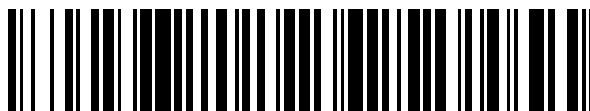


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 584**

51 Int. Cl.:

F28D 7/14 (2006.01)

F28F 9/04 (2006.01)

F16L 37/00 (2006.01)

F25B 40/02 (2006.01)

F16L 37/088 (2006.01)

F16L 37/098 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2007 E 07007398 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015 EP 1845326**

54 Título: **Máquina de refrigeración con un intercambiador de calor para máquina de refrigeración interno**

30 Prioridad:

13.04.2006 DE 102006017816

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

10.11.2015

73 Titular/es:

**EATON INDUSTRIAL IP GMBH & CO. KG (100.0%)
Airport Center Schönefeld, Mittelstrasse 5-5a
12529 Schönefeld, DE**

72 Inventor/es:

**KLUG, PETER;
BUCHMÜLLER, DANIEL y
WELLE, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 550 584 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

Máquina de refrigeración con un intercambiador de calor para máquina de refrigeración interno

La invención se refiere a un intercambiador de calor para una máquina de refrigeración con la que es precalentado el medio refrigerante alimentado al compresor de la máquina de refrigeración.

5 Las máquinas de refrigeración, por ejemplo de instalaciones de climatización, por ejemplo de automóviles, suelen estar equipadas con los denominados intercambiadores de calor interiores. A este respecto, el documento DE 100 53 000 A1 da a conocer una máquina de refrigeración que funciona con dióxido de carbono como medio refrigerante. La máquina de refrigeración está diseñada en conjunto para una presión de trabajo elevada y para una presión de rotura de 700 bar. Al compresor es alimentado el medio refrigerante a través del intercambiador de calor interior que
10 constituye un tubo intercambiador de calor. El medio refrigerante comprimido por la máquina de refrigeración y enfriado en el condensador es conducido a contracorriente de nuevo a través del tubo intercambiador de calor para calentar el dióxido de carbono que afluye al compresor. Como canal de alta presión para el dióxido de carbono licuado, el intercambiador de calor realizado como tubo intercambiador de calor presenta un canal central que está dotado de una pared con nervaduras para mejorar el intercambio de calor. Alrededor del canal interior está prevista
15 una pluralidad de canales exteriores que están separados entre sí por paredes intermedias orientadas radialmente. La superficie de sección transversal de cada uno de los canales situados en el exterior es menor que la superficie de sección transversal del canal de alta presión central. La suma de las superficies de las secciones transversales de los canales de baja presión situados por el exterior es mayor que la superficie de la sección transversal del canal de alta presión situado en el interior. El tubo intercambiador de calor está formado por un perfil de aluminio extruido.
20 Además, por el documento EP 1790931 A2, estado de la técnica según el Art. 54 (3), es conocido un tubo intercambiador de calor con un canal central interior y catorce canales dispuestos en torno a él realizados en la pared exterior del tubo. Para mejorar la transferencia de calor están dispuestas nervaduras en la pared interior. El documento US 6098704 A describe un tubo intercambiador de calor, que consta de un tubo interior liso y un tubo exterior nervado internamente, en el que está insertado el tubo interior. Las nervaduras del tubo exterior que sobresalen por dentro delimitan nueve canales exteriores. Por el contrario, el documento EP 1101638 A1 da a
25 conocer un tubo intercambiador de calor interior liso similar con de tres a cinco canales exteriores.

Este tubo intercambiador de calor es adecuado para máquinas de refrigeración de CO₂ que trabajan con alta presión. Sin embargo, es menos adecuado o no lo es para máquinas de refrigeración que trabajan con otros medios refrigerantes. Provoca en particular en el lado de succión de la máquina de refrigeración una pérdida de presión, que
30 en el caso del CO₂ y presiones correspondientemente altas no desempeña ningún papel. A presiones de funcionamiento más bajas, sin embargo, es perceptible y conduce a pérdidas de eficiencia considerables de la máquina de refrigeración.

Para posibilitar una transferencia de calor suficiente entre el canal de alta presión y el canal de baja presión es necesaria una cierta longitud de tubo del intercambiador de calor. Para alojar este en una máquina de refrigeración,
35 en particular en espacios estrechos, tales como se encuentran en los automóviles, es a menudo inevitable realizar el intercambiador de calor interior como un tubo en U o de otra manera. Esto presupone que el tubo intercambiador de calor esté realizado suficientemente flexible para que pueda ser deformado sin que sus canales se colapsen.

Teniendo en cuenta esto, el objeto de la invención es conseguir una máquina de refrigeración con un intercambiador de calor de máquina de refrigeración que se destaque por una alta eficiencia, incluso cuando la máquina de
40 refrigeración no es operada con CO₂.

Este objeto se consigue mediante una máquina de refrigeración con un intercambiador de calor interior según la reivindicación 1.

El intercambiador de calor de máquina de refrigeración está previsto para el intercambio de calor dentro de la máquina de refrigeración para enfriar el medio refrigerante que afluye al evaporador y para el recalentamiento del vapor frío que viene del evaporador. Debido a su idoneidad para esta tarea específica es designado como
45 intercambiador de calor interior de máquina de refrigeración. Según la invención consiste en un tubo que presenta un canal de baja presión interior para ser conectado al lado de aspiración del compresor de medio refrigerante y canales de alta presión que conducen al evaporador. El canal de baja presión tiene una sección transversal esencialmente cilíndrica, no subdividida. Puede estar realizada exactamente cilíndrica o también desviándose
50 ligeramente de ello, por ejemplo poligonal, en particular con las esquinas redondeadas. En cualquier caso, no se registran variaciones de diámetro a lo largo de su pared que excedan de un porcentaje insignificante del 5 % al 10 %. En el caso ideal, las variaciones de diámetro son de menos del 10 %, de menos del 5 %, preferiblemente de mucho menos del 5 %.

Los canales de alta presión están dispuestos por fuera alrededor del canal de baja presión y preferentemente coinciden entre sí en su sección transversal. La suma de las superficies de las secciones transversales de los canales de alta presión situados en el exterior forman una superficie de sección transversal exterior; la cual es
55 significativamente menor que la superficie de sección transversal interior. Por estas medidas se consigue que prácticamente no se generen pérdidas de presión significativas en el canal de baja presión situado en el interior que

5 se une al lado de aspiración del compresor de medio refrigerante. Preferiblemente, la sección transversal del canal de baja presión es al menos exactamente del mismo tamaño que la sección transversal de los tubos de alimentación y descarga, de modo que la forma de la sección transversal del canal de baja presión coincide preferiblemente con la forma de la sección transversal de los tubos adyacentes. Los tubos de alimentación y descarga tienen preferiblemente un diámetro que coincide con el diámetro de las conducciones de aspiración comunes hechas en serie (por lo menos 14 mm). De esta manera, se evitan o minimizan las pérdidas de aceleración y del difusor en la transición entre los tubos de conexión y el canal de baja presión.

10 La superficie de sección transversal interior es preferiblemente al menos un 60 % mayor que la superficie de sección transversal exterior. En otras palabras, mientras que la superficie de sección transversal interior puede ser considerada como dada, la superficie de sección transversal exterior se reduce al mínimo. Las pérdidas de presión que se producen por ello en el canal de alta presión son en gran medida no perjudiciales para la eficiencia de la máquina de refrigeración. Sin embargo, de esta manera el diámetro exterior del tubo intercambiador de calor se reduce a un mínimo. Se pueden fijar como límite superior 25 mm y se mantienen siempre en el concepto según la invención. Con ello se satisfacen los requisitos que resultan del espacio limitado disponible y se asegura que el tubo intercambiador de calor permita aún radios de flexión suficientemente pequeños.

15 La pared del canal de baja presión es lisa y sin nervaduras para minimizar la caída de presión que se produce a través del canal de baja presión en casos de perfil de flujo casi rectangular.

20 Preferiblemente, el tubo es de metal ligero extruido, por ejemplo aluminio. En este caso está realizado de una sola pieza, sin puntos de adhesión o soldadura. Se puede fabricar sin fin y ser cortado a la longitud. Se pueden realizar diferentes longitudes de intercambiador de calor de una manera sencilla. Alternativamente, el tubo intercambiador de calor puede constar de dos o más partes. Por ejemplo, es posible formar el canal de baja presión por un tubo liso por el interior y por el exterior e insertar este en un tubo exterior provisto de nervaduras que apuntan hacia dentro. Alternativamente, el canal de baja presión puede estar formado por un tubo interior liso y un tubo exterior con nervaduras que es insertado en un tubo exterior liso por dentro.

25 También, tanto el tubo interior como el tubo exterior pueden estar dotados en el lado exterior o interior (es decir, en las superficies enfrentadas entre sí) de nervaduras que extienden, por ejemplo, en la dirección longitudinal. Las partes (tubo exterior y tubo interior) del tubo intercambiador de calor ensamblado pueden ser pegadas, soldadas, comprimidas o ser unidas entre sí de otra manera o incluso pueden quedar sin unir. Pueden estar hechas de materiales iguales o diferentes. Mientras que el tubo interior puede estar hecho por ejemplo de aluminio u otro metal, el tubo exterior puede estar hecho igualmente de aluminio, otro metal o también de plástico, un elastómero eventualmente reforzado por insertos, por ejemplo insertos de tejido, una disposición de manguera u otro material.

30 Cada canal de alta presión está limitado por un sector de pared situado radialmente interior, dos sectores de pared orientados radialmente distanciados uno de otro en la dirección circunferencial y un sector de pared situado radialmente exterior, que se extiende a su vez en la dirección circunferencial, de modo que el sector de pared situado radialmente interior que se extiende en la dirección circunferencial es más largo que los sectores de pared radiales. Por tanto, los canales de alta presión situados en el exterior en su ancho medido en la dirección circunferencial son mayores que en su altura medida en la dirección radial. Esto beneficia a la transferencia de calor. Por otro lado, las superficies de sección transversal de los canales de alta presión permanecen suficientemente grandes para posibilitar una fácil fabricación en un proceso de extrusión.

35 El sector de pared situado radialmente interior es más largo que el triple de los sectores de pared radiales. Así, el número de canales de alta presión situados en el exterior es a lo más de ocho y como mínimo de seis. El tubo intercambiador de calor se puede entonces fabricar de forma racional, presenta resistencias al flujo relativamente bajas también en los canales de alta presión, y se puede doblar con radios de flexión de alguna manera pequeños, sin que los canales exteriores o incluso el canal interior sean deformados sustancialmente o no se colapsen.

40 Por la maximización del diámetro del canal de aspiración y, por tanto, la minimización de la resistencia de aspiración del compresor unido a la alta transferencia de calor del tubo de transferencia de calor de dimensiones suficientemente largas puede ser mejorada la eficiencia (COP - "coeficiente de rendimiento" o coeficiente de potencia). Con la misma potencia de refrigeración puede reducirse la potencia de accionamiento recibida y, por tanto, el consumo de combustible asociado.

45 El intercambiador de calor puede estar dotado de un dispositivo de acoplamiento que presenta una pieza de recepción que puede ser fabricada como una pieza separada, por ejemplo una pieza moldeada por inyección o similar. Puede ser unida, por ejemplo por pegado, a un extremo del tubo intercambiador de calor. El canal interior que como tubo se extiende hacia fuera del intercambiador de calor puede tener una zona ensanchada cónicamente que se ajusta con estanqueidad por fuera en una superficie cónica con la pieza de recepción. La pieza ensanchada forma un sector para la inserción de un conector de acoplamiento, cuyo diámetro de canal interior preferiblemente coincide con el diámetro de canal del canal interior del tubo intercambiador de calor.

50 El conector de acoplamiento puede estar realizado como una pieza separada o estar conformado en un extremo del tubo. Está formado esencialmente por un sector de tubo cilíndrico, que a una cierta distancia de su extremo libre

está provisto de un saliente radial. Este puede estar formado por un anillo soldado, por un collarín comprimido o cualquier otro reborde realizado en el extremo del tubo.

Debido a la sencillez de la forma, tanto de la pieza de recepción, como del conector de acoplamiento, ambas piezas pueden ser fabricadas de forma sencilla.

5 Para el aseguramiento axial del conector de acoplamiento en la pieza de recepción sirve una carcasa de acoplamiento con una abertura de paso, a través de la cual puede ser introducido el conector de acoplamiento. La carcasa de acoplamiento es asegurada axialmente de forma fija en la pieza de recepción. Para ello sirve un medio de retención que une la carcasa de acoplamiento a la pieza de recepción preferentemente de forma no separable cuando el acoplamiento está ensamblado. El conector de acoplamiento está unido a su vez por un medio de
10 aseguramiento a la carcasa de acoplamiento, por ejemplo enclavado. Por tanto, el dispositivo de acoplamiento se puede montar de forma particularmente fácil. Únicamente en primer lugar hay que enclavar la carcasa de acoplamiento a la pieza de recepción, después de lo cual el conector de acoplamiento es insertado a través de la carcasa de acoplamiento en la abertura de recepción de la pieza de recepción y asegurado en la carcasa de acoplamiento. Por tanto se establece la unión de fluido estanca deseada. Además, el dispositivo tiene una
15 construcción muy corta.

En una forma de realización preferida, el medio de retención está formado por al menos un dedo de retención, preferiblemente varios dedos de retención, que se extienden lejos de una cara frontal de la carcasa de acoplamiento. Estos dedos de retención agarran por detrás al hombro realizado en la pieza de recepción y se sujetan en su superficie de apoyo. Al mismo tiempo, cuando el dispositivo de acoplamiento está en estado ensamblado, el al
20 menos un dedo de retención se ajusta a la superficie circunferencial exterior del conector de acoplamiento, que con el hombro de la pieza de recepción define un resquicio. Los extremos del al menos un dedo de retención son más gruesos medidos en dirección radial que el resquicio formado. Mientras que el conector de acoplamiento se asienta en la abertura de recepción de la pieza de recepción, la carcasa de acoplamiento está unida de forma no separable al intercambiador de calor. El conector de acoplamiento forma así un dispositivo de bloqueo para los medios de
25 retención, que une la carcasa de acoplamiento a la pieza de recepción.

La carcasa de acoplamiento está realizada preferentemente de plástico. Es preferiblemente un componente de una sola pieza moldeado por inyección que se puede fabricar de forma fácil y barata. Los dedos de retención están unidos preferiblemente de forma integral a la carcasa de acoplamiento. Presentan una flexibilidad elástica pequeña correspondiente a las propiedades de material del plástico y, por tanto, pueden flexionarse radialmente hacia dentro para enclavarse con el hombro de la pieza de recepción.
30

El medio de aseguramiento para la fijación del conector de acoplamiento en la carcasa de acoplamiento es preferiblemente un anillo de ajuste a presión que está dispuesto en una ranura anular realizada en la abertura de paso. El anillo de ajuste a presión puede cooperar con un collarín realizado en el conector de acoplamiento o una nervadura que sobresale hacia fuera, que encuentra un tope axial en el anillo de ajuste a presión.

35 El anillo de ajuste presión tiene para ello en su lado exterior preferentemente un bisel de introducción, mientras que en su lado interior presenta un hombro de apoyo recto. De este modo, la extracción del conector de acoplamiento de la carcasa de acoplamiento se hace imposible por fuerzas externas. Sin embargo, el anillo de ajuste a presión puede ser ensanchado por ejemplo por una herramienta de separación para extraer el conector de acoplamiento fuera de la carcasa de acoplamiento y así poder abrir el dispositivo de acoplamiento.

40 Preferiblemente, el elemento de obturación que actúa entre la pieza de recepción y el conector de acoplamiento está dispuesto en la pieza de recepción. La carcasa de acoplamiento presenta por tanto solo una función de sujeción. Esto permite la fijación de tolerancias mayores en la fabricación de la carcasa de acoplamiento.

Una ventaja particular de la combinación del intercambiador de calor según la invención con el dispositivo de acoplamiento corto presentado consiste en la longitud de construcción corta en relación con la posibilidad de un fácil montaje y - en caso necesario - la separación o desmontaje.
45

Otros detalles de formas de realización ventajosas de la invención son el contenido del dibujo, de la descripción o de las reivindicaciones. En el dibujo se ilustran ejemplos de realización de la invención. Muestran:

- Figura 1, una máquina de refrigeración con intercambiador de calor interior en una representación esquemática,
- 50 Figura 2, el intercambiador de calor interior de la máquina de refrigeración según la figura 1 en una vista lateral esquemática,
- Figura 3, el intercambiador de calor según la figura 2 en una representación en sección transversal y en una escala diferente,
- Figura 4, un extremo del intercambiador de calor según la figura 2 formado por una pieza de conexión y un extremo de tubo,

Figura 5, una forma de realización modificada de la pieza de conexión del intercambiador de calor según la figura 2, y

Figura 6, un extremo del intercambiador de calor según la figura 2 formado por una pieza de conexión y un extremo de tubo, en una forma de realización modificada.

5 En la figura 1 está ilustrada una máquina de refrigeración 1, como puede ser empleada por ejemplo en la instalación de climatización de un automóvil o también en otro lugar. La máquina de refrigeración 1 incluye un compresor 2, que en el caso de un automóvil, por ejemplo, está accionado por ejemplo por el motor del mismo o también por un motor eléctrico separado o similar. El compresor 2 tiene una salida 3 por la que aflora el medio refrigerante sometido a presión, y una entrada 4 en la que aspira medio refrigerante con baja presión. Desde la salida 3, un conducto de presión 5 lleva a un enfriador 6, en el que el medio refrigerante comprimido y así calentado, es enfriado y condensado. Por tanto, el enfriador 6 también es denominado condensador. Como medio refrigerante puede pensarse en R-134a u otro de los llamados medios de refrigeración de seguridad, es decir, medios de refrigeración que trabajan con baja presión.

10 El medio refrigerante es pasado en una salida 7 del enfriador a otro conducto de presión 8 que lleva a una entrada de alta presión 9 de un intercambiador de calor interior 11 de la máquina de refrigeración. Este tiene una salida de alta presión 12, que está unida a través de un conducto de presión 14 a una válvula de expansión 15. Esta destensa el medio refrigerante, que es introducido en un evaporador 16. El medio refrigerante se evapora en este y por tanto absorbe el calor ambiental, por ejemplo, para enfriar el aire en una instalación de climatización o para otros fines. Desde el evaporador, el vapor del medio refrigerante que se ha formado es llevado a través de un conducto de baja presión 17 a una entrada de baja presión 18 del intercambiador de calor 11 de la máquina de refrigeración. Fluye a través de este en contracorriente hacia el medio refrigerante alimentado a través de la entrada de alta presión 9. Así enfría el medio refrigerante que está a presión y se calienta él. En la salida de baja presión 19, es descargado calentado y suministrado a través de un conducto de baja presión 21 a la entrada 4 del compresor 2. El intercambiador de calor interior 11 de la máquina de refrigeración sirve para aumentar la eficiencia de la máquina refrigeradora. Se aumenta la temperatura del medio refrigerante que fluye al compresor 2 y, por tanto, la temperatura en la salida 3 del compresor 2. De este modo, el condensador o enfriador 6 cede una gran cantidad de calor. Además, el intercambiador de calor interior 11 de la máquina de refrigeración reduce la temperatura del medio refrigerante alimentado al evaporador 16, con lo que resulta en el evaporador 16 una mejor transferencia de calor al aire ambiente.

15 El intercambiador de calor 11 de la máquina de refrigeración está especialmente adaptado a las necesidades de la máquina de refrigeración 1, cuando esta funciona con un medio refrigerante para baja presión, como por ejemplo R-134a u otro de los llamados medios refrigerantes de seguridad. La figura 2 ilustra el intercambiador de calor 11 de la máquina de refrigeración por separado. Está realizado, por ejemplo, como un tubo 22 doblado en forma de U, cuyos dos brazos 23, 24 están doblados en sus extremos superiores alejándose uno del otro, pudiéndose situar allí en un eje común. La sección transversal del tubo 22 se puede deducir de la Fig. 3. El tubo 22 tiene preferiblemente un espacio interior hueco con sección transversal circular, que forma un canal de baja presión 25. Su pared 26 está libre de depresiones, nervaduras, salientes y tanto en la dirección circunferencial como en la dirección longitudinal (perpendicular al plano del dibujo en la figura 3), es preferentemente lisa. El canal de baja presión 25 es un canal único - no está subdividido; no tiene paredes de separación o similares.

20 Alrededor del canal de baja presión 25 están dispuestos varios canales de alta presión 27 (27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f). Los canales de alta presión 27 están separados del canal de baja presión 25 por un sector de pared 28 situado radialmente interior que sigue un arco de círculo. En dirección circunferencial, los canales de alta presión 27 están limitados por sectores de pared 29, 30 dirigidos radialmente, cuya longitud radial es sustancialmente menor que la distancia medida entre ellos en la dirección circunferencial. Paralelo al sector de pared 28 está previsto otro sector de pared 31, que sigue un círculo y que cierra radialmente por fuera al canal de alta presión 27.

25 El canal de baja presión 25 ocupa la mayor parte de la sección transversal del tubo 22. Si el tubo 22 presenta por ejemplo un diámetro exterior de 25 mm, el diámetro del canal de baja presión 25 es por ejemplo de 15 mm. La altura medida radialmente de los canales de alta presión 27 es, por ejemplo, de 3 mm a 4 mm. La distancia angular de los sectores de pared 29, 30 entre sí es preferiblemente de aproximadamente 60°. Por lo tanto, la distancia de los sectores de pared 29, 30 entre sí también está igualmente en el intervalo de aproximadamente 18 mm. Por lo tanto, la suma de las secciones transversales de todos los canales de alta presión 27a a 27f es considerablemente menor que la superficie de sección transversal del canal de baja presión 25. A pesar de un canal de baja presión 25 particularmente ancho se consigue un diámetro exterior extremadamente pequeño.

30 Este tubo intercambiador de calor está optimizado con respecto a la eficiencia de la instalación de refrigeración 1. Se evitan pérdidas de presión en el lado de aspiración del compresor 2, que podrían conducir a pérdidas de eficiencia considerables. Por otro lado, se asegura una buena transferencia de calor y se propone un perfil de tubo que se puede fabricar de forma fiable y también se puede doblar en la forma ilustrada en la figura 2.

Como muestra la figura 2, el intercambiador de calor 22 de la máquina de refrigeración está provisto en ambos extremos de piezas de conexión 32, 34, en las que está realizada la entrada de alta presión 9, la salida de alta

presión 12, la entrada de baja presión 18 y la salida de baja presión 19. La estructura de la pieza de conexión 33 está ilustrada por separado en la Fig. 4. Esta coincide sustancialmente con la estructura de la pieza de conexión 32.

5 La pieza de conexión 33 está pegada, soldada o conectada de otra manera con estanqueidad al fluido al tubo 22. Asimismo queda libre una parte del sector de pared interior 28, de manera que se extiende a continuación en la pieza de conexión 25 como la pieza formada por el sector de pared exterior 31 y los sectores de pared 28, 29. En la pieza de conexión 33, que puede estar formada por un cuerpo de aluminio, un cuerpo de plástico o similar, están realizadas dos cámaras 34, 35. Mientras que la cámara 34 es una cámara con forma anular que comunica con los canales de alta presión 27, la cámara 35 es una cámara aproximadamente cilíndrica que comunica con el canal de baja presión 25. Las dos cámaras 34, 35 están provistas, respectivamente, de conexiones que forman aquí la salida de alta presión 12 y la entrada de baja presión 18. La salida de alta presión 12 y la entrada de baja presión 18 pueden estar realizadas como conexiones tubulares o, como está representado, también como racores. Es esencial que la sección transversal de la cámara 35 coincide sustancialmente con la sección transversal del canal de baja presión 25, que por lo demás coincide también esencialmente con la sección transversal de la entrada de baja presión 18. De esta manera, el fluido que fluye a través del canal de baja presión 25 en la transición desde el intercambiador de calor hacia el conducto subsiguiente no es acelerado ni retardado. Además, se pretende evitar en gran medida bordes afilados y desviaciones de fluido en el canal de baja presión, para minimizar la resistencia al flujo.

20 A este respecto está optimizada la forma de realización de una pieza de conexión 36 ilustrada en la Fig. 5. Está hecha de metal, por ejemplo de aluminio, como la pieza de conexión descrita anteriormente, o también de un plástico. Puede estar pegada, soldada directa o indirectamente al tubo 22, siendo elegido en cada caso un tipo de unión adecuado para los materiales seleccionados que proporcione una unión estanca al fluido duradera.

25 La pieza de conexión 36 presenta a su vez una cámara 37 para la entrada de alta presión 9 que comunica con los canales de alta presión 27. La entrada de alta presión 9 se ramifica en la dirección radial. Por el contrario, el canal de baja presión 25 desemboca en una cámara 38 preferiblemente cilíndrica, cuyo diámetro coincide en gran medida con el diámetro del canal de baja presión 25. La cámara 38 enlaza con la salida de baja presión 19, que puede estar realizada como perforación con rosca interna, como asiento de ajuste para un conducto que va ser soldado o pegado, o de otra manera. Tiene preferiblemente unas dimensiones tales de pueda ser introducido un tubo o racor y asegurado en su interior, cuya anchura interior coincida con la anchura interior del canal de baja presión 25, de modo que preferiblemente se posibilite una transición de flujo continua. Una pieza de conexión igual puede estar prevista en el extremo opuesto del tubo 22. Esto tiene la ventaja de que el medio refrigerante sometido a baja presión, que afluye al compresor y que, por tanto, presenta únicamente una baja densidad puede desarrollar una velocidad de flujo alta, con lo que se minimizan en gran medida las pérdidas de presión. Esto se logra si el canal de baja presión 25 tiene una anchura que es al menos del mismo tamaño o mayor que el ancho interior de los conductos de conexión, es decir, el conducto de baja presión 17 y el conducto de baja presión 21.

35 En la figura 5 está ilustrado en conjunto un intercambiador de calor 11 con un dispositivo de acoplamiento 101, que sirve para conectar el canal de baja presión 25 a un conducto de transporte de fluido 103. El conducto 103 puede ser, por ejemplo, un conducto tubular hecho de un metal adecuado, tal como aluminio, acero, cobre o similares, o también de plástico. El extremo del canal de baja presión 25 está realizado como un extremo de tubo que sobresale por el intercambiador de calor 11. Lleva una pieza de recepción 104, mientras que el extremo del conducto 103 forma un conector de acoplamiento 105. Para asegurar entre sí la pieza de recepción 104 y el conector de acoplamiento 105, está prevista una carcasa de acoplamiento 106. Esta es, por ejemplo y preferiblemente, una pieza moldeada por inyección realizada de un plástico.

45 La pieza de recepción 104 está, por ejemplo, pegada al extremo del canal de baja presión 25. El extremo del canal de baja presión 25 puede para ello ser ensanchado de forma adecuada después de la colocación de la pieza de recepción 104, de modo que se forma un sector cilíndrico 107, cuyo diámetro interior es mayor que el diámetro exterior de un sector cilíndrico 108 del conector de acoplamiento 105.

El sector ensanchado 107 del extremo del tubo del canal de baja presión 25 y la pieza de recepción 104 definen una abertura de recepción para el conector de acoplamiento 105.

50 La pieza de recepción 104 tiene en su boca un borde 111 que apunta hacia dentro. Su superficie interior apunta hacia el canal de fluido 110 y forma un hombro 112. El hombro 112 forma una superficie de apoyo anular, que en el ejemplo de realización presente está realizada plana. Está asimismo orientada concéntricamente y perpendicular a un eje central 113 de la abertura de recepción 109. Al hombro 112 se une una superficie cilíndrica con forma anular 114, cuyo diámetro es ligeramente mayor que el diámetro exterior del sector 108 del conector de acoplamiento 105, pero significativamente menor que el diámetro interior del otro sector 107. Este recibe un elemento de obturación 115, por ejemplo, en forma de un anillo tórico o en forma de otra junta adecuada.

55 La carcasa de acoplamiento 106 está sujeta al casquillo de acoplamiento 104 por medio de al menos un dedo de retención, preferiblemente varios dedos de retención 116, 117, 118. Se extienden para ello en la dirección axial desde una superficie final con forma anular de la carcasa de acoplamiento 106 y encierran una abertura de paso 119, cuyo diámetro interior al menos en la zona de los dedos 116, 117, 118 es solo muy ligeramente mayor que el

diámetro exterior del sector 108. La abertura de paso 119 está limitada en la zona de los dedos 116, 117, 118 por una pared cilíndrica.

5 Los dedos 116, 117, 118 están realizados idénticos entre sí. Están separados entre sí por ranuras 121, 122 realizadas en la dirección axial. Los dedos 116, 117, 118 están hechos del mismo plástico que la carcasa de acoplamiento 106 y son un componente integral de la misma. Son ligeramente flexibles y por tanto pueden flexionarse radialmente hacia dentro. Cada dedo 116, 117, 118 tiene en su extremo libre exterior una cabeza 123, 124, que está provista en el lado que da hombro 112 de una superficie de apoyo. Esta está orientada coincidente con la superficie de apoyo correspondiente del hombro 112. En su lado opuesto, la cabeza 123, 124 está provista de una superficie inclinada. El espesor radial de la cabeza 123, 124 es mayor que la anchura radial del resquicio formado entre la superficie 114 y la superficie lateral del sector 108. Los dedos 116, 117, 118 forman así junto con el hombro 112 un medio de retención para el aseguramiento de la carcasa de acoplamiento 106 a la pieza de recepción 104.

15 Además, la carcasa de acoplamiento 106 presenta en el exterior una forma sustancialmente cilíndrica. La abertura de paso 109 está provista de una ranura anular 129 que tiene un diámetro escalonado. Un primer sector de ranura 131 tiene un diámetro relativamente pequeño. Un segundo sector de ranura 132 colindante tiene un diámetro grande, mientras que un tercer sector de ranura 133 tiene un diámetro que se encuentra entre el del primer sector de ranura 131 y el del segundo sector de ranura 132. Además, la abertura de paso se prolonga entonces hasta la cara frontal 134 de la carcasa de acoplamiento 106 con un diámetro que es ligeramente mayor que el del sector 108.

20 La ranura anular 129 recibe un anillo de retención 135, que está realizado como un anillo de ajuste a presión. Está realizado con forma sustancialmente circular y ranurado. En su lado que da a la cara frontal 134 está provisto de un bisel de introducción. En su lado opuesto, por el contrario, es esencialmente plano. En estado destensado, su diámetro interior es preferentemente del mismo tamaño o ligeramente mayor que el diámetro exterior del sector 108. En el estado destensado, el anillo de seguridad 135 adopta su diámetro más pequeño. Se apoya así en el hombro formado entre los sectores de ranura 131, 132 y no puede llegar al sector de ranura 131. Sin embargo, puede ser conducido al sector de ranura 133.

25 El conector de acoplamiento 105 encierra un canal de fluido 137 y, por ejemplo, forma el extremo de un conducto tubular, que está provisto de un engrosamiento anular no ilustrado en la Fig. 5. Sin embargo, también puede estar realizado como una pieza separada que se une posteriormente a un conducto, por ejemplo un conducto tubular de metal o un conducto de plástico, por soldadura, pegado u otras técnicas de unión adecuadas. En su extremo libre, el conector de acoplamiento 105 está provisto de un sector frontal 138 que se estrecha cónicamente. Esto facilita la inserción del conector de acoplamiento 105 en la pieza de recepción 104. Para la cooperación con el anillo de seguridad 135, el conector de acoplamiento 105 está provisto a una cierta distancia del sector frontal cónico exterior 138 de una nervadura con forma anular que está realizada como una brida radial. La nervadura 139 es generada preferentemente por un proceso de conformación (conformación en frío), en el que la pared del sector 108 del conector de acoplamiento 105 forma un pliegue con forma anular, que extiende radialmente hacia fuera. Este sobresale por el diámetro exterior del sector 108 y es significativamente mayor que el diámetro interior del anillo de seguridad 135 destensado.

El dispositivo de acoplamiento 101 descrito hasta el momento funciona de la siguiente manera.

40 El conector de acoplamiento 105 es introducido con su sector 108 en la abertura de paso 119 de la carcasa de acoplamiento 106 y es guiado a través de la abertura de paso 119 a la abertura de recepción 109 de la pieza de recepción 104 y el extremo ensanchado del canal de baja presión 25 del intercambiador de calor 11. Asimismo, el sector 108 asegura a los dedos de retención 116 (117), 118 en el resquicio formado entre la superficie circunferencial exterior del sector 108 y la superficie circunferencial interior 114. Las cabezas 123, 124 están atrapadas detrás del hombro 112 y por tanto impiden la retirada de la carcasa de acoplamiento 106 de la pieza de recepción 104.

Además, el sector 108 tiene al elemento de obturación 115 comprimido en la dirección radial y por tanto provoca una estanqueidad al fluido.

50 Tras una posterior inserción del conector de acoplamiento 105 en la carcasa de acoplamiento 106 y el casquillo de acoplamiento 104, la nervadura 139 con forma anular se apoya en el bisel de introducción 136 del anillo de seguridad 135. Tras una posterior inserción del conector de acoplamiento 105 en la carcasa de acoplamiento 106, en primer lugar se expande el anillo 135 y luego vuelve a su diámetro original. La nervadura 139 lleva ahora al anillo de seguridad 135 al sector de ranura 133, que es más estrecho que el sector de ranura 132 en el que el anillo de seguridad 135 pudo expandirse antes. El anillo de seguridad 135 asegura por tanto al conector de acoplamiento 105 en la carcasa de acoplamiento 106. Después de que este esté asegurado por medio de los propios dedos de retención 116, 117, 118 en el casquillo de acoplamiento 104, el conector de acoplamiento 105 ya no puede ser extraído de la carcasa de acoplamiento 106 y del casquillo de acoplamiento 104. Además, el anillo de seguridad 105 centra el conector de acoplamiento 135. Se produce, por tanto, la conexión estanca al fluido de forma segura y duradera.

ES 2 550 584 T3

5 Si debe ser separado el dispositivo de acoplamiento 101, el anillo de seguridad 135 es empujado por medio de una herramienta de liberación introducida en el resquicio anular 141, por ejemplo en forma de un manguito de liberación o pasadores de liberación se vuelve a descartar en el sector de ranura 132 y allí es sujetado. Una tracción fuerte en el conector de acoplamiento 105 puede ahora provocar una expansión del anillo de seguridad 135, con lo que el conector de acoplamiento 105 puede ser extraído del casquillo de acoplamiento 104 y de la carcasa de acoplamiento.

10 La pieza de recepción se sienta con estanqueidad sobre la superficie lateral exterior del intercambiador de calor 11. Los canales de alta presión 27 desembocan en un espacio anular 34 que está unido a través de un canal 202 a una abertura de introducción 209. Esta forma parte de un dispositivo de acoplamiento 201, que está realizado en correspondencia al dispositivo de acoplamiento 101. Sirve para la conexión de un conducto 203 que comunica con los canales de alta presión 27.

15 Un intercambiador de calor interior 11 de máquina de refrigeración que eleva la eficiencia de una máquina de refrigeración 1 presenta un tubo 22, cuyo canal de baja presión 25 está dispuesto en el interior y presenta una sección transversal sustancialmente mayor que todos los canales de alta presión 27 situados por fuera existentes en el tubo 22. Además, el ancho interior del canal de baja presión es al menos del mismo tamaño que el ancho interior de los conductos de conexión 17, 21. La pared del canal de baja presión 25 es preferiblemente lisa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de refrigeración (1) con un medio refrigerante de seguridad y con un intercambiador de calor interior (11) de máquina de refrigeración, que está formado por un tubo (22) que presenta un canal de baja presión interior (25), que está dispuesto para la conexión al lado de succión de un compresor (2) de medio refrigerante, y al menos seis y a lo más ocho canales de alta presión (27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f) que están dispuestos para la conexión al lado de presión del compresor (2) de medio refrigerante, en la que:
- a. el canal de baja presión (25) presenta una sección transversal esencialmente cilíndrica que determina una superficie de sección transversal interior, de modo que el canal de baja presión (25) está rodeado por una pared (26) lisa sin nervaduras,
- 10 b. los canales de alta presión (27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f) están dispuestos alrededor del canal de baja presión (25) y separados entre sí por paredes intermedias (29, 30) dispuestas radialmente, de modo que la suma de sus respectivas superficies de sección transversal determina una superficie de sección transversal exterior, y
- 15 c. la superficie de sección transversal interior es mayor que la superficie de la sección transversal exterior, de modo que cada canal de alta presión (27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f) está limitado por un sector de pared (28) situado radialmente interior, dos sectores de pared (29, 30) orientados radialmente y un sector de pared (31) situado radialmente exterior, de modo que la pieza del sector de pared (28) situado radialmente interior adyacente al canal (27a, 27b, 27c, 27d, 27e, 27f) es más larga que el triple de los sectores de pared radiales (29, 30).
2. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que la superficie de sección transversal interior (25) es mayor que 1,6 veces la superficie de sección transversal exterior.
- 20 3. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que el tubo (22) está hecho de metal ligero extruído.
4. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que la pieza del sector de pared (28) situada radialmente interior adyacente al canal (27) es más larga que el doble de los sectores de pared radiales (29, 30).
- 25 5. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que el número de canales de alta presión (27) situados en el exterior es a lo más de 6.
6. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que el tubo (22) tiene un contorno exterior con forma circular.
7. Máquina de refrigeración según la reivindicación 6, caracterizada por que el diámetro exterior del tubo (22) es menor o igual a 25 mm.
- 30 8. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que el canal de baja presión (25) del tubo (22) está provisto de una pieza de conexión (37) de la cual parte axialmente la conexión (19) del canal de baja presión.
9. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que el canal de baja presión (25) tiene una anchura que es al menos del mismo tamaño que la anchura de su conexión (19).
- 35 10. Máquina de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizada por que el canal de baja presión (25) tiene una anchura que es al menos del mismo tamaño que la anchura de los conductos (17, 21) conectados.

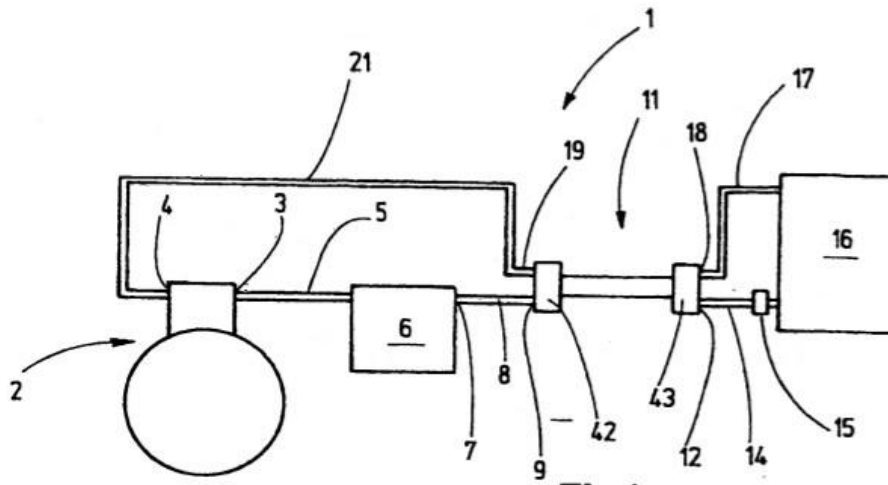


Fig.1

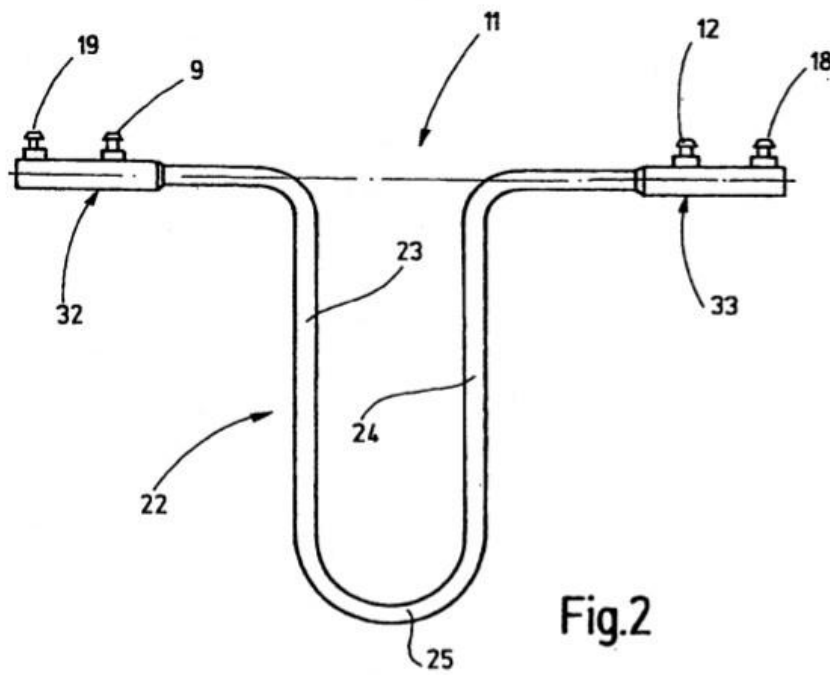


Fig.2

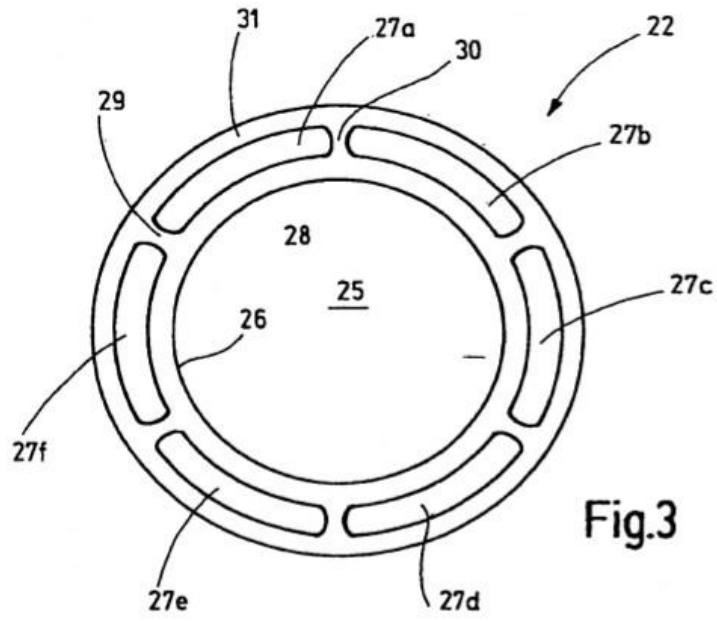


Fig.3

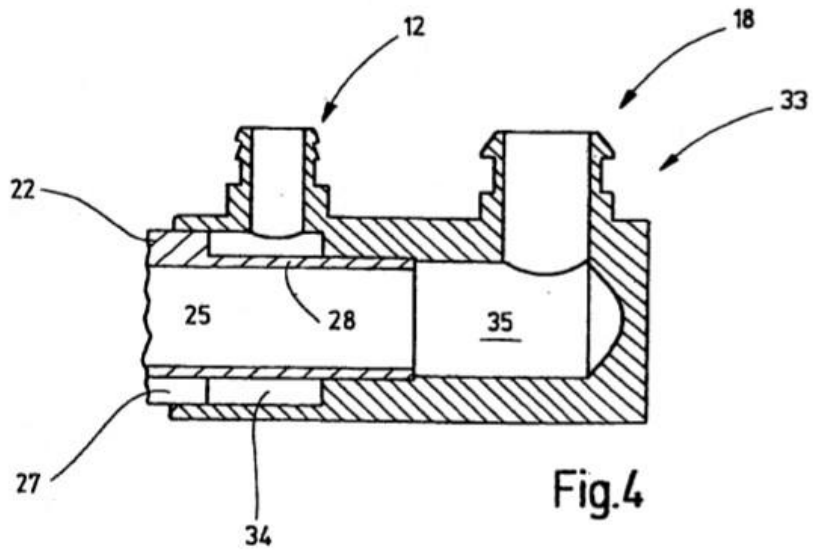


Fig.4

