

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 720**

51 Int. Cl.:

F28F 3/08 (2006.01)
B01D 1/22 (2006.01)
C02F 1/20 (2013.01)
F28D 9/00 (2006.01)
F28F 3/04 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)
C02F 1/04 (2013.01)
C02F 103/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2019** **E 22207983 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024** **EP 4155653**

54 Título: **Placa de intercambiador de calor e intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.08.2024

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

72 Inventor/es:
BLOMGREN, FREDRIK

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 977 720 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 de intercambiador de calor e intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida

- 5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, a una placa de intercambio de calor para un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida y a un método para fabricar un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida.

10 **Antecedentes de la invención**

Los equipos para desalinización de agua de mar, donde uno o varios paquetes de placas de intercambiador de calor forman los componentes principales del proceso, se fabrican desde hace muchos años. La empresa solicitante fabrica desde hace varios años un generador de agua dulce donde la evaporación, separación y condensación tienen lugar en el paquete de placas. Los detalles se pueden encontrar en la solicitud internacional WO 2006 / 104443 A1 asignada a Alfa Laval Corporate AB. Se divulga un intercambiador de calor de placas para desalinización que tiene espacios intermedios de primer y segundo tipo entre placas formados en orden alterno en el intercambiador de calor. Los espacios intermedios entre placas de primer tipo forman secciones de evaporación, secciones de separación y secciones de condensación, mientras que los espacios intermedios entre placas de segundo tipo forman secciones de calentamiento, secciones de separación y secciones de enfriamiento. Una placa de intercambio de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se divulga en el documento WO 2006/104443 A1.

La sección de evaporación se utiliza para evaporar una alimentación líquida, tal como agua de mar, la sección de separación se utiliza para separar la alimentación evaporada de la no evaporada y la sección de condensación se utiliza para condensar la alimentación evaporada. La sección de calentamiento calienta la sección de evaporación y la sección de enfriamiento enfría la sección de condensación. La ventaja del intercambiador de calor mencionado anteriormente es que no necesita ningún recipiente puesto que todo el tratamiento del agua de mar se realiza en el paquete de placas. El intercambiador de calor de placas anterior tiene puertos ubicados centralmente para el fluido de calentamiento, el fluido de enfriamiento y agua dulce y los puertos para salmuera y alimentación están dispuestos simétricamente alrededor de un eje central de la placa de intercambiador de calor. De esta forma solo se necesita un tipo de placa. Los espacios intermedios de primer tipo y los espacios intermedios de segundo tipo se forman utilizando dos juntas diferentes y disponiendo las placas de intercambio de calor cara a cara girando cada segunda placa 180 grados alrededor del eje central. De esta forma, las corrugaciones en las placas opuestas en las secciones de evaporación y las secciones de condensación formarán un patrón en forma de cruz en el que se apoyan las crestas opuestas en cada espacio intermedio entre placas. Los valles en cada espacio intermedio entre placas forman crestas en los espacios intermedios entre placas vecinas que se apoyarán en las crestas de una placa opuesta en los respectivos espacios intermedios entre placas vecinas.

La sección de separación, sin embargo, normalmente se extiende entre todos los espacios intermedios entre placas, es decir, también entre las secciones de calentamiento y secciones de enfriamiento en el espacio intermedio de segundo tipo entre placas. En la sección de separación no se produce intercambio de calor entre las placas. Esto es diferente de la sección de condensación y la sección de evaporación. En la sección de separación, las placas están diseñadas de forma que el patrón ondulado principal de dos placas adyacentes encaje y no se toquen, excepto en puntos de contacto ocasionales. De este modo se consigue una trayectoria de flujo serpenteante en la que el flujo cambia constantemente de dirección y en la que las gotas de alimento no evaporado quedan atrapadas al chocar con la placa y se liberan de la sección de evaporación, mientras que el alimento evaporado puede pasar a la sección de condensación.

Utilizando solo un tipo de placa, la sección de separación se ha conseguido en el intercambiador de calor de la técnica anterior al tener una cresta en el lado izquierdo nivelada horizontalmente con un valle en el lado derecho y viceversa. En el intercambiador de calor de la técnica anterior mencionado anteriormente, la parte central del intercambiador de calor se utiliza para puertos para calentar fluido, agua de enfriamiento, agua dulce, etc. Además, la sección de separación tiene una zona central no corrugada entre el lado izquierdo y derecho del área de separación y diseñar el patrón de modo que una cresta en el lado izquierdo esté horizontalmente nivelada con un valle en el lado derecho, y viceversa, no es un problema. En el intercambiador de calor de la técnica anterior mencionado anteriormente, la zona central no corrugada se utiliza parcialmente para el puerto de salida de agua dulce que se extiende hacia la parte central de la sección de separación.

Los puertos ubicados centralmente y los puertos adyacentes a los bordes de la placa de intercambiador de calor implican que se necesitarán hasta seis elementos de junta a lo largo del ancho de la placa de intercambiador de calor. Las juntas ocupan espacio en la placa de intercambiador de calor que no se puede utilizar para el proceso. El ancho de la junta será aproximadamente el mismo para un intercambiador de calor grande que para un intercambiador de calor pequeño. Para un intercambiador de calor grande, el espacio ocupado por las juntas puede ser insignificante, sin embargo, para un intercambiador de calor pequeño, puede ser significativo.

Existe una necesidad cada vez mayor de generadores de agua dulce más pequeños que puedan usarse a bordo de

embarcaciones más pequeñas. Al reducir el tamaño del generador de agua dulce como se analizó anteriormente, las juntas seguirán ocupando esencialmente la misma cantidad de espacio. Esto hará que los generadores de agua dulce más pequeños sean menos eficientes en términos de área en comparación con los generadores de agua dulce más grandes. Esto es especialmente problemático para el condensador que necesita una gran área de intercambio de calor para funcionar correctamente.

Una solución al problema anterior es omitir los puertos ubicados centralmente, en particular en el condensador, y tener todos los puertos dispuestos en los bordes de la placa de intercambio de calor. Un ejemplo de dicho diseño para el condensador se presenta en la solicitud de patente europea EP19171723.0. Los puertos pueden todavía colocarse simétricamente alrededor del eje central para permitir que las placas individuales se puedan girar, es decir, girar 180 grados alrededor del eje central, manteniendo los puertos en la misma posición relativa. Al mantener los puertos y las ranuras de junta simétricos con respecto al eje central, solo se necesita un tipo de placa.

Sin embargo, lo anterior implica que las partes centrales de la placa de intercambio de calor se utilizarán para el intercambio de calor en la sección de evaporación y en la sección de condensación. Por tanto, no será eficiente tener un área central no corrugada en el separador para que tenga lugar el cambio entre las crestas y los valles.

Además, cambiar entre crestas y valles a lo largo del eje central dará como resultado un canal abierto no corrugado a lo largo del eje central. Incluso sin utilizar un área central no corrugada, se establecerá un canal abierto no corrugado debido a que las corrugaciones tienen flancos entre las partes superiores y las partes inferiores. El canal abierto a lo largo del eje central recto permitirá que una gran cantidad de gotas pasen directamente al condensador sin chocar con la placa. Esto afectará negativamente a la separación.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es encontrar una solución más eficiente para el cambio entre crestas y valles en la parte central del intercambiador de calor.

La omisión de los puertos ubicados centralmente también eliminará cualquier lugar de contacto central entre placas opuestas en la sección de separación. Esto puede dar lugar a una menor estabilidad estructural en la región central de la sección de separación.

Un objetivo adicional de la presente invención es mejorar la estabilidad estructural de la sección de separación cuando no hay puertos ubicados centralmente.

Si el patrón corrugado de las placas opuestas que encajan entre sí en la sección de separación se extiende hasta la ranura de junta, el espacio intermedio entre placas también carecerá de cualquier punto de contacto a lo largo de la ranura de junta. Esto dará lugar a una ranura de junta menos robusta y puede hacer que la junta se coloque mal en la ranura de junta, lo que a su vez puede provocar fugas.

En la técnica anterior, la profundidad de prensado de la corrugación se ha aumentado ligeramente junto a la ranura de junta para mejorar el soporte de la junta en la ranura de junta. Sin embargo, sigue sin haber contacto entre las placas situadas entre la ranura de junta y la sección de separación.

Por lo tanto, otro objetivo de la presente invención es mejorar el diseño de la ranura de junta y aumentar la estabilidad estructural de la junta y la ranura de junta en el borde de la placa.

La técnica anterior adicional incluye el documento CN203820488UU, que divulga una placa de intercambio de calor que se divide secuencialmente de arriba a abajo en una zona de condensación, una zona de evaporación y una zona de calentamiento.

El documento CN206262115UU describe una placa colectora de agua de mar de evaporación-separación-condensación tres en uno. La estructura de separación de la zona de separación de gas-líquido utilizando una solapa. La solapa está provista de nervaduras de refuerzo.

El documento GB1211065A describe un intercambiador de calor de placas en el que se ensamblan dos placas en relación superpuesta. Una de las placas se gira 180° en su propio plano con respecto a la otra y se obtiene un paso entre las placas.

El documento KR101345733B1 describe una placa de intercambiador de calor con barreras.

El documento US8646517B2 describe una placa de intercambiador de calor de placa de intercambiador de calor para un intercambiador de calor de placas, cuya placa tiene un número de puertos, una región de distribución, una región de transferencia de calor, una primera región adiabática, una segunda región adiabática y un área de borde que se extiende fuera de los puertos y las regiones.

Sumario de la invención

Los objetivos anteriores se logran en un primer aspecto mediante un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, comprendiendo el intercambiador de calor un paquete de placas que tiene un a pluralidad de placas de intercambiador de calor dispuestas sucesivamente, definiendo cada placa de intercambiador de calor un primer borde vertical, un segundo borde vertical opuesto que se extiende paralelo al primer
 5 borde vertical y un eje vertical central que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical y el segundo borde vertical, definiendo además cada placa de intercambiador de calor una sección de evaporación para vaporizar la alimentación, una sección de condensación para condensar la alimentación y una sección de separación para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación entre la sección de evaporación y la sección de condensación a lo largo de la dirección del eje
 10 vertical central y forma crestas y valles alternos, la sección de separación define:

una parte central que se extiende a ambos lados del eje vertical central,
 una primera parte que se extiende entre el primer borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central,
 15 una segunda parte que se extiende entre el segundo borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la segunda parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, estando las crestas en la primera parte horizontalmente a nivel con los valles en la segunda parte y viceversa,
 una primera parte de borde entre el primer borde vertical y la primera parte, y
 20 una segunda parte de borde entre el segundo borde vertical y la segunda parte, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte de borde y la segunda parte de borde en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central

por lo que las placas de intercambio de calor adyacentes están dispuestas de tal manera que las crestas encajan con los valles de las placas opuestas en las partes primera y segunda y las crestas opuestas de las placas opuestas entran en contacto entre sí en la primera parte de borde y la segunda parte de borde.

25 La sección de evaporación está ubicada en la parte inferior del paquete de placas, la sección de condensación está ubicada en la parte superior del paquete de placas y la sección de separación está ubicada entre la sección de evaporación y la sección de condensación. Las placas de intercambio de calor en la sección de evaporación y la sección de condensación están corrugadas con una corrugación de crestas y valles. Utilizando un solo tipo de placa
 30 para el paquete completo de placas, cada segunda placa se gira 180 grados alrededor del eje central cuando se forma el paquete de placas. Dicho de otra manera, las superficies frontales de cada placa están orientadas hacia las superficies posteriores de las placas adyacentes. De este modo, se forman espacios intermedios entre placas de primer tipo y segundo tipo alternos. La sección de evaporación y la sección de condensación pueden estar ubicadas
 35 en el mismo tipo de espacio intermedio; sin embargo, también pueden estar ubicados en diferentes tipos de espacios intermedios, es decir, en espacios intermedios de placas vecinas. De esta manera, la sección de evaporación y la sección de condensación se forman en lados opuestos de la placa.

40 Las corrugaciones en la sección de evaporación y la sección de condensación deben hacerse de tal manera que cuando cada segunda placa se gire alrededor del eje central, se forma un patrón corrugado transversal en los espacios intermedios entre placas en los que las crestas opuestas entran en contacto entre sí en los puntos de contacto. El patrón corrugado transversal mejora la transferencia de calor entre los espacios intermedios entre placas en la sección de evaporación y la sección de condensación.

45 En la sección de separación, no se produce intercambio de calor entre los espacios intermedios entre placas. En su lugar, en las partes primera y segunda de la sección de separación, que constituyen la parte principal o la sección de separación, las placas de intercambio de calor están corrugadas con una corrugación de crestas y valles de tal manera que permiten la captura de un líquido, es decir, gotas de líquido, que fluye desde la sección de evaporación a la sección de condensación. Para ello, las crestas y los valles deben extenderse en la dirección transversal de la placa, es decir,
 50 transversalmente con respecto a los bordes verticales y al eje central. Además, las crestas de cada placa deben encajar en los valles de las placas opuestas y, a la inversa, los valles de cada placa deben recibir crestas de placas opuestas, sin entrar en contacto con la placa opuesta. De este modo, se establece una trayectoria de flujo serpenteante en los espacios intermedios entre placas entre las placas del paquete de placas en las partes primera y segunda de la sección de separación. Dicho de otra manera, por lo tanto, una cresta está orientada hacia un valle de la placa
 55 opuesta y viceversa. Por lo tanto, no se establece contacto entre las placas en las partes primera y segunda.

Las partes de borde están ubicadas adyacentes a la ranura de junta en el borde de la placa. Las crestas y los valles se extienden en un ángulo oblicuo en la primera parte de borde y la segunda parte de borde. De esta manera, se logrará un patrón corrugado transversal adyacente a la ranura de junta. Esto mejorará el diseño y la estabilidad
 60 estructural de la ranura de junta, ya que el punto de contacto establecido absorberá las cargas de presión que, de otro modo, habrían afectado a la junta. Además, tener puntos de contacto adyacentes a la ranura de junta mantendrá la junta en su lugar en la ranura y evitará sustancialmente que la junta se coloque incorrectamente. De este modo, se reduce el riesgo de fuga.

65 De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, en donde las crestas y los valles en la parte central se extienden en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central de tal manera que las crestas opuestas de las

placas opuestas entran en contacto entre sí en la parte central.

Para que una cresta pueda encajar en un valle opuesto cuando cada segunda placa se gira 180 grados, una cresta entre el primer borde y el eje central debe corresponder en la dirección horizontal (transversal) a un valle entre el eje central y el segundo borde. Esto corresponde a un desplazamiento vertical entre las crestas y los valles respectivos de la primera parte con respecto a la segunda en la mitad de la distancia entre el centro de las crestas adyacentes. De esta forma, cuando cada segunda placa se gire 180 grados, las crestas se enfrentarán a los valles y viceversa, en las partes primera y segunda.

Por lo tanto, habrá una transición en el eje central, donde se encuentran las crestas y los valles. Cuando se utilizan puertos ubicados centralmente, la transición se realizará en el puerto, sin embargo, al omitir los puertos ubicados centralmente, se debe encontrar otra solución. Preferentemente, extender la parte central simétricamente a ambos lados del eje central entre la primera parte y la segunda parte para minimizar la parte central y tener los puntos de contacto a lo largo del eje central. La parte central forma así la transición entre la primera parte y la segunda parte en la dirección transversal.

Para aumentar la estabilidad estructural de la sección de separación, las placas opuestas en la parte central forman un patrón corrugado transversal, es decir, extendiéndose las crestas y los valles en la parte central en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central de tal manera que las crestas opuestas entran en contacto en los puntos de contacto. Los valles en cada espacio intermedio entre placas entrarán en contacto con la respectiva placa vecina en el espacio intermedio entre placas vecino, ya que un valle formará una cresta en el lado opuesto de la placa. De esta forma, las placas en la sección de separación que no entran en contacto en las partes primera y segunda tienen soporte adicional en el eje central.

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, definiendo el paquete de placas primeros espacios intermedios entre placas y segundos espacios intermedios entre placas dispuestos en orden alterno, estando cada espacio intermedio entre placas encerrado por una junta que se extiende a lo largo de los bordes verticales primero y segundo de cada placa.

Los espacios intermedios alternos de la placa primera y segunda se realizan preferentemente utilizando una única placa y girando cada segunda placa 180 grados alrededor del eje central de tal manera que las superficies frontales de la placa se enfrenten entre sí y las superficies posteriores de la placa se enfrenten entre sí en el paquete de placas. Las placas en el paquete están selladas mutuamente por juntas, preferentemente hechas de caucho.

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, la sección de separación se proporciona tanto en el primer como en el segundo espacio intermedio entre placas.

Como no se produce transferencia de calor en la sección de separación, tanto el primer como el segundo espacio intermedio entre placas pueden utilizarse para la separación.

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, la placa de intercambio de calor está provista de aberturas en los pasos primero y segundo para la comunicación entre los espacios intermedios entre placas.

Se deben proporcionar aberturas entre la placa interespaciada para permitir que la alimentación vaporizada fluya entre los espacios intermedios entre placas. Preferentemente, tanto la parte inferior como la parte superior de la sección de separación de cada placa están provistas cada una de una o más aberturas.

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, las crestas y los valles en las partes primera y segunda definen una primera profundidad de prensado, mientras que las crestas y valles en la parte central y/o en las partes de borde primera y segunda definen una segunda profundidad de prensado, siendo la primera profundidad de prensado mayor que la segunda profundidad de prensado.

La profundidad de prensado de la placa se define como la distancia entre un plano central imaginario de cada placa y las partes superiores de las crestas y las partes inferiores de los valles, respectivamente. La eliminación de líquidos en la sección de separación puede mejorarse aumentando la profundidad de prensado de las crestas y los valles de la sección de separación en comparación con las crestas y los valles de la sección de evaporación y la sección de condensación. De esta manera, la trayectoria del flujo desde la sección de evaporación hasta la sección de condensación aumentará y habrá un mayor cambio de dirección de la trayectoria del flujo al pasar por las corrugaciones más profundas, lo que hará que más gotas choquen con la placa y se separen del flujo de vapor. La profundidad de prensado en la parte central y/o en las partes de borde primera y segunda debe ser la misma que en la sección de evaporación y la sección de condensación, ya que las crestas opuestas contactan en puntos de contacto y si algunas crestas y valles definieran una mayor profundidad de prensado, se comprimirían en exceso en los puntos de contacto.

La profundidad de prensado se puede aumentar en las partes primera y segunda de la sección de separación a medida que las crestas encajan en los valles. Tampoco hay puntos de contacto en las partes primera y segunda de la sección

de separación. El uso de la mayor profundidad de prensado en las partes primera y segunda de la sección de separación requiere un ajuste de altura de la profundidad de prensado en la parte central y/o en las partes de borde primera y segunda de modo que la profundidad de prensado corresponda a la profundidad de prensado de la segunda evaporación y la sección de condensación.

5

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, la alimentación líquida es agua de mar.

Al utilizar agua de mar como alimentación líquida, la salida de condensado será agua dulce que tiene una salinidad más baja que la alimentación y la salida de concentrado será salmuera que tiene una salinidad más alta que la alimentación.

10

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, la anchura de la parte central es menor que la anchura de cada una de las partes primera y segunda.

15

La parte central define una patente corrugada transversal que no se utiliza para separar líquido y vapor y solo mejora la estabilidad estructural del paquete de placas. Por lo tanto, debe ser lo más pequeña posible.

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, las partes de borde definen un área inferior al 20 % del área de cada una de las partes primera y segunda, preferentemente inferior al 10 %, más preferentemente, inferior al 5 %.

20

Los valores anteriores permiten una buena estabilidad estructural del paquete de placas mientras se mantiene la mayor parte del área de separación efectiva.

25

De acuerdo con una realización adicional del primer aspecto, la anchura de la parte de borde es sustancialmente igual a la distancia entre el centro de las crestas adyacentes en las partes primera y segunda.

De esta forma, las crestas y los valles pueden formar un ángulo de 45 grados con respecto al eje central. De esta forma, las placas opuestas forman puntos de contacto en el eje central.

30

Los objetivos anteriores se logran en un segundo aspecto mediante una placa de intercambiador de calor para un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, placa de intercambiador de calor que define cada placa de intercambiador de calor que define un primer borde vertical, un segundo borde vertical opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical y un eje vertical central que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical y el segundo borde vertical, definiendo además cada placa de intercambiador de calor una sección de evaporación para vaporizar la alimentación, una sección de condensación para condensar la alimentación y una sección de separación para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación entre la sección de evaporación y la sección de condensación a lo largo de la dirección del eje vertical central y forma crestas y valles alternos, la sección de separación define:

40

una parte central que se extiende a ambos lados del eje vertical central,
una primera parte que se extiende entre el primer borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central,
45 una segunda parte que se extiende entre el segundo borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la segunda parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, estando las crestas en la primera parte horizontalmente a nivel con los valles en la segunda parte y viceversa,
una primera parte de borde entre el primer borde vertical y la primera parte, y
50 una segunda parte de borde entre el segundo borde vertical y la segunda parte, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte de borde y la segunda parte de borde en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central.

La placa de intercambiador de calor anterior de acuerdo con el segundo aspecto se utiliza preferentemente en un intercambiador de calor de placas de acuerdo con el primer aspecto.

55

Los objetivos anteriores se logran en un tercer aspecto mediante un método de fabricación de un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, comprendiendo el método proporcionar una pluralidad de placas de intercambiador de calor que definen un primer borde vertical, un segundo borde vertical opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical y un eje vertical central que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical y el segundo borde vertical, definiendo además cada placa de intercambiador de calor una sección de evaporación para vaporizar la alimentación, una sección de condensación para condensar la alimentación y una sección de separación para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación entre la sección de evaporación y la sección de condensación a lo largo de la dirección del eje vertical central y forma crestas y valles alternos, la sección de separación define:

60

una parte central que se extiende a ambos lados del eje vertical central,

una primera parte que se extiende entre el primer borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, una segunda parte que se extiende entre el segundo borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la segunda parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, estando las crestas en la primera parte horizontalmente a nivel con los valles en la segunda parte y viceversa, una primera parte de borde entre el primer borde vertical y la primera parte, y una segunda parte de borde entre el segundo borde vertical y la segunda parte, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte de borde y la segunda parte de borde en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central, y

disponer las placas de intercambiador de calor sucesivamente en un paquete de placas que forma el intercambiador de calor, por lo que cada segunda placa se gira alrededor del eje central de modo que las crestas encajan en los valles de las placas opuestas en las partes primera y segunda y las crestas opuestas de las placas opuestas entran en contacto entre sí en la parte de borde primera y segunda.

El método anterior de acuerdo con el tercer aspecto se utiliza preferentemente junto con las placas de intercambiador de calor de acuerdo con el segundo aspecto para fabricar un intercambiador de calor de placas de acuerdo con el primer aspecto.

La sección de evaporación está ubicada en la parte inferior del paquete de placas, la sección de condensación está ubicada en la parte superior del paquete de placas y la sección de separación está ubicada entre la sección de evaporación y la sección de condensación.

Los objetivos anteriores se logran en un cuarto aspecto mediante un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, comprendiendo el intercambiador de calor un paquete de placas que tiene una pluralidad de placas de intercambiador de calor dispuestas sucesivamente, definiendo cada placa de intercambiador de calor un primer borde vertical, un segundo borde vertical opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical y un eje vertical central que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical y el segundo borde vertical, definiendo además cada placa de intercambiador de calor una sección de evaporación para vaporizar la alimentación, una sección de condensación para condensar la alimentación y una sección de separación para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación entre la sección de evaporación y la sección de condensación a lo largo de la dirección del eje vertical central y forma crestas y valles alternos, la sección de separación define:

una parte central que se extiende a ambos lados del eje vertical central, extendiéndose las crestas y valles en la parte central en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central, una primera parte que se extiende entre el primer borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, y una segunda parte que se extiende entre el segundo borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la segunda parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, estando las crestas en la primera parte horizontalmente a nivel con los valles en la segunda parte y viceversa,

por lo que las placas de intercambio de calor adyacentes están dispuestas de tal manera que las crestas encajan con los valles de las placas opuestas en las partes primera y segunda y las crestas opuestas de las placas opuestas entran en contacto entre sí en la parte central.

Los objetivos anteriores se logran en un quinto aspecto mediante una placa de intercambiador de calor para un intercambiador de calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, placa de intercambiador de calor que define cada placa de intercambiador de calor que define un primer borde vertical, un segundo borde vertical opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical y un eje vertical central que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical y el segundo borde vertical, definiendo además cada placa de intercambiador de calor una sección de evaporación para vaporizar la alimentación, una sección de condensación para condensar la alimentación y una sección de separación para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación entre la sección de evaporación y la sección de condensación a lo largo de la dirección del eje vertical central y forma crestas y valles alternos, la sección de separación define:

una parte central que se extiende a ambos lados del eje vertical central, extendiéndose las crestas y valles en la parte central en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central, una primera parte que se extiende entre el primer borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, y una segunda parte que se extiende entre el segundo borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la segunda parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, estando las crestas en la primera parte niveladas horizontalmente con los valles en la segunda parte y viceversa.

Los objetivos anteriores se logran en un sexto aspecto mediante un método de fabricación de un intercambiador de

calor de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, comprendiendo el método proporcionar una pluralidad de placas de intercambiador de calor que definen un primer borde vertical, un segundo borde vertical opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical y un eje vertical central que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical y el segundo borde vertical, definiendo además

cada placa de intercambiador de calor una sección de evaporación para vaporizar la alimentación, una sección de condensación para condensar la alimentación y una sección de separación para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación entre la sección de evaporación y la sección de condensación a lo largo de la dirección del eje vertical central y forma crestas y valles alternos, la sección de separación define:

una parte central que se extiende a ambos lados del eje vertical central, extendiéndose las crestas y valles en la parte central en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central, una primera parte que se extiende entre el primer borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la primera parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, y una segunda parte que se extiende entre el segundo borde vertical y la parte central, extendiéndose las crestas y valles en la segunda parte horizontalmente y conectando con crestas y valles respectivos en la parte central, estando las crestas en la primera parte niveladas horizontalmente con los valles en la segunda parte y viceversa, y

disponer las placas de intercambiador de calor sucesivamente en un paquete de placas que forma el intercambiador de calor, por lo que cada segunda placa se gira alrededor del eje central de manera que las crestas encajan en los valles de las placas opuestas en las partes primera y segunda y las crestas opuestas de las placas opuestas entran en contacto entre sí en la parte central.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 divulga una vista lateral de un intercambiador de calor de placas
La Figura 2 divulga una vista frontal de una placa de intercambio de calor de la técnica anterior
La Figura 3 divulga cómo las crestas y valles orientados horizontalmente encajan entre ellos
La Figura 4 divulga una vista frontal de una placa de intercambio de calor
La Figura 5 divulga una vista del lado posterior de una placa de intercambiador de calor
La Figura 6 divulga la sección de separación de una placa de intercambio de calor
La Figura 7 divulga dos placas opuestas de las cuales una se ha girado 180 grados

Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 es una vista lateral de un intercambiador de calor 10 de placas de la invención. En la siguiente descripción se describe una aplicación con respecto a la desalinización de agua de mar, es decir, la alimentación es agua de mar. Sin embargo, cabe señalar que la invención no se limita a que la alimentación sea agua de mar, sino que también puede referirse a cualquier otro tratamiento, por ejemplo, la destilación de un líquido. El intercambiador de calor de placas comprende un gran número de placas 12 de intercambiador de calor moldeadas por compresión, que están dispuestas en paralelo entre sí y sucesivamente de tal manera que forman un paquete 14 de placas. El paquete 14 de placas se proporciona entre una placa de marco 16 y una placa de presión 18.

Entre las placas 12 de intercambiador de calor, se forman primeros espacios intermedios 20 entre placas y segundos espacios intermedios 22 entre placas. Los primeros espacios intermedios 20 entre placas y los segundos espacios intermedios 22 entre placas se proporcionan en un orden alterno en el paquete 14 de placas de tal forma que sustancialmente cada primer espacio intermedio 20 entre placas es vecino de dos segundos espacios intermedios 22 entre placas, y sustancialmente cada segundo espacio intermedio 22 entre placas es vecino de dos primeros espacios intermedios 20 entre placas. Diferentes secciones en el paquete 14 de placas están delimitadas entre sí por medio de juntas (no mostradas) en cada espacio entre placas, por lo que el primer espacio intermedio 20 entre placas incluye un primer tipo de junta (no mostrada) y el segundo espacio intermedio 22 entre placas incluye un segundo tipo de junta (no mostrada). El paquete 14 de placas, es decir, las placas 12 de intercambiador de calor y las juntas (no mostradas) proporcionadas entre las mismas, se mantiene unido por medio de pernos de apriete 24 indicados esquemáticamente en una forma en sí conocida.

El paquete 14 de placas está conectado a un conducto de entrada de agua de enfriamiento 26, un conducto de salida de agua de enfriamiento 28 y un conducto de salida de agua dulce 30. El agua de enfriamiento es normalmente agua de mar y, por tanto, el conducto de salida de agua de enfriamiento 28 está conectado a un conducto de entrada de agua de mar 32 para recuperar el calor absorbido por el agua de enfriamiento. El paquete de placas 12 está además conectado a un conducto de entrada de fluido de calentamiento 34 y a un conducto de salida de fluido de calentamiento 36. El fluido de calentamiento se usa para vaporizar la alimentación, es decir, el agua de mar que entra en el paquete 14 de placas a través del conducto de entrada de agua de mar 32. El fluido de calentamiento puede ser agua calentada, como el agua de camisa del motor de un barco. El agua dulce condensada sale del paquete 14 de placas a través del conducto de salida de agua dulce 30.

La Figura 2 divulga una vista frontal de una placa 12 de intercambio de calor de la técnica anterior que tiene una sección de evaporación 40, una sección de separación 44 y una sección de condensación 42. La placa 12 también define los puertos 46 48 50 52 54 ubicados centralmente a lo largo del eje central C, constituyendo los puertos 46 48 puertos de entrada y salida de fluido de enfriamiento, constituyendo el puerto 50 un puerto de salida de agua dulce y constituyendo los puertos 52 54 puertos de entrada y salida de fluido de calentamiento. La sección de separación define crestas 56 y valles 58 orientados transversalmente. La placa también define una junta 38 en una ranura de junta.

La Figura 3 divulga cómo las crestas 56 y los valles 58 orientados horizontalmente encajan entre ellos en dos placas 12 12' adyacentes. También se ilustra cómo aumenta la profundidad de prensado de las crestas y valles en la sección de separación. Las crestas 56 y los valles 58 definen una profundidad de prensado de manera que la parte más baja de la placa superior 12 es más baja que la parte más alta de la placa adyacente 12'. De esta manera, se aumentará la trayectoria del flujo desde la sección de evaporación hasta la sección de condensación y aumentarán los cambios de dirección del flujo sobre las corrugaciones, lo que mejorará la separación de líquidos de la alimentación vaporizada, sin embargo, la profundidad de prensado de las crestas 56 y los valles 58 debe reducirse en ubicaciones donde las crestas 56 y los valles 58 deberían entrar en contacto con la placa vecina.

La Figura 4 divulga una vista frontal de una placa 12 de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención. Cada placa 12 de intercambiador de calor tiene un primer borde vertical 60, un segundo borde vertical 60' opuesto sustancialmente paralelo al primer borde vertical 60 y un eje central C que se extiende en la dirección vertical sustancialmente central entre los bordes verticales 60, 60'. El eje central C se extiende sustancialmente en vertical cuando el paquete de placas está ubicado en una posición normal de uso.

La placa de intercambiador de calor comprende una sección de evaporación 40 en la parte inferior para evaporar la alimentación, es decir, el agua de mar, una sección de condensación 42 en la parte superior para condensar la alimentación evaporada y una sección de separación 44 ubicada entre la sección de evaporación 40 y la sección de condensación 42 para separar la alimentación evaporada y la alimentación no evaporada. La alimentación vaporizada puede fluir desde la sección de evaporación 40 a través de la sección de separación 44 hasta la sección de condensación 42.

La sección de evaporación 40 y la sección de condensación 42 son valles y crestas corrugados que tienen ángulos oblicuos que forman un patrón corrugado transversal junto con la placa opuesta para aumentar la transferencia de calor a través de la placa 12 de intercambiador de calor. Un primer espacio intermedio entre placas se forma disponiendo dos placas 12 cara a cara que tienen una junta 38 de un primer tipo ubicada entre las placas de intercambiador de calor. Las dos placas que forman el espacio intermedio entre placas son idénticas, sin embargo, una de las placas de intercambiador de calor se gira 180 grados alrededor del eje central C. De esta manera, la corrugación de las placas de intercambiador de calor puede disponerse de tal manera que las crestas opuestas formen un patrón en forma de cruz y entren en contacto entre sí en los puntos de contacto en la sección de evaporación 40 y la sección de condensación 42.

La placa 12 de intercambiador de calor define una o más aberturas 70 ubicadas entre la sección de evaporación 40 y la sección de separación 44 para permitir que parte de la alimentación vaporizada de la sección de evaporación 40 pase al espacio intermedio entre placas opuesto que incluye una sección de separación paralela. Además, tres puertos de vapor superiores 70' están ubicados entre la sección de separación 44 y la sección de condensación 42 adyacentes al primer borde vertical 60 para permitir que la alimentación vaporizada pase a través de la placa 12 de intercambiador de calor a la sección de condensación 42.

Situado junto al segundo borde 60' hay un puerto de salida de agua de enfriamiento 46, un puerto de entrada de agua de enfriamiento 48 y un puerto de salida de agua dulce 50. El puerto de entrada de agua de enfriamiento 46 se comunica con el conducto de entrada de agua de enfriamiento, el puerto de salida de agua de enfriamiento 48 se comunica con el conducto de salida de agua de enfriamiento y el puerto de salida de agua dulce 50, que recoge la alimentación condensada de la sección de condensación 42, se comunica con el conducto de salida de agua dulce.

Ubicados centralmente junto a la sección de evaporación 40, se proporcionan un puerto de entrada de fluido de calentamiento 52 y un puerto de salida de fluido de calentamiento 54. El puerto de entrada de fluido de calentamiento 52 se comunica con el conducto de entrada de fluido de calentamiento y el puerto de salida de fluido de calentamiento 54 se comunica con el conducto de salida de fluido de calentamiento. Adicionalmente, un puerto de entrada de alimentación 72 conectado al conducto de entrada de agua de mar para suministrar agua de mar a la sección de evaporación 40 está ubicado centralmente adyacente a la parte inferior y dos puertos de salida 74 74' para recoger la alimentación no evaporada que fluye hacia abajo desde la sección de separación 44 están ubicados en lados opuestos, pero separados del puerto de entrada de alimentación 72 en la parte inferior de la placa 12.

En la parte superior de la sección de separación 44 pueden proporcionarse elementos de guía de flujo 76. El elemento de guía de flujo 76 dirige el flujo de vapor hacia la sección de separación e impide que el flujo tome la ruta directa a través de la sección de separación 44 hacia la sección de condensación 42, reduciendo el riesgo de arrastre de alimento no evaporado.

La Figura 5 divulga una vista del lado posterior de una placa 12' de intercambiador de calor y un segundo tipo de junta 38' de un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la presente invención. La placa 12' de intercambiador de calor es, por tanto, la misma que la placa 12 de intercambiador de calor excepto que ha sido girada 180 grados alrededor del eje central 46. Define una sección de calentamiento 40' opuesta a la sección de evaporación y una sección de enfriamiento 42' opuesta a la sección de condensación. El puerto de entrada de agua de enfriamiento 46 y el puerto de salida de agua de enfriamiento 48 se comunican con la sección de enfriamiento 42' mientras que el puerto de entrada de fluido de calentamiento 52 y el puerto de salida de fluido de calentamiento 54 se comunican con la sección de calentamiento 40'. La sección de enfriamiento 42' y la sección de calentamiento 40' están selladas con respecto a los otros puertos, respectivamente. La sección de enfriamiento 42' está dispuesta para enfriar la sección de condensación opuesta y la sección de calentamiento 40' está dispuesta para calentar la sección de evaporación opuesta. El lado posterior forma un segundo espacio intermedio entre placas.

El lado posterior de una placa 12' de intercambiador de calor también incluye una sección de separación 44' entre la sección de calentamiento 40' y la sección de enfriamiento 42'. La alimentación vaporizada se introduce a través de la abertura de vapor inferior 70 desde el primer espacio intermedio entre placas. La sección de separación 44' funciona de manera idéntica a la del lado opuesto y separa la alimentación evaporada de la alimentación no evaporada. La alimentación evaporada fluye hacia arriba a través de las aberturas de vapor superiores 70', mientras que la alimentación no evaporada fluye hacia abajo hasta las salidas 74 74".

La Figura 6 divulga la sección de separación 44 de una placa 12 de intercambio de calor de acuerdo con la presente invención. La placa 12 comprende valles 58 y crestas 56 paralelas. La placa 12 define un primer borde vertical 60 y un segundo borde vertical 60'. El primer borde vertical 60 y un segundo borde vertical 60' tienen una junta para sellar contra una placa opuesta (no mostrada). La placa 12 define, además, un eje central entre los bordes verticales primero y segundo 60 60'. La sección de separación 44 define una parte central 62 en el eje central C, una primera parte 64 entre el primer borde vertical 60 y la parte central 62 y una segunda parte 66 entre el segundo borde vertical 60' y la parte central 62.

En las partes primera y segunda 64 66, las corrugaciones se extienden transversalmente. Las crestas 56 en la primera parte 64 están niveladas horizontalmente con los respectivos valles 58 en la segunda parte 66 y viceversa. De esta forma, cuando las placas se colocan cara a cara en el paquete de placas, en donde cada segunda placa se gira 180 grados alrededor del eje central, las crestas 56 en la primera parte 64 encajarán en los valles 58 en la segunda parte 66 y viceversa. Los espacios intermedios entre placas en la parte primera y segunda 64 66 formarán así una trayectoria de flujo serpenteante en la dirección vertical.

En la parte central 62, las corrugaciones definen un ángulo oblicuo con respecto al eje central C. Preferentemente, el ángulo es de aproximadamente 45 grados. De esta forma, cuando las placas se colocan cara a cara en el paquete de placas, las crestas 56 y los valles 58 de las placas opuestas formarán un patrón corrugado transversal. De esta manera, las crestas 56 y los valles 58 de las partes primera y segunda 64 66 están interconectados en la parte central 62. Las crestas 56 opuestas de las placas opuestas entrarán en contacto en los puntos de contacto, y los valles 58 formarán crestas en el espacio intermedio entre placas vecinas y también entrarán en contacto con las crestas opuestas en el espacio intermedio entre placas vecinas, lo que mejorará la estabilidad estructural del paquete de placas en la sección de separación 44. La anchura de la parte central 62 es significativamente menor que la anchura de las partes primera y segunda 64 66 respectivas, ya que la separación efectiva tiene lugar en las partes primera y segunda 62.

La sección de separación 44 también incluye aberturas 70 en la parte inferior. Esto permite que la alimentación vaporizada entre por ambos lados de la placa, ya que ambos espacios intermedios entre placas pueden utilizarse para la separación. La alimentación vaporizada puede volver a entrar en el espacio intermedio entre placas que tiene la sección de condensación (no mostrada aquí) a través de las aberturas 70' en la parte superior de la sección de separación 44. La sección de condensación también puede ubicarse, en una realización alternativa, en el espacio intermedio entre placas opuesto con respecto a la sección de evaporación.

Entre el primer borde vertical 60 y la primera parte 64, y entre el segundo borde vertical 60' y la segunda parte 66, respectivamente, se ubican partes de borde 68 68' respectivas. En las partes de borde 68 68', las corrugaciones definen un ángulo oblicuo con respecto al eje central C, similar a la parte central 62. Preferentemente, el ángulo es de aproximadamente 45 grados. De esta forma, cuando las placas se colocan cara a cara en el paquete de placas, las crestas 56 y los valles 58 de las placas opuestas formarán un patrón corrugado transversal. Las crestas 56 opuestas de las placas opuestas entrarán en contacto en los puntos de contacto, y los valles 58 formarán crestas en el espacio intermedio entre placas vecinas y también entrarán en contacto con las crestas opuestas en el espacio intermedio entre placas vecinas, lo que mejorará la estabilidad estructural del paquete de placas en la junta ubicada en los bordes verticales primero y segundo 60 60', respectivamente. La anchura de las partes de borde 68 68' es similar a la anchura de la parte central 62 ya que la separación efectiva tiene lugar en las partes primera y segunda 64 66.

La Figura 7 divulga dos placas 38 38' opuestas, de las cuales una se ha girado 180 grados alrededor del eje central, y se han colocado cara a cara en el paquete de placas. En las partes primera y segunda 64 66, las corrugaciones

encajan entre sí sin contacto, mientras que en la parte central 62 y en las partes de borde 68 68', las corrugaciones definen un patrón corrugado transversal.

Números de referencia

5	10. intercambiador de calor de placas 12. placas de intercambiador de calor 14. paquete de placas 16. placa de marco
10	18. placa de presión 20. primeros espacios intermedios entre placas 22. segundos espacios intermedios entre placas 24. pernos de apriete 26. conducto de entrada de agua de enfriamiento
15	28. conducto de salida de agua de enfriamiento 30. conducto de salida de agua dulce 32. conducto de entrada de agua de mar 34. conducto de entrada de fluido de calentamiento 36. conducto de salida de fluido de calentamiento
20	38. junta 40. sección de evaporación 42. sección de condensación 44. sección de separación 46. salida de fluido de enfriamiento
25	48. entrada de fluido de enfriamiento 50. salida de agua dulce 52. entrada de fluido de calentamiento 54. salida de fluido de calentamiento 56. cresta
30	58. valle 60. bordes verticales 62. parte central 64. primera parte 66. segunda parte
35	68. partes de borde 70. aberturas 72. entrada de alimentación 74. salida de salmuera 76. guía de flujo
40	C. eje vertical central Un (') denota características similares en una realización diferente.

REIVINDICACIONES

1. Una placa (12) de intercambiador de calor para un intercambiador de calor (10) de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, definiendo la placa (12) de intercambiador de calor un primer borde vertical (60), un segundo borde vertical (60') opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical (60) y un eje vertical central (C) que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical (60) y el segundo borde vertical (60'), definiendo además cada placa (12) de intercambiador de calor una sección de evaporación (40) para vaporizar la alimentación, una sección de condensación (42) para condensar la alimentación vaporizada y una sección de separación (44) para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación (44) entre la sección de evaporación (40) y la sección de condensación (42) a lo largo de la dirección del eje vertical central (C) y forma crestas (56) y valles (58) alternos, la sección de separación (44) define:
 - una parte central (62) que se extiende a ambos lados del eje vertical central (C),
 - una primera parte (64) que se extiende entre el primer borde vertical (60) y la parte central (62), extendiéndose las crestas (56) y los valles (58) en la primera parte (64) horizontalmente y conectando con crestas (56) y valles (58) respectivos en la parte central (62),
 - una segunda parte (66) que se extiende entre el segundo borde vertical (60') y la parte central (62), las crestas (56) y los valles (58) en la segunda parte (66) se extienden horizontalmente y se conectan con crestas (56) y valles (58) respectivos en la parte central (62), estando las crestas (56) en la primera parte (64) niveladas horizontalmente con los valles (58) en la segunda parte (66) y viceversa, **caracterizada por que** la placa (12) de intercambio de calor define, además,
 - una primera parte de borde (68) entre el primer borde vertical (60) y la primera parte (64), y
 - una segunda parte de borde (68') entre el segundo borde vertical (60') y la segunda parte (66), extendiéndose las crestas (56) y valles (58) en la primera parte de borde (68) y la segunda parte de borde (68') en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central (C).
2. La placa (12) de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las crestas (56) y los valles (58) en las partes primera y segunda (64, 66) definen una primera profundidad de prensado, mientras que las crestas (56) y los valles (58) en la parte central (62) y/o en las partes de borde primera y segunda (68, 68') definen una segunda profundidad de prensado, siendo la primera profundidad de prensado mayor que la segunda profundidad de prensado.
3. La placa (12) de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la anchura de las partes de borde es menor que la anchura de cada una de las partes primera y segunda (64, 66).
4. La placa (12) de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las partes de borde (68, 68') definen un área inferior al 20 % del área de cada una de las partes primera y segunda (64, 66), preferentemente inferior al 10 %, más preferentemente, inferior al 5 %.
5. La placa (12) de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la anchura de las partes de borde (68, 68') es sustancialmente igual a la distancia entre el centro de las crestas (56) adyacentes en las partes primera y segunda (64, 66).
6. Un intercambiador de calor (10) de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, comprendiendo el intercambiador de calor un paquete (14) de placas que tiene una pluralidad de placas (12) de intercambiador de calor dispuestas sucesivamente, estando cada placa (12) de intercambiador de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, por lo que las placas (12) de intercambiador de calor adyacentes están dispuestas de tal manera que las crestas (56) encajan con los valles (58) de las placas (12) opuestas en las partes primera y segunda (64, 66) y las crestas (56) opuestas de las placas (12) opuestas entran en contacto entre sí en la primera parte de borde (68) y la segunda parte de borde (68').
7. El intercambiador de calor (10) de placas de acuerdo con la reivindicación 6, en donde las crestas (56) y los valles (58) en la parte central (62) se extienden en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central (C) de tal manera que las crestas (56) opuestas de las placas (12) opuestas entran en contacto entre sí en la parte central (62).
8. El intercambiador de calor (10) de placas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en donde el paquete (14) de placas define primeros espacios intermedios (20) entre placas y segundos espacios intermedios (22) entre placas dispuestos en orden alterno, estando cada espacio intermedio (20, 22) entre placas encerrado por una junta (38) que se extiende a lo largo de los bordes verticales primero y segundo (60, 60') de cada placa (12).
9. El intercambiador de calor (10) de placas de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la sección de separación (44) se proporciona tanto en el primer como en el segundo espacio intermedio (20, 22) entre placas.
10. El intercambiador de calor (10) de placas de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la placa (12) de intercambiador de calor está provista de aberturas (70 70') en los pasos primero y segundo para la comunicación entre los espacios intermedios (20, 22) entre placas.

11. Un método de fabricación de un intercambiador de calor (10) de placas para el tratamiento de una alimentación líquida, comprendiendo el método

proporcionar una pluralidad de placas (12) de intercambiador de calor que definen un primer borde vertical (60), un segundo borde vertical (60') opuesto que se extiende paralelo al primer borde vertical (60) y un eje vertical central (C) que se extiende sustancialmente central entre y en paralelo con el primer borde vertical (60) y el segundo borde vertical (60'), definiendo además cada placa (12) de intercambiador de calor una sección de evaporación (40) para vaporizar la alimentación, una sección de condensación (42) para condensar la alimentación vaporizada y una sección de separación (44) para separar la alimentación vaporizada y la alimentación no vaporizada, estando ubicada la sección de separación (44) entre la sección de evaporación (40) y la sección de condensación (42) a lo largo de la dirección del eje vertical central (C) y forma crestas (56) y valles (58) alternos, la sección de separación (44) define:

una parte central (62) que se extiende a ambos lados del eje vertical central (C),

una primera parte (64) que se extiende entre el primer borde vertical (60) y la parte central (62), extendiéndose las crestas (56) y los valles (58) en la primera parte (64) horizontalmente y conectando con crestas (56) y valles (58) respectivos en la parte central (62),

una segunda parte (66) que se extiende entre el segundo borde vertical (60') y la parte central (62), las crestas (56) y los valles (58) en la segunda parte (66) se extienden horizontalmente y se conectan con crestas (56) y valles (58) respectivos en la parte central (62), estando las crestas (56) en la primera parte (64) niveladas horizontalmente con los valles (58) en la segunda parte (66) y viceversa,

una primera parte de borde (68) entre el primer borde vertical (60) y la primera parte (64), y

una segunda parte de borde (68') entre el segundo borde vertical (60') y la segunda parte (66), extendiéndose las crestas (56) y valles (58) en la primera parte de borde (68) y la segunda parte de borde (68') en un ángulo oblicuo con respecto al eje vertical central (C), y

disponer las placas (12) de intercambiador de calor sucesivamente en un paquete (14) de placas que forma el intercambiador de calor (10), por lo que cada segunda placa (12) se gira alrededor del eje central (C) de modo que las crestas (56) encajan en los valles (58) de las placas (12) opuestas en las partes primera y segunda (64, 66) y las crestas (56) opuestas de placas (12) opuestas entran en contacto entre sí en las partes de borde primera y segunda (68').

12. Uso del intercambiador de calor (10) de placas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-10, en donde la alimentación líquida es agua de mar.

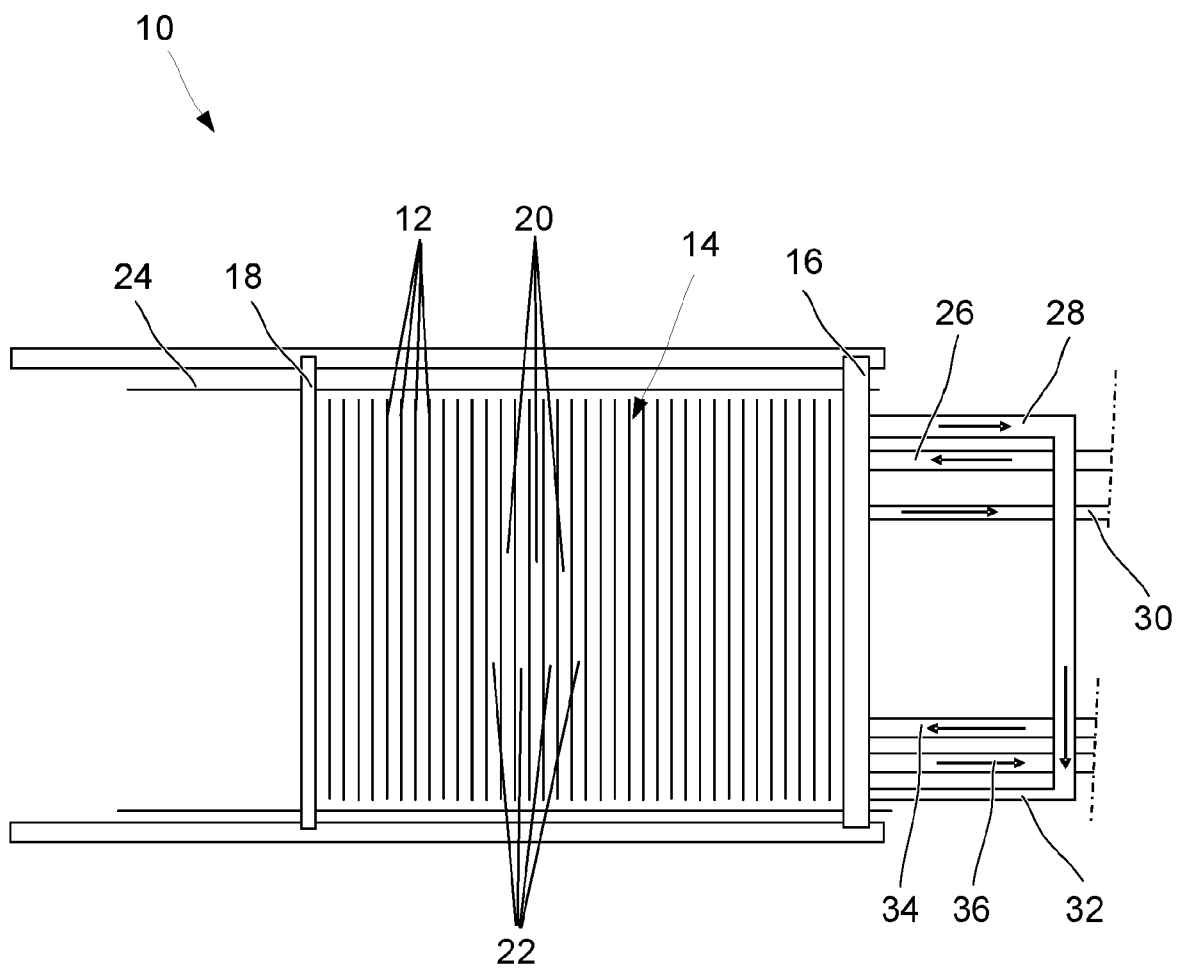
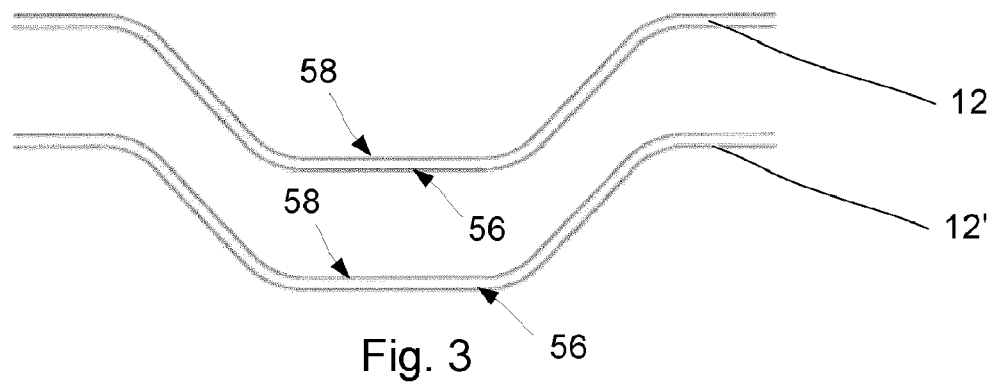
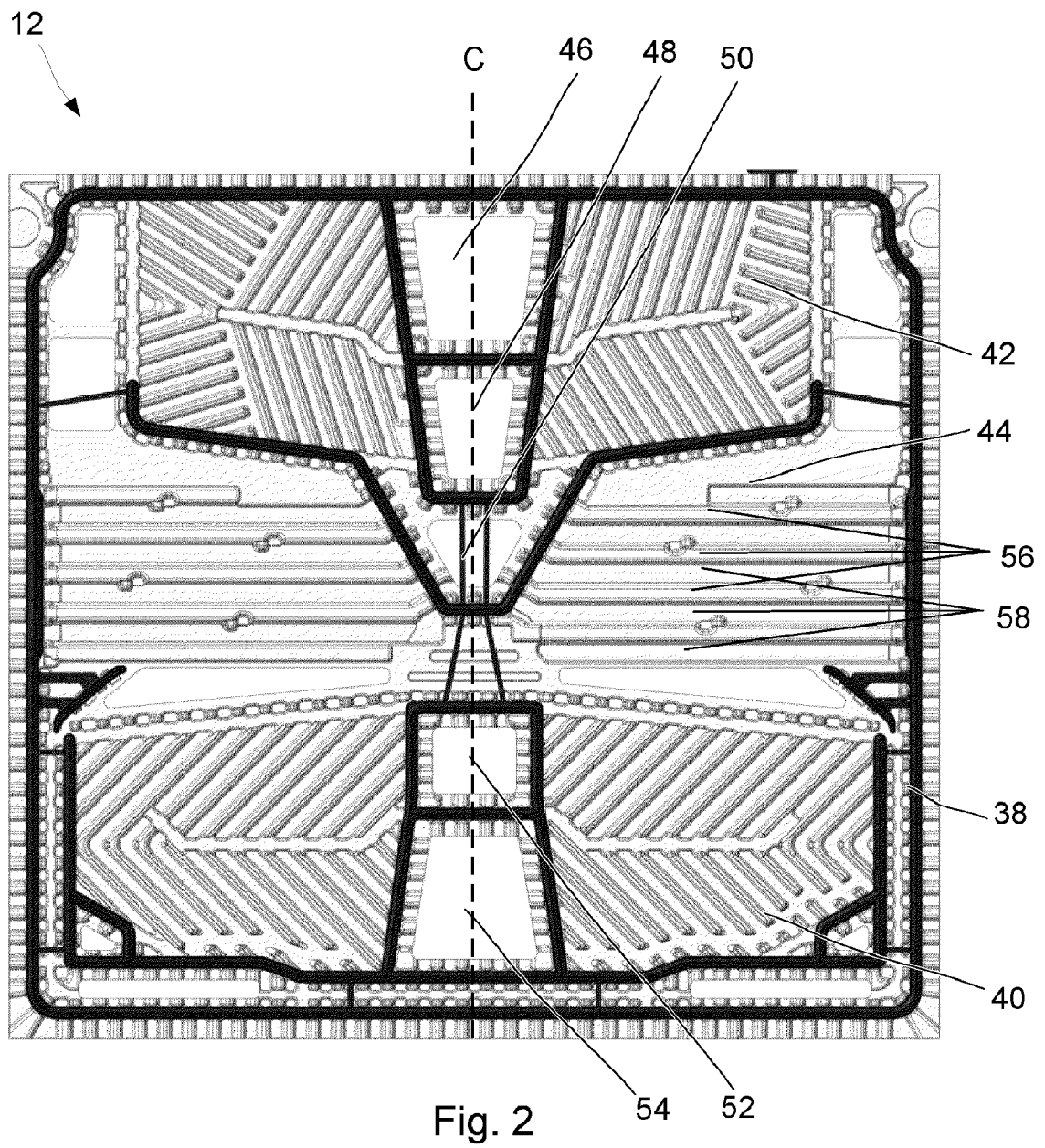
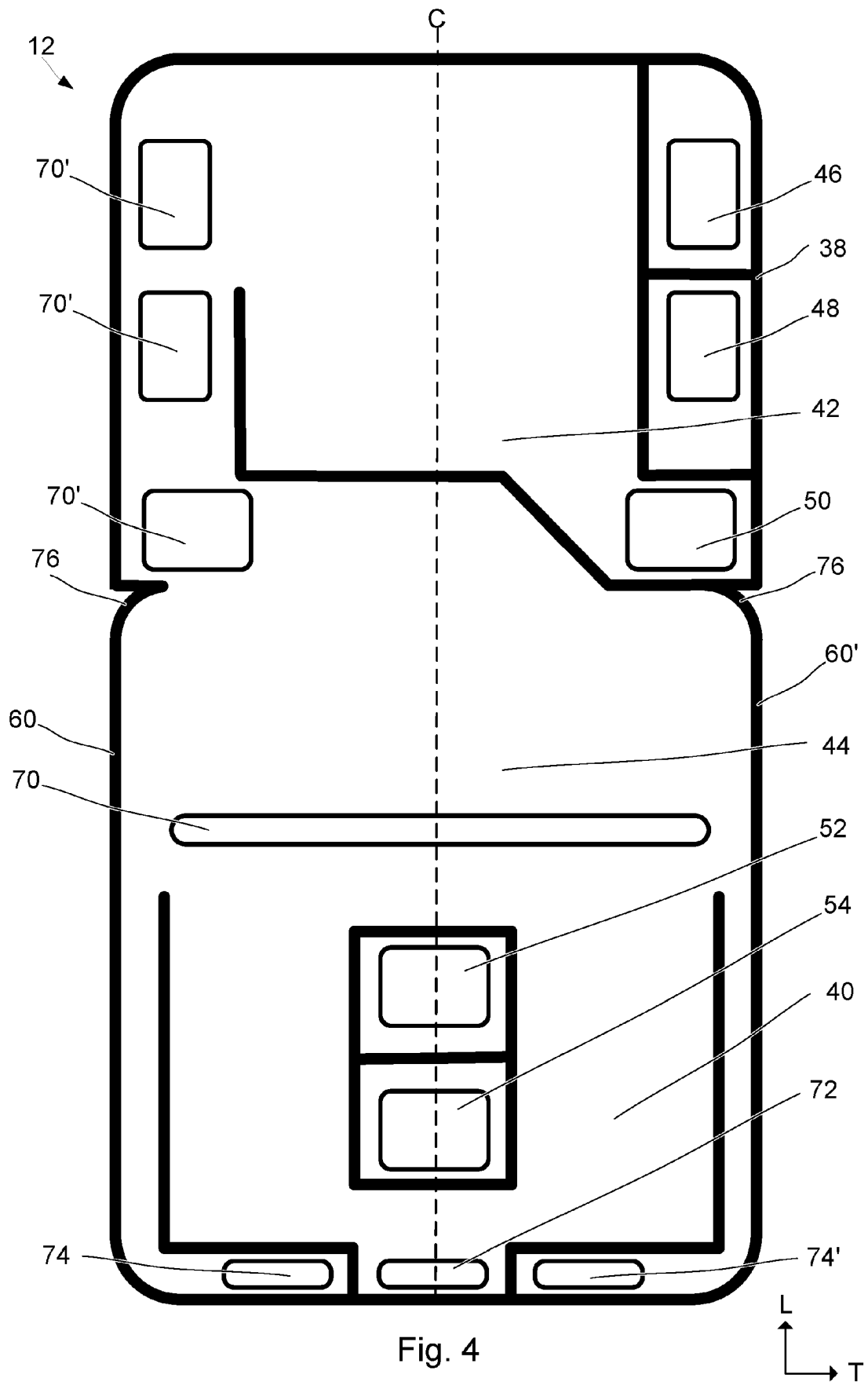


Fig. 1





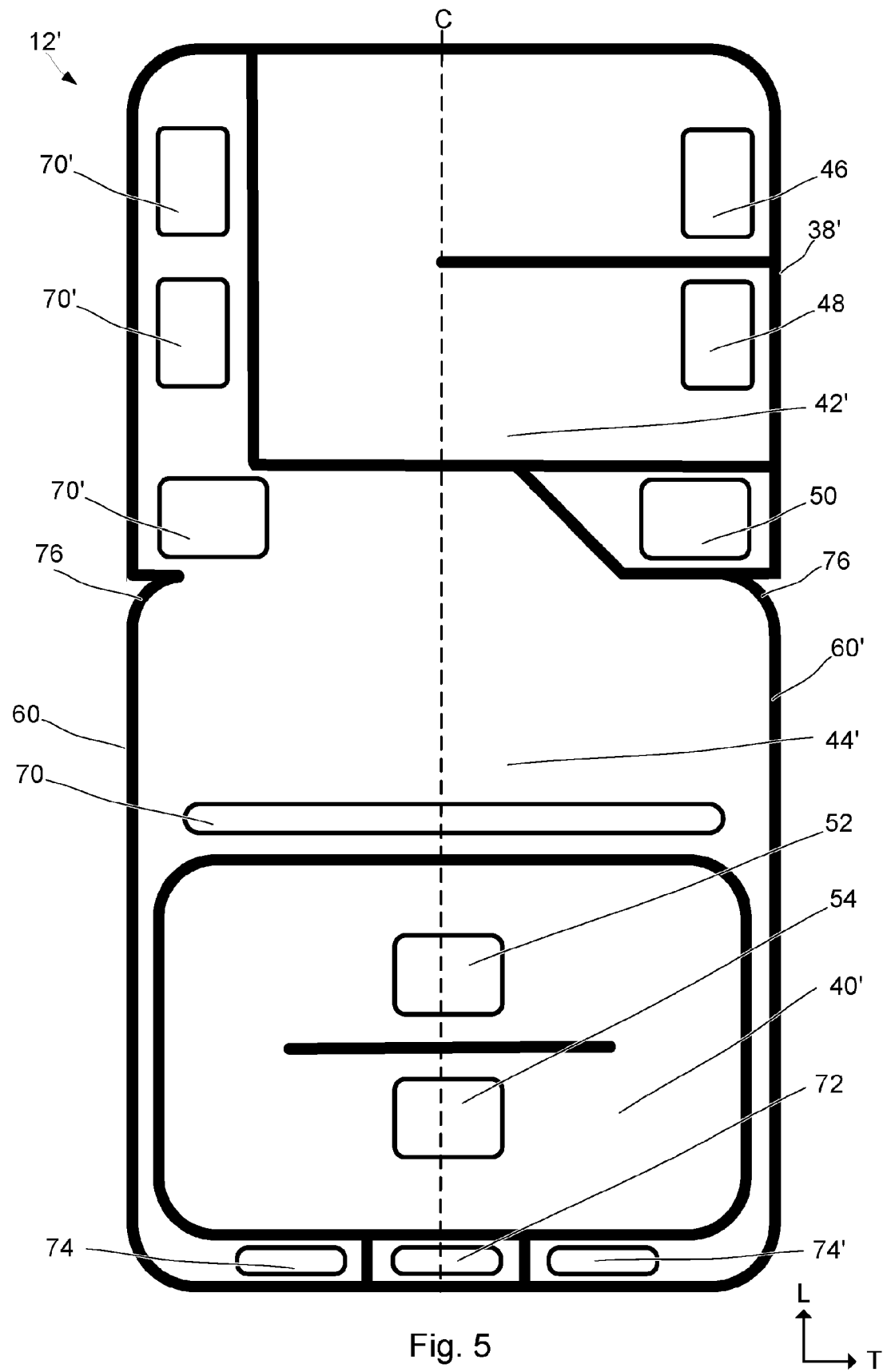


Fig. 5

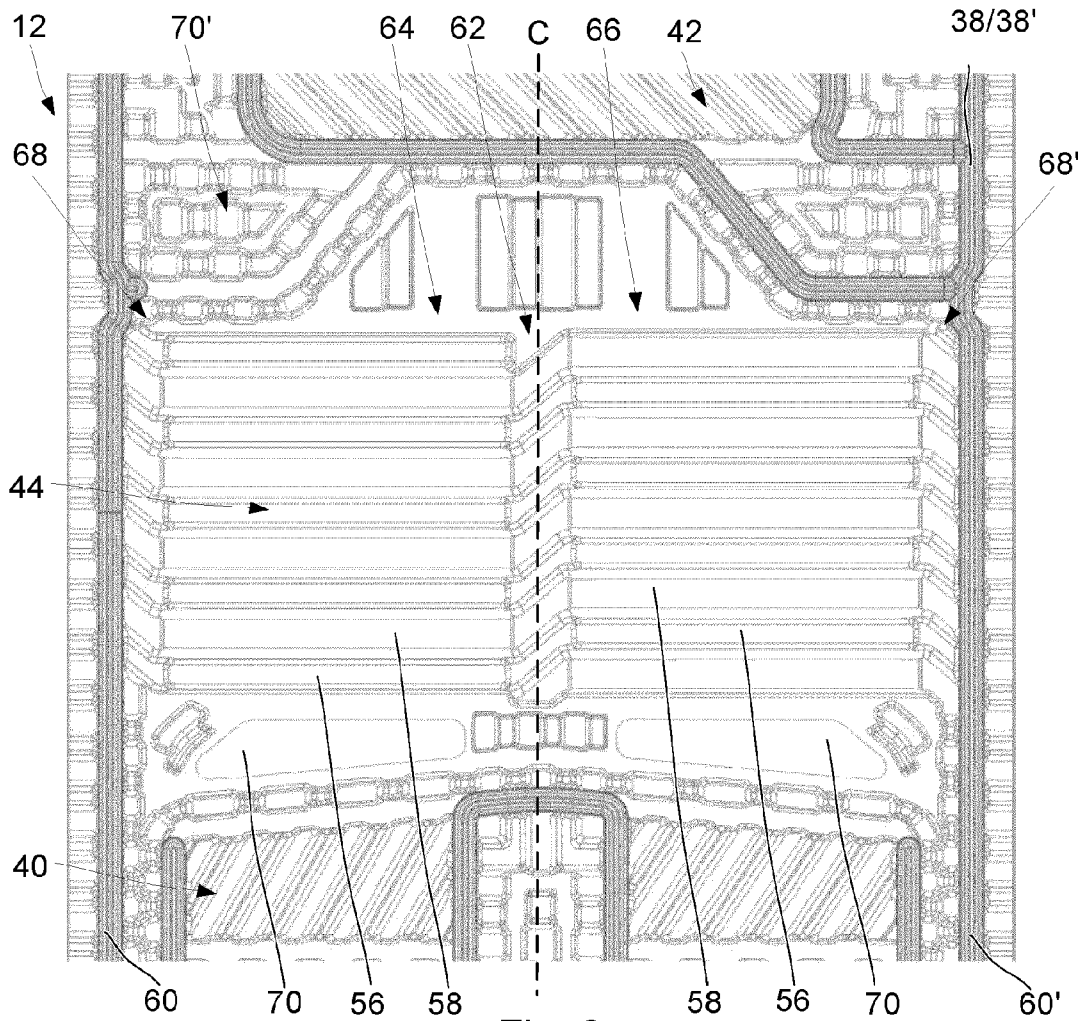


Fig. 6

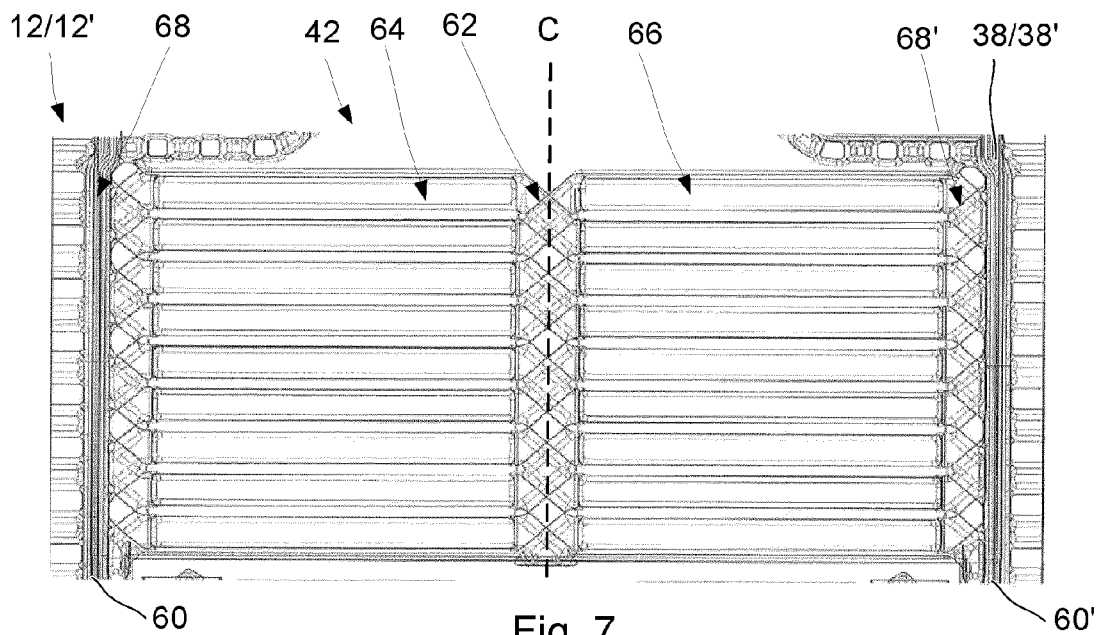


Fig. 7