas que comprende una pluralidad de placas, que se extienden en paralelo con un plano de extensión principal (p) y que comprenden una pluralidad de placas de intercambiador de calor (1) y al menos una placa de refuerzo (2, 32, 42),
 5 en el que las placas de intercambiador de calor (1) se proporcionan unas junto a otras y forman un paquete de placas con primeros interespacios de placa (5) para un primer medio y segundos interespacios de placa (6) para un segundo medio,
 en el que cada una de las placas de intercambiador de calor tiene cuatro portillas (7) que forman puertos (8) que se
 10 extienden a través del paquete de placas y forman entradas y salidas para el primer medio en los primeros interespacios de placa (5) y para el segundo medio en los segundos interespacios de placa (6),
 en el que las placas de intercambiador de calor (1) comprenden una placa de intercambiador de calor más exterior (1') en un lado del paquete de placas y una placa de intercambiador de calor más exterior (1'') en un lado opuesto del paquete de placas,
 15 en el que dos de dichos interespacios de placa (5, 6) en el paquete de placas forman un interespacio de placa más exterior respectivo en un lado respectivo del paquete de placas, que están delimitados hacia fuera mediante una respectiva de las placas de intercambiador de calor más exteriores (1', 1''), y
 en el que la placa de refuerzo (2, 32, 42) se proporciona fuera de una de las placas de intercambiador de calor más exteriores (1', 1'') y tiene una zona principal (20), que se extiende en paralelo con el plano de extensión (p),
 20 **caracterizado por que** la placa de refuerzo (2, 32, 42) comprende un patrón de refuerzo (21), proporcionado en la proximidad de los puertos (8) y comprende varias depresiones (22) que se extienden hacia fuera del paquete de placas y las placas de intercambiador de calor (1), en donde dichas depresiones (22) son alargadas a lo largo del plano de extensión (p) y vistas en una dirección normal al plano de extensión (p) y en donde dichas depresiones (22) tienen una extensión sustancialmente recta y se extienden entre dichos dos puertos (8).
 25
2. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las placas están unidas permanentemente entre sí.
3. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** las placas están unidas permanentemente entre sí mediante fusión de material metálico.
 30
4. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el patrón de refuerzo (21) está diseñado para coactuar con un patrón de presión (13) de la placa de intercambiador de calor más exterior (1', 1'') proporcionado junto a la placa de refuerzo (2) de tal manera que la placa de refuerzo (2) está situada en una posición definida en relación con la placa de intercambiador de calor más exterior (1', 1'').
 35
5. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la zona principal (20) tiene una extensión sustancialmente plana, en donde el patrón de refuerzo (21) se extiende hacia fuera desde la extensión plana.
 40
6. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la zona principal (20) tiene un área que forma al menos una parte mayor del área de la placa de refuerzo (2).
 45
7. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la placa de refuerzo (2, 32, 42) comprende al menos dos portillas, que son concéntricas a un puerto (8) respectivo de dichos dos puertos (8).
 50
8. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la placa de refuerzo (2) comprende dos patrones de refuerzo (21), proporcionados en la proximidad de un par respectivo de puertos (8) y que comprenden varias depresiones (22) que se extienden hacia fuera desde las placas de intercambiador de calor (1), en donde dichas depresiones (22) son alargadas a lo largo del plano de extensión (p) y vistas en una dirección normal al plano de extensión (p) y en donde dichas depresiones (22) tienen una extensión sustancialmente recta y se extienden entre los puertos (8) de dicho par respectivo de puertos.
 55
9. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la placa de refuerzo (2) comprende al menos cuatro portillas, que son concéntricas a un puerto (8) respectivo de los puertos (8) del paquete de placas.
 60
10. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada placa de intercambiador de calor (1) comprende una zona de intercambiador de calor (10) y una zona de borde exterior (11), que se extiende alrededor de la zona de intercambiador de calor (10), en donde la placa de refuerzo (2) tiene tal tamaño que se aloja dentro de la zona de borde exterior (11).
 65
11. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** la zona de

borde exterior (11) comprende una pestaña circundante que se extiende hacia fuera desde el plano de extensión (p).

- 5 12. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las placas comprenden una placa de refuerzo (2, 42) adicional proporcionada fuera de la segunda de las placas de intercambiador de calor más exterior (1"), en donde la placa de refuerzo (2, 42) adicional tiene una zona principal (20), que se extiende en paralelo al plano de extensión (p) y comprende un patrón de refuerzo (21), proporcionado en la proximidad de dos de los puertos (8) y comprende al menos una depresión (22) que se extiende hacia fuera desde las placas de intercambiador de calor (1).

Fig 1

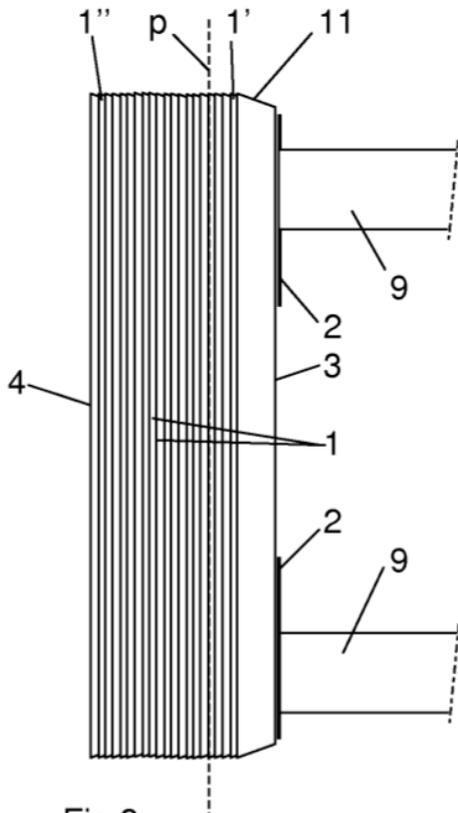


Fig 2

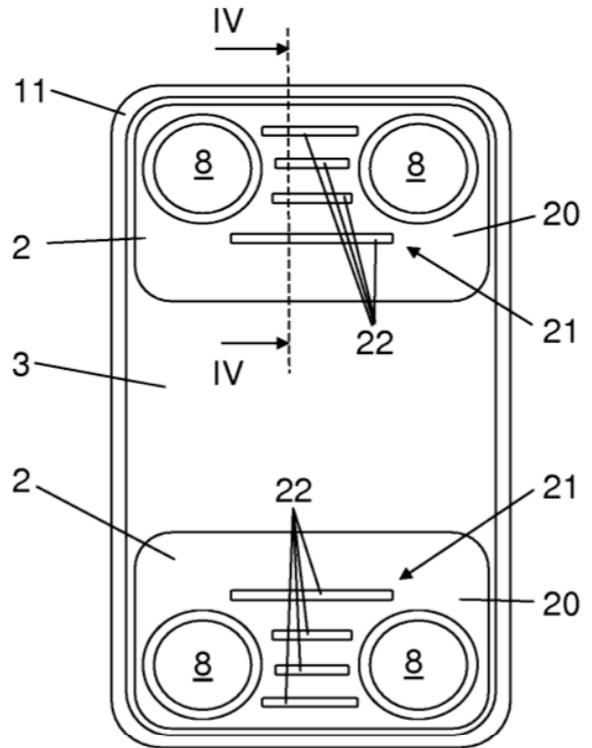


Fig 3

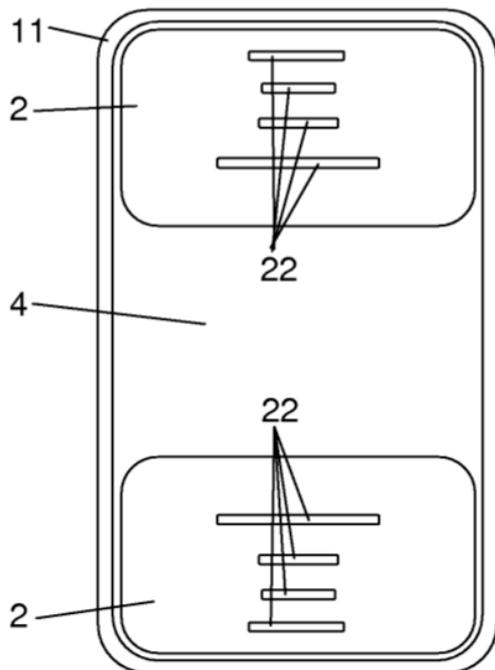


Fig 4

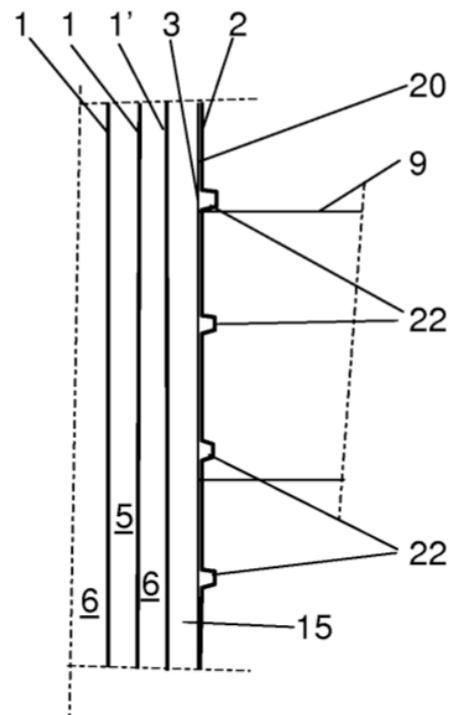


Fig 5

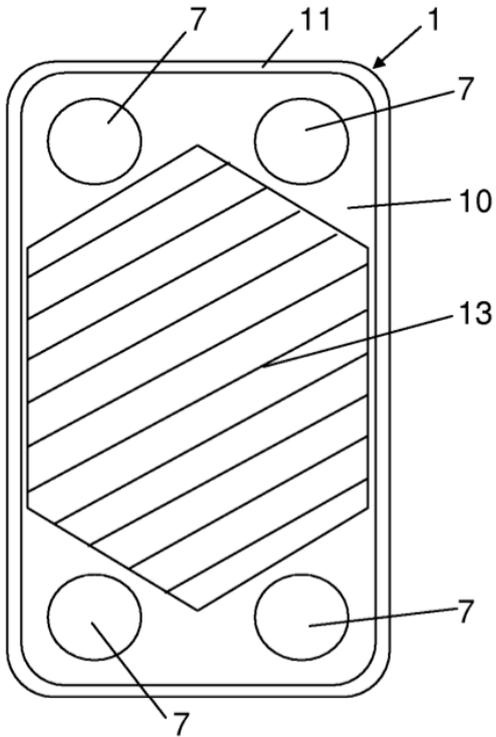


Fig 6

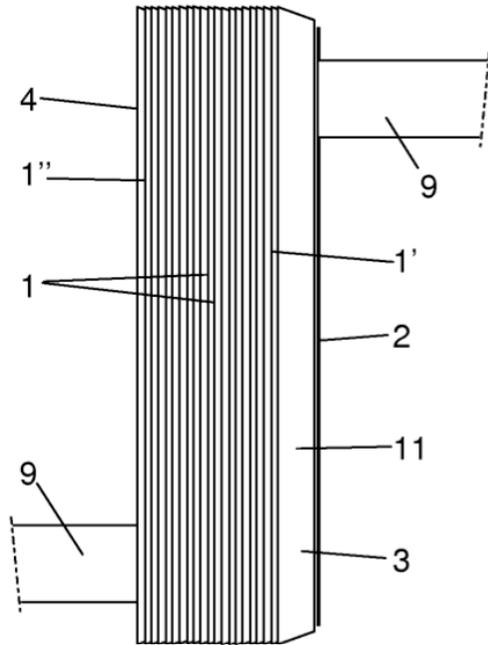


Fig 7

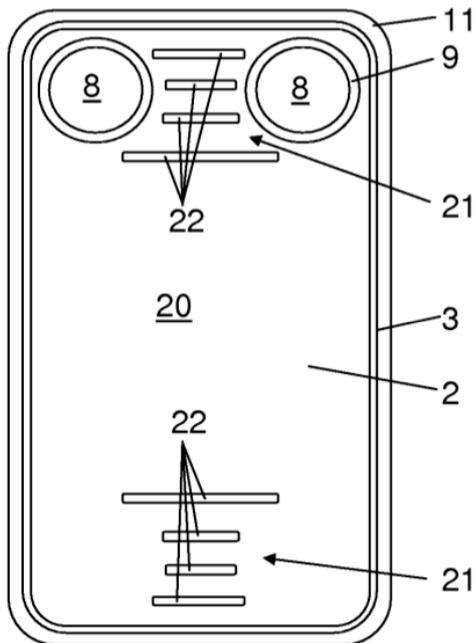


Fig 8

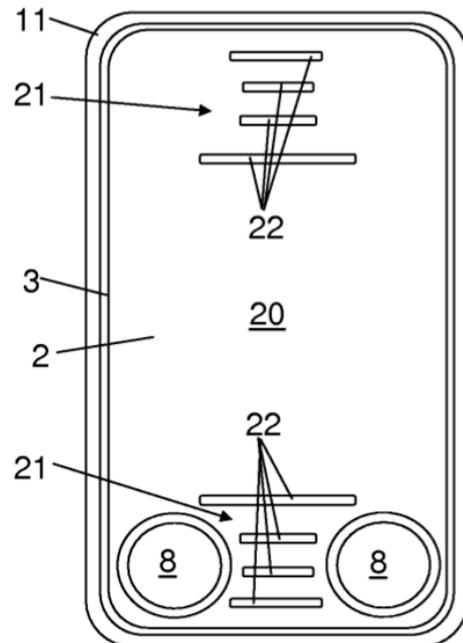


Fig 9

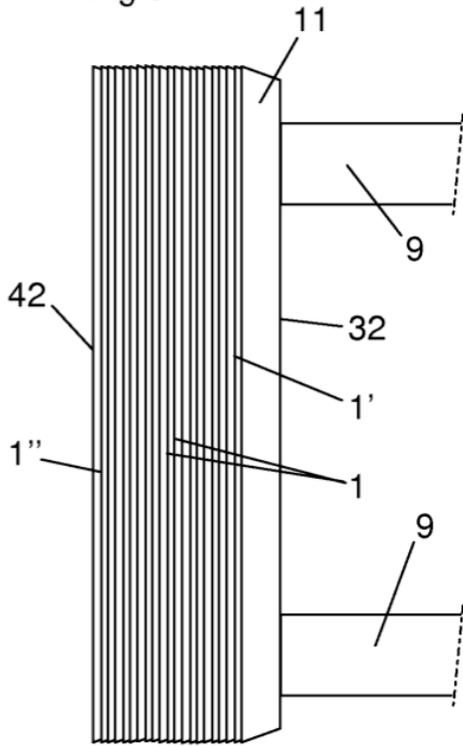


Fig 10

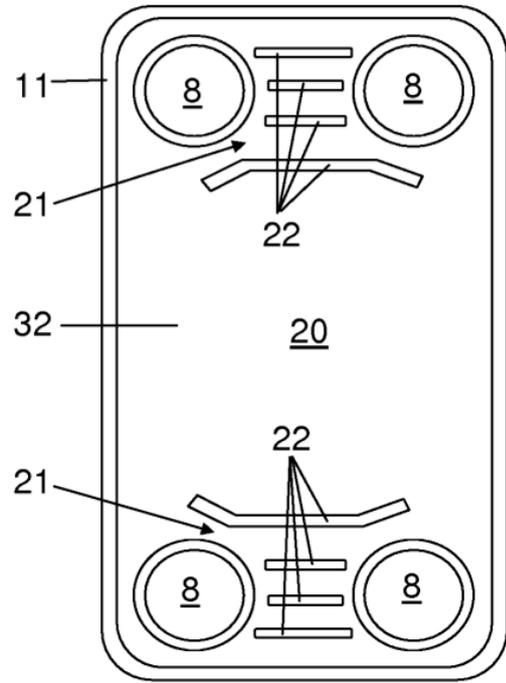


Fig 11

