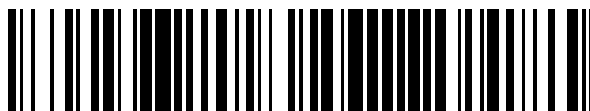


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 137**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2014** **PCT/EP2014/003208**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015** **WO15082061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2014** **E 14806185 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018** **EP 3077750**

54 Título: **Intercambiador de calor con canal colector para la extracción de una fase líquida**

30 Prioridad:

05.12.2013 EP 13005656

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

03.05.2018

73 Titular/es:

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Klosterhofstrasse 1
80331 München, DE

72 Inventor/es:

KAYSER, STEFAN y
BRENNER, STEFFEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 666 137 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor con canal colector para la extracción de una fase líquida

5 La invención se refiere a un intercambiador de calor como el que se muestra, por ejemplo, en "The standards of the brazed aluminium plate-fin heat exchanger manufacturer's association (ALPEMA)", tercera edición, 2010, página 67 en la figura 9-1. Éste presenta un revestimiento "shell" que rodea un espacio de revestimiento, así como al menos un intercambiador de calor de placas dispuesto en el espacio de revestimiento ("core"). Una realización como ésta de un intercambiador de calor también se denomina intercambiador de calor "core-in-shell" o "block-in-shell".

10 Con un intercambiador de calor de este tipo es posible someter especialmente un primer fluido, que durante el funcionamiento del intercambiador de calor configura un líquido de baño que rodea el intercambiador de calor de placas y que asciende de abajo a arriba (a lo largo de la vertical) en el intercambiador de calor de placas (el así llamado efecto termosifón), a un intercambio de calor indirecto con un segundo fluido (por ejemplo, una fase gaseosa a fluidificar o una fase líquida a enfriar) que se guía en el intercambiador de calor de placas preferiblemente en contracorriente o corriente cruzada con respecto al primer fluido. La forma gaseosa del primer fluido creada en
15 este caso se acumula en el espacio de revestimiento por encima del intercambiador de calor de placas, siendo posible extraerlo de allí. Además, al menos una parte de la fase líquida del primer fluido se puede extraer del espacio de revestimiento a través de una tubuladura de salida asignada. Preferiblemente, la fase líquida que sale por el extremo superior del intercambiador de calor de placas junto con la fase gaseosa que se crea, se reconduce al líquido de baño que rodea el al menos un intercambiador de calor de placas.

20 Normalmente, en un intercambiador de calor del tipo antes citado se introduce todo el líquido del primer fluido en el espacio de revestimiento a través de al menos una tubuladura de entrada. Una parte de este líquido fluye en dirección vertical hacia abajo, entra desde abajo en el al menos un intercambiador de calor de placas y allí se evapora parcialmente. La otra parte, concretamente la fase líquida del primer fluido a extraer del espacio de revestimiento (se trata preferiblemente de una extracción condicionada por el proceso, controlada y en gran parte
25 continua de líquido del intercambiador de calor Core-In-Shell, así como con preferencia no tratándose de una extracción de líquido del intercambiador de calor para el vaciado del espacio de revestimiento), fluye en dirección principalmente horizontal hacia la tubuladura de salida para la fase líquida del primer fluido. El caudal máximo de este flujo transversal se produce en la zona de la tubuladura de salida para la fase líquida del primer fluido. En función del lugar en el que el líquido se introduzca en el espacio de revestimiento a través de la al menos una
30 tubuladura de entrada y de las condiciones hidráulicas existentes en el espacio de revestimiento, la corriente horizontal y la corriente vertical pueden influir negativamente la una en la otra. Por otra parte, especialmente en puntos estrechos próximos a la tubuladura de salida para la fase líquida del primer fluido se pueden producir velocidades de flujo relativamente elevadas que puede influir negativamente en el funcionamiento del intercambiador de calor Core-In-Shell.

35 Al extraer del espacio de revestimiento la fase líquida del primer fluido hay que prestar además atención a que no se formen torbellinos y a que no se arrastren burbujas de gas con el flujo del líquido. Por otra parte, es necesario evitar velocidades de flujo relativamente elevadas (especialmente locales), dado que en caso contrario existe el riesgo de formación de burbujas de gas. Por este motivo, en la zona de la tubuladura de salida para la fase líquida del primer fluido se suele especificar que ninguna pieza montada ulteriormente puede influir en el flujo y que tampoco ningún
40 líquido puede introducirse por esta zona en el espacio de revestimiento. Esto da lugar a una mayor longitud de revestimiento necesaria que tiene como consecuencia unos costes más elevados y un mayor peso.

A fin de garantizar un nivel de líquido mínimo en el espacio de revestimiento, en el documento US5651270A se propone disponer un cuerpo de contención en el interior del espacio de revestimiento. Este cuerpo de contención divide el espacio de revestimiento en una zona de intercambio de calor y en una zona de descarga. Esta solución
45 también da lugar a la necesidad de una mayor longitud de revestimiento, lo que conlleva unos costes más altos y un aumento del peso.

A causa del montaje de elementos de resistencia adicionales (por ejemplo, cuerpos de contención) se interfiere, en parte en gran medida, en el flujo en dirección horizontal. Para superar cada uno de estos elementos del tipo antes citado es necesaria una sobrepresión que se genera por medio de un mayor nivel de líquido delante del elemento.
50 Esto tiene como consecuencia que los espacios entre los elementos presentan un nivel de líquido diferente, lo que puede influir negativamente en el funcionamiento del intercambiador de calor Core-In-Shell.

Además, este efecto se intensifica en el sentido de que la sobrepresión necesaria para el rebasamiento del respectivo elemento es una función del caudal. En este caso se considera que cuanto mayor sea el caudal, más alta debe ser la sobrepresión.

55 Partiendo de esta base, la presente invención se basa por lo tanto en la tarea de poner a disposición un intercambiador de calor mejorado del tipo mencionado al principio. Este problema se resuelve mediante un intercambiador de calor con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la misma, para la extracción de al menos una parte de la fase líquida del primer fluido fuera del espacio de revestimiento se prevé un canal colector dispuesto en el espacio de revestimiento que presenta una

pared que define un espacio interior del canal colector y que se desarrolla de forma alargada en el espacio de revestimiento a lo largo de una dirección de extensión horizontal.

Conforme a una configuración de la invención, también se pueden prever en el espacio de revestimiento varios intercambiadores de calor de placas que, por ejemplo, pueden funcionar en paralelo o en serie.

- 5 Los intercambiadores de calor de placas de este tipo presentan por regla general una serie de placas o chapas dispuestas paralelamente unas a otras que forman una pluralidad de pasos de intercambio de calor para los fluidos que participan en el intercambio de calor. Una forma de realización preferida de un intercambiador de calor de placas presenta una serie de chapas onduladas o plegadas (así llamados Fins) que se disponen respectivamente entre dos placas o chapas de separación paralelas del intercambiador de calor de placas, estando formadas las dos capas más exteriores del intercambiador de calor de placas por placas de cubierta. De este modo, en virtud del Fin dispuesto respectivamente en medio se forma entre respectivamente dos placas de separación o entre una placa de separación y una placa de cubierta, una pluralidad de canales o pasos de intercambio de calor paralelos a través de los cuales puede fluir un fluido. Por consiguiente, entre los elementos que fluyen en los pasos de intercambio de calor adyacentes puede tener lugar un intercambio de calor, identificándose los pasos de intercambio de calor asignados al primer fluido como primeros pasos de intercambio de calor e identificándose los pasos de intercambio de calor asignados al segundo fluido de forma correspondiente como segundos pasos de intercambio de calor.

Hacia los lados se prevén entre respectivamente dos placas de separación adyacentes o entre una placa de cubierta y la placa de separación adyacente, preferiblemente listones terminales (así llamados Side Bars) para el cierre de los respectivos pasos de intercambio de calor. Los primeros pasos de intercambio de calor están abiertos a lo largo de la vertical hacia arriba y abajo y especialmente no están cerrados por listones terminales, de manera que la fase líquida del primer fluido pueda llegar desde abajo a los primeros pasos de intercambio de calor y pueda salir de los primeros pasos de intercambio de calor por arriba en el intercambiador de calor de placas como fase líquida o gaseosa.

Las placas de cubierta, las placas de separación, los Fins y los Side Bars se fabrican preferiblemente de aluminio y se sueldan entre sí, por ejemplo, en un horno. Por medio de los correspondientes Header con tubuladuras es posible introducir en los pasos de intercambio de calor asignados fluidos como, por ejemplo, el segundo fluido, o extraerlos de los mismos.

El revestimiento del intercambiador de calor puede presentar en especial una pared periférica cilíndrica (circular) que en caso de un intercambiador de calor dispuesto conforme a su finalidad se orienta con preferencia de manera que el eje longitudinal (eje de cilindro) de la pared o del revestimiento se extienda a lo largo de la horizontal. El revestimiento presenta por la cara frontal preferiblemente paredes opuestas unas a otras unidas a la pared que se extienden transversalmente respecto a la horizontal o al eje longitudinal.

Con preferencia se prevé que el canal colector se disponga (en relación con un intercambiador de calor dispuesto conforme a su finalidad) en una zona inferior del espacio de revestimiento, por ejemplo, en una cara interior del revestimiento orientada hacia el espacio interior. Preferiblemente, el canal colector se dispone entre el revestimiento, en especial entre la pared periférica del revestimiento, y el al menos un intercambiador de calor de placas. Además se prevé con preferencia que el canal colector se disponga a lo largo de la vertical por debajo del al menos un intercambiador de calor de placas. Por otra parte, el intercambiador de calor de placas también se puede disponer a lo largo de la horizontal junto al intercambiador de calor de placas. En este caso, el canal colector se dispone preferiblemente a lo largo de la vertical por debajo del nivel del líquido de la fase líquida del primer fluido en el espacio de revestimiento, de manera que la fase líquida del primer fluido se pueda extraer del espacio de revestimiento de forma correspondiente con el canal colector.

Con respecto al funcionamiento del intercambiador de calor, como ya se ha explicado al principio, se prevé preferiblemente que el al menos un intercambiador de calor de placas se configure para enfriar el segundo fluido guiado en los segundos pasos de intercambio de calor contra el primer fluido guiado en los primeros pasos de intercambio de calor adyacentes y/o para fluidificarlo al menos parcialmente, de manera que se forme una fase gaseosa del primer fluido, configurándose el espacio de revestimiento para la recogida de la fase gaseosa.

Preferiblemente se prevé además que el al menos un intercambiador de calor de placas se configure de modo que el primer fluido, durante el funcionamiento del intercambiador de calor, ascienda en el al menos un intercambiador de calor de placas, concretamente en los primeros o segundos pasos de intercambio de calor previstos para ello del al menos un intercambiador de calor de placas, configurándose en especial el al menos un intercambiador de calor de placas para guiar el segundo fluido en los segundos pasos de intercambio de calor en contracorriente o en corriente cruzada con respecto al primer fluido.

Con preferencia, para la extracción de la fase líquida del primer fluido, el canal colector se une, de forma que guíe el flujo, a una tubuladura de salida dispuesta en especial en una cara inferior del revestimiento, de manera que la fase líquida del primer fluido pueda extraerse del canal colector a través de la tubuladura de salida. El canal colector también se puede unir, de forma que guíe el flujo, a varias, por ejemplo, a dos o tres, tubuladuras de salida preferiblemente repartidas por la longitud del canal colector.

En una forma de realización de la invención se prevé además que el canal colector se extienda a lo largo de una dirección de extensión orientada paralelamente al eje longitudinal (eje de cilindro) del revestimiento o a lo largo de la

horizontal y que, en este caso, presente con preferencia transversalmente con respecto a la dirección de extensión citada (eje longitudinal), una sección transversal, por ejemplo, tubular (en especial circular) o, por ejemplo, una sección transversal poligonal, especialmente rectangular. El canal colector se extiende preferiblemente al menos por un 60%, 70%, 80% ó 90% de la longitud del intercambiador de calor a lo largo de la dirección de extensión, con preferencia por toda la longitud del espacio de revestimiento del intercambiador de calor a lo largo de la dirección de extensión.

El canal colector presenta además una pared que rodea un espacio interior del canal colector en el que la fase líquida puede fluir hacia la tubuladura de salida mencionada. En este caso, la zona de la pared del canal colector que señala hacia una cara inferior del intercambiador de calor o que señala hacia abajo a lo largo de la vertical, se denomina cara inferior del canal colector, y la zona opuesta de la pared del canal colector que señala hacia la cara superior del intercambiador de calor representa de forma correspondiente la cara superior del canal colector. La cara superior e inferior del canal colector se unen entre sí preferiblemente a través de paredes laterales del canal colector que se extienden a lo largo del eje longitudinal del revestimiento. Por la cara frontal, el canal colector está limitado con preferencia por caras frontales opuestas unas a otras que unen entre sí respectivamente la cara superior, la cara inferior y las paredes laterales. El canal colector también se puede configurar abierto por la cara frontal.

Una variante de la invención prevé además que una o varias de las zonas de la pared del canal colector antes citadas estén configuradas por el revestimiento del intercambiador de calor. Preferiblemente, el revestimiento del intercambiador de calor forma la cara inferior del canal colector o la cara inferior de la pared del canal colector. Por consiguiente, las paredes laterales y las caras frontales se fijan en el revestimiento de forma correspondiente desde el espacio de revestimiento.

Para la extracción de la fase líquida, el canal colector presenta con preferencia al menos un orificio de entrada, con especial preferencia una serie de orificios de entrada que se configura o configuran en especial en la cara superior del canal colector, así como, en su caso, en las paredes laterales del canal colector opuestas unas a otras. En este caso, los orificios de entrada configurados en la cara superior del canal colector se configuran preferiblemente en forma de ranura, presentando, por el contrario, los orificios de entrada previstos en las paredes laterales con preferencia un contorno circular (por ejemplo, perforaciones).

Preferiblemente se prevé que las distancias de los orificios de entrada adyacentes y concretamente en especial las distancias de los orificios de entrada previstos en la cara superior o en las paredes laterales disminuyan hacia la respectiva cara frontal del canal colector. Es decir, los dos orificios de entrada adyacentes colocados cerca de una de las caras frontales del canal colector presentan a lo largo de la dirección de extensión del canal colector preferiblemente una distancia más reducida entre ambos que los dos orificios de entrada adyacentes dispuestos más bien hacia el centro del canal colector (con respecto a la dirección de extensión).

Con preferencia, el número, la distribución, el tamaño y/o la forma de los orificios de entrada se eligen de manera que el campo de velocidad de la fase líquida del primer fluido en el canal colector sea preferiblemente uniforme. De este modo se pretende que la influencia negativa en el flujo dentro del espacio de revestimiento adyacente sea lo más reducida posible.

Por otra parte, según un aspecto de la invención, la superficie de sección transversal (y en su caso el contorno) del canal colector en un plano perpendicular a la dirección de extensión del canal colector debe elegirse de manera que en el canal colector se ajuste un campo de velocidad de la fase líquida del primer fluido preferiblemente uniforme. Así se pretende que la influencia negativa en el flujo dentro del espacio de revestimiento adyacente sea lo más reducida posible.

Dicho ajuste está apoyado por una ampliación/un aumento de la sección transversal del canal colector hacia la tubuladura de salida y/o por una disposición, forma y tamaño definidos de los orificios de entrada en el canal colector.

La tubuladura de salida desemboca con preferencia en el centro del canal colector o en el espacio interior del canal colector.

El intercambiador de calor puede presentar además una serie de canales colectores según la invención unidos en el flujo en el espacio de revestimiento a la tubuladura de salida o respectivamente a una o a varias tubuladuras de salida.

Las posiciones, las dimensiones y las orientaciones de estos canales colectores se eligen preferiblemente de manera que el campo de velocidad de la fase líquida del primer fluido en el respectivo canal colector sea con preferencia uniforme.

Naturalmente, el revestimiento también puede presentar además una serie de tubuladuras de salida que se pueden unir a un canal colector como el antes descrito o, en su caso, a varios canales colectores del tipo antes descrito.

Finalmente, de acuerdo con otra forma de realización de la invención se puede prever que los orificios de entrada, especialmente los orificios de entrada en las paredes laterales del canal colector presenten una distancia definida a lo largo de la vertical con respecto a la cara interior del revestimiento en la cara inferior del revestimiento. Esto permite la limitación de la extracción de líquido, por ejemplo, en caso de detención de la instalación o de interrupción del flujo de entrada (es decir, en el espacio de revestimiento permanece una cantidad residual definida).

Por otra parte, también es posible conseguir una limitación de la extracción de líquido mediante una disposición correspondiente del canal colector en el espacio de revestimiento, por ejemplo, disponiendo el canal colector a una altura definida por encima de la cara inferior del revestimiento.

- 5 Algunos o todos los orificios de entrada se pueden dotar además de deflectores antitorbellinos que evitan la formación o la intensificación de torbellinos. En principio, cada orificio de entrada se puede configurar de forma individual.

- 10 Gracias a la solución según la invención es posible controlar mejor especialmente el campo de velocidad en el intercambiador de calor Core-In-Shell. Así se aprovecha mejor toda la magnitud del espacio anterior o del espacio de revestimiento. En dependencia de los requisitos especiales de funcionamiento se pueden obtener especialmente tamaños de revestimiento más reducidos.

Por medio de una posición adecuada del canal colector (por ejemplo, por debajo del intercambiador de calor de placas) y de la configuración de los orificios de entrada se puede evitar además que se formen torbellinos o que se arrastre gas con el flujo de líquido.

- 15 Por otra parte, gracias a la configuración según la invención del canal colector se pueden evitar velocidades de flujo (locales) relativamente altas.

Mediante una posición adecuada de los orificios de entrada, el líquido a retirar se puede extraer además de forma específica de las zonas del espacio anterior o de revestimiento, en las que fluye poco líquido en dirección vertical hacia abajo, para la evaporación parcial en el intercambiador de calor de placas. Así se evita especialmente que los flujos influyan negativamente unos en otros.

- 20 Gracias a que el tamaño del revestimiento puede ser menor, también se reducen ventajosamente los costes totales del intercambiador de calor según la invención con respecto al material, a la fabricación y al mantenimiento. Los costes del aislamiento también son más reducidos.

El canal colector es además un componente que no soporta presión y, por este motivo, sólo debe cumplir unos requisitos mínimos en relación con el grosor de pared, el material y la fabricación.

- 25 Por otra parte, su forma de sección transversal se puede configurar libremente sin influir en su resistencia.

Las posiciones de las tubuladuras de líquido del intercambiador de calor Core-In-Shell son además variables. Por ejemplo, la tubuladura de salida se puede disponer en la cara inferior del revestimiento en el centro o en el borde. De este modo se limita en menor medida la construcción de los componentes que la rodean.

- 30 Mediante las siguientes descripciones de las figuras de un ejemplo de realización se explican a la vista de las figuras otras características y ventajas de la invención. Las formas de realización ventajosas de la invención se indican además en las reivindicaciones dependientes.

Se muestra en la:

Figura 1 una vista en sección de un intercambiador de calor según la invención,

Figura 2 otra vista en sección del intercambiador de calor a lo largo de la línea II-II de la figura 1; y

- 35 Figura 3 una vista en planta de un canal colector según la invención del intercambiador de calor según las figuras 1 y 2.

- La figura 1 muestra, en relación con las figuras 2 y 3, un intercambiador de calor 1 que presenta un revestimiento transversal cilíndrico (circular) 2 que limita un espacio de revestimiento 3 del intercambiador de calor 1. El revestimiento 2 presenta, en este caso, una pared periférica cilíndrica 14 limitada frontalmente por dos paredes 15 opuestas la una a la otra.

- 40 En el espacio de revestimiento 3 rodeado por el revestimiento 2 se dispone un intercambiador de calor de placas 4 que presenta varios pasos de intercambio de calor paralelos.

- En este caso, el intercambiador de calor de placas 4 presenta una serie de, por ejemplo, chapas onduladas o plegadas (así llamados Fins) que se disponen respectivamente entre dos placas o chapas de separación planas del intercambiador de calor de placas 4. De este modo se forman entre respectivamente dos placas de separación (o entre una placa de separación y una placa de cubierta, véase abajo) una pluralidad de canales paralelos o un paso de intercambio de calor, a través de los cuales puede fluir el respectivo fluido F1, F2. Las dos capas más exteriores están formadas por las placas de cubierta del intercambiador de calor de placas 4; hacia los lados éstas se prevén entre respectivamente dos placas de separación adyacentes o entre la placa de separación y la placa de cubierta.

- 50 Durante el funcionamiento del intercambiador de calor 1, el espacio de revestimiento 3 se llena con un primer fluido F1 a través de una tubuladura de entrada 60 prevista en una cara superior 8 del revestimiento 2. Este flujo de entrada en el intercambiador de calor 1 es normalmente bifásico, aunque también puede ser sólo líquido. La fase líquida L1 del primer fluido F1 configura un líquido de baño que rodea el intercambiador de calor de placas 4, acumulándose la fase gaseosa G1 del primer fluido F1 por encima de la fase líquida L1 en una zona superior 34 del espacio de revestimiento 3.

La fase líquida L1 del primer fluido F1 puede ascender en los primeros pasos de intercambio de calor asignados del intercambiador de calor de placas 4 y, en este caso, evaporarse parcialmente mediante un intercambio de calor indirecto gracias a un segundo fluido a enfriar F2 que se guía, por ejemplo, en corriente cruzada con respecto al primer fluido F1 en los segundos pasos de intercambio de calor asignados del intercambiador de calor de placas 4.

5 La fase gaseosa generada G1 del primer fluido F1 puede salir por un extremo superior del intercambiador de calor de placas 4 y ascender en el espacio de revestimiento 3 del intercambiador de calor 1, desde donde se puede extraer a través de las correspondientes tubuladuras de salida 40 por la cara superior 8 del revestimiento 2. Además, una parte de la fase líquida L1 circula en el espacio de revestimiento 3, transportándose una parte en el intercambiador de calor de placas 4 en los primeros pasos de intercambio de calor desde abajo hacia arriba y
10 fluyendo, a continuación, de nuevo hacia abajo en el espacio de revestimiento 3 fuera del intercambiador de calor de placas 4.

El segundo fluido F2 se conduce a través de una tubuladura de entrada adecuada O en el intercambiador de calor de placas 4 y después de pasar por los segundos pasos de intercambio de calor asignados se extrae enfriado o fluidificado del intercambiador de calor de placas 4 a través de una tubuladura de salida O'.

15 En la cara inferior 16 del intercambiador de calor 1 se dispone, por una cara interior 2a del revestimiento 2 orientada hacia el espacio de revestimiento 3, un canal colector en forma de caja 5 que se extiende a lo largo de una dirección de extensión 7. En este caso, el canal colector 5 se configura especialmente alargado y presenta de forma correspondiente a lo largo de la dirección de extensión 7 una extensión mayor que transversalmente con respecto a la dirección de extensión 7.

20 El canal colector 5 presenta además una pared W que limita un espacio interior I del canal colector 5, a través del cual la fase líquida L1 del primer fluido F1 se extrae del espacio de revestimiento 3. La pared W presenta en particular una cara superior 9, así como dos paredes laterales 11 que se separan de la misma, que se extienden a lo largo de la dirección de extensión 7 y que se unen entre sí a través de un fondo (cara inferior) 10 del canal colector 5 opuesto a la cara superior 9 y formado por el revestimiento 2. Por otra parte, el canal colector 5 o su pared W
25 presentan dos caras frontales 11a, 11b situadas una frente a otra a lo largo de la dirección de extensión 7.

Para la extracción especialmente continua de la fase líquida L1 del primer fluido F1 del espacio de revestimiento 3 durante el funcionamiento del intercambiador de calor 1 se prevén en las paredes laterales 11 con preferencia orificios de entrada circulares 13 y/o en la cara superior 9 del canal colector 5 con preferencia orificios de entrada 12 en forma de ranura, a través de los cuales la fase líquida L1 puede entrar en el canal colector 5. En este caso, los
30 orificios de entrada 12, 13 se disponen unos junto a otros a lo largo de la dirección de extensión 7, disminuyendo con preferencia respectivamente la distancia entre los orificios de entrada adyacentes 12, 13 a lo largo de la dirección de extensión 7 partiendo de las tubuladuras de salida 6 hacia las dos caras frontales 11a, 11b del canal colector 5. Los ejes longitudinales de los orificios de entrada 12 en forma de ranura se desarrollan en este caso transversalmente respecto a la dirección de extensión 7 del canal colector 5.

35 El canal colector 5 se une además a una tubuladura de salida 6 del revestimiento 2 que desemboca por la cara inferior 10 del canal colector 5 en el canal colector 5, de manera que la fase líquida L1 del primer fluido F1 que ha llegado a través de los orificios de entrada 12, 13 al espacio interior I del canal colector 5, pueda extraerse del canal colector 5 a través de la tubuladura de salida 6.

40 La tubuladura de salida 6 se dispone a lo largo de la dirección de extensión 7 preferiblemente de forma centrada en el canal colector 5, presentando la cara superior 9 del canal colector 5 con preferencia dos secciones 9a, 9b que se elevan hacia la tubuladura de salida 6 y que se juntan preferiblemente por encima de la tubuladura de salida 6.

La sección transversal del canal colector 5 aumenta (se ensancha) con preferencia respectivamente desde las caras frontales 11a, 11b del canal colector 5 partiendo en dirección a la tubuladura de salida 6, a fin de mantener en el canal colector 5 un campo de velocidad de la fase líquida L1 del primer fluido F1 lo más homogéneo posible. Así, la
45 influencia negativa especialmente también en el flujo de la fase líquida L1 dentro del espacio de revestimiento adyacente 3 es lo más reducida posible.

Lista de referencias

	1	Intercambiador de calor
50	2	Revestimiento
	2a	Cara interior
	3	Espacio de revestimiento
	4	Intercambiador de calor de placas
	5	Canal colector
55	6	Tubuladura de salida
	7	Dirección de extensión

	8	Cara superior del revestimiento
	9	Cara superior del canal colector
	9a, 9b	Secciones cara superior
	10	Cara inferior del canal colector
5	11	Paredes laterales del canal colector
	11a, 11b	Caras frontales
	12	Orificios de entrada en forma de ranura
	13	Orificios de entrada circulares
	14	Pared periférica del revestimiento
10	15	Paredes frontales del revestimiento
	16	Cara inferior del revestimiento
	33	Zona inferior del espacio de revestimiento
	34	Zona superior del espacio de revestimiento
	40	Tubuladura de salida para la fase gaseosa
15	60	Tubuladura de entrada
	F1	Primer fluido
	L1	Fase líquida del primer fluido
	G1	Fase gaseosa del primer fluido
	F2	Segundo fluido
20	I	Espacio interior del canal colector
	O	Tubuladura de entrada para el segundo fluido
	O'	Tubuladura de salida para el segundo fluido
	V	Campo de velocidad de la fase líquida L1
	W	Pared periférica del canal colector

25

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (1) para el intercambio de calor indirecto entre un primer fluido (F1) y un segundo fluido (F2) con:
 - 5 - un revestimiento (2) que presenta un espacio de revestimiento (3) para la recepción de una fase líquida (L1) del primer fluido (F1) y
 - al menos un intercambiador de calor de placas (4) que presenta primeros pasos de intercambio de calor para la recepción del primer fluido (F1), así como segundos pasos de intercambio de calor para la recepción del segundo fluido (F2), de manera que sea posible transferir indirectamente calor entre los dos fluidos (F1, F2), disponiéndose el intercambiador de calor de placas (4) en el espacio de revestimiento (3), de modo que el mismo se pueda rodear con una fase líquida (L1) del primer fluido (F1) que se encuentra en el espacio de revestimiento (3),
 - 10 caracterizado por que para la extracción de la fase líquida (L1) del primer fluido (F1) del espacio de revestimiento (3) se prevé un canal colector (5) dispuesto en el espacio de revestimiento (3), presentando el canal colector (5) una pared (W) que define un espacio interior (I) del canal colector (5) y que se desarrolla de forma alargada en el espacio de revestimiento (3) a lo largo de una dirección de extensión horizontal (7).
2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que el canal colector (5) se dispone en una zona inferior (33) del espacio de revestimiento (3).
- 20 3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el canal colector (5) se dispone por debajo del al menos un intercambiador de calor de placas (4) o junto a al menos un intercambiador de calor de placas (4), especialmente entre el revestimiento (2) y el al menos un intercambiador de calor de placas (4).
- 25 4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el espacio de revestimiento (3), especialmente una zona superior (34) del espacio de revestimiento (3), se configura para la acumulación de una fase gaseosa (G1) del primer fluido (F1) que se genera en especial entre los dos fluidos (F1, F2) durante el intercambio de calor indirecto.
- 30 5. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos un intercambiador de calor de placas (4) se configura de manera que el primer fluido (F1) ascienda durante el funcionamiento del intercambiador de calor (1) en el al menos un intercambiador de calor de placas (4), configurándose especialmente el al menos un intercambiador de calor de placas (4) para guiar el segundo fluido (F2) en contracorriente o corriente cruzada con respecto al primer fluido (F1) en el al menos un intercambiador de calor de placas (4).
- 35 6. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el espacio de revestimiento (3) se dispone una serie de intercambiadores de calor de placas (4).
- 40 7. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el canal colector (5), especialmente el espacio interior (I) del canal colector (5), se une a una tubuladura de salida (6) prevista en el revestimiento (2), de manera que por medio del canal colector (5) se pueda extraer del espacio de revestimiento (3) a través de la tubuladura de salida (6) la fase líquida (L1) del primer fluido (F1).
- 45 8. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pared (W) del canal colector (5) se desarrolla a lo largo de una cara inferior (16) del revestimiento (2).
9. Intercambiador de calor según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por que la tubuladura de salida (6) desemboca de forma centrada con respecto a la dirección de extensión (7) en el espacio interior (I) del canal colector (5).
- 50 10. Intercambiador de calor según la reivindicación 7 y según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado por que el espacio interior (I) del canal colector (5) presenta transversalmente con respecto a la dirección de extensión (7) una sección transversal que aumenta hacia la tubuladura de salida (6), de manera que especialmente un campo de velocidad (v) de la fase líquida (L1) del primer fluido (F1) en el canal colector (5) sea lo más uniforme posible y de manera que la influencia negativa especialmente también en el flujo de la fase líquida (L1) del primer fluido (F1) dentro del espacio de revestimiento adyacente (3) sea lo más reducida posible.
- 55 11. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la pared (W) del canal colector (5) presenta una cara superior (9) y una cara inferior opuesta (10), uniéndose la cara superior (9) y la cara inferior (10) entre sí a través de paredes laterales opuestas unas a otras (11) de la pared (W) del canal colector (5).
- 60 12. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que una zona de la pared (W) del canal colector (5), especialmente una cara inferior (10) de la pared (W), está formada por el revestimiento (2).

65

- 5 13. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el canal colector (5) presenta al menos un orificio de entrada, especialmente una serie de orificios de entrada (12, 13), configurado o configurados para la entrada de la fase líquida (L1) del primer fluido (F1) en el canal colector (5), configurándose especialmente el orificio de entrada o la serie de orificios de entrada (12, 13) en la pared (W), en especial en la cara superior (9) y/o en las paredes laterales (11) del canal colector (5), y eligiéndose el número, la distribución, el tamaño y/o la forma de los orificios de entrada (12, 13) en el canal colector (5) de manera que el campo de velocidad (v) de la fase líquida (L1) del primer fluido (F1) en el canal colector (5) sea lo más uniforme posible y que la influencia negativa especialmente también en el flujo de la fase líquida (L1) del primer fluido (F1) dentro del espacio de revestimiento adyacente (3) sea lo más reducida posible.
- 10 14. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el revestimiento (2) presenta una pared cilíndrica (14) que se desarrolla de forma periférica transversalmente con respecto a la dirección de extensión (7) y que une entre sí dos paredes frontales (15) del revestimiento (2).
- 15 15. Intercambiador de calor según las reivindicaciones 7 y 14, caracterizado por que la tubuladura de salida (6) se dispone en la pared periférica (14) del revestimiento (2), especialmente en una zona inferior (16) de la pared (14) del revestimiento (2).

Fig. 1

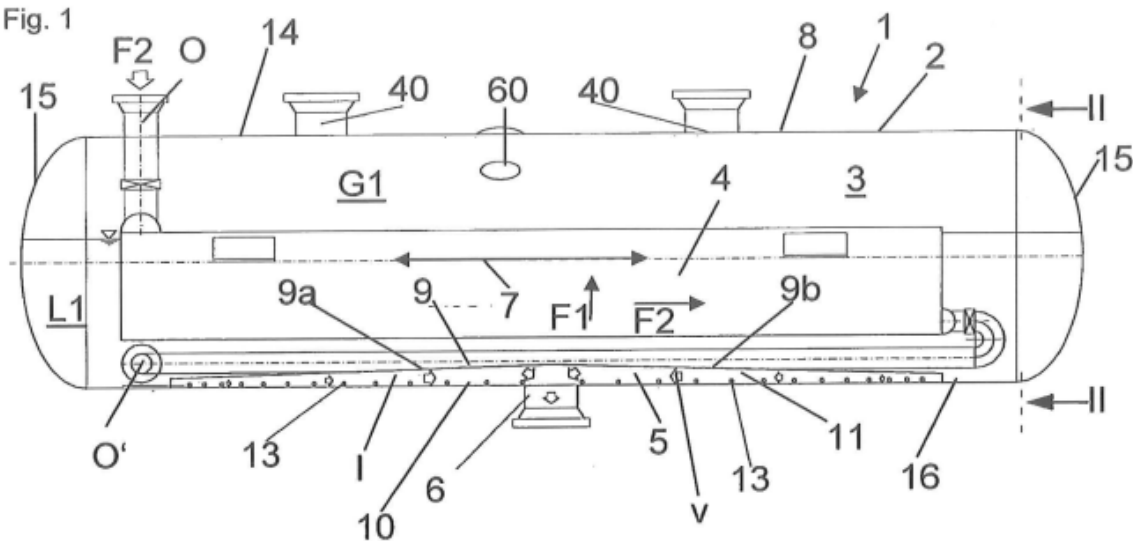


Fig. 2

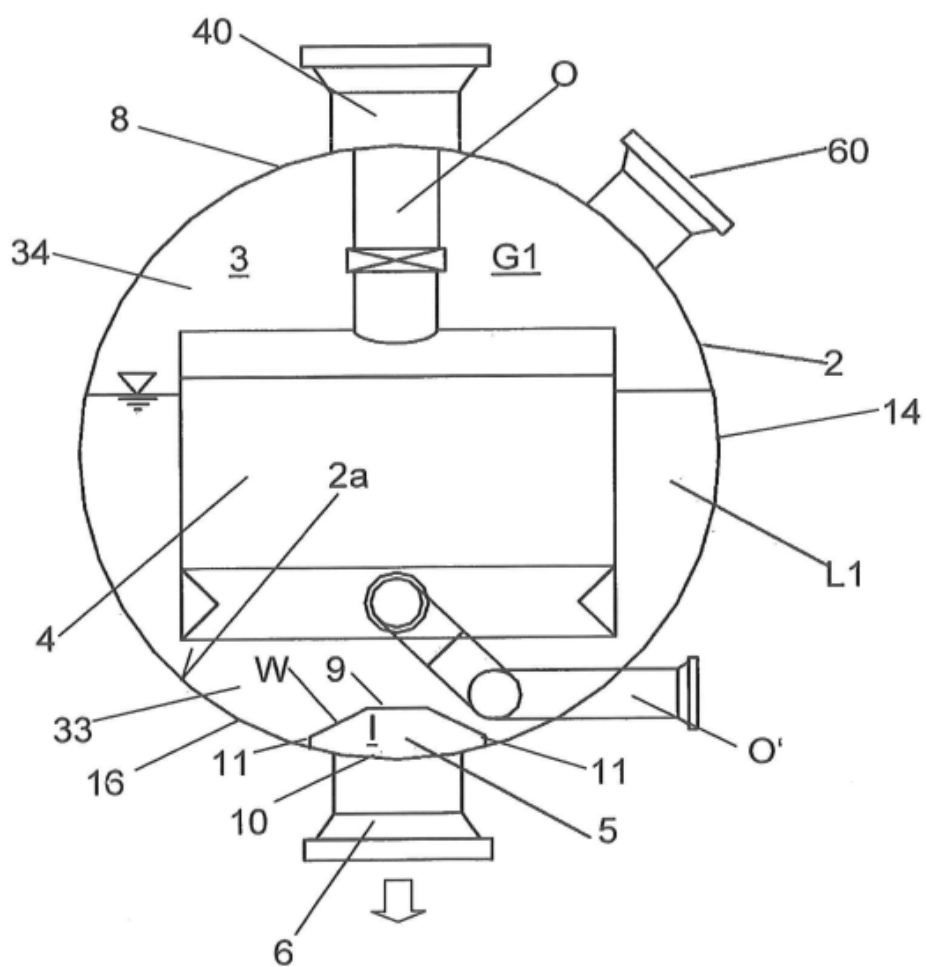


Fig. 3

