

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 038**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F25B 39/00 (2006.01)

F25B 41/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2018 E 21195396 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 3940329**

54 Título: **Distribuidor e intercambiador de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2024

73 Titular/es:
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku Tokyo 100-8310, JP

72 Inventor/es:
AKAIWA, RYOTA;
HIGASHIUE, SHINYA y
MOCHIZUKI, ATSUSHI

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 967 038 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

Distribuidor e intercambiador de calor

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un distribuidor y un intercambiador de calor que se usan, por ejemplo, en un circuito de calor.

10 Técnica anterior

Se conocen en la técnica distribuidores para distribuir un fluido a tubos de transferencia de calor de un intercambiador de calor. Algunos de dichos distribuidores tienen una carcasa exterior y una carcasa interior, o una estructura de doble carcasa. En un distribuidor de este tipo, un refrigerante gaseoso-líquido bifásico, que es una mezcla de refrigerante gaseoso y refrigerante líquido, fluye hacia el interior de la carcasa interior, pasa a través de orificios de pequeño diámetro dispuestos en la carcasa interior y fluye hacia el interior de la carcasa exterior. La carcasa exterior está conectada a una pluralidad de tubos planos de transferencia de calor (a continuación en el presente documento, "tubos planos") dispuestos a intervalos regulares. El refrigerante gaseoso-líquido bifásico que sale de los orificios de la carcasa interior se esparce en la carcasa exterior, de modo que el refrigerante gaseoso-líquido bifásico se distribuye uniformemente en los tubos planos.

Lista de citas**Literatura de patente**

25

Literatura de patente 1: publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2015-203506

Literatura de patente 2: documento JP H09 189463 A, que divulga los rasgos característicos en el preámbulo de la reivindicación 1, divulga la mejora de la función de distribución de un fluido de intercambiador de calor proporcionando una cámara de cabezal que retrasa el flujo de un fluido intercambiador de calor y un área de montaje de tubo de transferencia de calor que distribuye el fluido intercambiador a la cámara de cabezal, un área de muesca que está conectada a esta cámara de cabezal y cada orificio de muesca del área de muesca.

30

Literatura de patente 3: el documento JP 2017 133820 A divulga un cabezal que puede distribuir un refrigerante en un estado de mezcla de gas-líquido de forma uniforme con respecto a cada uno de los tubos de refrigerante laminados verticalmente.

35

Literatura de patente 4: el documento US 2015/345843 A1 divulga un distribuidor de refrigerante para un intercambiador de calor de microcanales.

40

Literatura de patente 5: el documento EP 2 998 678 A1 divulga un cabezal de tipo apilamiento que tiene primera unidad en conformación de placa que tiene formada en la misma una pluralidad de primeros pasos de flujo de salida y una pluralidad de primeros pasos de flujo de entrada; y una segunda unidad en conformación de placa apilada sobre la primera unidad en conformación de placa, en la que la primera unidad en conformación de placa o la segunda unidad en conformación de placa comprende al menos un miembro en conformación de placa que tiene pasos de flujo específicamente configurados.

45

Literatura de patente 6: el documento EP 2 998 671 A divulga un módulo de cámara para la instalación en el interior de un refrigerador, comprendiendo el módulo de cámara: una lente de cámara; una ventana transparente; y un calentador dispuesto para calentar la ventana transparente.

50

Sumario de la invención**Problema técnico**

55

En el procesamiento de fabricación del distribuidor descrito anteriormente, es extremadamente difícil unir entre sí la carcasa exterior y la carcasa interior. La formación de orificios con un diámetro suficiente para encajar el tubo plano en la carcasa exterior incrementa el volumen interno del distribuidor, dando como resultado un incremento en la cantidad de refrigerante contenido en el distribuidor.

60

Además, si el aceite lubricante en un ciclo de refrigeración no puede mezclarse, el aceite lubricante se acumulará en la carcasa exterior, que tiene un volumen interno grande, porque el aceite lubricante no puede oponerse a la gravedad. La acumulación de aceite lubricante da como resultado una reducción en la cantidad de aceite lubricante en un compresor, provocando un fallo del compresor. Además, la acumulación de aceite lubricante provoca una distribución desigual del refrigerante en los tubos de transferencia de calor.

65

La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta las desventajas descritas anteriormente, y tiene como objetivo proporcionar un distribuidor que tenga una estructura simple, fácil de procesar y un volumen interno pequeño que dificulte la acumulación de aceite lubricante en el distribuidor y que permita una distribución uniforme del refrigerante en los tubos de transferencia de calor, y proporcionar un intercambiador de calor que incluye el distribuidor.

Solución al problema

Un distribuidor de acuerdo con un modo de realización de la presente invención incluye una primera placa, una segunda placa y una tercera placa. La primera placa se apila sobre la segunda placa en una dirección de apilamiento. La segunda placa se apila sobre la tercera placa en la dirección de apilamiento. La primera placa tiene un primer orificio pasante. La segunda placa tiene una primera porción hueca que se comunica con el primer orificio pasante, una pluralidad de segundas porciones huecas que se comunican con la primera porción hueca y una pluralidad de terceras porciones huecas que se comunican cada una con su porción asociada de la pluralidad de segundas porciones huecas. La tercera placa tiene una pluralidad de segundos orificios pasantes que se comunican cada uno con su porción asociada de la pluralidad de terceras porciones huecas. La primera porción hueca tiene una conformación alargada que tiene una longitud a lo largo de la cual fluye un fluido y una anchura ortogonal a la longitud en un plano perpendicular a la dirección de apilamiento. La pluralidad de segundas porciones huecas tiene cada una una conformación alargada que tiene una longitud a lo largo de la cual fluye el fluido y una anchura ortogonal a la longitud en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento. El distribuidor está configurado de modo que L1 es mayor que L2 donde L1 es una primera dimensión que es la anchura de la primera porción hueca y L2 es una segunda dimensión que es la anchura de cada una de la pluralidad de segundas porciones huecas.

Un intercambiador de calor de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención incluye el distribuidor descrito anteriormente.

Efectos ventajosos de la invención

Tanto en el distribuidor como en el intercambiador de calor de acuerdo con los modos de realización de la presente invención, la primera placa está apilada sobre la segunda placa y la segunda placa está apilada sobre la tercera placa. La primera dimensión L1, que es la anchura de la primera porción hueca, es mayor que la segunda dimensión L2, que es la anchura de cada una de la pluralidad de segundas porciones huecas. Una configuración de este tipo permite que el distribuidor tenga una estructura simple, fácil de procesar y un volumen interno pequeño, dificulta la acumulación de aceite lubricante en el distribuidor y permite una distribución uniforme del refrigerante en los tubos de transferencia de calor. Se puede proporcionar un distribuidor que tenga una configuración de este tipo y un intercambiador de calor que incluya el distribuidor.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La fig. 1 es un diagrama de circuito refrigerante que ilustra la configuración de un aparato de ciclo de refrigeración en el modo de realización 1 no reivindicado.

[Fig. 2] La fig. 2 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra la configuración de un intercambiador de calor 100 en el modo de realización 1 no reivindicado.

[Fig. 3] La fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra un flujo de refrigerante en el intercambiador de calor 100 en el modo de realización 1 no reivindicado.

[Fig. 4] La fig. 4 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra los componentes de un distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1 no reivindicado.

[Fig. 5] La fig. 5 incluye una posible implementación no reivindicada de las vistas en sección del distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1, ortogonal a la dirección del eje Y.

[Fig. 6] La fig. 6 es una vista en perspectiva de una segunda placa 902 de un distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2 no reivindicado.

[Fig. 7] La fig. 7 es una vista en perspectiva de una segunda placa 902 de un distribuidor 12, que es una modificación del distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2 no reivindicado.

[Fig. 8] La fig. 8 es una vista en perspectiva de una segunda placa 902 de un distribuidor 13 de acuerdo con un modo de realización 3 no reivindicado.

[Fig. 9] La fig. 9 es una vista en perspectiva de una segunda placa 902 de un distribuidor 14 de acuerdo con el modo de realización 4 que es un modo de realización de acuerdo con la invención reivindicada.

Descripción de los modos de realización

5 Los modos de realización de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos. Cabe destacar que los componentes designados con los mismos signos de referencia en las siguientes figuras, incluida la fig. 1, son los mismos componentes u otros equivalentes. Esta observación se aplica a toda la descripción de los modos de realización descritos a continuación. Además, cabe destacar que las formas de los componentes descritos en el presente documento solo pretenden ser ilustrativas y no pretenden estar limitadas a las descritas en el presente documento.

10 Aunque los modos de realización se describirán suponiendo que se usa un distribuidor en un aparato de ciclo de refrigeración, el distribuidor se puede usar en cualquier otro circuito de ciclo de refrigerante. En la siguiente descripción, un medio térmico usado es un refrigerante que cambia de fase. Se puede utilizar como medio térmico un fluido que no cambie de fase.

15 Modo de realización 1

Se describirá un distribuidor de acuerdo con el modo de realización 1 no reivindicado.

20 Configuración del aparato de ciclo de refrigeración

La fig. 1 es un diagrama de circuito refrigerante que ilustra la configuración de un aparato de ciclo de refrigeración en el modo de realización 1.

25 A continuación se describirá como ejemplo un aparato de ciclo de refrigeración que incluye un intercambiador de calor de exterior y un intercambiador de calor de interior, tal como un acondicionador de aire de habitación para uso doméstico o un acondicionador de aire compacto para una tienda o una oficina.

30 El aparato de ciclo de refrigeración incluye un compresor 1, una válvula de cuatro vías 2, un intercambiador de calor de interior 3, una válvula de expansión 4 y un intercambiador de calor de exterior 5, que están conectados mediante tuberías de refrigerante.

35 Un ventilador de exterior 6 que favorece el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire está dispuesto junto al intercambiador de calor de exterior 5.

Un ventilador de interior 7 que favorece de manera similar el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire está dispuesto junto al intercambiador de calor de interior 3.

40 Se describirá ahora como ejemplo un flujo del refrigerante que circula a través del aparato de ciclo de refrigeración de la fig. 1 en el funcionamiento de calentamiento.

El refrigerante gaseoso de alta temperatura y alta presión comprimido en el compresor 1 pasa a través de la válvula de cuatro vías 2 y llega a un punto A.

45 El refrigerante gaseoso que sale del punto A se condensa en el intercambiador de calor de interior 3 mientras se enfría mediante el aire suministrado desde el ventilador de interior 7 y, a continuación, llega a un punto B.

50 El refrigerante líquido o condensado pasa a través de la válvula de expansión 4 y, por lo tanto, se convierte en refrigerante bifásico de baja temperatura y baja presión, que es una mezcla de refrigerante gaseoso y refrigerante líquido. A continuación, el refrigerante llega a un punto C.

55 Posteriormente, el refrigerante bifásico que sale del punto C se evapora en el intercambiador de calor de exterior 5 mientras es calentado por el aire suministrado desde el ventilador de exterior 6 y, a continuación, llega a un punto D.

El refrigerante gaseoso que sale del punto D pasa a través de la válvula de cuatro vías 2 y, a continuación, regresa al compresor 1.

60 Este ciclo provoca el funcionamiento de calentamiento para calentar el aire de interior.

En el funcionamiento de enfriamiento, la válvula de cuatro vías 2 conmuta para invertir el flujo descrito anteriormente.

65 Específicamente, el refrigerante gaseoso de alta temperatura y alta presión comprimido en el compresor 1 pasa a través de la válvula de cuatro vías 2 y, a continuación, fluye hasta el punto D. El refrigerante pasa a través del intercambiador de calor de exterior 5, la válvula de expansión 4 y el intercambiador de calor de interior 3 y, a

continuación, llega al punto A. El refrigerante pasa por la válvula de cuatro vías 2 y, a continuación, regresa al compresor 1. Este ciclo provoca el funcionamiento de enfriamiento para enfriar el aire de interior.

Configuración del intercambiador de calor

5 Se describirá ahora la configuración de un intercambiador de calor 100 en el modo de realización 1.

Aunque en el modo de realización 1 se describirá un ejemplo en el que el intercambiador de calor 100 se usa como intercambiador de calor de exterior 5, el intercambiador de calor 100 se puede usar como intercambiador de calor de interior 3.

La fig. 2 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra la configuración del intercambiador de calor 100 en el modo de realización 1.

15 Como se usa en el presente documento, el término "dirección del eje Y" se refiere a una dirección en la que el aire pasa a través del intercambiador de calor 100, el término "dirección del eje Z" se refiere a una dirección a lo largo de la longitud de un tubo de transferencia de calor 8 incluido en el intercambiador de calor 100, y el término "dirección del eje X" se refiere a una dirección verticalmente hacia arriba en el intercambiador de calor 100.

20 El intercambiador de calor 100 incluye dos elementos de intercambiador de calor dispuestos en la dirección del eje Y. El intercambiador de calor 100 incluye un elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a que define un lado contra el viento del intercambiador de calor y un elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b.

25 El elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a tiene dos secciones dispuestas en la dirección del eje X, a saber, una sección principal de intercambio de calor 15a y una sección secundaria de intercambio de calor 16a.

30 El elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b tiene dos secciones dispuestas en la dirección del eje X, a saber, una sección principal de intercambio de calor 15b y una sección secundaria de intercambio de calor 16b.

Para el tubo de transferencia de calor 8 a través del cual fluye el refrigerante, se usa un tubo plano.

35 Por ejemplo, ocho tubos de transferencia de calor 8 están dispuestos en cada una de las secciones principales de intercambio de calor 15a y 15b, y cuatro tubos de transferencia de calor 8 están dispuestos en cada una de las secciones secundarias de intercambio de calor 16a y 16b.

40 La conformación de cada tubo de transferencia de calor, el número de tubos de transferencia de calor dispuestos verticalmente y el número de tubos de transferencia de calor dispuestos horizontalmente en el intercambiador de calor 100 solo pretenden ser ilustrativos y no pretenden limitarse a lo descrito en el presente documento.

Se describirán ahora las partes periféricas del intercambiador de calor 100.

45 Un distribuidor secundario de intercambio de calor 201 está unido a la sección secundaria de intercambio de calor 16a del elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a. Un tubo de entrada 101 está unido al distribuidor secundario de intercambio de calor 201.

50 Un distribuidor principal de intercambio de calor 501 está unido a la sección principal de intercambio de calor 15a del elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a. Un tubo de salida 701 está unido al distribuidor principal de intercambio de calor 501.

Un distribuidor secundario de intercambio de calor 301 está unido a la sección secundaria de intercambio de calor 16a del elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b.

55 Un distribuidor principal de intercambio de calor 401 está unido a la sección principal de intercambio de calor 15a del elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b. El distribuidor secundario de intercambio de calor 301 y el distribuidor principal de intercambio de calor 401 están conectados mediante un tubo de conexión 601.

60 El elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a y el elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b están conectados mediante un cabezal de conexión 801.

65 Un flujo del refrigerante en el funcionamiento de calentamiento del aparato de ciclo de refrigeración de la fig. 1, en el que el intercambiador de calor 100 del modo de realización 1 se usa como intercambiador de calor de exterior 5, se describirá ahora con referencia a las figs. 2 y 3.

Específicamente, el intercambiador de calor 100 funciona como un evaporador.

La fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor 100 en el modo de realización 1.

5 El refrigerante líquido fluye hacia el distribuidor secundario de intercambio de calor 201 a través del tubo de entrada 101. El refrigerante líquido se divide en flujos de refrigerante en el distribuidor secundario de intercambio de calor 201. Los flujos de refrigerante fluyen hacia los tubos de transferencia de calor 8 en la sección secundaria de intercambio de calor 16a del elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a. Los flujos de refrigerante que salen de estos tubos de transferencia de calor 8 fluyen hacia el cabezal de conexión 801, viran y fluyen hacia
10 los tubos de transferencia de calor 8 en la sección secundaria de intercambio de calor 16a del elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b.

Los flujos de refrigerante que salen de la sección secundaria de intercambio de calor 16a del elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b fluyen hacia el distribuidor secundario de intercambio de calor 301 y confluyen. A continuación, el refrigerante fluye hacia el distribuidor principal de intercambio de calor 401 a través del tubo de conexión 601. El refrigerante se divide en flujos de refrigerante en el distribuidor principal de intercambio de calor 401. Los flujos de refrigerante fluyen hacia los tubos de transferencia de calor 8 en la sección principal de intercambio de calor 15b del elemento de intercambiador de calor corriente abajo 100b. Los flujos de refrigerante que salen de estos tubos de transferencia de calor 8 fluyen hacia el cabezal de conexión 801, viran y fluyen hacia
15 los tubos de transferencia de calor 8 en la sección principal de intercambio de calor 15a del elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100a. Los flujos de refrigerante que salen de estos tubos de transferencia de calor 8 fluyen hacia el distribuidor principal de intercambio de calor 501 y confluyen. A continuación, el refrigerante sale del distribuidor principal de intercambio de calor 501 a través del tubo de salida 701.

25 Configuración del distribuidor

Se describirá ahora una estructura interna de un distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1.

30 La fig. 4 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra los componentes del distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1.

En la fig. 4 se supone que el distribuidor 10 es, por ejemplo, el distribuidor principal de intercambio de calor 401. La fig. 4 ilustra el distribuidor 10 para distribuir el refrigerante a los ocho tubos de transferencia de calor 8. El distribuidor 10 se puede usar en cualquier otra posición y puede distribuir el refrigerante a cualquier número de
35 tubos de transferencia de calor.

La fig. 5 incluye vistas en sección del distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1, ortogonal a la dirección del eje Y.

40 La fig. 5 incluye una vista en planta del distribuidor 10 e ilustra tres secciones del distribuidor 10 tomadas en la dirección del eje Z.

Una vista en sección tomada a lo largo de la línea I-I corresponde a una sección que incluye un primer orificio pasante 911 de una primera placa 901 y una primera porción hueca 921 de una segunda placa 902.

45 Una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II corresponde a una sección que incluye segundas porciones huecas 931 de la segunda placa 902.

50 Una vista en sección tomada a lo largo de la línea III-III corresponde a una sección que incluye terceras porciones huecas 941 de la segunda placa 902 y segundos orificios pasantes 951 de una tercera placa 903.

El distribuidor 10 incluye la primera placa 901, la segunda placa 902 y la tercera placa 903 de modo que la primera placa 901 está apilada sobre la segunda placa 902 en una dirección de apilamiento y la segunda placa 902 está apilada sobre la tercera placa 903 en la dirección de apilamiento, que es la dirección del eje Z. Para la primera
55 placa 901, la segunda placa 902 y la tercera placa 903, se usan materiales de placa hechos de un material liviano de coste relativamente bajo, tal como aluminio, y que tienen un grosor de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,7 mm. Los materiales de placa se estampan para formar aberturas. A continuación, los materiales de placa se apilan unos sobre otros y se unen mediante soldadura fuerte. En este momento, una lámina de soldadura fuerte, tal como una placa a base de aluminio que contiene un material de soldadura fuerte, se puede
60 usar como segunda placa 902 que se interpondrá entre la primera placa 901 y la tercera placa 903, uniendo de este modo la primera placa 901, la segunda placa 902 y la tercera placa 903 entre sí. Un proceso de fabricación de este tipo, que es un procesamiento mínimo de corta duración, permite la fabricación del distribuidor 10 con un pequeño volumen interno.

65 La primera placa 901 tiene el primer orificio pasante 911 conectado al tubo de conexión 601, que sirve como tubo de entrada.

5 La segunda placa 902 tiene la primera porción hueca 921, que tiene una conformación alargada con una longitud en la dirección del eje X en un plano perpendicular a la dirección de apilamiento, teniendo cada una de las segundas porciones huecas 931 una conformación alargada con una longitud en la dirección del eje Y en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento, y teniendo cada una de las terceras porciones huecas 941 una conformación alargada con una longitud en la dirección del eje Y en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento. Las segundas porciones huecas 931 tienen una correspondencia uno a uno con las terceras porciones huecas 941, y conectan la primera porción hueca 921 con las terceras porciones huecas 941. En otras palabras, la primera porción hueca 921, las segundas porciones huecas 931 y las terceras porciones huecas 941 se comunican entre sí. Cada una de la primera porción hueca 921, las segundas porciones huecas 931 y las terceras porciones huecas 941 pueden tener una conformación rectangular o tener extremos arqueados en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento.

15 La primera porción hueca 921 de la segunda placa 902 coincide con el primer orificio pasante 911 de la primera placa 901.

20 La tercera placa 903 tiene los segundos orificios pasantes 951 dispuestos en correspondencia uno a uno con las terceras porciones huecas 941 de la segunda placa 902. Cada uno de los segundos orificios pasantes 951 tiene una conformación alargada que tiene una longitud en la dirección del eje Y. Cada uno de los segundos orificios pasantes 951 puede tener una conformación rectangular o tener extremos arqueados en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento. Cada uno de los segundos orificios pasantes 951 coincide con el correspondiente de las terceras porciones huecas 941 de la segunda placa 902. En otras palabras, los segundos orificios pasantes 951 tienen una correspondencia uno a uno con las terceras porciones huecas 941.

25 La primera porción hueca 921 tiene una primera dimensión L1 en la dirección del eje Y, o su anchura. Cada una de las segundas porciones huecas 931 tiene una segunda dimensión L2 en la dirección del eje X, o su anchura. La primera dimensión L1 es mayor que la segunda dimensión L2. Además, cada una de las terceras porciones huecas 941 tiene una tercera dimensión L3 en la dirección del eje X, o su anchura. La tercera dimensión L3 es mayor que la segunda dimensión L2 y es más pequeña que la primera dimensión L1.

30 La relación descrita anteriormente entre la primera dimensión L1, la segunda dimensión L2 y la tercera dimensión L3 permite que el refrigerante contenido en la primera porción hueca 921 se distribuya uniformemente en las terceras porciones huecas 941 a través de las segundas porciones huecas 931, cada una de las cuales funciona para reducir el caudal del refrigerante.

35 Cada uno de los segundos orificios pasantes 951 tiene una cuarta dimensión L4 en la dirección del eje X, o su anchura. La cuarta dimensión L4 es más pequeña que la tercera dimensión L3, que es la anchura de cada tercera porción hueca 941, en la dirección del eje X. El segundo orificio pasante 951 tiene una quinta dimensión L5 en la dirección del eje Y, o su longitud. Cada una de las terceras porciones huecas 941 tiene una sexta dimensión L6 en la dirección del eje Y, o su longitud. La quinta dimensión L5 es mayor que la sexta dimensión L6.

45 Los tubos planos, o los tubos de transferencia de calor 8, se insertan en los segundos orificios pasantes 951 de la tercera placa 903. En este momento, la relación descrita anteriormente entre la tercera dimensión L3, la cuarta dimensión L4, la quinta dimensión L5 y la sexta dimensión L6 hace que un extremo de cada uno de los tubos de transferencia de calor 8 entre en contacto con partes de una superficie de la segunda placa 902 contigua a la tercera placa 903 y las partes están próximas a extremos opuestos de la porción correspondiente de las terceras porciones huecas 941 en la dirección del eje Y. Por tanto, el extremo del tubo de transferencia de calor 8 no se inserta en la tercera porción hueca 941.

50 Para lograr el efecto descrito anteriormente, la tercera dimensión L3 en la dirección del eje X de cada una de las terceras porciones huecas 941 de la segunda placa 902 se puede establecer más pequeña que la cuarta dimensión L4 en la dirección del eje X de cada uno de los segundos orificios pasantes 951 de la tercera placa 903. En este caso, el extremo de cada tubo de transferencia de calor 8 está en contacto con partes de la superficie de la segunda placa 902 contigua a la tercera placa 903 y las partes están próximas a lados opuestos de la porción correspondiente de las terceras porciones huecas 941 en la dirección del eje X.

55 La primera porción hueca 921, las segundas porciones huecas 931 y las terceras porciones huecas 941 no necesariamente tienen que extenderse completamente a través de la segunda placa 902. Por ejemplo, siempre que la primera porción hueca 921 y las segundas porciones huecas 931 satisfagan la relación descrita anteriormente entre la primera dimensión L1 y la segunda dimensión L2, las aberturas de la primera porción hueca 921 y las segundas porciones huecas 931 contiguas a la tercera placa 903 se pueden cerrar. En este caso, las dimensiones de la primera porción hueca 921 y las segundas porciones huecas 931 en la dirección del eje Z son más pequeñas que el grosor de la segunda placa 902.

65 Siempre que la tercera dimensión L3 y la sexta dimensión L6 de cada una de las terceras porciones huecas 941 satisfagan la relación descrita anteriormente y cada una tenga al menos una abertura que se comunique con el

orificio correspondiente de los segundos orificios pasantes 951, una abertura de cada una de las terceras porciones huecas 941 contiguas a la tercera placa 903 se puede cerrar parcialmente.

5 Se describirá ahora el flujo del refrigerante en el distribuidor 10 en el funcionamiento en el que el intercambiador de calor 100 funciona como un evaporador. En el presente documento, se supone que el distribuidor 10 se usa como distribuidor principal de intercambio de calor 401.

10 Como se ilustra en la fig. 4, la primera placa 901 tiene el primer orificio pasante 911 a través del cual entra el refrigerante.

El refrigerante pasa a través del primer orificio pasante 911 y fluye hacia la primera porción hueca 921 de la segunda placa 902.

15 El refrigerante que fluye se esparce en la dirección del eje X correspondiente a la dirección longitudinal de la primera porción hueca 921. A continuación, el refrigerante se distribuye a las segundas porciones huecas 931.

20 En esta configuración, la anchura de cada una de las segundas porciones huecas 931 en la dirección del eje X, a lo largo de la cual se extiende el eje más corto de la segunda porción hueca 931, es menor que la anchura de la primera porción hueca 921 en la dirección del eje Y, a lo largo de la cual se extiende el eje más corto de la primera porción hueca 921. Esta relación hace que el refrigerante que fluye hacia la primera porción hueca 921 se esparza dentro de la primera porción hueca 921 donde el refrigerante difícilmente puede experimentar una pérdida de presión. El refrigerante que se esparce en la primera porción hueca 921 es sometido a cierta presión por el refrigerante que le sigue, suministrado a través del primer orificio pasante 911, de modo que el refrigerante se distribuye uniformemente en las segundas porciones huecas 931, actuando cada una como un paso estrecho, mientras que el esparcimiento del refrigerante queda contenido en la primera porción hueca 921.

25 A continuación, el refrigerante pasa a través de cada segunda porción hueca 931, se acumula en la porción correspondiente de las terceras porciones huecas 941 y, a continuación, fluye hacia el orificio correspondiente de los segundos orificios pasantes 951 dispuestos en la tercera placa 903. A continuación, el refrigerante fluye hacia el tubo correspondiente de los tubos de transferencia de calor 8 instalados en los segundos orificios pasantes 951.

Efectos ventajosos

35 Como se describe anteriormente, el distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1 incluye las tres placas que proporcionan una estructura simple y un volumen interno pequeño. Además, el refrigerante contenido en la primera porción hueca 921 se distribuye a través de las segundas porciones huecas 931, cada una de las cuales funciona para reducir el caudal del refrigerante. Una configuración de este tipo reduce la acumulación de aceite lubricante y permite que el refrigerante se distribuya uniformemente en los tubos de transferencia de calor 8.

40 Modo de realización 2

Se describirá un distribuidor 11 de acuerdo con un modo de realización 2 no reivindicado.

45 En el modo de realización 2, los elementos comunes al modo de realización 1 se designan con los mismos signos de referencia y se omite una descripción de estos elementos. La siguiente descripción se centrará en la diferencia entre el modo de realización 2 y el modo de realización 1.

50 El distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2 se usa en el aparato de ciclo de refrigeración y el intercambiador de calor 100, que son los mismos que los del modo de realización 1.

El distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2 se diferencia del distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1 en la conformación de la segunda placa 902.

55 Configuración del distribuidor

La fig. 6 es una vista en perspectiva de la segunda placa 902 del distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2.

60 La primera porción hueca 921 de la segunda placa 902 incluye protuberancias 922 para reducir parcialmente la anchura de paso correspondiente a la primera dimensión L1, que es la anchura de la primera porción hueca 921, en la dirección del eje Y. Un par de protuberancias 922 sobresalen de las paredes laterales internas de la primera porción hueca 921. Por ejemplo, como se ilustra en la fig. 6, las protuberancias 922 se pueden disponer de modo que dos terceras porciones huecas 941 estén localizadas corriente abajo de las protuberancias 922 en una dirección de flujo de refrigerante en la primera porción hueca 921.

Efectos ventajosos

El par de protuberancias 922 reducen el caudal del refrigerante que fluye hacia una región corriente abajo de las protuberancias 922 en la primera porción hueca 921.

5 En consecuencia, las terceras porciones huecas 941 localizadas corriente abajo de las protuberancias 922 reciben una cantidad más pequeña de refrigerante que las terceras porciones huecas 941 localizadas corriente arriba de las protuberancias 922. Esto da como resultado una distribución desigual del refrigerante en los tubos de transferencia de calor 8.

10 Una forma de este tipo de la primera porción hueca 921 es eficaz para distribuir el refrigerante en base a una distribución desigual del caudal de aire suministrado al intercambiador de calor 100. Por ejemplo, los tubos de transferencia de calor 8 conectados a la región corriente abajo de las protuberancias 922 se usan como tubos de transferencia de calor 8 dispuestos en una sección donde el caudal de aire es bajo. Como se describe anteriormente, las protuberancias 922 se pueden usar para maximizar el rendimiento del intercambiador de calor 100.

Modificación 1

Se describirá una modificación del distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2.

20 La fig. 7 es una vista en perspectiva de la segunda placa 902 de un distribuidor 12, que es una modificación del distribuidor 11 de acuerdo con el modo de realización 2.

25 La primera porción hueca 921 de la segunda placa 902 incluye una parte de ensanchamiento 923 en la que la primera dimensión L1 en la dirección del eje Y, o la anchura, se incrementa gradualmente hacia un extremo corriente abajo de la primera porción hueca 921 en la dirección de flujo de refrigerante y una parte de lados paralelos 924 en la que la primera dimensión L1, o la anchura, permanece sin cambios.

30 La parte de ensanchamiento 923 se extiende continuamente desde la parte de lados paralelos 924.

La posición del límite entre la parte de ensanchamiento 923 y la parte de lados paralelos 924 se puede cambiar apropiadamente en base a las características del intercambiador de calor 100.

Efectos ventajosos

35 El distribuidor 12 de acuerdo con la modificación del modo de realización 2 está configurado de modo que la parte de ensanchamiento 923 está localizada en una región corriente abajo de la primera porción hueca 921. En una configuración de este tipo, las terceras porciones huecas 941 localizadas en la región corriente abajo reciben una mayor cantidad de refrigerante que las terceras porciones huecas 941 localizadas en una región corriente arriba. En consecuencia, la cantidad de refrigerante que fluye desde las terceras porciones huecas 941 que se comunican con la parte de ensanchamiento 923 hacia el interior de los tubos de transferencia de calor 8 es mayor que la cantidad de refrigerante que fluye desde las terceras porciones huecas 941 que se comunican con la parte de lados paralelos 924 hacia el interior de los tubos de transferencia de calor 8.

45 Una conformación de este tipo de la primera porción hueca 921 permite la distribución de refrigerante en base a una distribución desigual del caudal de aire suministrado al intercambiador de calor 100. Por ejemplo, los tubos de transferencia de calor 8 dispuestos en una sección donde el caudal de aire es alto están conectados para corresponder a la parte de ensanchamiento 923. Como se describe anteriormente, la parte de ensanchamiento 923 se puede usar para ajustar las cantidades de refrigerante que se distribuirá a los tubos de transferencia de calor, maximizando por tanto el rendimiento del intercambiador de calor 100.

Modo de realización 3

Se describirá un distribuidor 13 de acuerdo con un modo de realización 3 no reivindicado.

55 En el modo de realización 3, los elementos comunes al modo de realización 1 se designan con los mismos signos de referencia y se omite una descripción de estos elementos. La siguiente descripción se centrará en la diferencia entre el modo de realización 3 y el modo de realización 1.

60 El distribuidor 13 de acuerdo con el modo de realización 3 se usa en el aparato de ciclo de refrigeración y el intercambiador de calor 100, que son los mismos que los del modo de realización 1.

El distribuidor 13 de acuerdo con el modo de realización 3 se diferencia del distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1 en la conformación de la segunda placa 902.

Configuración del distribuidor

La fig. 8 es una vista en perspectiva de la segunda placa 902 del distribuidor 13 de acuerdo con el modo de realización 3.

5 Las segundas dimensiones L2 en la dirección del eje X, o las anchuras, de las segundas porciones huecas 931 de la segunda placa 902 se incrementan gradualmente de modo que, por ejemplo, a medida que la posición de la segunda porción hueca 931 está más cerca del extremo corriente abajo de la primera porción hueca 921 en la dirección de flujo de refrigerante, la segunda dimensión L2 de la segunda porción hueca 931 es mayor.

10 En otras palabras, los caudales del refrigerante a través de las segundas porciones huecas 931 se incrementan gradualmente de modo que a medida que la posición de la segunda porción hueca 931 está más cerca del extremo corriente abajo de la primera porción hueca 921 en la dirección de flujo de refrigerante, el caudal del refrigerante a través de la segunda porción hueca 931 es mayor.

15 La segunda dimensión L2 en la dirección del eje X, o la anchura, de cada una de las segundas porciones huecas 931 se puede establecer apropiadamente en base a la cantidad de refrigerante a distribuir. Por ejemplo, la fig. 8 ilustra las segundas porciones huecas 931, que incluyen tres segundas porciones huecas corriente abajo 931a localizadas corriente abajo en la dirección de flujo de refrigerante y cinco segundas porciones huecas corriente arriba 931b localizadas corriente arriba en la dirección de flujo de refrigerante. La segunda dimensión L2 en la
 20 dirección del eje X, o la anchura, de cada una de las tres segundas porciones huecas corriente abajo 931a puede establecerse más grande que la de cada una de las cinco segundas porciones huecas corriente arriba 931b. Esta disposición permite que el caudal del refrigerante a través de cada una de las segundas porciones huecas corriente abajo 931a sea mayor que el de cada una de las segundas porciones huecas corriente arriba 931b.

25 Efectos ventajosos

Dichas conformaciones de las segundas porciones huecas 931 permiten la distribución de refrigerante en base a una distribución desigual del caudal de aire suministrado al intercambiador de calor 100. Por ejemplo, los tubos de transferencia de calor 8 dispuestos en una sección donde el caudal de aire es alto están conectados para
 30 corresponder a las segundas porciones huecas 931, cada una de las cuales tiene una segunda dimensión L2, o anchura, relativamente incrementada en la dirección del eje X. Como se describe anteriormente, cambiar las segundas dimensiones L2 en la dirección del eje X, o las anchuras, de las segundas porciones huecas 931 puede ajustar las cantidades de refrigerante que se distribuirán a los tubos de transferencia de calor, maximizándose por tanto el rendimiento del intercambiador de calor 100.

35 Modo de realización 4

Se describirá un distribuidor 14 de acuerdo con el modo de realización 4, siendo este un modo de realización de acuerdo con la invención.

40 En el modo de realización 4, los elementos comunes al modo de realización 1 se designan con los mismos signos de referencia y se omite una descripción de estos elementos. La siguiente descripción se centrará en la diferencia entre el modo de realización 4 y el modo de realización 1.

45 El distribuidor 14 de acuerdo con el modo de realización 4 se usa en el aparato de ciclo de refrigeración y el intercambiador de calor 100, que son los mismos que los del modo de realización 1.

El distribuidor 14 de acuerdo con el modo de realización 4 se diferencia del distribuidor 10 de acuerdo con el modo de realización 1 en la conformación de la segunda placa 902.

50 Configuración del distribuidor

La fig. 9 es una vista en perspectiva de la segunda placa 902 del distribuidor 14 de acuerdo con el modo de realización 4.

55 La segunda placa 902 en el modo de realización 4 incluye una protuberancia 941a que sobresale verticalmente hacia abajo en cada una de las terceras porciones huecas 941. La protuberancia 941a de cada tercera porción hueca 941 puede hacer que el refrigerante que sale de la porción correspondiente de las segundas porciones huecas 931 toque la parte inferior de la tercera porción hueca 941.

60 Efectos ventajosos

Las protuberancias 941a en el modo de realización 4 hacen que el aceite lubricante, que tiende a acumularse en la parte inferior de las terceras porciones huecas 941, se desplace hacia arriba junto con el refrigerante. El aceite lubricante que se desplaza hacia arriba de la manera descrita anteriormente acompaña al flujo de refrigerante hacia los tubos de transferencia de calor 8, de modo que el aceite lubricante difícilmente se puede acumular en las

5 terceras porciones huecas 941. En una configuración de este tipo, la protuberancia 941a en cada una de las terceras porciones huecas 941 está localizada más cerca de la porción correspondiente de las segundas porciones huecas 931 que la mitad de la tercera porción hueca 941 en su dirección longitudinal, o la dirección del eje Y. Esta disposición permite la agitación del refrigerante, incrementándose por tanto eficazmente el movimiento ascendente del aceite lubricante junto con el refrigerante.

10 Como se describe anteriormente, el distribuidor 14 de acuerdo con el modo de realización 4 incluye las protuberancias 941a localizadas en las terceras porciones huecas 941 de la segunda placa 902. Esta configuración permite una descarga eficaz del aceite lubricante, que tiende a acumularse en las terceras porciones huecas 941. Esto reduce o elimina la probabilidad de que el aceite lubricante en el compresor se agote y cause un fallo, y también reduce o elimina un incremento en el coste de suministrar un exceso de aceite lubricante al aparato de ciclo de refrigeración.

15 **Lista de signos de referencia**

1 compresor 2 válvula de cuatro vías 3 intercambiador de calor de interior 4 válvula de expansión 5 intercambiador de calor de exterior 6 ventilador de exterior 7 ventilador de interior 8 tubo de transferencia de calor 10 distribuidor 11 distribuidor 12 distribuidor 13 distribuidor 14 distribuidor 15a sección principal de intercambio de calor 15b sección principal de intercambio de calor 16a sección secundaria de intercambio de calor 16b sección secundaria de intercambio de calor 100 intercambiador de calor 100a elemento de intercambiador de calor corriente arriba 100b elemento de intercambiador de calor corriente abajo 101 tubo de entrada 201 distribuidor secundario de intercambio de calor 301 distribuidor secundario de intercambio de calor 401 distribuidor principal de intercambio de calor 501 distribuidor principal de intercambio de calor 601 tubo de conexión 701 tubo de salida 801 cabezal de conexión 901 primera placa 902 segunda placa 903 tercera placa 911 primer orificio pasante 921 primera porción hueca 922 protuberancia 923 parte de ensanchamiento 924 parte de lados paralelos 931 segunda porción hueca 931a segunda porción hueca corriente abajo 931b segunda porción hueca corriente arriba 941 tercera porción hueca 941a protuberancia 951 segundo orificio pasante

REIVINDICACIONES

1. Un distribuidor (14), que comprende:

5 una primera placa (901), una segunda placa (902) y una tercera placa (903), estando apilada la primera placa (901) sobre la segunda placa (902) en una dirección de apilamiento, estando apilada la segunda placa (902) sobre la tercera placa (903) en la dirección de apilamiento, teniendo la primera placa (901) un primer orificio pasante (911),

10 teniendo la segunda placa (902)

una primera porción hueca (921) que se comunica con el primer orificio pasante (911),

15 una pluralidad de segundas porciones huecas (931) que se comunican con la primera porción hueca (921), y

una pluralidad de terceras porciones huecas (941) cada una de las cuales se comunica con su porción asociada de la pluralidad de segundas porciones huecas (931),

20 teniendo la tercera placa (903) una pluralidad de segundos orificios pasantes (951), cada uno de los cuales se comunica con su porción asociada de la pluralidad de terceras porciones huecas (941),

25 teniendo la primera porción hueca (921) una conformación alargada que tiene una longitud a lo largo de la cual fluye un fluido y una anchura ortogonal a la longitud en un plano perpendicular a la dirección de apilamiento,

30 teniendo cada una de la pluralidad de segundas porciones huecas (931) una conformación alargada que tiene una longitud a lo largo de la cual fluye el fluido y una anchura ortogonal a la longitud en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento,

en el que L1 es mayor que L2

donde

35 L1 es una primera dimensión que es la anchura de la primera porción hueca (921), y

L2 es una segunda dimensión que es la anchura de cada una de la pluralidad de segundas porciones huecas (931),

40 **caracterizado por que** las terceras porciones huecas (941) incluyen cada una una protuberancia (941a) que sobresale verticalmente hacia abajo.

2. El distribuidor (14) de la reivindicación 1,

45 en el que la pluralidad de terceras porciones huecas (941) tiene cada una una conformación alargada que tiene una longitud a lo largo de la cual fluye el fluido y una anchura ortogonal a la longitud en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento, y

50 en el que L3 es mayor que L2 y es menor que L1

donde L3 es una tercera dimensión que es la anchura de cada una de la pluralidad de terceras porciones huecas (941).

3. El distribuidor (14) de la reivindicación 1 o 2,

55 en el que la pluralidad de segundos orificios pasantes (951) tiene cada uno una conformación alargada que tiene una longitud y una anchura ortogonal a la longitud en el plano perpendicular a la dirección de apilamiento,

60 en el que L4 es menor que L3

donde

65 L3 es una tercera dimensión que es una anchura de cada una de la pluralidad de terceras porciones huecas (941), y

L4 es una cuarta dimensión que es la anchura de cada uno de la pluralidad de segundos orificios pasantes (951), y

5

en el que L5 es mayor que L6

donde

L5 es una quinta dimensión que es la longitud de cada uno de la pluralidad de segundos orificios pasantes (951), y

10

L6 es una sexta dimensión que es una longitud de cada una de la pluralidad de terceras porciones huecas (941).

15

4. El distribuidor (14) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera porción hueca (921) incluye una protuberancia (922) que reduce parcialmente la primera dimensión L1 en una dirección a lo largo de la longitud de la primera porción hueca (921).

20

5. El distribuidor (14) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera porción hueca (921) incluye una parte de ensanchamiento (923) en la que la primera dimensión L1 se incrementa gradualmente en una dirección a lo largo de la longitud de la primera porción hueca (921).

25

6. El distribuidor (14) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las segundas dimensiones L2 de la pluralidad de segundas porciones huecas (931) son dos o más dimensiones diferentes.

30

7. El distribuidor (14) de la reivindicación 6, en el que las segundas dimensiones L2 de la pluralidad de segundas porciones huecas (931) se incrementan gradualmente en una dirección a lo largo de la longitud de la primera porción hueca (921).

8. El distribuidor (14) de la reivindicación 1, en el que la protuberancia (941a) de cada una de la pluralidad de terceras porciones huecas (941) está localizada más cerca de su porción asociada de la pluralidad de segundas porciones huecas (931) que el centro de la tercera porción hueca en una dirección a lo largo de la longitud de la tercera porción hueca (941).

9. Un intercambiador de calor que comprende el distribuidor de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

FIG. 1

—→ FLUJO DE REFRIGERANTE EN EL FUNCIONAMIENTO DE CALENTAMIENTO
 - - -> FLUJO DE REFRIGERANTE EN EL FUNCIONAMIENTO DE ENFRIAMIENTO

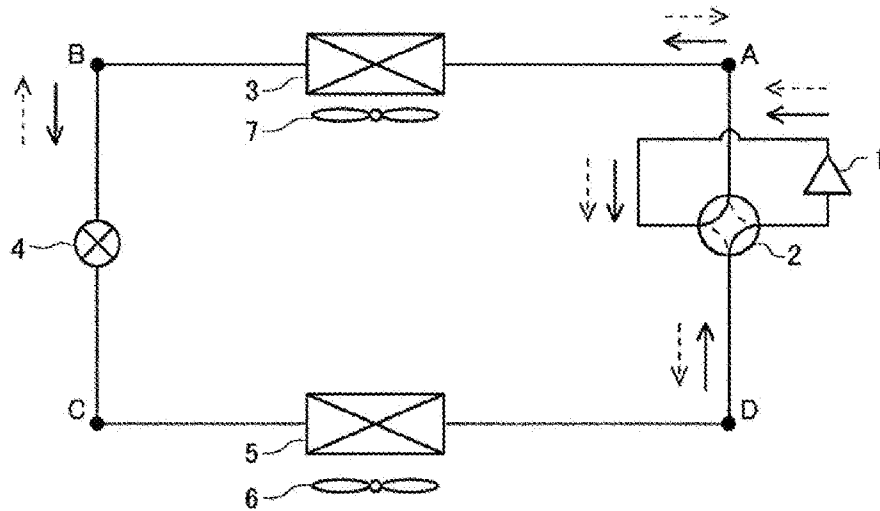


FIG. 2

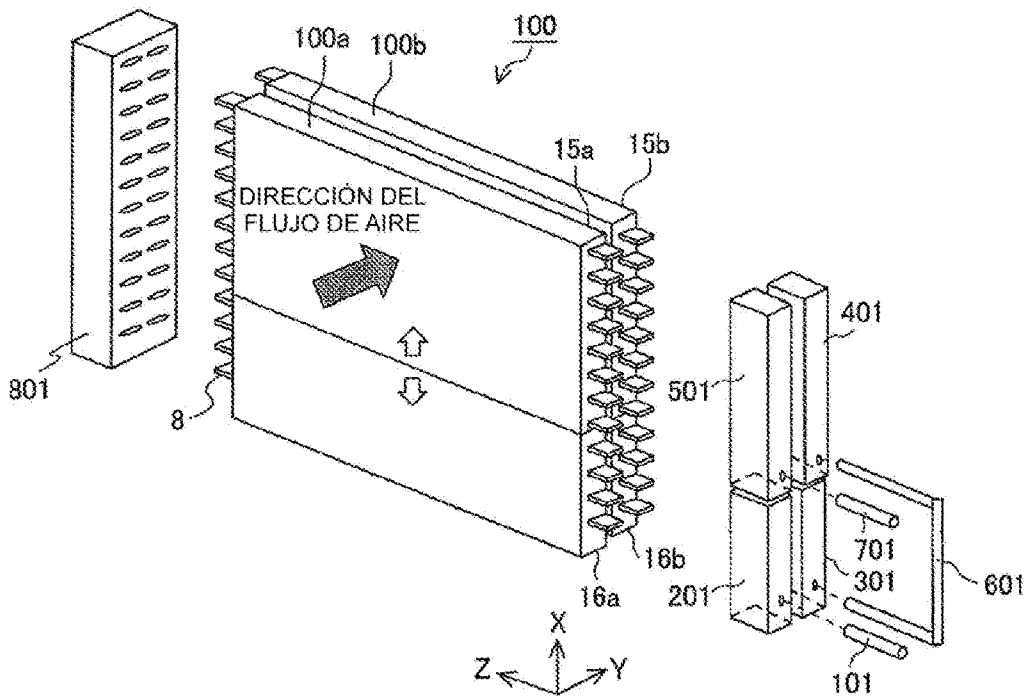


FIG. 3

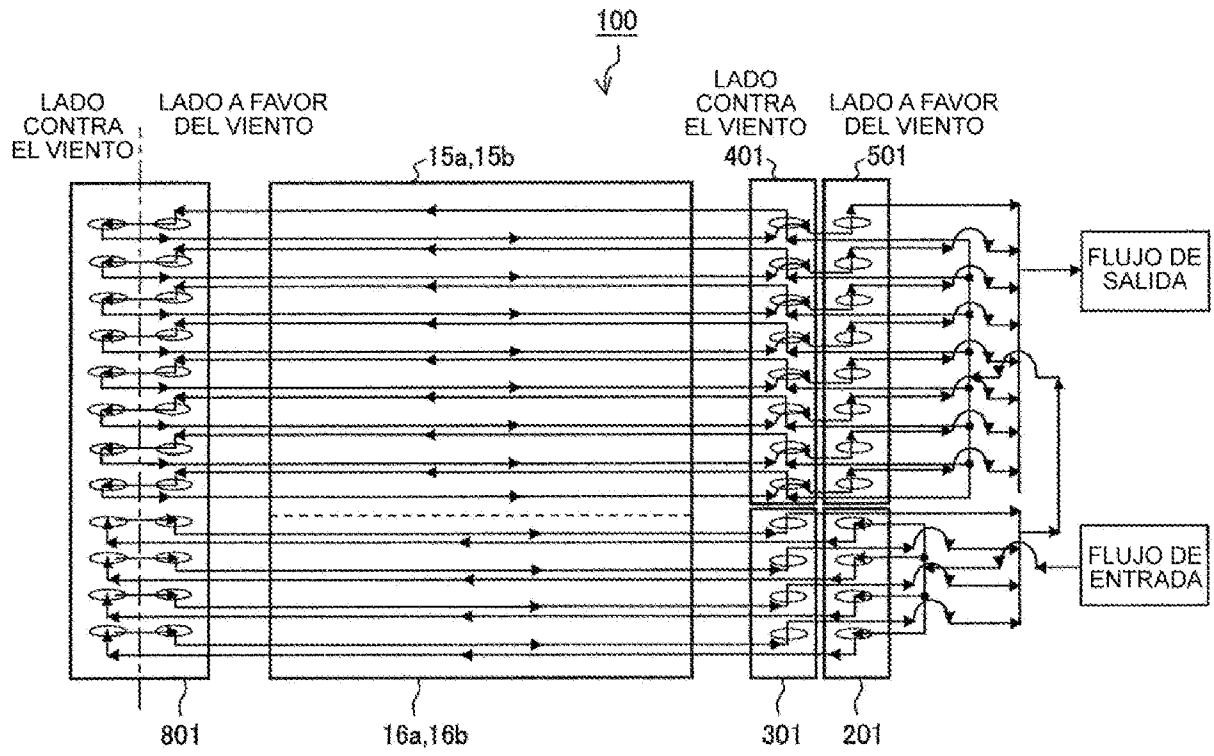


FIG. 4

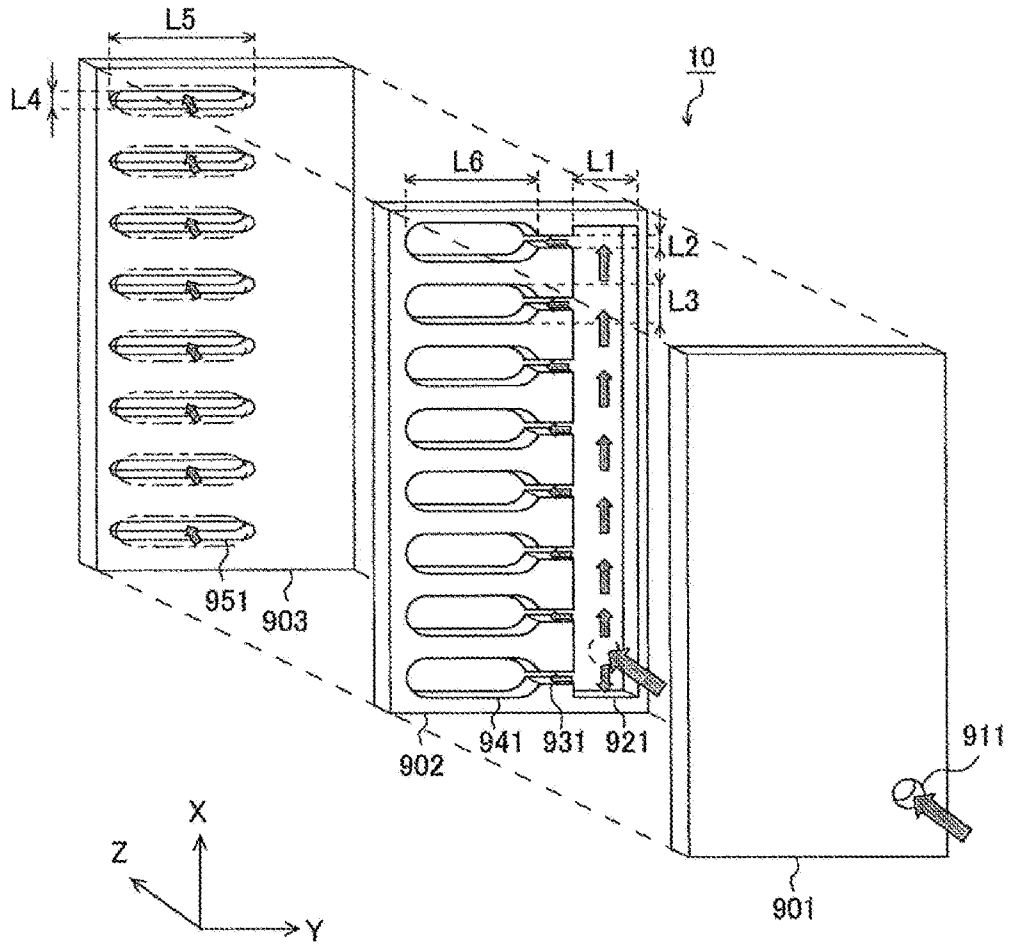
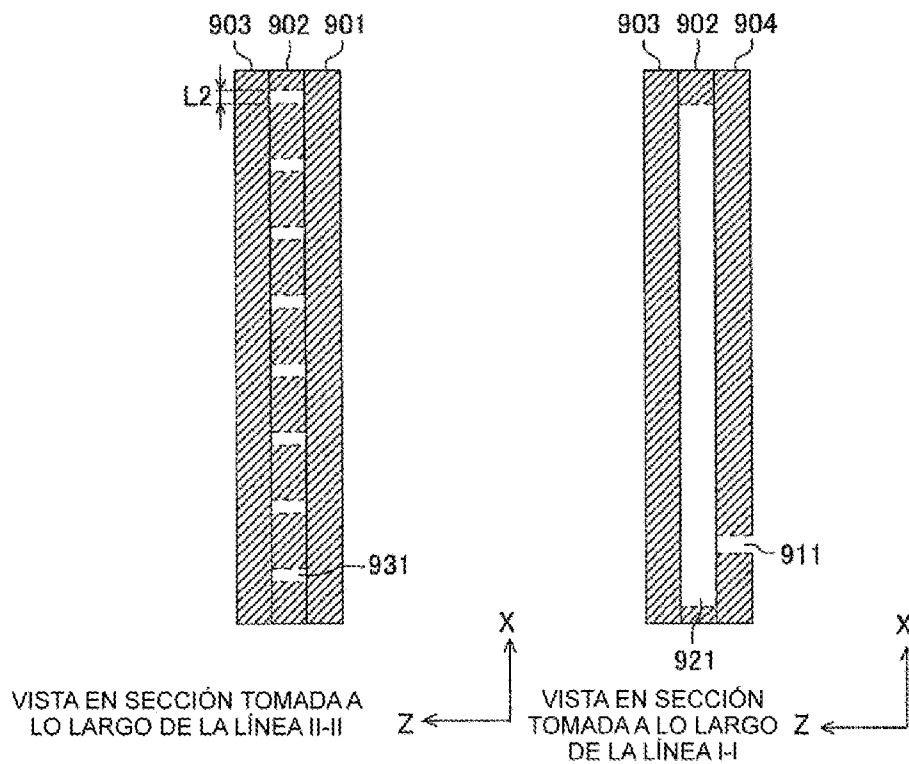
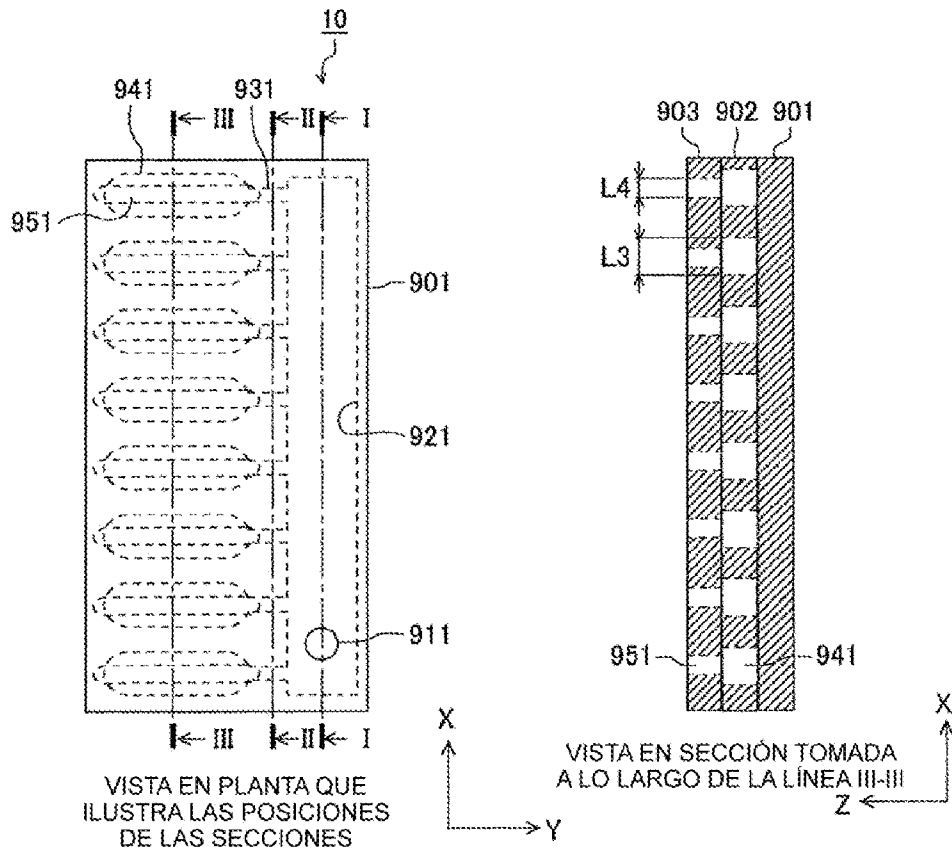


FIG. 5



COMPARATIVE FIG. 6

FIG. 6

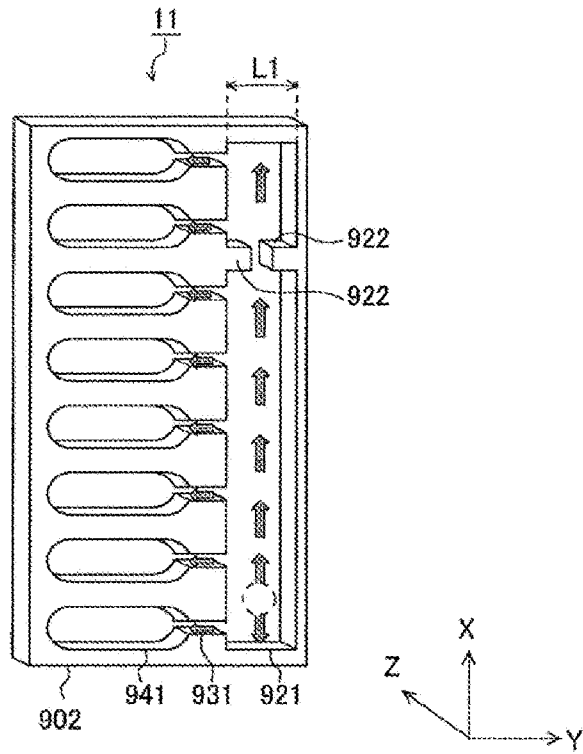


FIG. 7

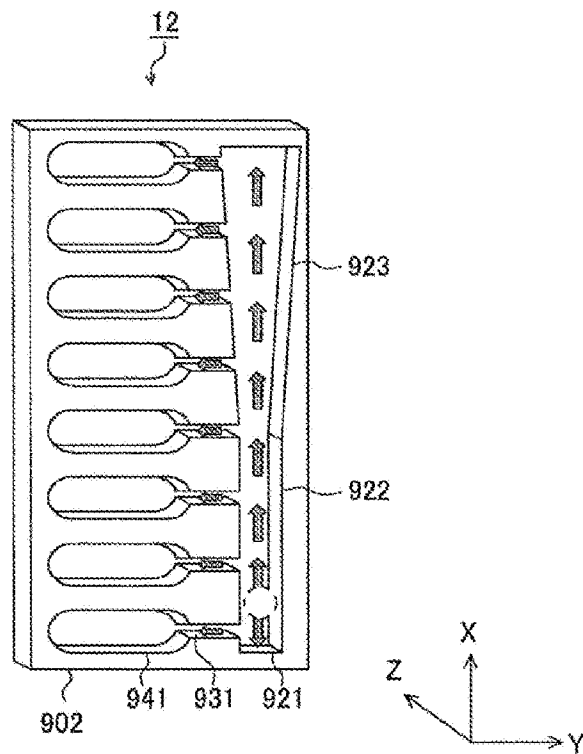


FIG. 8

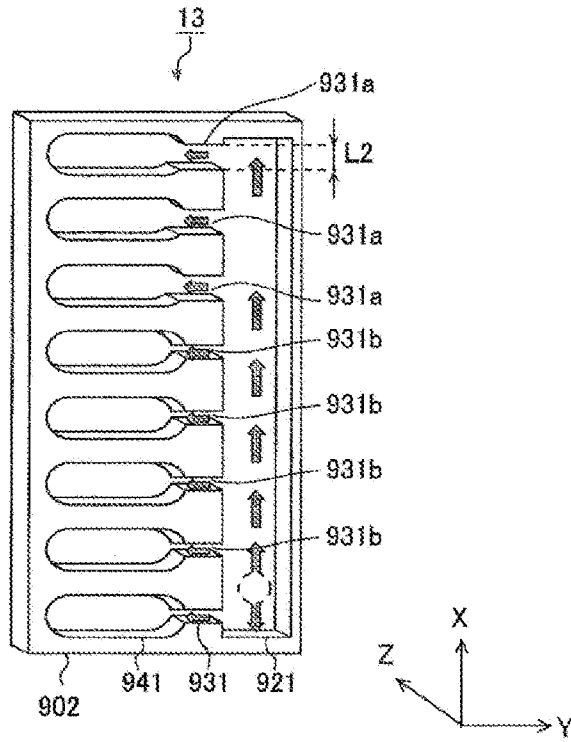


FIG. 9

