

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 207**

51 Int. Cl.:

F25B 39/04 (2006.01)

F25B 40/02 (2006.01)

F25B 40/04 (2006.01)

F28F 3/04 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2013** **E 13181858 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2020** **EP 2843324**

54 Título: **Un intercambiador de calor de carcasa y placas y el uso de un intercambiador de calor de carcasa y placas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.08.2021

73 Titular/es:
JOHNSON CONTROLS DENMARK APS (100.0%)
Christian X's Vej 201
8270 Højbjerg, DK

72 Inventor/es:
BUNDE-PEDERSEN, CHRISTIAN PER

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 848 207 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

Un intercambiador de calor de carcasa y placas y el uso de un intercambiador de calor de carcasa y placas

- 5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de carcasa y placas para enfriar y condensar un refrigerante circulante. La invención se refiere además al uso de un intercambiador de calor de carcasa y placas.

Antecedentes de la invención

- 10 Los intercambiadores de calor de carcasa y placas (o placas y carcasa) consisten en una serie de placas onduladas soldadas periféricamente entre sí en pares (los llamados cassettes) que a su vez se sueldan entre sí a lo largo de los orificios de entrada y de los orificios de salida para formar un paquete completo de placas. El paquete de placas soldadas se inserta y se suelda o atornilla dentro de una carcasa tubular, típicamente formada de acero y típicamente sin juntas periféricas. El intercambiador de calor de carcasa y placas es un diseño versátil que combina la resistencia de un
- 15 intercambiador de carcasa y tubos con la eficiencia térmica de un intercambiador de placas, ya que el intercambiador de calor de carcasa y placas combina las capacidades de presión y temperatura de una carcasa típicamente cilíndrica con el excelente rendimiento de transferencia de calor de un intercambiador de calor de placas. La carcasa y las placas redondas o alargadas garantizan una distribución uniforme de las cargas mecánicas, sin las concentraciones de tensión que se producen en las esquinas de las placas rectangulares. Por lo tanto, el intercambiador de calor de carcasa y placas
- 20 combina los beneficios de un intercambiador de calor de tipo carcasa y tubos tradicional, pero con la alta eficiencia proporcionada en un intercambiador de tipo placas. Por lo tanto, a partir del documento WO 97/45689 se conoce el uso de un intercambiador de calor de placas y carcasa para evaporar el refrigerante en un circuito frigorífico y otro intercambiador de calor de placas y carcasa para condensar el refrigerante en el circuito frigorífico. Pero este diseño de intercambiador de calor es complejo y difícil de instalar.

- 25 Por lo tanto, a partir del documento US 5,129,449 se conoce la integración de un limitador de recalentamiento, un condensador y un subenfriador en el mismo dispositivo. Sin embargo, este dispositivo es complejo y poco eficiente.

- 30 El documento WO2010/103190 describe un intercambiador de calor de carcasa y placas, cuya carcasa encierra toda la pila de placas onduladas de transferencia de calor. Los documentos EP2476975 y FR2846733 describen intercambiadores de calor de placas con condensadores y subenfriadores integrados.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un diseño de intercambiador de calor más simple y rentable.

- 35 La invención

La presente invención se describe en las reivindicaciones independientes 1 y 14. Las modalidades adicionales se describen en las reivindicaciones dependientes.

- 40 La invención se refiere a un intercambiador de calor de carcasa y placas para enfriar y condensar un refrigerante circulante. El intercambiador de calor comprende un limitador de recalentamiento para bajar la temperatura del refrigerante en estado gaseoso a una temperatura por encima de la temperatura de condensación del refrigerante, en donde el limitador de recalentamiento se forma mediante una pila de placas onduladas de transferencia de calor del limitador de
- 45 recalentamiento. El limitador de recalentamiento se conecta a un condensador para condensar el refrigerante, en donde el condensador se forma mediante una pila de placas onduladas de transferencia de calor del condensador. El condensador se conecta a un subenfriador para bajar aún más la temperatura del refrigerante condensado, en donde el subenfriador se forma mediante una pila de placas onduladas de transferencia de calor del subenfriador y, en donde la pila de placas onduladas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento, la pila de placas onduladas de
- 50 transferencia de calor del condensador y la pila de placas onduladas de transferencia de calor del subenfriador se disponen dentro de la misma carcasa continua común. El intercambiador de calor de carcasa y placas se caracteriza porque el condensador y el subenfriador se conectan a través de un contenedor de refrigerante en estado líquido dispuesto debajo de la pila de placas de transferencia de calor del condensador y/o de la pila de placas de transferencia de calor del subenfriador y, porque el refrigerante condensado se recoge en el contenedor de refrigerante en estado líquido desde
- 55 el cual el refrigerante en estado líquido continúa hacia el subenfriador a través de un conducto de entrada del subenfriador.

- Los recipientes a presión como los limitadores de recalentamiento, condensadores y subenfriadores se deben comprobar y aprobar mediante una autoridad independiente antes de su uso comercial. Esto es complejo y caro. Por lo tanto, al disponer el limitador de recalentamiento, el condensador y el subenfriador dentro de la misma carcasa continua común, las tres funciones pueden obtenerse por medio de una sola comprobación y aprobación.

- 60 Además, al disponer el limitador de recalentamiento, el condensador y el subenfriador dentro de la misma carcasa continua común, se pueden evitar las disposiciones de acabado complicadas y las tuberías entre los tres, lo que reduce como resultado el costo y simplifica la instalación. Y la disposición general del intercambiador de calor de carcasa y placas es más compacta como resultado, lo que simplifica la instalación y aumenta su utilidad.
- 65

- La eficiencia del subenfriador se reduce considerablemente si el refrigerante se encuentra en estado gaseoso al entrar en el subenfriador. Y debido a que la eficiencia de un ciclo de refrigeración también se reduce considerablemente si el intercambiador de calor de carcasa y placas entrega el refrigerante en estado gaseoso, es ventajoso garantizar de que sólo el refrigerante en estado líquido continúe hacia el subenfriador mediante el uso de la gravedad para recoger el refrigerante en estado líquido en un contenedor de refrigerante en estado líquido dispuesto debajo del condensador y/o del subenfriador.
- En un aspecto de la invención, una abertura de entrada de conducto de dicho conducto de entrada de subenfriador se dispone en la parte inferior de dicho contenedor de refrigerante en estado líquido.
- Disponer la abertura de entrada del conducto de entrada de subenfriador en la parte inferior del contenedor de refrigerante en estado líquido es ventajoso porque aumenta la capacidad del recipiente de refrigerante, ya que como resultado, el conducto de entrada de subenfriador es capaz de vaciar casi completamente el contenedor de refrigerante en estado líquido.
- En un aspecto de la invención, dicho contenedor de refrigerante en estado líquido se dispone fuera de dicha carcasa.
- Disponer el contenedor de refrigerante en estado líquido fuera de la carcasa del intercambiador de calor es ventajoso porque permite un diseño de intercambiador de calor más simple.
- En un aspecto de la invención, dicha carcasa encierra dicho limitador de recalentamiento, dicho condensador y dicho subenfriador.
- Hacer que la carcasa encierre al limitador de recalentamiento, al condensador y al subenfriador es ventajoso porque este diseño garantiza una carcasa fuerte y duradera capaz de soportar una alta presión interna.
- En un aspecto de la invención, dicho intercambiador de calor de carcasa y placas comprende un conducto de refrigerante a través del cual dicho refrigerante se mueve desde dicho limitador de recalentamiento hasta dicho condensador y en donde dicho conducto de refrigerante se dispone dentro de dicha carcasa.
- Disponer el conducto de refrigerante dentro de la carcasa es ventajoso porque, como resultado, se pueden evitar las tuberías complicadas, por lo que se reduce el costo y se simplifica la instalación.
- En un aspecto de la invención, dicho intercambiador de calor de carcasa y placas comprende un conducto de fluido refrigerante que se extiende continuamente a través de dicho limitador de recalentamiento, dicho condensador y dicho subenfriador dentro de dicha carcasa continua común.
- Disponer el conducto de fluido refrigerante para que se extienda continuamente a través del limitador de recalentamiento, del condensador y del subenfriador dentro de la carcasa es ventajoso porque se evitan las tuberías externas, lo que reduce el costo y simplifica la instalación.
- En un aspecto de la invención, dicho limitador de recalentamiento y dicho condensador se separan mediante una primera placa de separación dispuesta dentro de dicha carcasa continua común y en donde dicha primera placa de separación comprende un conducto de fluido refrigerante y una abertura de paso de fluido refrigerante.
- Disponer una placa de separación entre el limitador de recalentamiento y el condensador es ventajoso porque la placa garantizará que el refrigerante se guíe correctamente desde el limitador de recalentamiento hasta el condensador, mientras que al mismo tiempo garantizará que el líquido condensado no pueda circular desde el condensador hacia el limitador de recalentamiento. Como resultado se aumenta la eficiencia de ambos componentes.
- En un aspecto de la invención, dicho condensador y dicho subenfriador se separan mediante una segunda placa de separación dispuesta dentro de dicha carcasa continua común y en donde dicha segunda placa de separación comprende sólo una abertura de paso de fluido refrigerante.
- Disponer una placa de separación entre el condensador y el subenfriador es ventajoso porque la placa evitará que el refrigerante circule directamente desde el condensador hacia el subenfriador, lo que permite de este modo que el refrigerante en estado líquido y en estado gaseoso se pueda separar para aumentar la funcionalidad del subenfriador.
- En un aspecto de la invención, dicha carcasa continua se forma como un tubo monolítico.
- La formación de la carcasa como un tubo monolítico es ventajosa porque simplifica el proceso de fabricación y reduce el costo, ya que la carcasa es un recipiente a presión.
- En un aspecto de la invención, dicha carcasa continua se forma mediante dos o más partes de carcasa conectadas.

La formación de la carcasa mediante dos o más partes de carcasa conectadas es ventajosa porque de este modo es posible abrir subsecuentemente la carcasa, por ejemplo, en caso de trabajos de mantenimiento o reparación.

5 En un aspecto de la invención, dicho intercambiador de calor comprende placas de extremo soldadas a ambos extremos de dicha carcasa.

Soldar las placas de extremo garantiza que el recipiente a presión sea estable y hermético.

10 En un aspecto de la invención, dichas placas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento, dichas placas de transferencia de calor del condensador y dichas placas de transferencia de calor del subenfriador son sustancialmente idénticas.

15 Formar todas las placas de transferencia de calor dentro del intercambiador de calor de carcasa y placas sustancialmente idénticas es ventajoso porque reduce los costos de producción y simplifica el montaje.

En un aspecto de la invención, dicha carcasa continua común es un recipiente a presión diseñado y/o aprobado para soportar una presión entre 0,7 y 15 MPa, preferentemente entre 1,5 y 10 MPa y la más preferida entre 2,5 y 7,5 MPa.

20 Si la presión para la cual la carcasa se diseña, para resistir, es demasiado baja, el riesgo de fugas o incluso de explosión es demasiado grande. Sin embargo, si la presión para la cual la carcasa se diseña para resistir, es demasiado alta, la carcasa se vuelve demasiado pesada y costosa. Por lo tanto, los intervalos de presión actuales presentan una relación ventajosa entre seguridad y costo.

25 La invención también se refiere al uso de un intercambiador de calor de carcasa y placas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13 para enfriar y condensar un refrigerante en un ciclo de refrigeración.

La utilización de un intercambiador de calor de carcasa y placas de acuerdo con la presente invención para enfriar y condensar un refrigerante en un ciclo de refrigeración es ventajosa porque asegura un ciclo de refrigeración menos costoso y más seguro.

30 Figuras

La invención se explicará además en la presente descripción a continuación con referencia a las figuras en las cuales:

35 La Figura 1 muestra una modalidad del intercambiador de calor de carcasa y placas, visto de perfil,
La Figura 2 muestra una modalidad del intercambiador de calor de carcasa y placas, visto de perfil,
La Figura 3 muestra una sección transversal a través de un intercambiador de calor de carcasa y placas divisible, visto de perfil y,
La Figura 4 muestra una modalidad de una placa de transferencia de calor para un intercambiador de calor de carcasa y placas de acuerdo con la presente invención, visto de frente.

40 Descripción detallada

La Figura 1 muestra una modalidad del intercambiador de calor de carcasa y placas 1, visto de perfil.

45 En esta modalidad, la entrada de fluido refrigerante 22 se dispone en una placa de extremo 21 y la salida de fluido refrigerante 23 se dispone en la placa de extremo opuesta 21, mientras que la entrada de refrigerante 24 se dispone en el extremo de la salida de fluido refrigerante 23 de la carcasa 8 y la salida de refrigerante 25 se dispone en el otro extremo de la carcasa 8. Por lo tanto, en esta modalidad, el refrigerante y el fluido refrigerante se disponen para fluir a contracorriente, pero en otra modalidad, el refrigerante y el fluido refrigerante podrían fluir en la misma dirección a través del intercambiador de calor 1.

50 Además, en otra modalidad, el intercambiador de calor 1 podría comprender más de una entrada de fluido refrigerante 22, salida de fluido refrigerante 23, entrada de refrigerante 24 y/o salida de refrigerante 25 y/o algunas o todas las entradas 22, 24 y/o todas las salidas 23, 25 podrían disponerse en las placas de extremo 22.

55 De acuerdo con la presente invención, el intercambiador de calor 1 comprende un limitador de recalentamiento 2, un condensador 4 y un subenfriador 6 dispuestos dentro de la misma carcasa continua común 8 que encierra los tres componentes del intercambiador de calor.

60 El limitador de recalentamiento 2, el condensador 4 y el subenfriador 6 se forman mediante una serie de placas de transferencia de calor 3, 5, 7 soldadas entre sí como se explica en relación con la figura 4.

Las flechas en la figura 1 ilustran un flujo de fluido refrigerante a través del conducto de fluido refrigerante 14 del intercambiador de calor 1.

65

- Primero, el fluido refrigerante entra en el intercambiador de calor 1 por la entrada de fluido refrigerante 22 y fluye a través del subenfriador 6. Una segunda placa de separación 18 bloquea el acceso al condensador 4 y, por lo tanto, obliga al fluido refrigerante a circular transversalmente hacia la abertura superior de paso de fluido refrigerante 17 en la segunda placa de separación 18 desde la cual entra al condensador 4. En el condensador 4, los medios de bloqueo del fluido refrigerante del condensador 30 obligan al fluido refrigerante a circular transversalmente hacia la parte inferior del condensador 4 y luego longitudinalmente hasta que una primera placa de separación 15 obliga al fluido refrigerante en dirección hacia arriba, hacia la abertura superior de paso de fluido refrigerante 17 en la primera placa de separación 15. Desde la abertura de paso de fluido refrigerante 17, el fluido refrigerante se obliga a circular hacia abajo a través del limitador de recalentamiento 2 y finalmente hacia afuera a través de la salida de fluido refrigerante 23.
- Por lo tanto, en esta modalidad, el fluido refrigerante realiza un recorrido por el subenfriador 6 y el limitador de recalentamiento 2 y dos recorridos por el condensador 4, pero en otra modalidad uno o varios limitadores de recalentamiento 2, condensadores 4 y subenfriadores 6 podrían disponerse para comprender medios para permitir pocos o particularmente más recorridos.
- Las diferencias entre los flujos del refrigerante y del fluido refrigerante, que fluyen a través del intercambiador de calor 1, son que el refrigerante siempre se encuentra circulando en un circuito cerrado, en donde cambia de fase de un estado a otro (entre forma líquida y gaseosa), mientras que el propósito principal de los fluidos refrigeradores es eliminar el calor del refrigerante.
- En esta modalidad, el fluido refrigerante es agua, por ejemplo, que circula a través de un intercambiador de calor externo adicional enfriado por aire o que transporta el calor absorbido a un lugar particular donde puede utilizarse.
- Sin embargo, en otra modalidad, el fluido refrigerante podría ser salmuera u otra forma de fluido refrigerante natural o artificial adecuado para fluir a través de una combinación de un limitador de recalentamiento 2, un condensador 4 y un subenfriador 6.
- En esta modalidad, las placas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento 3, las placas de transferencia de calor del condensador 5 y las placas de transferencia de calor del subenfriador 7 son sustancialmente idénticas para reducir el costo de producción y para simplificar el montaje, pero en otra modalidad las placas 3, 5, 7 podrían diseñarse para su uso específico, por su ubicación específica en el intercambiador de calor 1, para temperaturas específicas, en donde se hace que el diseño de las placas 3, 5, 7 en el intercambiador de calor sea diferente entre sí.
- Igualmente, en esta modalidad, todas las placas 3, 5, 7, la carcasa 8 y las placas de extremo 21 se fabrican de acero inoxidable debido a su resistencia y durabilidad, pero en otra modalidad todas o algunas de las partes del intercambiador de calor podrían fabricarse de otro material tal como titanio, aluminio, un material compuesto u otro.
- La Figura 2 muestra una modalidad del intercambiador de calor de carcasa y placas 1, visto de perfil.
- Las flechas en la figura 2 ilustran un flujo de refrigerante a través de la combinación del limitador de recalentamiento 2, el condensador 4 y el subenfriador 6.
- En esta modalidad, el refrigerante en estado gaseoso caliente entra en el intercambiador de calor 1 a través de la entrada de refrigerante 24 desde la cual se dirige hacia arriba a través del limitador de recalentamiento 2 para disipar una parte de su calor hacia el fluido refrigerante que fluye a través del interior del paquete de placas en el limitador de recalentamiento 2. Un conducto de refrigerante 13 a lo largo de la periferia superior de la primera placa de separación 15 garantiza que el refrigerante en estado gaseoso desrecalentado se dirija hacia el condensador. Allí, el refrigerante se condensa mientras circula a través de las placas de transferencia de calor 5 relativamente frías en el condensador 4. Luego, el refrigerante en estado líquido se guía hacia afuera de la carcasa 8 a través de la salida de refrigerante en estado líquido 16 y se recoge en un contenedor de refrigerante en estado líquido 9 dispuesto fuera de la carcasa 8.
- Un conducto de entrada 10 del subenfriador se extiende hacia el contenedor de refrigerante en estado líquido 9 de modo que una abertura de entrada de conducto 11 del conducto de entrada 10 de subenfriador se dispone en la parte inferior 12 del contenedor de refrigerante en estado líquido 9 para garantizar que sólo el líquido se guíe hacia el subenfriador 6.
- En el subenfriador 6, el refrigerante en estado líquido se enfría aún más antes de salir del intercambiador de calor 1 a través de la salida de refrigerante 25 dispuesta en la parte superior de la carcasa 8.
- En esta modalidad, el refrigerante sólo circula una vez a través del limitador de recalentamiento 2, del condensador 4 y del subenfriador 6, pero en otra modalidad uno o varios limitadores de recalentamiento 2, condensadores 4 y subenfriadores 6 podrían disponerse para comprender medios para permitir más de una circulación.
- En esta modalidad, el refrigerante es amoníaco, pero en otra modalidad el refrigerante podría ser dióxido de carbono, Butano, un HFC, vapor de agua u otro fluido adecuado para actuar como refrigerante en un intercambiador de calor de carcasa y placas 1.

El intercambiador de calor de carcasa y placas 1 de acuerdo con la presente invención se usa para enfriar y condensar un refrigerante en un ciclo de refrigeración. Es decir, después de que el refrigerante en estado líquido frío abandona el intercambiador de calor de carcasa y placas 1, típicamente se dirige hacia una válvula de expansión, que reducirá la presión haciendo que al menos parte del refrigerante se evapore y, por lo tanto, provocando que su temperatura disminuya drásticamente. En esta etapa, el refrigerante frío se utiliza con fines de enfriamiento, por lo que se evapora todo el refrigerante. Luego, el refrigerante en estado gaseoso se dirige a través de un compresor que comprime el refrigerante, lo que a su vez eleva su temperatura drásticamente. El refrigerante en estado gaseoso caliente se dirige luego al limitador de recalentamiento 2, donde la temperatura del refrigerante se reduce justo por encima de la temperatura de condensación antes de entrar en el condensador 4, donde el refrigerante en estado gaseoso se condensa en un refrigerante en estado líquido. Finalmente, el refrigerante en estado líquido se enfría aún más en el subenfriador 6 antes de que se repita el ciclo.

En la modalidad descrita en las figuras 1-3, los diferentes componentes del intercambiador de calor 1, es decir, el limitador de recalentamiento 2, el condensador 4 y el subenfriador 6 se separan por medio de una primera placa de separación 15 y de una segunda placa de separación 18. Sin embargo, en otra modalidad de la invención, estos componentes podrían separarse por medio de juntas especiales (no mostradas) dispuestas para guiar el flujo de refrigerante entre los dos componentes adyacentes. Si se utilizan juntas en lugar de las placas de separación 15, 18, el limitador de recalentamiento 2, el condensador 4 y el subenfriador 6 podrían formarse como un paquete de placas grande con medios de bloqueo del fluido refrigerante dispuestos estratégicamente en una abertura de entrada de cassette 26 y una abertura de salida de cassette 27, donde las juntas se disponen en la abertura de entrada de cassette 26 o en la abertura de salida de cassette 27 como se muestran y describen en relación con la figura 4.

La Figura 3 muestra una sección transversal a través de un intercambiador de calor de carcasa y placas 1 divisible, visto de perfil.

En la modalidad descrita en las figuras 1 y 2, la carcasa 8 se forma como un solo tubo cilíndrico monolítico para aumentar la resistencia de la carcasa 8 y reducir el riesgo de concentraciones de tensión no deseadas en la carcasa 8. En otra modalidad, la carcasa 8 también podría formarse mediante varias partes de carcasa soldadas entre sí o como se describió en la figura 3 por medio de varias partes de carcasa 19, 20 atornilladas entre sí para garantizar que la carcasa 8 subsecuentemente pueda abrirse, por ejemplo, en caso de mantenimiento y/o reparación. El paquete de placas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento, el paquete de placas de transferencia de calor del condensador y el paquete de placas de transferencia de calor del subenfriador completamente soldados, permiten una extracción y reinstalación rápida y sencilla en la carcasa 8, por lo que se garantiza que el tiempo de inactividad del proceso se mantenga al mínimo.

En esta modalidad, la primera placa de separación 15 se dispone para extenderse entre las dos partes de carcasa 19, 20 en la unión. Como resultado, es posible disponer de forma segura la primera placa de separación 15 en una posición fija.

La Figura 4 muestra una modalidad de una placa de transferencia de calor 3, 5, 7 para un intercambiador de calor de carcasa y placas 1 de acuerdo con la presente invención, visto de frente.

En esta modalidad, se suelda la parte posterior de la placa 3, 5, 7 con la parte posterior de otra placa 3, 5, 7 para formar el llamado cassette. Las placas 3, 5, 7 se sueldan a lo largo de la periferia exterior de modo que el agua que entra en el cassette por la abertura de entrada de cassette 26 sólo podrá salir del cassette a través de la abertura de salida de cassette 27. Luego, varios de estos cassettes se sueldan entre sí alrededor de las aberturas de entrada de cassette 26 y de las aberturas de salida de cassette 27 para formar un paquete de placas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento, un paquete de placas de transferencia de calor del condensador y un paquete de placas de transferencia de calor del subenfriador. El flujo de fluido refrigerante se establece entonces dentro de los cassettes y el flujo de refrigerante se establece a través del exterior de (es decir, entre) los cassettes.

En esta modalidad, las placas 3, 5, 7 son principalmente circulares para encajar en una carcasa circular 8, pero en otra modalidad las placas 3, 5, 7 podrían formarse de manera diferente para encajar en una carcasa 8 de una forma diferente, tal como ovalada o alargada.

En esta modalidad, la placa 3, 5, 7 se proporciona con un patrón en relieve de canales 29 de modo que cuando se forma un cassette, el fluido refrigerante puede fluir a través de estos canales 29 desde la abertura de entrada de cassette 26 hasta la abertura de salida de cassette 27. El patrón en relieve también aumenta el área superficial de la placa 3, 5, 7 por lo tanto, lo que aumenta su capacidad de transferencia de calor.

En esta modalidad, la placa 3, 5, 7 se proporciona con un corte periférico 28 tanto en la parte superior como en la parte inferior de la placa 3, 5, 7 para permitir que el refrigerante circule en esta placa a lo largo de la periferia tanto superior como inferior, mientras que al mismo tiempo se garantiza que el refrigerante no circule a lo largo de los lados de la placa 3, 5, 7 y se garantiza que la placa 3, 5, 7 se encuentre firmemente centrada dentro de la carcasa 8.

En esta modalidad, las placas 3, 5, 7 - y por lo tanto los cassettes y, los paquetes de placas - encajan firmemente dentro de la carcasa 8 para garantizar un flujo de refrigerante correcto a través y alrededor de las placas 3, 5, 7 pero en otra

modalidad las placas 3, 5, 7, los cassettes y/o los paquetes de placas podrían comprender juntas u otra forma de medio de sellado que garantice el flujo correcto a través de la carcasa 8.

5 Para garantizar que el fluido refrigerante no se mezcle con el refrigerante, los respectivos paquetes de placas también se sueldan a las respectivas placas de separación 15, 18 alrededor de las aberturas de paso del fluido refrigerante 17, las aberturas de entrada de cassette 26 y las aberturas de salida de cassette 27.

10 En lo precedente, la invención se describe en relación con modalidades específicas de intercambiadores de calor de carcasa y placas 1, limitadores de recalentamiento 2, condensadores 4, subenfriadores 6 y otros como se muestra en los dibujos, pero un experto en la técnica entenderá fácilmente que la invención puede variarse de numerosas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

Lista

- 15** 1. Intercambiador de calor de carcasa y placas
- 2. Limitador de recalentamiento
- 3. Placas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento
- 4. Condensador
- 5. Placas de transferencia de calor del condensador
- 20** 6. Subenfriador
- 7. Placas de transferencia de calor del subenfriador
- 8. Carcasa
- 9. Contenedor de refrigerante en estado líquido
- 10. Conducto de entrada del subenfriador
- 25** 11. Abertura de entrada de conducto
- 12. Parte inferior del contenedor de refrigerante en estado líquido
- 13. Conducto de refrigerante
- 14. Conducto de fluido refrigerante
- 15. Primera placa de separación
- 30** 16. Salida de refrigerante en estado líquido
- 17. Abertura de paso de fluido refrigerante
- 18. Segunda placa de separación
- 19. Primera parte de carcasa
- 20. Segunda parte de carcasa
- 35** 21. Placas de extremo
- 22. Entrada de fluido refrigerante
- 23. Salida de fluido refrigerante
- 24. Entrada de refrigerante
- 25. Salida de refrigerante
- 40** 26. Abertura de entrada de cassette
- 27. Abertura de salida de cassette
- 28. Corte periférico
- 29. Canal
- 45** 30. Medios de bloqueo del fluido refrigerante del condensador

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) para enfriar y condensar un refrigerante circulante, dicho intercambiador de calor (1) que comprende
5 un limitador de recalentamiento (2) para bajar la temperatura del refrigerante en estado gaseoso a una temperatura por encima de la temperatura de condensación de dicho refrigerante, en donde dicho limitador de recalentamiento (2) se forma mediante una pila de placas onduladas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento (3), dicho limitador de recalentamiento (2) se conecta a
10 un condensador (4) para condensar dicho refrigerante, en donde dicho condensador (4) se forma mediante una pila de placas onduladas de transferencia de calor del condensador (5), dicho condensador (4) se conecta a un subenfriador (6) para bajar aún más la temperatura de dicho refrigerante condensado, en donde dicho subenfriador (6) se forma mediante una pila de placas onduladas de transferencia de calor del subenfriador (7) y, en donde dicha pila de placas onduladas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento (3), dicha pila de placas onduladas de transferencia de calor del condensador (5) y dicha pila de placas onduladas de transferencia de calor del subenfriador (7) se disponen dentro de la misma carcasa continua común (8), caracterizado porque
15 dicho condensador (4) y dicho subenfriador (6) se conectan a través de un contenedor de refrigerante en estado líquido (9) dispuesto debajo de dicha pila de placas de transferencia de calor del condensador (5) y/o de dicha pila de placas de transferencia de calor del subenfriador (7), en donde dicho refrigerante condensado se recoge en dicho contenedor de refrigerante en estado líquido (9) desde el cual dicho refrigerante en estado líquido continúa hacia dicho subenfriador (6) a través de un conducto de entrada (10) del subenfriador.
20
2. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una abertura de entrada de conducto (11) de dicho conducto de entrada de subenfriador (10) se dispone en la parte inferior (12) de dicho contenedor de refrigerante en estado líquido (9).
25
3. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde dicho contenedor de refrigerante en estado líquido (9) se dispone fuera de dicha carcasa (8).
- 30 4. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha carcasa (8) encierra dicho limitador de recalentamiento (2), dicho condensador (4) y dicho subenfriador (6).
- 35 5. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho intercambiador de calor de carcasa y placas (1) comprende un conducto de refrigerante (13) a través del cual dicho refrigerante se mueve desde dicho limitador de recalentamiento (2) hasta dicho condensador (4) y en donde dicho conducto de refrigerante (13) se dispone dentro de dicha carcasa (8).
- 40 6. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho intercambiador de calor de carcasa y placas (1) comprende un conducto de fluido refrigerante (14) que se extiende continuamente a través de dicho limitador de recalentamiento (2), dicho condensador (4) y dicho subenfriador (6) dentro de dicha carcasa continua común (8).
- 45 7. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho limitador de recalentamiento (2) y dicho condensador (4) se separan mediante una primera placa de separación (15) dispuesta dentro de dicha carcasa continua común (8) y en donde dicha primera placa de separación (15) comprende un conducto de refrigerante (13) y una abertura de paso de fluido refrigerante (17).
- 50 8. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho condensador (4) y dicho subenfriador (6) se separan mediante una segunda placa de separación (18) dispuesta dentro de dicha carcasa continua común (8) y en donde dicha segunda placa de separación (18) comprende sólo una abertura de paso de fluido refrigerante (17).
- 55 9. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha carcasa continua (8) se forma como un tubo monolítico.
10. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1-8, en donde dicha carcasa continua (8) se forma mediante dos o más partes de carcasa conectadas (19, 20).
- 60 11. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho intercambiador de calor (1) comprende placas de extremo (21) soldadas a ambos extremos de dicha carcasa (8).
- 65 12. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dichas placas de transferencia de calor del limitador de recalentamiento (3), dichas placas de

transferencia de calor del condensador (5) y dichas placas de transferencia de calor del subenfriador (7) son sustancialmente idénticas.

- 5 13. Un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha carcasa continua común (8) es un recipiente a presión diseñado y/o aprobado para soportar una presión entre 0,7 y 15 MPa, preferentemente entre 1,5 y 10 MPa y la más preferida entre 2,5 y 7,5 MPa.
- 10 14. Uso de un intercambiador de calor de carcasa y placas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores para enfriar y condensar un refrigerante en un ciclo de refrigeración.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

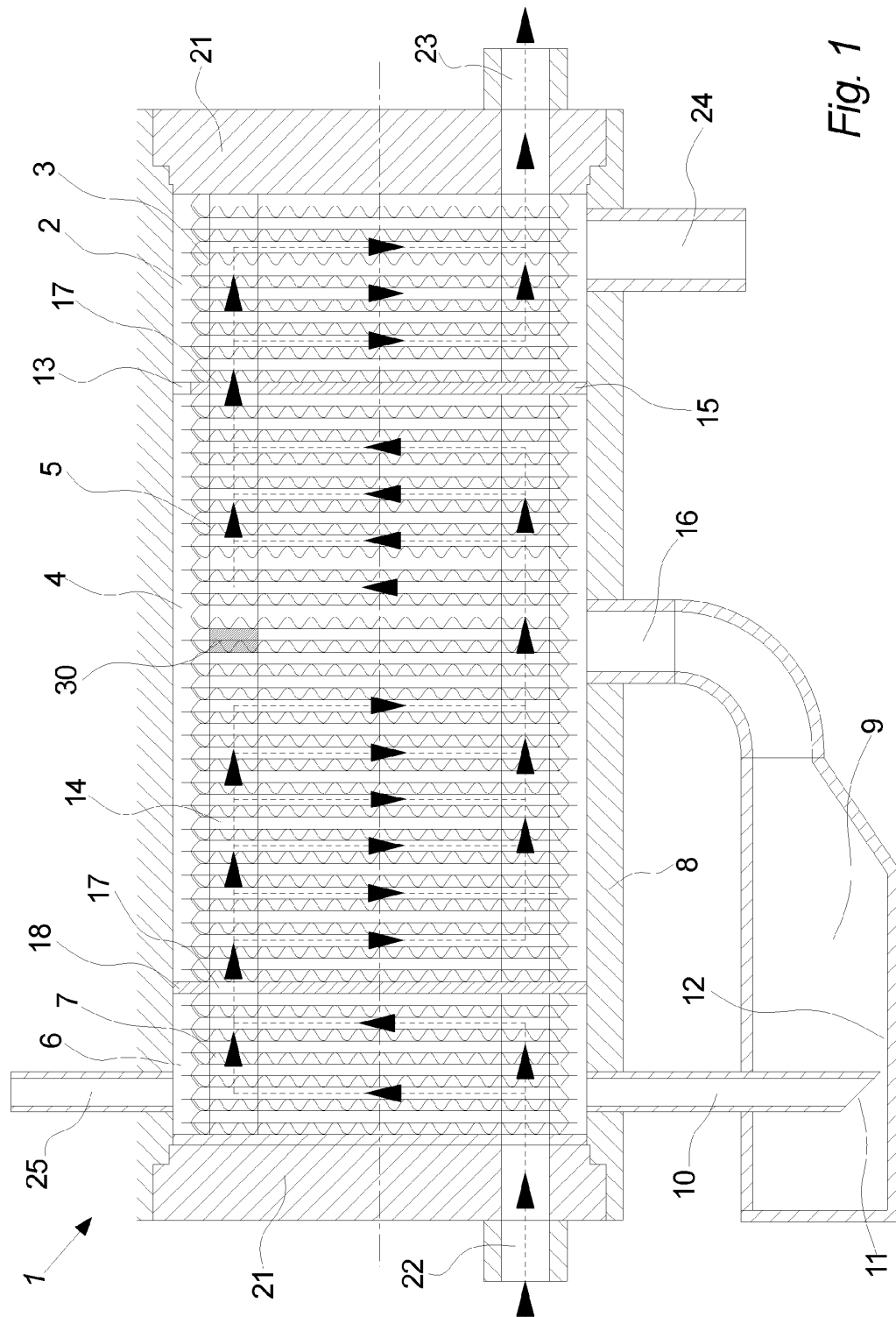


Fig. 1

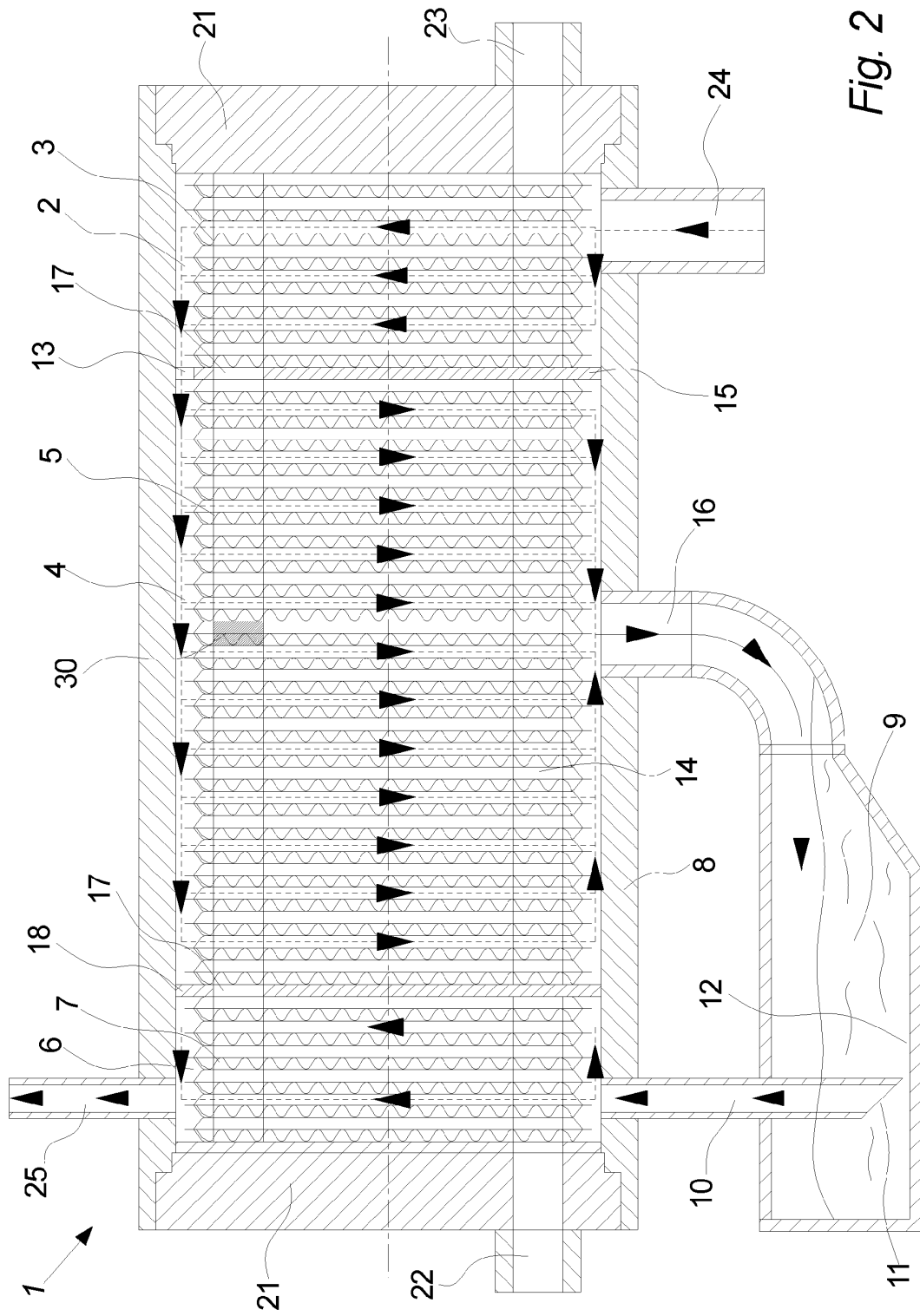


Fig. 2

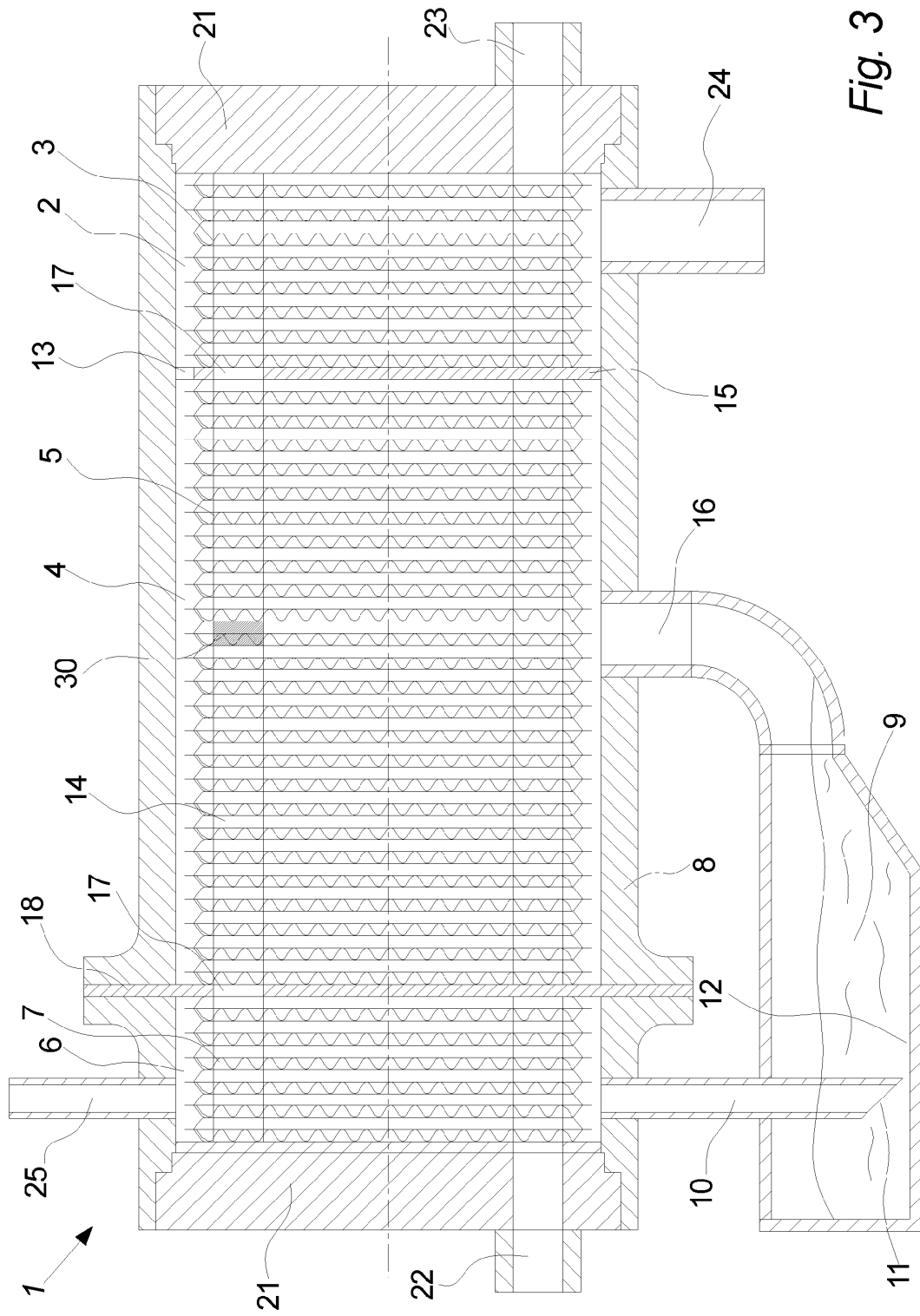


Fig. 3

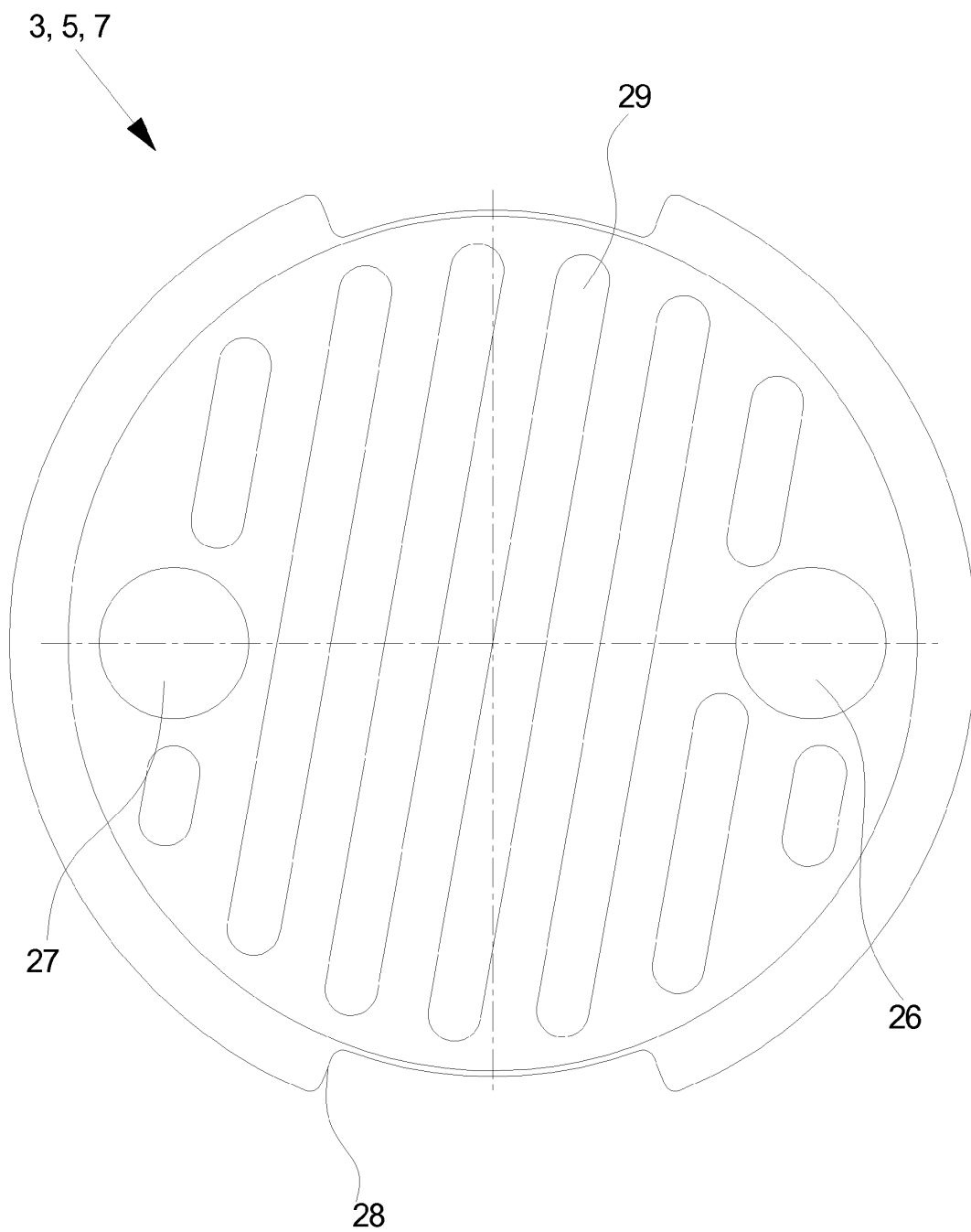


Fig. 4