



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 777**

51 Int. Cl.:  
**F28F 9/00** (2006.01)  
**F28D 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04748985 .1**  
96 Fecha de presentación : **11.06.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1634031**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2006**

54 Título: **Conjunto de placas.**

30 Prioridad: **18.06.2003 SE 2003101764**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2010**

73 Titular/es: **Alfa Laval Corporate AB.**  
**Box 73**  
**22100 Lund, SE**

72 Inventor/es: **Stenhede, Claes;**  
**Stromblad, Mats y**  
**Larsson, Roland**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 339 777 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

Conjunto de placas.

5 **Antecedentes de la invención y la técnica anterior**

La presente invención versa acerca de un conjunto de placas para un dispositivo intercambiador de calor que incluye un depósito, que forma un espacio interior sustancialmente cerrado y que incluye una superficie de una pared interna que da hacia el espacio interno, en el que el depósito está dispuesto para estar proporcionado de tal manera que un plano seccional, que se extienda a través del conjunto de placas y el espacio interior del depósito, sea sustancialmente vertical, en el que el conjunto de placas está dispuesto para estar proporcionado en el espacio interior e incluye placas intercambiadoras de calor adyacentes entre sí, en el que cada placa intercambiadora de calor tiene un plano de extensión principal y está proporcionada de tal modo que el plano de extensión es sustancialmente perpendicular a dicho plano seccional, en el que las placas intercambiadoras de calor forman primeros espacios intermedios entre las placas, que están sustancialmente abiertos al espacio interior y están dispuestos para permitir la circulación de dicho medio hacia arriba desde el espacio de la parte inferior hasta el espacio de la parte superior, y segundos espacios intermedios entre las placas, que están cerrados al espacio interior y están dispuestos para permitir la recirculación de un fluido para evaporar el medio, en el que los primeros espacios intermedios entre las placas en una porción superior del conjunto de placas forman canales de salida para el medio, en el que cada placa intercambiadora de calor incluye un primer orificio y un segundo orificio y en el que los primeros orificios forman un canal de entrada para dicho fluido hasta los segundos espacios intermedios entre las placas y los segundos orificios forman un canal de salida para dicho fluido desde los segundos espacios intermedios entre las placas.

Se sabe usar tales conjuntos de placas en dispositivos intercambiadores de calor para evaporar diversos medios de enfriamiento, tales como amoníaco, freones, etc., por ejemplo, en aplicaciones para la generación de frío. Acto seguido, el medio evaporado es transportado desde el dispositivo intercambiador de calor hasta un compresor, y el medio gaseoso comprimido se condensa a continuación en un condensador. Posteriormente, se permite que el medio se expanda, y luego se hace que recircule hasta el dispositivo intercambiador de calor. En tales aplicaciones, es importante que se complete la evaporación y que no quede presente aún ningún líquido en el medio cuando este es suministrado al compresor, dado que este puede entonces averiarse. Para solucionar este problema, se sabe proporcionar un separador de líquidos en el dispositivo intercambiador de líquidos en la proximidad de la salida para el medio. Tal separador de líquidos se da a conocer, por ejemplo, en el documento EP-B1-758 073.

Este documento da a conocer un dispositivo intercambiador de calor que incluye un depósito, que forma un espacio interior sustancialmente cerrado y que incluye una superficie de una pared interna que da hacia el espacio interno. El depósito incluye una entrada para el suministro de un medio en estado líquido y una salida para la descarga del medio en estado gaseoso. El espacio interior define un primer espacio de una parte inferior para el medio en estado líquido y un segundo espacio de una parte superior para el medio en estado gaseoso. Se proporcionan un conjunto de placas en el espacio interior e incluye placas intercambiadoras de calor enfrentadas entre sí. Las placas intercambiadoras de calor forman un primer espacio intermedio entre las placas, que están abiertas hacia el espacio interior y dispuestas para permitir la recirculación de dicho medio hacia arriba desde el primer espacio hacia el segundo espacio, y segundos espacios intermedios entre las placas, que están cerrados hacia el espacio interior y están dispuestos para permitir la recirculación de un fluido para evaporar el medio. Los primeros espacios intermedios entre las placas forman canales para dicho medio que se extienden sustancialmente rectos hacia arriba a lo largo de toda su longitud. Encima del conjunto de placas se proporciona un separador de líquidos, de tal modo que sustancialmente todo el caudal del medio que fluye hacia arriba desde el conjunto de placas dará contra el separador de líquidos y fluirá a través del mismo, en el que el posible líquido remanente queda atrapado por el separador de líquidos y se le hace recircular al primer espacio de la parte inferior.

El documento WO97/45689 da a conocer un ejemplo de otro dispositivo intercambiador de calor para un evaporador. El dispositivo intercambiador de calor incluye un depósito que aloja un conjunto de placas y un separador de líquidos en una parte superior del depósito.

La desventaja de tales separadores aparte de líquidos es que requieren espacio en el dispositivo intercambiador de calor. Tales separados también aumentan la complejidad y, por ello, dan como resultado costes más elevados para la fabricación del dispositivo.

El documento US-A-3.538.718 da a conocer otro dispositivo intercambiador de calor para enfriar un fluido por medio de la evaporación de un líquido en un depósito. El fluido se transporta a través de un intercambiador de calor que está completamente sumergido en el líquido presente en el depósito. Cuando el fluido se enfría, el líquido se evapora, y el medio evaporado asciende verticalmente en el depósito y se descarga por medio de un conducto de salida. En este documento, se afirma que el posible líquido remanente en el medio evaporado será separado y se le hará recircular al líquido en la parte inferior del depósito.

65 **Resumen de la invención**

El objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de placas que garantice una transferencia de calor eficiente y que tenga una construcción sencilla. Además, tiene como objetivo un conjunto de placas con costes de fabricación reducidos.

## ES 2 339 777 T3

Este objeto se logra por medio del conjunto de placas definido inicialmente, que *se caracteriza porque* cada placa intercambiadora de calor incluye un elemento alargado de distribución que se extiende al segundo espacio intermedio adyacente entre las placas y de forma sustancialmente transversal a dicho plano seccional. Tal elemento alargado de distribución, que se extiende transversalmente con respecto al plano seccional, es decir, de forma sustancialmente horizontal, obliga a la parte principal del flujo de dicho fluido a fluir hacia fuera, hacia los lados, y, así, a recorrer una vía más larga entre el canal de entrada y el canal de salida que si dicho fluido fluyera de forma sustancialmente recta desde el canal de entrada al canal de salida. De tal forma, se potencia la eficiencia de la transferencia de calor, dado que se utiliza, sustancialmente, toda la superficie del intercambiador de calor de las placas intercambiadoras de calor.

Conforme a una realización de la presente invención, el elemento de distribución está formado mediante una conformación de la placa intercambiadora de calor, en el que esta conformación forma una proyección que se extiende al segundo espacio intermedio adyacente entre las placas y a una depresión que se extiende desde el primer espacio intermedio adyacente entre las placas. Así, la proyección prolongará la trayectoria de flujo del fluido a través del conjunto de placas y distribuirá el fluido por una superficie mayor. La depresión tendrá un efecto de distribución positivo en el medio. Debido al volumen creado en el conjunto de placas, el medio se recogerá en la depresión y, de ella, será distribuido por los diferentes pasadizos hacia los canales de salida y la porción superior del conjunto de placas. Dejando que el elemento de distribución y la depresión tengan una forma de flecha que apunta hacia arriba, el medio, que se recoge en la depresión, será guiado hacia el centro. Tal conformación del elemento de distribución puede realizarse fácilmente en relación con el moldeo de compresión de la placa intercambiadora de calor.

Conforme a otra realización de la presente invención, el elemento de distribución está formado mediante un inserto en forma de varilla que se proporciona en el segundo espacio intermedio entre las placas. Tal inserto puede proporcionarse de manera sencilla en el segundo espacio intermedio entre placas en relación con la fabricación del conjunto de placas. El inserto puede estar unido de manera adecuada u una o a ambas placas adyacentes por medio de un procedimiento adecuado, tal como soldadura fuerte o blanda, o encolado. El inserto puede fabricarse de cualquier material adecuado, por ejemplo un metal, como el acero inoxidable o el titanio, plásticos, materiales cerámicos, etc. Una ventaja de un inserto separado tal es que puede adaptarse fácilmente a diversas aplicaciones; por ejemplo, la longitud horizontal del inserto puede variarse de forma fácil.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, el conjunto de placas, además de dicha porción superior, incluye una porción inferior y una porción intermedia, en el que los primeros orificios se proporcionan en la proximidad de la porción inferior y los segundos orificios en la proximidad de la porción superior. Gracias a tal disposición, el conjunto de placas funcionará conforme al principio del flujo paralelo. Ha de hacerse notar que también es posible dejar que los primeros orificios se proporcionen en la proximidad de la porción superior y los segundos orificios en la proximidad de la porción inferior, en el que el conjunto de placas funciona conforme al principio de contracorriente. Además, dichas porciones pueden incluir una respectivo ondulación de crestas y valles, y en el que la ondulación de la porción intermedia se extiende en al menos una dirección de una de dichas placas y en al menos otra dirección de una placa adyacente de tal modo que las ondulaciones de las placas adyacentes se crucen en la porción intermedia. De tal modo, se consigue un conjunto de placas de gran resistencia a la vez que se garantiza una transferencia de calor efectiva entre el fluido y el medio.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, el plano seccional cruza el primer orificio y el segundo orificio. Así, los dos orificios están en una línea sustancialmente vertical que es sustancialmente perpendicular a la extensión del elemento alargado de distribución. Ventajosamente, el elemento de distribución se proporciona sustancialmente en medio entre el primer orificio y el segundo orificio.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, cada placa intercambiadora de calor tiene un borde superior, un borde inferior y dos bordes laterales, en el que el elemento de distribución está situado sustancialmente en medio entre el borde superior y el borde inferior, y en medio entre los dos bordes laterales. Ventajosamente, el elemento de distribución puede tener entonces una longitud tal que la distancia más corta a cada uno de los bordes laterales sea igual a 0,7 a 1,0 veces la distancia al borde superior. Gracias a tal longitud, se logra una sección transversal de flujo entre el elemento de distribución y el respectivo borde lateral, lo que puede dar como resultado un cierto estrangulamiento, y, de tal manera, se obtiene la turbulencia del fluido.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, el elemento de distribución tiene una porción intermedia y dos porciones exteriores que se extienden desde la porción intermedia a un respectivo borde lateral. Ventajosamente, al menos una de las porciones exteriores puede tener, entonces, una inclinación hacia arriba, hacia el borde superior.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, el elemento de distribución incluye al menos una interrupción que forma un pasadizo para dicho fluido a través del elemento de distribución.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, el espacio de la parte superior está diseñado de tal forma que dichos canales de salida se extienden en tal dirección que el medio es guiado hacia fuera desde una parte central del conjunto de placas. El conjunto de placas conforme a la presente invención puede así constituir un evaporador compacto y eficiente, por ejemplo en una planta de enfriamiento. Más específicamente, dichas porciones de salida pueden extenderse oblicuamente hacia arriba y hacia fuera desde dicho plano seccional. De tal modo, se garantiza que el medio gaseoso golpee la superficie de la pared interior, en la que se recogerá el posible líquido

remanente. Ventajosamente, dichas porciones de salida se extienden entonces con un ángulo que es de 30 a 60° con respecto a dicho plano seccional. Más específicamente, dicho ángulo puede ser de aproximadamente 45°.

Conforme a una realización adicional de la presente invención, el conjunto de placas tiene un lado superior, un lado inferior y dos lados opuestos transversales y se proporciona de tal modo en el espacio interior que el conjunto de placas se sitúa, sustancialmente, en el espacio de la parte inferior y que los canales de recirculación en forma de intersticio se forman entre la superficie de la pared interior y el respectivo lado transversal. Ventajosamente, dichos primeros espacios intermedios están cerrados hacia el espacio interior a lo largo de los lados transversales, que se extienden entre el lado inferior y el lado superior y que los conectan.

### Breve descripción de los dibujos

Ahora va a explicarse la presente invención más detalladamente por medio de una descripción de diversas realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos a la misma.

La Fig. 1 da a conocer una vista esquemática y seccional desde el lateral de un dispositivo intercambiador de calor conforme a una realización de la presente invención.

La Fig. 2 da a conocer esquemáticamente otra vista seccional del dispositivo intercambiador de calor de la Fig. 1.

La Fig. 3 da a conocer esquemáticamente una vista en planta de una placa intercambiadora de calor de un conjunto de placas del dispositivo intercambiador de calor de la Fig. 1.

La Fig. 4 da a conocer esquemáticamente una vista en planta de otra placa intercambiadora de calor de un conjunto de placas del dispositivo intercambiador de calor de la Fig. 1.

La Fig. 5 da a conocer un elemento de distribución para un conjunto de placas del dispositivo intercambiador de calor.

### Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

Con referencia a las Figuras 1 y 2, se da a conocer un dispositivo intercambiador de calor conforme a la presente invención. El dispositivo intercambiador de calor incluye un depósito 1, que forma un espacio interior 2 sustancialmente cerrado. En la realización dada a conocer, el depósito 1 tiene una forma sustancialmente cilíndrica, con una pared envolvente sustancialmente cilíndrica (véase la Fig. 1) y dos paredes extremas sustancialmente planas. Las paredes extremas también pueden tener una forma sustancialmente semiesférica, por ejemplo. También son posibles otras formas del depósito 1. La pared envolvente del depósito 1 forma una superficie 3 de una pared interna sustancialmente cilíndrica que da hacia el espacio interno 2. Un plano seccional p se extiende a través del depósito 1 y del espacio interior 2. El depósito 1 se proporciona de tal modo que el plano p es sustancialmente vertical.

El depósito 1 también incluye una entrada 5 para el suministro de un medio en estado líquido al espacio interior 2, y una salida 6 para la descarga del medio en estado gaseoso desde el espacio interior 2. La entrada 5 incluye un conducto de entrada que termina en un espacio 2' de la parte inferior del espacio interior 2. La salida 6 incluye un conducto de salida 6, que se extiende desde un espacio 2'' de la parte superior del espacio interior 2.

El dispositivo intercambiador de calor también incluye un conjunto 10 de placas que se proporciona en el espacio interior 2 e incluye una pluralidad de placas 11 intercambiadoras de calor que se proporcionan adyacentes entre sí. Tal placa 11 intercambiadora de calor es dada a conocer con mayor detalle en la Fig. 3. Las placas 11 intercambiadoras de calor están permanentemente conectadas entre sí en el conjunto 10 de placas, por ejemplo mediante soldadura blanda o fuerte, o encolado. Preferentemente, las placas 11 intercambiadoras de calor se fabrican de un material resistente a la corrosión, por ejemplo acero inoxidable o titanio.

Cada placa 11 intercambiadora del calor tiene un plano q de extensión principal y está proporcionada de tal modo en el conjunto 10 de placas y en el depósito 1 que el plano q de extensión es sustancialmente perpendicular al plano seccional p. El plano seccional p también se extiende transversalmente a través de cada placa 11 intercambiadora de calor y, en la realización mostrada, el plano seccional p también forma, así, un plano central vertical a través de cada placa 11 intercambiadora de calor.

Las placas 11 intercambiadoras de calor forman en el conjunto 10 de placas primeros espacios intermedios 12 que están sustancialmente abiertos al espacio interior 2, y segundos espacios intermedios 13 entre las placas, que están cerrados al espacio interior 2. El medio mencionado anteriormente, que es suministrado al depósito 1 por medio de la entrada 5, pasa así al interior del conjunto 10 de placas y, en particular, al interior de los primeros espacios intermedios 12 entre placas.

Cada placa 11 intercambiadora de calor incluye un primer orificio 14 y un segundo orificio 15 y. Los primeros orificios 14 forman un canal de entrada conectado a un conducto 16 de entrada. Los segundos orificios 15 forman un canal de salida conectado a un conducto 17 de salida. El plano seccional p se extiende a través tanto del primer orificio 14 como del segundo orificio 15. Las placas 11 intercambiadoras de calor están conectadas entre sí en torno

## ES 2 339 777 T3

a los orificios 14 y 15 de tal forma que el canal de entrada y el canal de salida están cerrados con respecto a los primeros espacios intermedios 12 entre las placas, pero abiertos con respecto a los segundos espacios intermedios 13 entre las placas. Así, puede suministrarse un fluido a los segundos espacios intermedios 13 entre las placas a través del conducto 16 de entrada y el canal de entrada asociado formado por los primeros orificios 14, y descargarse de los segundos espacios intermedios 13 entre las placas a través del canal de salida formado por los segundos orificios 14 y el conducto 17 de salida.

Tal como se muestra en la Fig. 1, el conjunto 10 de placas tiene un lado superior, un lado inferior y dos lados opuestos transversales. El conjunto 10 de placas se proporciona de tal modo en el espacio interior 2 que se sitúa, sustancialmente, en el espacio 2' y que se forma un espacio 18 de recogida bajo el conjunto 10 de placas entre el lado inferior y la superficie 3 de la pared interior. Además, los canales 19 de recirculación en forma de intersticio se forman a cada lado del conjunto 10 de placas entre la superficie 3 de la pared interior y el respectivo lado transversal. Debe hacerse notar aquí que cada placa 11 intercambiadora de calor incluye una zona de borde 20 que se extiende sustancialmente alrededor de toda la placa 11 intercambiadora de calor y que permite dicha conexión permanente mutua de las placas 11 intercambiadoras de calor. Estas zonas de borde 20, a lo largo de los lados transversales, colindan con la superficie 3 de la pared cilíndrica interior, y dichos canales 19 de recirculación están formados por intersticios que se extienden a lo largo de los lados transversales entre cada par de placas 11 intercambiadoras de calor. También debe hacerse notar que las placas 11 intercambiadoras de calor están conectados entre sí de tal manera que los primeros espacios intermedios 12 entre placas están cerrados a lo largo de los lados transversales, es decir, hacia los canales 19 de recirculación del espacio interior 3.

La realización del dispositivo intercambiador de calor dado a conocer en la presente solicitud puede usarse para evaporar un medio suministrado en estado líquido a través de la entrada 5 y descargado en estado gaseoso a través de la salida 6. El calor necesario para la evaporación es suministrado por el conjunto 10 de placas, que, a través del conducto 16 de entrada, recibe el suministro de un fluido, por ejemplo agua, al que se hace circular a través de los segundos espacios intermedios 13 entre placas y al que se descarga a través del conducto 17 de salida. Así, el medio, que se evapora, está presente, al menos en parte, en estado líquido en el espacio interior 2. El nivel del líquido puede extenderse hasta el nivel 22 indicado en la Fig. 1. En consecuencia, sustancialmente todo el espacio 2' de la parte inferior se llena del medio en estado líquido, mientras que el espacio 2'' de la parte superior contiene el medio fundamentalmente en estado gaseoso.

En la Fig. 3, se da a conocer con mayor detalle una realización de una placa 11 intercambiadora de calor en el conjunto 10 de placas. Debe hacerse notar que, ventajosamente, todas las placas 11 intercambiadoras de calor en el conjunto 10 de placas tienen la misma forma y la misma apariencia. En el conjunto 10 completo de placas, cada segunda placa está girada de la manera dada a conocer en la Fig. 3, mientras que todas las demás placas están giradas 180° en torno a ejes de rotación sustancialmente verticales que coinciden con el plano seccional p. El conjunto 10 de placas y cada placa 11 intercambiadora de calor incluyen tres porciones (véase la Fig. 3): una porción superior 31, una porción intermedia 32 y una porción inferior 33. Cada porción incluye una ondulación de crestas y valles, en los que tiene lugar el intercambio de calor propiamente dicho entre las placas 11 de intercambio de calor por medio de las porciones intermedia e inferior 32, 33. La ondulación en la porción intermedia 32 se extiende, como se muestra en la Fig. 3, en diferentes direcciones en partes diferentes de la porción intermedia 32. Las ondulaciones están hechas de tal modo que la ondulación en todas las partes de la porción intermedia 32 se extiende en una dirección respectiva de una placa 11 y en otra dirección respectiva de una placa 11 adyacente, de tal modo que las ondulaciones de placas 11 adyacentes se crucen entre sí sobre toda la porción intermedia 32. De tal forma, se garantiza una transferencia de calor eficiente desde el fluido al medio, a la vez que a las placas 11 incluidas en el conjunto 10 de placas se les da el apoyo mecánico requerido.

Tal como se muestra en la Fig. 3, los primeros orificios 14 se proporcionan en la proximidad de la porción inferior 33, y los segundos orificios 15 en la proximidad de la porción superior 31, en la que el fluido fluirá hacia arriba a través de los segundos espacios intermedios 13 entre las placas en el conjunto de placas. Naturalmente, también es posible proporcionar los primeros orificios 14 en la porción superior y los segundos orificios en la porción inferior 33. También es posible proporcionar los orificios 13 y 14 en otras posiciones de la placa 11.

Tal como se muestra en la Fig. 3, la ondulación se extiende en la porción superior 31 de forma oblicua hacia fuera desde el plano seccional p formando un plano medio de cada placa 11 intercambiadora de calor. Las ondulaciones se extienden con un ángulo  $\alpha$ , que es de aproximadamente 45° en la realización dada a conocer. Esto quiere decir que cuando las placas 11 intercambiadoras de calor se proporcionan adyacentes entre sí en el conjunto 10 de placas, las ondulaciones en la porción superior 31 formarán canales de salida en los primeros espacios intermedios 12 entre las placas. Estos canales de salida se forman mediante los valles entre riscos adyacentes de las ondulaciones y se les ha dado el número de referencia 34. Los canales 34 de salida se extenderán, así, oblicuamente hacia arriba y hacia fuera desde el plano seccional p con el mismo ángulo  $\alpha$  que las ondulaciones. Este ángulo puede estar entre 30 y 60° y, ventajosamente, ser de aproximadamente 45°, tal como se muestra en la realización dada a conocer.

Dado que el conjunto 10 de placas se proporciona en el espacio 2' de la parte inferior, y dado que el nivel de líquido 22 está por debajo del lado superior del conjunto 10 de placas, el medio, que fluye hacia arriba a través del conjunto 10 de placas en los primeros espacios intermedios 12 entre placas, será guiado por los canales 34 de salida de forma oblicua hacia fuera, hacia la superficie 3 de la pared interior. Entonces, la superficie 3 de la pared interior atraparà el posible líquido remanente del medio fundamentalmente gaseoso en el espacio 2' de la parte superior. Acto seguido,

## ES 2 339 777 T3

el líquido atrapado puede fluir por la superficie 3 de la pared interior y bajar por los canales 19 de recirculación, regresando al espacio 2' de la parte inferior, en el que el medio está presente en estado líquido. Además, puesto que los primeros espacios intermedios 12 entre placas están cerrados a lo largo de los lados transversales del conjunto 10 de placas, el líquido que recircula fluirá descendiendo para ser recogido en el espacio 18 de recogida. De ahí, el medio  
5 líquido puede volver a fluir al interior, y subiendo por los primeros espacios intermedios 12 entre placas del conjunto 10 de placas. El espacio 18 de recogida actúa, entonces, como una cámara de distribución que distribuye el medio uniformemente a diferentes partes del conjunto 10 de placas.

Tal como se muestra en la Fig. 3, la ondulación de la porción intermedia 32 de cada placa 11 intercambiadora de calor incluye un elemento alargado 25 de distribución, que se extiende de forma sustancialmente perpendicular en  
10 relación con el plano seccional p y en plano q de extensión vertical de la placa 11. El elemento alargado 25 de distribución se proyecta al segundo espacio intermedio 13 adyacente de las placas y se encuentra con un correspondiente elemento alargado 25 de distribución de una placa 11 intercambiadora de calor adyacente de tal forma que los dos  
15 elementos 25 de distribución proporcionen una barrera al flujo en el segundo espacio intermedio 13 entre placas. Esto quiere decir que al fluido se le obliga a tomar una trayectoria prolongada a través del segundo espacio intermedio 13 entre las placas, y no puede fluir directamente entre los orificios 13, 14. Posiblemente el elemento 25 de distribución pueda estar dotado de una, dos, tres, cuatro o más interrupciones 36 más cortas, de tal modo que una parte menor del  
20 fluido pueda pasar la barrera formada por los elementos 25 de distribución para una mejor utilización de la capacidad de intercambio de calor de las partes de las placas 11 que se sitúan inmediatamente por encima y por debajo de la barrera. En la Fig. 3 se dan a conocer dos interrupciones 36 tales.

El elemento alargado 25 de distribución, que se da a conocer en la Fig. 3, está formado mediante un moldeo por compresión de la placa 11 intercambiadora de calor, preferentemente a la vez que el moldeo por compresión de la placa  
25 11. Mediante tal moldeo por compresión, se forma una proyección, que se extiende a modo de cresta en el segundo espacio intermedio 13 adyacente entre placas, a un lado de la placa 11, y en el otro lado de la placa 11 se forma una depresión que se extiende a modo de valle desde el espacio intermedio 12 adyacente entre placas.

El elemento 25 de distribución dado a conocer se proporciona en la porción intermedia 32 y, en particular, sustancialmente en medio, entre el primer orificio y el segundo orificio. Cada placa 11 intercambiadora de calor tiene un  
30 borde superior 41, un borde inferior 42 y dos bordes laterales 43, 44. El elemento 25 de distribución se sitúa sustancialmente en medio entre el borde superior 41 y el borde inferior 42, y en medio entre los dos bordes laterales 43 y 44. La distancia desde el elemento 25 de distribución al borde superior 41 ha recibido la designación de A. La distancia desde el elemento 25 de distribución al borde inferior 42 ha recibido la designación de B. La distancia desde el elemento 25  
35 de distribución al respectivo borde lateral 43, 44 ha recibido la designación de C. A y B pueden ser diferentes, pero, en la realización dada a conocer, son sustancialmente iguales. El elemento 25 de distribución tiene una longitud tal que la distancia C más corta desde los extremos exteriores del elemento 25 de distribución al respectivo borde lateral 43, 44 es igual a entre 0,7 y 1 multiplicado por la distancia A al borde superior 41.

La Fig. 4 da a conocer una variante de la placa 11 intercambiadora de calor que difiere de la placa 11 intercambiadora de calor dada a conocer en la Fig. 3 por el diseño del elemento 25 de distribución. En la placa 11 intercambiadora de calor de la Fig. 4, el elemento 25 de distribución tiene una porción intermedia 51 y dos porciones exteriores 52, 53,  
40 que se extienden desde la porción intermedia 51 hacia un respectivo borde lateral 43, 44. Ambas porciones exteriores 52, 53 tienen una pequeña inclinación ascendente hacia el borde superior 41 de la placa 11 intercambiadora de calor. La porción intermedia 51 tiene una forma semejante a una flecha y presenta un declive desde las dos porciones exteriores 52 y 53, respectivamente, hacia arriba, hacia el borde superior 41. El elemento 25 de distribución en la Fig. 4 está dotado de cuatro interrupciones 36.

La Fig. 5 da a conocer un elemento 25 de distribución como inserto separado en forma de varilla concebido para estar situado en el segundo espacio intermedio 13 entre las placas. Este inserto puede proporcionarse de manera sencilla en los segundos espacios intermedios 13 entre placas en conexión con la fabricación del conjunto 10 de placas.  
50 Entonces, el inserto puede ser unido de forma adecuada a una de las placas 11 intercambiadoras de calor adyacentes, o a ambas, por ejemplo mediante soldadura fuerte o blanda, o encolado. El inserto puede estar fabricado de cualquier material adecuado, por ejemplo un metal, como el acero inoxidable o el titanio, de plásticos o materiales cerámicos, etc. El elemento 25 de distribución dado a conocer tiene dos porciones exteriores 52 y 53 con un declive hacia arriba y una porción intermedia 51 sustancialmente recta. El elemento 25 de distribución tiene tres interrupciones 36. Debe hacerse notar que las interrupciones 36 pueden diseñarse como agujeros que atraviesen el inserto o como encastres que se extiendan desde el lado superior hasta el lado inferior del inserto.  
55

El dispositivo intercambiador de calor también incluye un conducto 26 de descarga que se extiende desde el espacio  
60 18 de recogida en el punto situado más abajo del depósito 1. El conducto 26 de descarga incluye una válvula 27 que permite la descarga intermitente de impurezas que se han recogido en la zona inferior del espacio 18 de recogida, por ejemplo aceites o similares.

La invención no está limitada a la anterior realización limitada, sino que puede variarse y modificarse dentro del  
65 alcance de las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (10) de placas para un dispositivo intercambiador de calor que incluye un depósito (1), que forma un espacio interior (2) sustancialmente cerrado y que incluye una superficie (3) de una pared interna encarada hacia el espacio interno, en el que el depósito (1) está dispuesto para estar proporcionado de tal manera que un plano seccional (p), que se extiende a través del conjunto (10) de placas y el espacio interior del depósito (1), sustancialmente vertical, en el que el conjunto (10) de placas está dispuesto para estar proporcionado en el espacio interior (2) e incluye placas (11) intercambiadoras de calor adyacentes entre sí, en el que cada placa (11) intercambiadora de calor tiene un plano (q) de extensión principal y está proporcionada de tal modo que el plano (q) de extensión es sustancialmente perpendicular a dicho plano seccional (p), en el que las placas (11) intercambiadoras de calor forman primeros espacios intermedios (12) entre las placas, que están sustancialmente abiertos al espacio interior (2) y están dispuestos para permitir la circulación de dicho medio hacia arriba desde el espacio (2') de la parte inferior hasta el espacio (2'') de la parte superior, y segundos espacios intermedios (13) entre las placas, que están cerrados al espacio interior (2) y están dispuestos para permitir la recirculación de un fluido para evaporar el medio, en el que los primeros espacios intermedios (12) entre las placas en una porción superior (31) del conjunto (10) de placas forman canales (34) de salida para el medio,

en el que cada placa (11) intercambiadora de calor incluye un primer orificio y un segundo orificio (15) y

en el que los primeros orificios (14) forman un canal de entrada para dicho fluido hasta los segundos espacios intermedios (13) entre las placas y los segundos orificios (15) forman un canal de salida para dicho fluido desde los segundos espacios intermedios (13) entre las placas,

**caracterizado** porque cada placa intercambiadora de calor incluye un elemento alargado (25) de distribución que se extiende al segundo espacio intermedio (13) adyacente entre las placas y de forma sustancialmente transversal a dicho plano seccional (p).

2. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 1 **caracterizado** porque el elemento (25) de distribución está formado mediante una conformación de la placa (11) intercambiadora de calor, en el que esta conformación forma una proyección que se extiende al segundo espacio intermedio (13) adyacente entre las placas y a una depresión que se extiende desde el primer espacio intermedio (12) adyacente entre las placas.

3. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 1 **caracterizado** porque el elemento (25) de distribución está formado mediante un inserto en forma de varilla que se proporciona en el segundo espacio intermedio (13) entre las placas.

4. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado** porque el conjunto de placas, además de dicha porción superior (31), incluye una porción inferior (33) y una porción intermedia (32), en el que los primeros orificios (14) se proporcionan en la proximidad de la porción inferior (33) y los segundos orificios (15) en la proximidad de la porción superior (31).

5. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 4 **caracterizado** porque dichas porciones (31-33) incluyen una respectiva ondulación de crestas y valles, y en el que la ondulación de la porción intermedia (32) se extiende en al menos una dirección de una de dichas placas y en al menos otra dirección de una placa (11) adyacente de tal modo que las ondulaciones de las placas (11) adyacentes se crucen en la porción intermedia (32).

6. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 **caracterizado** porque el plano seccional (p) cruza el primer orificio (14) y el segundo orificio (15).

7. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 **caracterizado** porque el elemento (25) de distribución se proporciona sustancialmente en medio entre el primer orificio (14) y el segundo orificio (15).

8. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-7 **caracterizado** porque cada placa intercambiadora de calor tiene un borde superior (41), un borde inferior (42) y dos bordes laterales (43, 44), en el que el elemento (25) de distribución está situado sustancialmente en medio entre el borde superior (41) y el borde inferior (42), y en medio entre los dos bordes laterales (43, 44).

9. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 8 **caracterizado** porque el elemento (25) de distribución tiene una longitud tal que la distancia (C) más corta a cada uno de los bordes laterales (43, 44) es igual a 0,7 a 1,0 veces la distancia (A) al borde superior (41).

10. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8 **caracterizado** porque el elemento (25) de distribución tiene una porción intermedia (51) y dos porciones exteriores (52, 53) que se extienden desde la porción intermedia (51) a un respectivo borde lateral (43, 44).

11. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 10 **caracterizado** porque al menos una de las porciones exteriores (52, 53) tiene una inclinación hacia arriba, hacia el borde superior (41).

## ES 2 339 777 T3

12. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11 **caracterizado** porque la porción intermedia (51) desde las dos porciones exteriores (52, 53) está inclinada hacia arriba, hacia el borde superior (41).
- 5 13. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-12 **caracterizado** porque el elemento (25) de distribución incluye al menos una interrupción (36) que forma un pasadizo para dicho fluido a través del elemento (25) de distribución.
- 10 14. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-13 **caracterizado** porque el espacio (2'') de la parte superior está diseñado de tal forma que dichos canales (34) de salida se extienden en tal dirección que se guía al medio hacia fuera desde una parte central del conjunto de placas.
- 15 15. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-14 **caracterizado** porque dicho canal (34) de salida se extiende oblicuamente hacia arriba y hacia fuera desde dicho plano seccional.
- 16 16. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 15 **caracterizado** porque dichos canales (34) de salida se extienden con un ángulo (a) que es de 30 a 60° con respecto a dicho plano seccional.
- 20 17. Un conjunto de placas conforme a la reivindicación 16 **caracterizado** porque dicho ángulo (a) es de aproximadamente 45°.
- 25 18. Un conjunto de placas conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1-17 **caracterizado** porque el conjunto (10) de placas tiene un lado superior, un lado inferior y dos lados opuestos transversales y se proporciona de tal modo en el espacio interior (2) que el conjunto de placas se sitúa, sustancialmente, en el espacio (2') de la parte inferior y que los canales (19) de recirculación en forma de intersticio se forman entre la superficie de la pared interior y el lado transversal respectivo.

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig 1

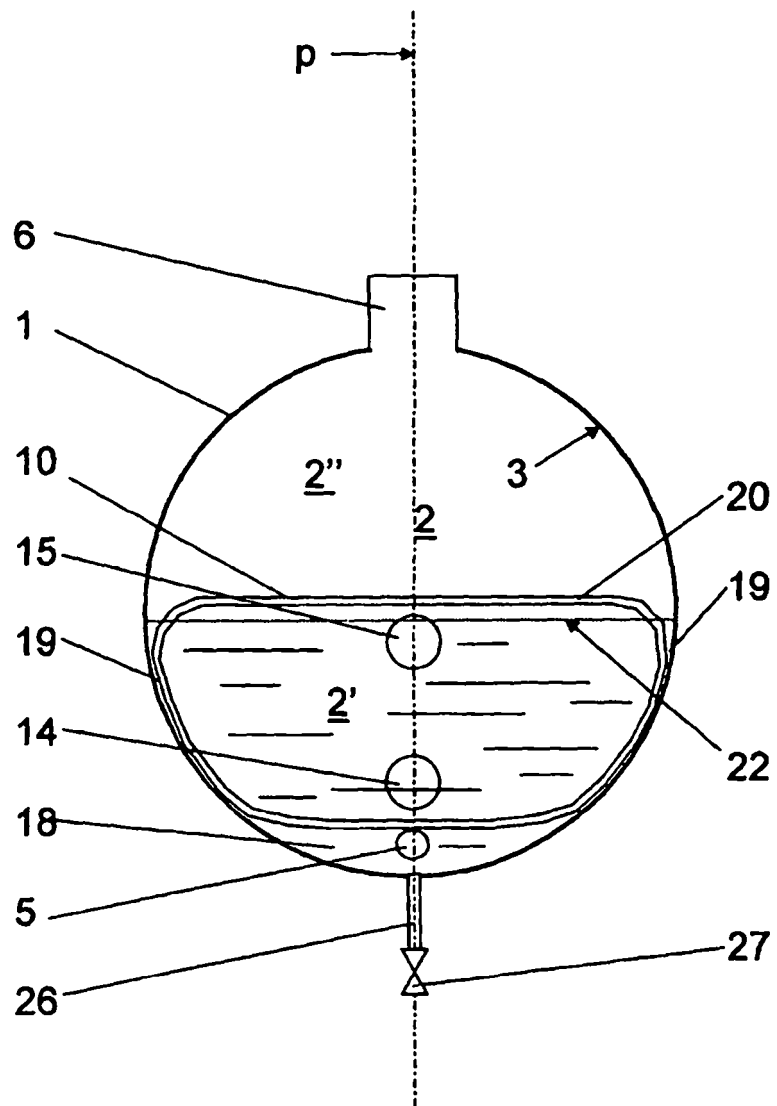


Fig 2

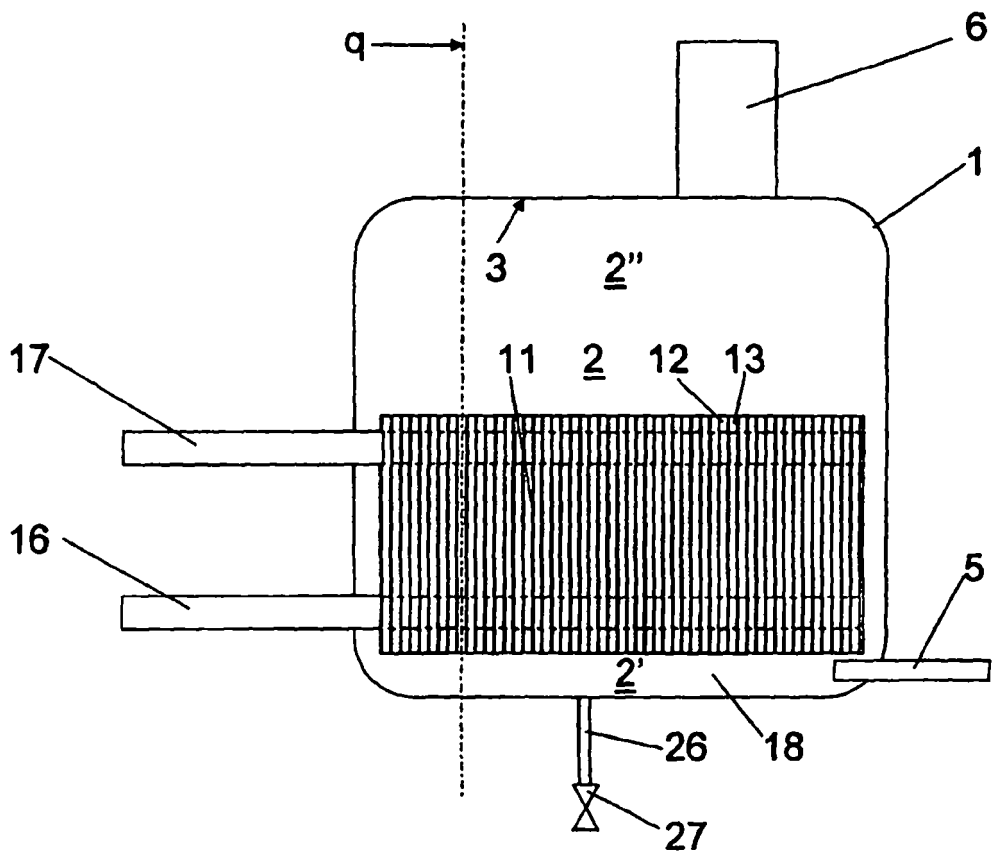


Fig 3

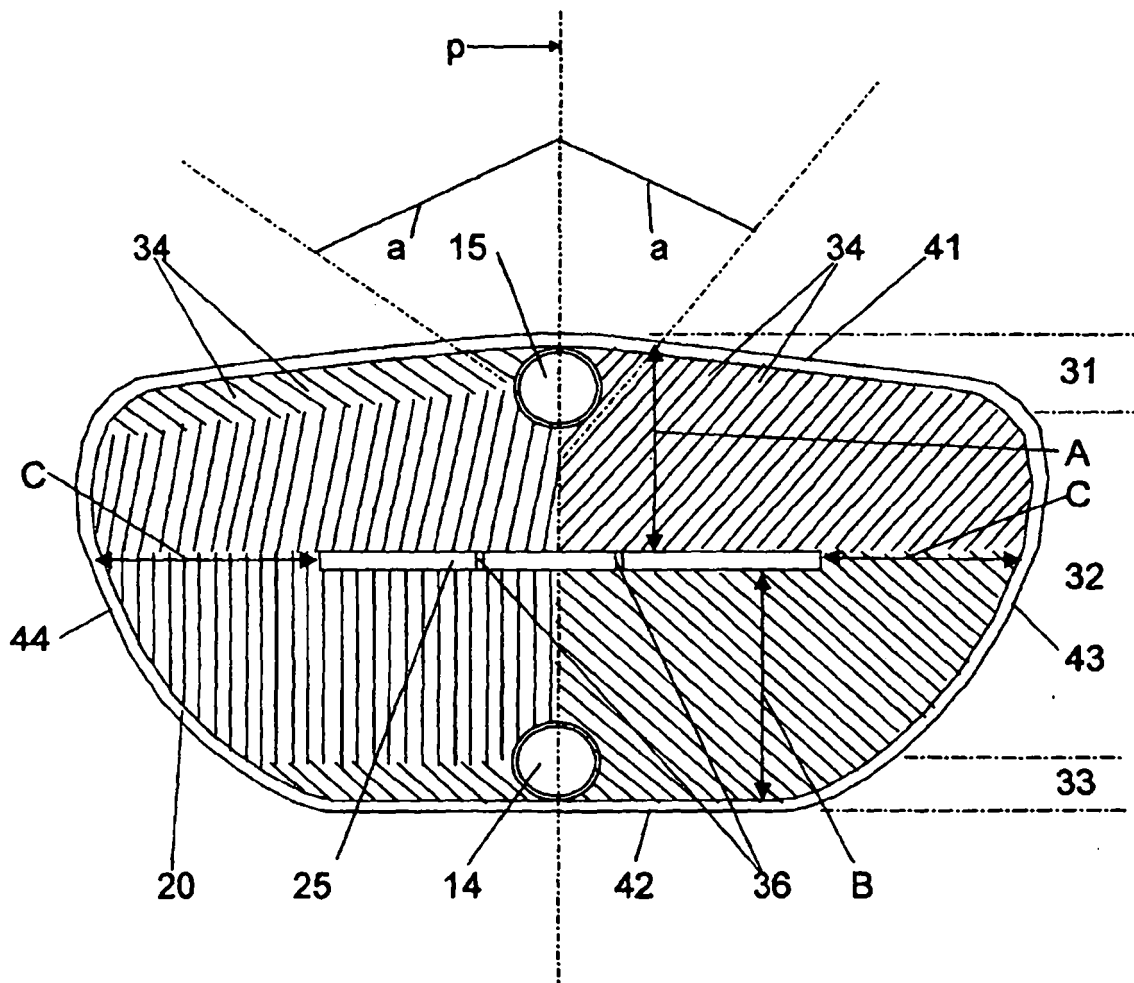


Fig 4

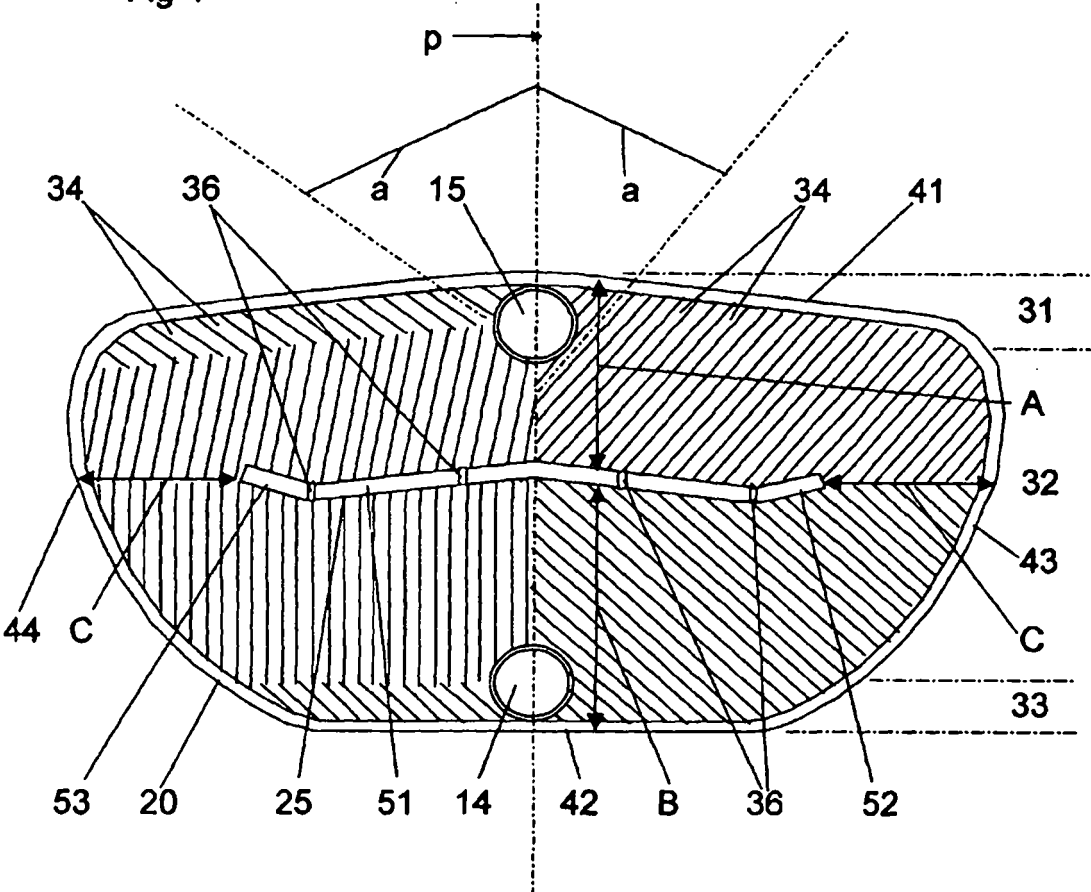


Fig 5

