

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 461**

51 Int. Cl.:

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: **24.08.2009 PCT/SE2009/050946**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.04.2010 WO10036183**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2009 E 09788599 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2326901**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas**

30 Prioridad:

23.09.2008 SE 0850020

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

25.02.2020

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)

P.B. Box 73

221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:

JOENSEN, HJALMAR y

PAULSSON, GÖRAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 744 461 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

5 Área de invención

La presente invención se refiere generalmente a intercambiadores de calor de placas que permiten una transferencia de calor entre dos fluidos a diferentes temperaturas para diversos fines. Específicamente, la invención se refiere a un intercambiador de calor de placas que está configurado de modo que los puertos de las placas del intercambiador de calor estén reunidos en una porción central de la placa del intercambiador de calor y que tengan una placa de extremo adaptada a la ubicación de los puertos.

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere generalmente a un intercambiador de calor de placas para la destilación de un medio, por ejemplo, la desalinización de agua salada, tal como el agua del mar. Para el tratamiento de un medio, el intercambiador de calor de placas comprende un número de placas de intercambiador de calor moldeadas por compresión, que se proporcionan sucesivamente en un conjunto de placas y que forman primeros espacios interplaca para el medio y segundos espacios interplaca, en el que los primeros espacios interplaca y los segundos los espacios interplaca se proporcionan en orden alterno en paquete de placas.

Los intercambiadores de calor de placas o los aparatos de desalinización comprenden habitualmente varios intercambiadores de calor de placas separados, ya que no todas las etapas de desalinización pueden realizarse en un solo intercambiador de calor de placas estándar. Para simplificar los equipos o aparatos de desalinización de agua de mar, se ha desarrollado un nuevo tipo de intercambiador de calor de placas, que se describe en el documento EP-A1-1 864 069. Este documento divulga un intercambiador de calor de placas que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1, estando el intercambiador de calor de placas configurado como una planta desalinizadora que comprende un paquete de placas, en el que los diversos puertos de las placas del intercambiador de calor están ubicados en la porción central de las placas del intercambiador de calor. En los intercambiadores de calor de placas tradicionales, los puertos están ubicados en las esquinas de la placa del intercambiador de calor, cerca de los pernos de unión que absorben la tensión. En el documento EP-A1-1 864 069, al estar los puertos ubicados en una porción central, en otra distribución de la tensión mecánica, la placa de extremo debe configurarse de manera diferente para contener la tensión. Además, el tener varios de los puertos principales de la placa de intercambiador de calor en un espacio bastante límite de la placa del intercambiador de calor y, por lo tanto, también las salidas de los puertos correspondientes en la placa de extremo en un espacio límite de la placa de extremo, la ubicación de las conexiones acopladas a las salidas de los puertos es bastante ajustadas con la solución estándar de las conexiones tal como se muestra en el documento EP-A1-1 864 069.

Divulgación de la invención

El objetivo de la invención es proporcionar un intercambiador de calor de placas mejorado provisto de una placa de extremo que esté adaptada para una placa de intercambiador de calor que tenga los puertos ubicados en una porción central de la placa de intercambiador de calor.

Este objetivo se consigue mediante el intercambiador de calor de placas, tal como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con una realización de la invención, un eje central se extiende sustancialmente de manera central entre dos bordes laterales de cada una de las placas de intercambiador de calor y sustancialmente de manera vertical cuando el paquete de placas está dispuesto en una posición normal de uso y las entradas y salidas de las placas del intercambiador de calor están ubicadas a lo largo del eje central.

De acuerdo con otra realización de la invención, la parte de conexión se proyecta de manera equilateral a lo largo del eje vertical de dicha al menos una placa de extremo para crear una forma triangular sustancial que comprende una base hacia dicha al menos una placa de extremo y dos lados que se proyectan desde dicha base. Al menos una de las conexiones está dispuesta en cada uno de los lados de la parte de conexión que dirigen hacia fuera de la placa de extremo del intercambiador de calor de placas.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, la parte de conexión está dispuesta como una parte de refuerzo de dicha al menos una placa de extremo para resistir la tensión a la que dicha al menos una placa de extremo queda expuesta durante el funcionamiento. La parte de conexión puede ser una parte integrada de dicha al menos una placa de extremo o puede montarse por separado en dicha al menos una placa de extremo mediante cualquier medio de sujeción adecuado.

De acuerdo con otra realización de la invención, dicha al menos una placa de extremo puede estar provista de porciones de refuerzo en partes expuestas a tensiones, donde las porciones de refuerzo se proporcionan como espesor añadido de dicha al menos una placa de extremo, es decir, el espesor de dicha al menos una placa de

extremo varía en función de la tensión, de modo que las áreas expuestas a más tensión son más gruesas y otras áreas son más delgadas.

Aspectos adicionales de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se explicarán con más detalle realizaciones de la invención mediante una descripción de diversas realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos a la misma.

Las Figuras 1-2 divulgan vistas en perspectiva de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención;
 La Figura 3 divulga una vista frontal de una primera placa de extremo en un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención;
 La Figura 4 divulga una vista lateral de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención;
 La Figura 5 divulga una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención, donde el intercambiador de placas está abierto;
 La Figura 6 divulga una vista en perspectiva en vista frontal de una placa de intercambiador de calor utilizada en un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención;
 La Figura 7 divulga una vista frontal de una segunda placa de extremo en un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención tal como se ve desde la línea A-A de la Figura 4;
 Las Figuras 8-9 son vistas en sección transversal de una barra de transporte de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención y vistas detalladas parciales de la segunda placa de extremo y de una disposición de suspensión tal como se ve desde la línea A-A de la Figura 4; y
 La Figura 10 es un lado parcialmente detallado de la barra de transporte del intercambiador de calor de placas de acuerdo con una realización de la invención y una segunda placa de extremo.

Descripción detallada de realizaciones

Los intercambiadores de calor se usan para transferir calor entre dos fluidos separados por un cuerpo sólido. Los intercambiadores de calor pueden ser de varios tipos, los más comunes son los intercambiadores de calor en espiral, los intercambiadores de calor tubulares y los intercambiadores de calor de placas. Los intercambiadores de calor de placas se utilizan para transferir calor entre un fluido caliente y un fluido frío que fluyen en pasos de flujo alternos formados entre un conjunto de placas de intercambiadores de calor. La disposición de las placas del intercambiador de calor definido anteriormente está comprendida entre placas de extremo que son relativamente más gruesas que las placas del intercambiador de calor. La superficie interior de cada placa de extremo está enfrentada a las placas de transferencia de calor.

Las Figuras 1-2 divulgan un intercambiador de calor de placas 100 para el tratamiento de un medio, generalmente utilizado para una aplicación en relación con la desalinización de agua de mar, es decir, un generador de agua dulce. El intercambiador de calor de placas 100 comprende un gran número de placas de intercambiador de calor 1 moldeadas por compresión, que se proporcionan en paralelo entre sí y sucesivamente de tal manera que forman un paquete de placas 2. El paquete de placas 2 se proporciona entre una primera placa de extremo 3, también llamada placa marco, y una segunda placa de extremo 4, también llamada placa de presión. Entre las placas del intercambiador de calor 1 se forman primeros espacios interplaca y segundos espacios interplaca.

Los primeros espacios interplaca y los segundos espacios interplaca se proporcionan en un orden alterno en el paquete de placas 2, de tal manera que sustancialmente cada primer espacio interplaca está rodeado por dos segundos espacios interplaca y sustancialmente cada segundo espacio interplaca está rodeado por dos primeros espacios interplaca. Se delimitan entre sí diferentes secciones en el paquete de placas 2 por medio de juntas en cada espacio interplaca. La junta, que preferiblemente está formada de un material elástico, por ejemplo, material de goma, está dispuesta en una ranura que se extiende a lo largo de la periferia de las placas constituyentes del intercambiador de calor 1 y alrededor de los puertos. La junta posiblemente puede comprender un metal o estar rodeada por un segundo material, por ejemplo, metal, PTFE, etc.

Tal como se muestra en la Figura 6, cada placa del intercambiador de calor 1 comprende dos bordes laterales opuestos sustancialmente paralelos 7, 8, un borde superior 9 y un borde inferior 10. Un eje del centro X se extiende sustancialmente de manera central entre los dos bordes laterales 7 y 8 y sustancialmente de manera vertical cuando el paquete de placas 2 está ubicado en una posición normal de uso.

Tal como se muestra en la Figura 1, el paquete de placas 2, es decir, las placas de intercambiador de calor 1 y las juntas (no mostradas) dispuestas entre las mismas, se mantienen unido entre las placas de extremo 3 y 4 por medio de pernos de unión roscados 11 en una manera conocida *per se*. Los pernos de unión 11 se extienden desde la primera placa de extremo 3 y pasan a través de orificios o recesos en las porciones de borde de la segunda placa de extremo 4. Cada perno de unión 11 tiene un medio de cabeza de perno en uno de sus extremos, posiblemente

situado en el exterior de (o integrado en) la primera placa de extremo 3 y que incluye tuercas en su parte roscada, posiblemente situada en el exterior de (o integrada en) la placa de extremo 4.

5 Las placas del intercambiador de calor 1 están dispuestas suspendidas de dos pernos de transporte 5, 6 que se extienden sustancialmente entre la primera placa de extremo 3 y una columna de soporte 12. La placa del intercambiador de calor 1 está provista de porciones cortadas 15 (véase la Figura 6) dispuestas en cada uno de los bordes laterales 7 y 8. La primera placa de extremo 3 está conectada a la columna de soporte 12 por una barra de soporte 13, que en un extremo está unida de manera fija a un extremo superior de la primera placa de extremo 3 y en el extremo opuesto unida de manera fija a un extremo superior de la columna de soporte 12. La segunda placa de extremo 4, que es móvil a lo largo de la barra de transporte 13, se usa para presionar las placas de intercambiador de calor 1 juntas a fin de formar el paquete de placas 2. Una barra de guía 14, que guía las placas del intercambiador de calor 1 en su extremo inferior, conecta una porción inferior de la columna de soporte 12 con una parte inferior de la primera placa de extremo 3.

15 La placa del intercambiador de calor 1 explicada anteriormente incluye una ondulación o patrón de una manera conocida *per se* para aumentar la transferencia de calor y una serie de orificios de puerto para formar un número correspondiente de canales de puerto que se extienden a través del paquete de placas y están en conexión con los canales de flujo formados entre las placas del intercambiador de calor 1.

20 La placa de extremo 3 está provista adecuadamente de varias salidas de puerto o conexiones 27, 33, 19, 20, 44, 45, 55 y 56 correspondientes a los puertos 25, 33, 17, 18, 42, 43 y 50 de la placa del intercambiador de calor 1. Debido a las tareas específicas del intercambiador de calor de placas 100, el paquete de placas 2 comprende una sección de evaporación E, una sección de separación S y una sección de condensación C (véase la Figura 9). La sección de evaporación E está dispuesta para permitir la evaporación de al menos una parte del medio que fluye a través de los primeros espacios interplaca. La sección de separación S está dispuesta para separar el líquido no evaporado de la parte evaporada del medio. La sección de condensación C está dispuesta para condensar la parte evaporada que fluye a través de los primeros espacios interplaca. El eje del centro X se extiende sustancialmente de manera central a través de la sección de evaporación E, la sección de separación S y la sección de condensación C. Como se puede ver en la Figura 9, la sección de evaporación E se sitúa en una posición más baja, la sección de condensación C en una posición más alta y la sección de separación S entre la sección de evaporación E y la sección de condensación C, cuando el intercambiador de calor de placas 100 se encuentra en la posición normal de uso.

35 Las diversas funciones, es decir, evaporación, condensación y separación, del intercambiador de calor de placas 100 requieren más conexiones en la placa de extremo o marco 3 que en un intercambiador de calor de placas tradicional. Especialmente los puertos 17, 18, 42, 43 y 50 a lo largo del eje del centro X, que es un espacio bastante limitado en la placa de extremo 3, exige una solución innovadora. Por esa razón, la porción central, que se extiende desde el extremo inferior hasta el extremo superior, de la placa de extremo 3 está formada con una parte de conexión o proyección 60. La parte de conexión 60 de la placa de extremo 3, que se extiende de manera equilateral o desde una superficie principal de la placa de extremo 3, es un triángulo sustancialmente regular o un triángulo isósceles formado con la base hacia la placa de extremo 3. En los lados o flancos de la parte de conexión de forma triangular 60 se disponen conexiones 19-20 y 44-45, que pueden ser relativamente estrechas, ya que están dispuestas de manera alternante en los dos lados del triángulo sustancial 60. De este modo, se pueden usar conexiones estándar, aunque se use una placa de intercambiador de calor 1 relativamente corta o compacta. Esto no sería posible si se hubiera utilizado una placa de extremo plana 3, ya que el espacio no sería suficiente para las conexiones estándar cuando se tienen cinco conexiones, pudiendo ser aún más, dispuestas a lo largo de un eje vertical en el centro de la placa de extremo y cuando se tiene una placa de intercambiador de calor 1 relativamente corta. La placa de extremo 3 se proporciona además con otro número de conexiones, por ejemplo, otras dos conexiones 55, 56 en la parte de proyección 60 y conexiones 27, 33 en otra parte de la placa de extremo 3. Cada una de las conexiones de la placa de extremo 3 está conectada a un puerto correspondiente en la placa del intercambiador de calor 1.

Además, la placa de extremo 3 se hace a medida para incluir refuerzos en aquellas porciones de la placa de extremo 3 que están expuestas a una tensión adicional o mayor. Esto se logra añadiendo material o espesor a la placa de extremo 3 solo en aquellas partes de la placa de extremo 3 que están expuestas a tensión, por ejemplo, las ubicaciones de montaje de los pernos de unión 11 y las conexiones. Al personalizar el diseño de la placa de extremo 3 para resistir las diferentes tensiones en las diferentes partes de la placa de extremo 3, en lugar de sobredimensionar toda la placa de extremo 3, se pueden obtener ahorros sustanciales debido a una menor necesidad de material y, por lo tanto, también de los costes.

60 Para lograr una primera placa de extremo 3 que tenga un espesor variado y una conexión de proyección 60, la placa de extremo 3 se realiza preferiblemente por colado, moldeo, fundición o cualquier otro procedimiento de fabricación similar y adecuado.

65 En la Figura 7 se muestra la segunda placa de extremo 4 y una sección transversal de la barra de transporte 13. La placa de extremo 4 está dispuesta suspendida de la barra de transporte 13. En los intercambiadores de calor de

- 5 placas del estado de la técnica, tanto las placas del intercambiador de calor como la placa de extremo móvil están dispuestas suspendidas de un perfil en T provisto en la parte inferior de la barra de transporte. Como las placas de intercambiador de calor 1 en la presente invención están dispuestas suspendidas de los pernos de transporte 5, 6, la necesidad de proporcionar un perfil en T a lo largo de todo el lado inferior de la barra de transporte es pequeña, y solo se necesita una disposición 30 para suspender la segunda placa de extremo 4. En la Figura 7, esta disposición 30 se forma como un perfil corto, por ejemplo, un perfil IPF, que conecta de manera móvil la placa de extremo 4 con la barra de transporte 13. La longitud del perfil de suspensión 30 a lo largo de la dirección longitudinal de la barra transportadora 13 corresponde al espesor de la placa de extremo 4.
- 10 En las Figuras 8 y 9 se muestra una sección transversal parcial y detallada del perfil de suspensión 30, la barra de soporte 13 y la placa de extremo 4. La porción del perfil de suspensión 30 se recibe en la porción de corte 31 en un extremo superior de la segunda placa de extremo 4 y se puede unir a la segunda placa de extremo terminal 4 usando diversos medios de fijación conocidos en la técnica, por ejemplo, tornillos, pernos, soldadura, etc. La forma de la porción de corte 31 corresponde a una porción inferior 32 del perfil de suspensión 30 y está formada sustancialmente como una T invertida. De manera similar, otra porción del perfil de suspensión 30 se recibe de forma móvil en la porción de corte 36 en la parte inferior de la barra de transporte 13. La forma de la porción de corte 36 de la barra de transporte 13 corresponde a una porción superior 34 del perfil de suspensión 30 y está formada sustancialmente como una T. La porción superior 34 del perfil de suspensión 30 está provista de rodamientos de plástico 35 en cada una de las "patas" de la forma en T de modo que el perfil de suspensión 30 pueda deslizarse sobre los rodamientos 35 cuando se recibe en la porción de corte 36 de la barra de transporte 13. La superficie correspondiente de la porción de corte de la barra de transporte 13 sobre la cual se deslizan los rodamientos de plástico 35 está formada preferiblemente por un material de baja fricción, tal como un perfil de aluminio anodizado.
- 20 En la Figura 10 se muestra una sección transversal detallada parcial a lo largo de la dirección longitudinal de la barra de transporte 13. A partir de la Figura 10, resulta evidente que los rodamientos de plástico 35 tienen sustancialmente la misma longitud que el perfil de suspensión 30. La porción de corte 36 se extiende a lo largo de prácticamente toda la longitud de la barra de transporte 13 y en la Figura 10 se muestra una parte del canal formada por la porción de corte 36 en la parte inferior de la barra de transporte 13 y en la que el perfil de suspensión 30 se desliza o discurre. Desde el exterior, la porción de corte 36 aparece como ranuras en la parte inferior de la barra de transporte 13. La columna de soporte 12 y la barra de transporte 13 tienen secciones transversales idénticas y en las Figuras 1, 2 y 5 las ranuras 36 se muestran en la columna de soporte 12, que corresponde a las ranuras/porción de corte 36 de la barra de transporte 13.
- 25 La invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, sino que puede complementarse y modificarse de cualquier manera dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.
- 30
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor de placas (100) para el tratamiento de un medio, que comprende varias placas de
intercambiador de calor moldeadas por compresión (1), que se proporcionan sucesivamente en un paquete de
placas (2) y que forman primeros espacios interplaca y segundos espacios interplaca, en donde los primeros
espacios interplaca y los segundos espacios interplaca se proporcionan en un orden alterno en el paquete de placa
10 (2), donde la entrada y las salidas (17, 18, 42, 43, 50) de la placa del intercambiador de calor (1) están situadas en
una porción central del intercambiador de calor de placas y donde el paquete de placas (2) está dispuesto entre las
placas de extremo a cada lado del paquete de placas (2), en donde al menos una de las placas de extremo está
provista de conexiones en la porción central de la al menos una placa de extremo y la ubicación de las conexiones
en la al menos una placa de extremo corresponde a la ubicación de la entrada y las salidas de la placa del
intercambiador de calor (1), en donde al menos una conexión (19, 20, 44 , 45, 55) de la placa de extremo (3) está
15 dispuesta en una parte de conexión (60) en la placa de extremo, donde la parte de conexión (60) se extiende a lo
largo de un eje vertical de la placa de extremo correspondiente al eje del centro (X) de la placa del intercambiador de
calor (1), **caracterizado por que** la parte de conexión (60) se proyecta desde la placa de extremo (3) en una
dirección hacia fuera del paquete de placas (2) y la parte de conexión (60) está dispuesta como una parte de
refuerzo de la placa de extremo (3).
- 20 2. Intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el eje del centro (X) se extiende
sustancialmente de manera central entre dos bordes laterales (7, 8) de cada placa del intercambiador de calor (1) y
sustancialmente de manera vertical cuando el paquete de placas (2) está dispuesto en una posición normal de uso,
y los puertos (17, 18, 42, 43, 50) de la placa del intercambiador de calor (1) están situados a lo largo del eje central
(X).
- 25 3. Intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la
parte de conexión (60) se proyecta de manera equilateral a lo largo de su extensión longitudinal para crear una
forma sustancialmente triangular que comprende una base hacia la placa de extremo (3).
- 30 4. Intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 3, en el que al menos una conexión (19, 20,
44, 45) está dispuesta en cada uno de los lados de la parte de conexión (60).
5. Intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la
parte de conexión (60) es una parte integrada de la placa de extremo (3).
- 35 6. Intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la
placa de extremo (3) está provista de porciones de refuerzo en partes expuestas a tensiones, donde las porciones
de refuerzo se proporcionan como espesor añadido de la placa de extremo (3).













