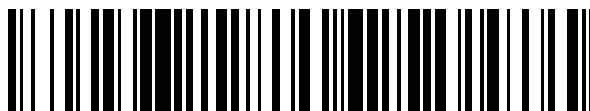


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 594**

51 Int. Cl.:

F25B 49/02 (2006.01)

F25B 41/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2011** **E 11189549 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 2455689**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

18.11.2010 KR 20100115001

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

23.01.2020

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
LG Twin Towers. 20, Yeouido-dong
Youngdungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**JANG, JIYOUNG;
CHUNG, BAIKYOUNG y
SA, YONGCHEOL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 738 594 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

Acondicionador de aire

5 La presente descripción se refiere a un acondicionador de aire, y más particularmente a un acondicionador de aire en el que el recorrido del refrigerante de un intercambiador de calor en la operación de enfriamiento es diferente del recorrido del refrigerante del intercambiador de calor en la operación de calentamiento, de modo que la eficiencia óptima del intercambio de calor pueda ser mantenida durante la operación de enfriamiento/calentamiento.

10 En general, un acondicionador de aire comprende un aparato de calentamiento, un aparato de enfriamiento, una bomba de calor, un filtro de aire, y etc.

15 El acondicionador de aire es un aparato que enfría o calienta un espacio interior realizando unos procesos de compresión, condensación, expansión y evaporación de un refrigerante. Un acondicionador es clasificado en un acondicionador de aire general en el que una única unidad interior está conectada a una unidad exterior o un acondicionador de aire múltiple en el que una pluralidad de unidades interiores están conectadas a una unidad exterior. El acondicionador de aire incluye un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador. Un refrigerante descargado del compresor es condensado en el condensador y a continuación es expandido en la válvula de expansión. El refrigerante expandido es evaporado en el evaporador y después es aspirado al compresor.

20 En el caso de un acondicionador de aire capaz de realizar las operaciones de enfriamiento y calentamiento cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento, un intercambiador de calor exterior sirve como un condensador que condensa un refrigerante a alta temperatura y alta presión descargado de un compresor en un refrigerante licuado realizando un intercambio de calor. Un intercambiador de calor interior sirve como un evaporador. Cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento, el intercambiador de calor exterior sirve como un evaporador que evapora un refrigerante en un estado de mezcla de gas y líquido recogidos del intercambiador de calor interior en un refrigerante que está en un estado gaseoso realizando un intercambio de calor. El intercambiador de calor interior sirve como un condensador.

25 En el acondicionador de aire convencional, los estados del refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor exterior son diferentes en la operación de enfriamiento y de calentamiento, y las tasas de flujo del refrigerante son diferentes de acuerdo con si el estado del refrigerante es un estado licuado o gaseoso. Además, los rendimientos del intercambio de calor son diferentes entre sí de acuerdo con la tasa de flujo del refrigerante.

30 Por lo tanto, el número o la longitud de los recorridos del refrigerante en el intercambiador de calor exterior debería ser controlado para conseguir la tasa de flujo óptima del refrigerante.

35 No obstante, como el número o la longitud de los recorridos del refrigerante está fijado idénticamente en las operaciones de enfriamiento y calentamiento, el acondicionador de aire convencional está diseñado para proporcionar un rendimiento óptimo en una de las operaciones de enfriamiento y de calentamiento. Por lo tanto, es inevitable que se deteriore el rendimiento de la otra de las operaciones de enfriamiento y calentamiento. El documento japonés JPH10220893 A describe un acondicionador de aire de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Un aspecto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire capaz de proporcionar un intercambiador de calor para tener una eficiencia de intercambio de calor óptima durante la operación de enfriamiento/calentamiento.

45 De acuerdo con un aspecto de la presente invención se ha proporcionado un acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1.

50 En el acondicionador de aire de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención como antes configurada puede ser posible aumentar/disminuir el número o la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa un refrigerante. De este modo, como el número o la longitud de los recorridos es seleccionado apropiadamente y usado para obtener una eficiencia óptima de acuerdo con el estado del refrigerante, la eficiencia puede ser mejorada.

55 También, en la operación de enfriamiento el refrigerante pasa a través de al menos una porción de la pluralidad de recorridos de la unidad, de modo que los recorridos de la unidad puedan ser usados apropiadamente para una carga.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un acondicionador de aire de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

- La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior mostrado en la Figura 1 cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- 5 La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un recorrido unitario del intercambiador de calor exterior y la longitud de un recorrido cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- 10 La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un recorrido unitario del intercambiador de calor exterior y la longitud de un recorrido cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- La Figura 6 es un gráfico que ilustra una relación entre el número de recorridos y el rendimiento del intercambiador de calor exterior.
- 15 La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en una operación de calentamiento de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
- La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.
- 20 La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.
- La Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.
- 25 La Figura 11 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en una operación de enfriamiento a baja temperatura de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.
- 30 La Figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.
- La Figura 13 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.
- 35 La Figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.
- 40 La Figura 15 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en una operación de enfriamiento de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

45 En adelante se describen unas realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan. No obstante, la presente invención no está limitada a las realizaciones pero puede ser puesta en práctica de diferentes formas. Estas realizaciones están dispuestas solamente con fines ilustrativos y para la comprensión de la presente invención por los expertos en la técnica. En los dibujos los elementos iguales son designados por números de referencia iguales.

50 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un acondicionador de aire de acuerdo con una primera reivindicación de la presente invención.

Con referencia a la Figura 1, el acondicionador de aire de acuerdo con la primera realización de la presente invención incluye un compresor 2 que comprime un refrigerante, un intercambiador de calor interior 4 dispuesto en un interior de una habitación para servir como un evaporador en la operación de enfriamiento y para servir como un condensador en la operación de calentamiento, un intercambiador de calor exterior 10 dispuesto en una parte exterior de la habitación para servir como condensador en la operación de enfriamiento, unos expansores 6 y 8 que expanden el refrigerante que pasa a través del condensador, y una válvula de cuatro vías 9 que conmuta un recorrido para que el refrigerante descargado del compresor fluya al intercambiador de calor interior 4 o al intercambiador de calor exterior 10.

60

El acondicionador de aire incluye una bomba de calor para calentar y enfriar el espacio interior.

65 La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior mostrado en la Figura 1 cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del

refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

- 5 Con referencia a las Figuras 2 y 3, el intercambiador de calor exterior 10 de acuerdo con la primera realización de la presente invención tiene un recorrido del refrigerante dividido en una pluralidad de recorridos unitarios. Aunque en esta realización se ha descrito que el recorrido del refrigerante del intercambiador de calor 10 está dividido en dos recorridos unitarios, no está limitado a esto sino que puede ser dividido en dos o más recorridos unitarios. En esta realización el recorrido del refrigerante del intercambiador de calor exterior 10 está dividido en un primer recorrido unitario 20 y un segundo recorrido unitario 30.
- 10 Un lado del primer recorrido unitario 20 y un lado del segundo recorrido unitario 30 están conectados en paralelo entre sí por un primer recorrido de conexión en paralelo 50, y el otro lado del primer recorrido unitario 20 y el otro lado del segundo recorrido unitario 30 están conectados en paralelo entre sí por un segundo recorrido de conexión en paralelo 60.
- 15 Un primer distribuidor 51 y un segundo distribuidor 52 que corresponden respectivamente al primer recorrido unitario 20 y al segundo recorrido unitario 30 están dispuestos en el primer recorrido de conexión en paralelo 50.
- 20 El primer distribuidor 51 distribuye un refrigerante que fluye al intercambiador de calor exterior 10 en la operación de calentamiento al interior del primer recorrido unitario 20, y el segundo distribuidor 52 distribuye el refrigerante que fluye al intercambiador de calor exterior 10 en la operación de calentamiento al interior del segundo recorrido unitario 30.
- 25 El primer recorrido de conexión en paralelo 50 incluye un primer recorrido de conexión 50a del primer distribuidor que conecta una puerta de entrada del intercambiador de calor exterior 10 y el primer distribuidor 51, y un segundo recorrido de conexión 50b del distribuidor que conecta la puerta de entrada y el segundo distribuidor 52.
- 30 Una primera parte superior 61 y una segunda parte superior 62 están dispuestas en unas porciones que corresponden al primer recorrido unitario 20 y al segundo recorrido unitario 30 en el segundo recorrido de conexión en paralelo 60, respectivamente.
- 35 Las posiciones en las que el distribuidor y la parte superior están dispuestos pueden ser cambiadas. No obstante, como es ventajoso que el distribuidor esté dispuesto en un lado en el que fluye el refrigerante licuado y que la parte superior esté dispuesta en un lado al que fluye un refrigerante gaseoso, el distribuidor puede estar dispuesto en un lado de una primera puerta de entrada 11 a través de la cual fluye un refrigerante en dos fases en la operación de calentamiento y la parte superior puede estar dispuesta en un lado de la segunda parte superior 12 a través de la cual fluye un refrigerante gaseoso en la operación de enfriamiento.
- 40 El intercambiador de calor exterior 10 incluye además una parte de conmutación del recorrido que conmuta un recorrido de modo que el primer recorrido de conexión en paralelo 50, el segundo recorrido de conexión en paralelo 60 y un recorrido de conexión en serie que se describirá más adelante se usan selectivamente de acuerdo con la operación de enfriamiento/calentamiento.
- 45 La conmutación de la parte de conmutación del recorrido puede ser realizada por un controlador. El controlador puede ser un microprocesador personalizado, unos circuitos lógicos, y similares.
- 50 La parte de conmutación del recorrido puede incluir una válvula de apertura/cierre dispuesta en al menos uno del primer recorrido de conexión en paralelo 50, el segundo recorrido de conexión en paralelo 60 y el recorrido de conexión en serie 70 para abrir/cerrar los recorridos. La parte de conmutación del recorrido puede incluir una válvula de retención que permite que un refrigerante fluya sólo en una dirección.
- 55 El selector del recorrido incluye una válvula de conexión en paralelo 64, una válvula de conexión en serie 72 y una válvula de prevención del reflujo 54, la cual se describirá más adelante.
- 60 La válvula de conexión en paralelo 64 está dispuesta en el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. La válvula de conexión en paralelo 64 cierra el segundo recorrido de conexión en paralelo 60 en la operación de enfriamiento y abre el segundo recorrido de conexión en paralelo 60 en la operación de calentamiento. La apertura/cierre de la válvula de conexión en paralelo 64 puede ser realizada por el controlador.
- 65 En la operación de calentamiento la válvula de conexión en paralelo 64 comunica la primera y la segunda parte superior 61 y 62 entre sí de modo que se abra el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. En la operación de enfriamiento la válvula de conexión en paralelo 64 cierra el segundo recorrido de conexión en paralelo 60 de modo que el refrigerante que pasa a través de la primera parte superior 61 no fluya a un lado de la segunda parte superior 62. En esta realización se usa una válvula de retención como la válvula de conexión en paralelo 64. La válvula de retención permite que el refrigerante fluya sólo en una dirección hacia la primera parte superior 61 desde la segunda parte superior 62.

- 5 La primera y la segunda parte superior 61 y 62 pueden estar dispuestas en el primer recorrido de conexión en paralelo 50, y los distribuidores primero y segundo 51 y 52 pueden estar dispuestos en el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. No obstante, el distribuidor está preferiblemente dispuesto en el lado a través del cual el refrigerante licuado pasa más bien que la pieza superior.
- 10 El intercambiador de calor exterior 10 incluye además un recorrido de conexión en serie 70 que conecta los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 en paralelo entre sí.
- 15 El recorrido de conexión en serie 70 está formado para que el refrigerante que pasa a través del primer recorrido unitario 20 sea desviado hacia un lado de entrada del segundo recorrido unitario 30 en la operación de enfriamiento. Esto es, el recorrido de conexión en serie 70 es desviado del primer recorrido 50a del distribuidor para ser conectado a la segunda parte superior 62.
- 20 La válvula de conexión en serie 72 está dispuesta en el recorrido de conexión en serie 70. La válvula de conexión en serie 72 abre el recorrido de conexión en serie 70 en la operación de enfriamiento y cierra el recorrido de conexión en serie 70 en la operación de calentamiento. La apertura/cierre de la válvula de conexión en serie 72 puede ser realizada por el controlador.
- 25 La válvula de prevención del reflujo 54 está dispuesta en el primer recorrido de conexión en paralelo 50. La válvula de prevención del reflujo 54 impide que el refrigerante que pasa a través del primer recorrido unitario 20 fluya hacia atrás hacia un lado de salida del segundo recorrido unitario 30 en la operación de enfriamiento. Esto es, la válvula de prevención del reflujo 54 está dispuesta entre los recorridos de distribución primero y segundo 50a y 50b, y se puede usar una válvula de retención como válvula de prevención del reflujo 54.
- 30 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un recorrido unitario del intercambiador de calor exterior y una longitud de un recorrido cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un recorrido unitario del intercambiador de calor exterior y una longitud de un recorrido cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- 35 Con referencia a la Figura 4, cuando el acondicionador de aire está en la operación de calentamiento, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí, y por lo tanto el número N_h de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual a la suma del número N_1 de recorridos en el primer recorrido unitario 20 y el número N_2 de recorridos en el segundo recorrido unitario 30. La longitud L_h de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual a la longitud L_1 del primer recorrido unitario 20. Como el número de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual al número de entradas a través de las cuales fluye el refrigerante o el número de salidas a través de las cuales se descarga el refrigerante, el número de recorridos puede ser descrito como el número de entradas o el número de salidas. No obstante, por conveniencia de ilustración, se describe a continuación el número N_h de recorridos.
- 40 Con referencia a la Figura 5, cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en serie entre sí, y por lo tanto el número N_c de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual al número N_1 de recorridos en el primer recorrido unitario 20 ($N_1=N_2$). La longitud L_c de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual a la suma de la longitud L_1 del primer recorrido unitario 20 y la longitud L_2 del segundo recorrido unitario 30.
- 45 En esta realización, el recorrido total del refrigerante del intercambiador de calor exterior 10 está dividido en los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30. Esto es, la longitud L_1 del primer recorrido unitario 20 y la longitud L_2 del segundo recorrido unitario 30 es igual una a otra.
- 50 En la operación de enfriamiento los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en serie entre sí, de modo que el número N_c de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de enfriamiento es menor que el de la operación de calentamiento y la longitud L_c de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de enfriamiento es menor que en la operación de calentamiento. Por lo tanto, es posible aumentar la velocidad del flujo del refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor exterior 10 que sirve como un condensador.
- 55 En la operación de calentamiento los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí, de modo que el número N_h de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento es mayor que en la operación de enfriamiento y la longitud L_h de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento es menor que en la operación de enfriamiento. Por lo tanto, es posible disminuir la velocidad del flujo del refrigerante que pasa a través del intercambiador de calor exterior 10 que sirve como un evaporador.
- 60
- 65

La Figura 6 es un gráfico que ilustra una relación entre el número de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante y el rendimiento en el intercambiador de calor exterior.

- 5 Con referencia a la Figura 6, como el número N_h de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento ha aumentado, se mejora el rendimiento del intercambiador de calor exterior. El aumento del número de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento significa que se ha reducido la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento.
- 10 Cuando el número N_c de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de enfriamiento es menor que el número N_h de recorridos en la operación de calentamiento, se puede conseguir el rendimiento óptimo del intercambiador de calor exterior. Esto es, cuando la longitud de los recorridos en la operación de enfriamiento es mayor que la longitud de los recorridos en la operación de calentamiento, se puede conseguir el rendimiento óptimo del intercambiador de calor exterior.
- 15 Como el número de recorridos para el rendimiento óptimo en la operación de calentamiento y el número de recorridos para el rendimiento óptimo en la operación de enfriamiento son diferentes uno de otro, el número y longitud de los recorridos se varían apropiadamente de acuerdo con la operación de enfriamiento/calentamiento, asegurando de este modo un rendimiento óptimo.
- 20 A continuación se describe la operación del intercambiador de calor exterior de acuerdo con la primera realización de la presente invención.
- 25 Con referencia a la Figura 2, cuando el acondicionador de acuerdo con la primera realización de la presente invención está en la operación de calentamiento, el intercambiador de calor exterior 10 se usa como un evaporador.
- 30 Un refrigerante en dos fases en un estado de baja temperatura y baja presión, en el que el gas y el líquido están mezclados conjuntamente, fluye a través de la primera puerta de entrada 11, el intercambiador de calor exterior 10 a través de la primera puerta de entrada 11 y a continuación fluye a los distribuidores primero y segundo 51 y 52 a través del primer recorrido de conexión en paralelo 50.
- 35 Como la válvula de conexión en serie 72 cierra el recorrido de conexión cierra el recorrido de conexión en serie 70, el refrigerante puede fluir solamente hacia el lado del primer recorrido de conexión en paralelo 50. Esto es, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí por el primer recorrido de conexión en paralelo 50.
- 40 El primer distribuidor 51 distribuye el refrigerante en el primer recorrido unitario 20 y el segundo distribuidor 52 distribuye el refrigerante al segundo recorrido unitario 30.
- 45 El refrigerante evaporado mientras pasa a través del primer recorrido unitario 20 es reunido en la primera parte superior 61 y después es descargado al exterior a través de la segunda puerta de entrada 12 del intercambiador de calor exterior 10.
- El refrigerante evaporado mientras que pasa a través del segundo recorrido unitario 30 es reunido en la segunda parte superior 62, es movido hacia el lado de la primera parte superior 61 a través del segundo recorrido de conexión en paralelo 60 y a continuación es descargado al exterior.
- 50 El segundo recorrido de conexión en paralelo 60 puede ser conectado a la segunda puerta de entrada 12 de modo que el refrigerante que pasa a través de las partes superiores primera y segunda 61 y 62 sea descargado a la segunda puerta de entrada 12 a través del segundo recorrido de conexión en paralelo 60.
- 55 Como se ha descrito antes, como el refrigerante pasa a través de cada uno de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30, el número de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual a la suma del número de recorridos en el primer recorrido unitario 20 y el número de recorridos en el segundo recorrido unitario 30. De este modo, el número de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento es mayor que en la operación de enfriamiento, y la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante en la operación de calentamiento es menor que en la operación de enfriamiento.
- 60 Esto es, como la velocidad del flujo del refrigerante cambiado a un estado gaseoso es aumentada en el proceso de realización de la evaporación en el intercambiador de calor exterior 10, la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante se fija para que sea relativamente corta, de modo que sea posible disminuir la velocidad del flujo del refrigerante para mejorar la eficiencia. Además, se impide la caída de la presión de evaporación, de modo que pueda ser aumentada la baja presión del acondicionador de aire, mejorando así la eficiencia total del acondicionador de aire.
- 65

Con referencia a la Figura 3, cuando el acondicionador de aire de acuerdo con la primera realización de la presente invención está en la operación de enfriamiento, el intercambiador de calor exterior 10 se usa como un condensador.

5 Un refrigerante gaseoso en un estado de alta temperatura y alta presión fluye a través de la segunda puerta de entrada 12 del intercambiador de calor exterior 10. El refrigerante fluye al primer recorrido unitario 20 a través de la primera parte superior 61.

10 La válvula de conexión en paralelo 64 está dispuesta en el segundo recorrido de conexión en paralelo 60 para impedir que el refrigerante fluya hacia el lado de la segunda parte superior 62 desde la primera parte superior 61. De este modo, el refrigerante que fluye a la primera parte superior 61 no fluye hacia el lado de la segunda parte superior 62 pero puede fluir al primer recorrido unitario 20.

15 El refrigerante que pasa a través del primer recorrido unitario 20 pasa secuencialmente a través del primer distribuidor 51 y el primer recorrido 50a del distribuidor, y a continuación fluye a la segunda parte superior 62 a través del recorrido de conexión en serie 70. La válvula de conexión en serie 72 es abierta de modo que el refrigerante pueda pasar a través del recorrido de conexión en serie 70. La válvula de prevención del reflujo 54 impide que el refrigerante fluya hacia el lado del segundo recorrido 50b del distribuidor.

20 Esto es, si se abre la válvula de conexión en serie 72, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 se conectan en serie entre sí por el recorrido de conexión en serie 70.

25 Así, el refrigerante que pasa a través del primer recorrido unitario 20 fluye a la segunda parte superior 62 a través del recorrido de conexión en serie 70 y a continuación pasa a través del segundo recorrido unitario 30. El refrigerante condensado mientras pasa a través del segundo recorrido unitario 30 es descargado al exterior a través de la primera puerta de entrada 11 del intercambiador de calor exterior 10.

30 Como se ha descrito anteriormente, como el refrigerante pasa a través del primer recorrido unitario 20 y después pasa a través del segundo recorrido unitario 30 en la operación de enfriamiento, el número de recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante se reduce a la mitad, y la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante es igual a la suma de la longitud del primer recorrido unitario 20 y la longitud del segundo recorrido unitario 30, que es más largo que en la operación de calentamiento.

35 La velocidad del flujo del refrigerante cambiado a un estado licuado es relativamente disminuida en el proceso de realización de la condensación en el intercambiador de calor exterior 10. En esta realización, se alarga la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante, por lo que es posible aumentar la velocidad del flujo del refrigerante y mejorar la eficiencia del intercambio de calor.

40 La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

45 Con referencia a las Figuras 7 y 8, los componentes y operaciones del intercambiador de calor exterior 100 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención son idénticos a los de la primera realización, excepto en que los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí por los recorridos de conexión en paralelo primero y segundo 50 y 60, una primera válvula de apertura/cierre 101 dispuesta entre los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor en el primer recorrido de conexión en paralelo 50, y una segunda válvula de apertura/cierre 102 dispuesta en el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. La apertura/cierre de la primera válvula de apertura/cierre 101 y de la segunda válvula de apertura/cierre 102 pueden ser realizadas por el controlador. Iguales componentes están designados por iguales números de referencia, y se omitirán sus descripciones.

55 Con referencia a la Figura 7, en la operación de calentamiento, la primera válvula de apertura/cierre 101 se abre entre los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor, y la segunda válvula de apertura/cierre 102 abre el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. La válvula de conexión en serie 72 cierra el recorrido de conexión en serie 70. La apertura/cierre de la conexión en serie 72 puede ser realizada por el controlador.

60 De este modo, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí.

65 Con referencia a la Figura 8, en la operación de enfriamiento, la primera válvula de apertura/cierre 101 se cierra entre los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor, y la segunda válvula de apertura/cierre 102 cierra el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. La válvula de conexión en serie abre el recorrido de conexión en serie 70.

De este modo, la conexión en paralelo de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 es interrumpida, y los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 son conectados en serie entre sí por el recorrido de conexión en serie 70.

5 La primera válvula de apertura/cierre 101 y la segunda válvula de apertura/cierre 102 son controladas de acuerdo con la operación de enfriamiento/calentamiento, de modo que sea fácil conmutar la conexión en serie o en paralelo de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 a la conexión en paralelo o en serie de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30.

10 La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. La Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento normal de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. La Figura 11 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en una operación de enfriamiento a baja temperatura de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

15 Con referencia a las Figuras 9 a 11, los componentes y operaciones del intercambiador de calor exterior 110 de acuerdo con la tercera realización de la presente invención son idénticos a los de la primera realización excepto en que los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí por los recorridos de conexión en paralelo primero y segundo 50 y 60, una primera válvula de conexión en paralelo 111 está dispuesta entre los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor en el primer recorrido de conexión en paralelo 50, una segunda válvula de conexión en paralelo 112 está dispuesta en el segundo recorrido de conexión en paralelo 60, y una válvula de apertura/cierre 113 está dispuesta en el segundo recorrido de conexión del distribuidor 50b. La apertura/cierre de la primera válvula de conexión en paralelo 111, de la segunda válvula de conexión en paralelo 112, y de la válvula de apertura/cierre 113 pueden ser realizadas por el controlador. Iguales componentes están designados por iguales números de referencia, y se omitirá su descripción detallada.

20 Con referencia a la Figura 9, en la operación de calentamiento, la primera válvula de conexión en paralelo 111 se abre entre los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor, y la segunda válvula de conexión en paralelo 112 abre el segundo recorrido de conexión 50b del distribuidor. La válvula 72 de conexión en serie cierra el recorrido de conexión en serie 70. La apertura/cierre de la válvula de conexión en serie 72 puede ser realizada por el controlador.

25 De este modo, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí, y el refrigerante que fluye a través de la puerta de entrada 11 del intercambiador de calor exterior 110 fluye a los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 a través de los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor.

30 Con referencia a la Figura 10, en la operación de enfriamiento, la primera válvula de conexión en paralelo 111 se cierra entre los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor, y la segunda válvula de conexión en paralelo 112 cierra el segundo recorrido de conexión en paralelo 60. La válvula de apertura/cierre 113 cierra el segundo recorrido de conexión 50b del distribuidor. La válvula de conexión en serie 72 abre el recorrido de conexión en serie 70.

35 De este modo, la conexión en paralelo de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 es interrumpida, y los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 son conectados en serie entre sí por el recorrido de conexión en serie 70.

40 El refrigerante que fluye a través de la segunda puerta de entrada 12 del intercambiador de calor exterior 110 pasa a través del primer recorrido unitario 20, y el refrigerante descargado del primer recorrido unitario 20 fluye al segundo recorrido unitario 30 a través del primer recorrido de conexión 50a del distribuidor y del recorrido de conexión en serie 70.

45 De este modo, las válvulas de conexión en paralelo primera y segunda 111 y 112 son controladas de acuerdo con la operación de enfriamiento/calentamiento, para que sea fácil conmutar la conexión en serie o en paralelo de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 con la conexión en paralelo o en serie de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30.

50 Con referencia a la Figura 11, el intercambiador de calor exterior de acuerdo con la tercera realización de la presente invención puede usar sólo uno de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 en una operación a baja temperatura con una pequeña carga tal como la operación de enfriamiento interior realizada cuando la temperatura exterior es baja. En esta realización, el primer recorrido unitario 20 se usa en la operación a baja temperatura.

Como se muestra en la Figura 11, la primera válvula de conexión en paralelo 111 abre el primer recorrido de conexión en paralelo 50, y la válvula de apertura/cierre 113 cierra el segundo recorrido de conexión 50b del distribuidor. La válvula de conexión en serie 72 cierra el recorrido de conexión en serie 70.

5 El refrigerante que fluye a través de la segunda puerta de entrada 12 del intercambiador de calor exterior 110 fluye al primer recorrido de conexión 50a del distribuidor a través de la primera parte superior 61 y el primer recorrido unitario 20. El refrigerante condensado en el primer recorrido unitario 20 pasa a través de la primera válvula de conexión en paralelo 111 y es a continuación descargado al exterior a través de la primera puerta de entrada 11 del intercambiador de calor exterior 110. Esto es, en enfriamiento a baja temperatura con la pequeña carga, el refrigerante descargado del primer recorrido unitario 20 no es desviado al recorrido de conexión en serie 70. Además, el refrigerante descargado del primer recorrido unitario 20 no fluye hacia el lado del primer recorrido de conexión 50b del distribuidor pero es descargado inmediatamente al exterior del intercambiador de calor exterior 110.

15 En esta realización el recorrido del refrigerante del intercambiador de calor exterior 110 es dividido en dos recorridos unitarios. No obstante, en un caso en el que el recorrido del refrigerante del intercambiador de calor exterior 110 es dividido en una pluralidad de recorridos unitarios, algunos recorridos unitarios pueden ser selectivamente usados de acuerdo con la carga del intercambiador de calor exterior 110.

20 La Figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención. La Figura 13 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

25 Con referencia a las Figuras 12 y 13, los componentes y las operaciones del intercambiador de calor exterior 120 de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención son idénticos a los de la primera realización, excepto en que los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 están conectados en paralelo entre sí por los recorridos de conexión en paralelo 50 y 60, el intercambiador de calor exterior 120 incluye además un recorrido de conexión en serie 70 desviado en el primer recorrido de conexión en paralelo 50 para conectar los recorridos unitarios primero y segundo en serie entre sí, y una válvula de cuatro vías 121 que conmuta los recorridos a una conexión en serie o en paralelo de acuerdo con la operación de enfriamiento/calentamiento está dispuesta en un punto de conexión del recorrido de conexión en serie 70 y el primer recorrido de conexión en paralelo 50. La conmutación de la válvula de cuatro vías 121 puede ser realizada por un controlador. Componentes iguales son designados por iguales números de referencia, y se omitirá su descripción detallada.

35 Con referencia a la Figura 12, en la operación de calentamiento, la válvula de cuatro vías 121 es operada para que los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor sean conectados. La válvula de cuatro vías 121 es operada para que el recorrido de conexión en serie 70 sea interrumpido. De este modo, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 son conectados en paralelo entre sí por los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor.

40 El refrigerante que fluye a través de la primera puerta de entrada 11 del intercambiador de calor exterior 120 fluye a cada uno de los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 a través de los recorridos de conexión primero y segundo 50a y 50b del distribuidor.

45 Con referencia a la Figura 13, en la operación de enfriamiento, la válvula de cuatro vías 121 es operada para que el primer recorrido de conexión 50a del distribuidor sea conectado al recorrido de conexión en serie 70. La válvula de cuatro vías 121 es operada para que la conexión al segundo recorrido de conexión 50b al distribuidor sea interrumpida. Así, los recorridos unitarios primero y segundo 20 y 30 son conectados en serie entre sí por el recorrido de conexión en serie 70.

50 El refrigerante condensado mientras que pasa a través del primer recorrido unitario 20 fluye al segundo recorrido unitario 20 a través del recorrido de conexión en serie 70, condensado y a continuación descargado del intercambiador de calor exterior 120.

55 Como se usa la válvula de cuatro vías 121, puede no ser necesario usar una válvula de retención que impida que el refrigerante descargado del primer recorrido unitario 30 fluya hacia atrás hacia el lado de salida del segundo recorrido unitario 30. De este modo, la configuración del intercambiador de calor exterior puede ser simplificada, y el intercambiador de calor exterior puede ser fácilmente controlado.

60 La Figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo de un refrigerante en un intercambiador de calor exterior cuando un acondicionador de aire está en la operación de calentamiento de acuerdo con una quinta realización de la presente invención. La Figura 15 es un diagrama esquemático que ilustra el flujo del refrigerante en el intercambiador de calor exterior cuando el acondicionador de aire está en la operación de enfriamiento de acuerdo con la quinta realización de la presente invención.

- 5 Con referencia a las Figuras 14 y 15, los componentes y operaciones del intercambiador de calor exterior 200 de acuerdo con la quinta realización de la presente invención son idénticos a los de la primera realización excepto en que el recorrido del refrigerante está dividido en cuatro recorridos unitarios, y los cuatro recorridos unitarios están conectados en paralelo entre sí en la operación de calentamiento y conectados en serie entre sí en la operación de enfriamiento. Por lo tanto, iguales componentes son designados por iguales números de referencia, y se omitirá su descripción detallada.
- 10 Los cuatro recorridos unitarios incluyen los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240. Los distribuidores primero, segundo, tercero y cuarto 211, 221, 231 y 241 están dispuestos en unos lados de los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240, respectivamente. Las partes superiores primera, segunda, tercera y cuarta 212, 222, 232 y 242 están dispuestas en los otros lados de los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240, respectivamente.
- 15 Los recorridos de conexión primero, segundo, tercero y cuarto 211a, 221a, 231a y 241a del distribuidor están conectados a los distribuidores primero, segundo, tercero y cuarto 211, 221, 231 y 241, respectivamente. Los distribuidores primero, segundo, tercero y cuarto 211, 221, 231 y 241 pueden ser conectados en paralelo entre sí por los recorridos de conexión 211a, 221a, 231a y 241a del distribuidor.
- 20 La primera parte superior 212 y la segunda parte superior 222 están conectadas a un primer recorrido de conexión 250 de la parte superior, y una primera válvula de conexión en paralelo 251 está dispuesta en el primer recorrido de conexión 250 de la parte superior. La primera válvula de conexión en paralelo 251 cierra el primer recorrido de conexión 250 de la parte superior en la operación de enfriamiento, y abre el primer recorrido de conexión 250 de la parte superior en la operación de calentamiento. Se puede usar una válvula de retención como la primera válvula de
- 25 conexión en paralelo 251.
- La segunda parte superior 222 y la tercera parte superior 232 están conectadas a un segundo recorrido de conexión 260 de la parte superior, y una segunda válvula de conexión en paralelo 261 está dispuesta en el segundo recorrido de conexión 260 de la parte superior. La segunda válvula de conexión en paralelo 261 cierra el segundo recorrido de conexión 260 de la parte superior en la operación de enfriamiento, y abre el segundo recorrido de conexión 260 de la parte superior en la operación de calentamiento.
- 30 Se puede usar una válvula de retención como la segunda válvula de conexión en paralelo 261.
- 35 La tercera parte superior 232 y la cuarta parte superior 242 están conectadas a un tercer recorrido de conexión 270 de la parte superior, y una tercera válvula de conexión en paralelo 271 está dispuesta en el tercer recorrido de conexión 270 de la parte superior. La tercera válvula de conexión en paralelo 271 cierra el tercer recorrido de conexión 270 de la parte superior en la operación de enfriamiento, y abre el tercer recorrido de conexión 270 de la parte superior en la operación de calentamiento.
- 40 Se puede usar una válvula de retención como la tercera válvula de conexión en paralelo 271.
- La apertura/cierre de la primera válvula de conexión en paralelo 251, de la segunda válvula de conexión en paralelo 261, y de la tercera válvula de conexión en paralelo 271 pueden ser realizadas por el controlador.
- 45 El intercambiador de calor exterior 200 incluye además un primer recorrido de conexión en serie 310 desviado del primer recorrido de conexión 211 del distribuidor para conectar los recorridos unitarios primero y segundo 210 y 220 en serie entre sí, un segundo recorrido de conexión en serie 320 desviado del segundo recorrido de conexión 221a para conectar los recorridos unitarios segundo y tercero en serie 220 y 230 entre sí, y un tercer recorrido de
- 50 conexión en serie 330 desviado del tercer recorrido de conexión 231a del distribuidor para conectar los recorridos unitarios tercero y cuarto 230 y 240 en serie entre sí.
- Una primera válvula de conexión en serie 311 está dispuesta en el recorrido de conexión en serie 310. La primera válvula de conexión en serie 311 abre/cierra el primer recorrido de conexión en serie 310 sólo en la operación de enfriamiento.
- 55 Una segunda válvula de conexión en serie 321 está dispuesta en el segundo recorrido de conexión en serie 320. La segunda válvula de conexión en serie 321 abre/cierra el segundo recorrido de conexión en serie 320 sólo en la operación de enfriamiento.
- 60 Una tercera válvula de conexión en serie 331 está dispuesta en el tercer recorrido de conexión en serie 330. La tercera válvula de conexión en serie 331 abre/cierra el tercer recorrido de conexión en serie 330 sólo en la operación de enfriamiento.
- 65 La apertura/cierre de la primera válvula de conexión en serie 311, de la segunda válvula de conexión en serie 321, y de la tercera válvula de conexión en serie 331 pueden ser realizadas por el controlador.

- 5 Una primera válvula de apertura/cierre 251 está dispuesta entre los recorridos de conexión primero y segundo 211a y 221a del distribuidor. La primera válvula de apertura/cierre 251 impide que el refrigerante descargado del primer recorrido unitario 210 fluya hacia atrás hacia un lado de entrada del segundo recorrido unitario 220 en la operación de enfriamiento.
- 10 Una segunda válvula de apertura/cierre 252 está dispuesta entre los recorridos de conexión segundo y tercero 221a y 231a del distribuidor. La segunda válvula de apertura/cierre 252 impide que el refrigerante descargado del segundo recorrido unitario 220 fluya hacia atrás hacia un lado de salida del tercer recorrido unitario 230 en la operación de enfriamiento.
- 15 Una tercera válvula de apertura/cierre 253 está dispuesta entre los recorridos de conexión tercero y cuarto 231a y 241a del distribuidor. La tercera válvula de apertura/cierre 253 impide que el refrigerante descargado del tercer recorrido unitario 230 fluya hacia atrás hacia un lado de salida del cuarto recorrido unitario 240 en la operación de enfriamiento.
- 20 La apertura/cierre de la primera válvula de apertura/cierre 251, la segunda válvula de apertura/cierre 252, y la tercera válvula de apertura/cierre 253 puede ser realizada por el controlador.
- 25 A continuación se describe como sigue la operación del intercambiador de calor exterior de acuerdo con la quinta realización de la presente invención como está configurada anteriormente.
- 30 Con referencia a la Figura 14, en la operación de calentamiento el refrigerante que fluye a través de una primera puerta de entrada 201 del intercambiador de calor exterior fluye a los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240 a través de los recorridos de conexión tercero y cuarto 211a, 221a, 231a y 241a del distribuidor, condensado y después descargado al exterior del intercambiador de calor exterior 200 a través de las partes superiores primera, segunda, tercera y cuarta 212, 222, 232 y 234.
- 35 Como las válvulas de conexión en serie primera, segunda y tercera 311, 321 y 331 cierran los recorridos de conexión en serie 310, 320 y 330, respectivamente, los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240 no están conectados en serie entre sí pero están conectados en paralelo entre sí.
- 40 Como los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240 están conectados en paralelo entre sí, se reduce la longitud de los recorridos a través de los cuales pasa el refrigerante, y se aumenta el número de recorridos. Por lo tanto, se puede mejorar la eficiencia del intercambiador de calor en la operación de calentamiento.
- 45 Con referencia a la Figura 15, en la operación de enfriamiento, las válvulas de conexión en serie segunda y tercera 311, 321 y 331 abren los recorridos de conexión en serie segundo y tercero 310, 320 y 330, respectivamente, para que los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240 sean conectados en serie entre sí.
- 50 El refrigerante que ha fluido a través de una segunda puerta de entrada 202 del intercambiador de calor exterior 200 es hecho fluir al primer recorrido unitario 210 a través de la primera parte superior 212, es condensado y después desviado hacia el primer recorrido de conexión en serie 310. El refrigerante desviado es hecho fluir al segundo recorrido 220 a través de la segunda parte superior 222 y después es condensado.
- 55 El refrigerante descargado del segundo recorrido unitario 220 es desviado al segundo recorrido de conexión en serie 320, es hecho fluir al tercer recorrido unitario 230 a través de la tercera parte superior 232 y después es condensado.
- 60 El refrigerante descargado del tercer recorrido unitario 230 es desviado al tercer recorrido de conexión en serie 330, es hecho fluir al cuarto recorrido unitario 240 a través de la cuarta parte superior 242 y después es condensado.
- 65 El refrigerante descargado del cuarto recorrido unitario 240 es descargado del cuarto recorrido unitario 240 es descargado al exterior a través de la primera puerta de entrada 201 del intercambiador de calor exterior 200.
- Como se ha descrito antes, los recorridos unitarios primero, segundo, tercero y cuarto 210, 220, 230 y 240 están conectados en serie o en paralelo entre sí de acuerdo con la operación de enfriado/calentamiento, para que sea posible obtener el rendimiento de intercambio de calor óptimo independientemente de la operación de enfriamiento/calentamiento.
- Mientras que la quinta realización ha sido descrita de modo que los cuatro recorridos unitarios estén conectados en paralelo entre sí en la operación de calentamiento y conectados en serie entre sí en la operación de enfriamiento, el acondicionador de aire no necesita ser configurado para operar en estas dos configuraciones específicas. Por ejemplo, en otra realización, el acondicionador de aire puede ser configurado para que al menos dos recorridos

5 unitarios estén conectados en paralelo y los restantes recorridos unitarios no conectados en paralelo esté/estén conectados en serie. De manera similar, al menos dos recorridos unitarios pueden estar conectados en serie y los restantes recorridos unitarios no conectados en serie esté/estén conectados en paralelo. El acondicionador de aire no necesita estar limitado a cuatro recorridos unitarios y puede incluir una pluralidad de recorridos unitarios que puede ser más o menos de cuatro.

10 La invención ha sido explicada anteriormente con referencia a unas realizaciones ejemplares. Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones en ella sin apartarse del alcance de la invención definida por las reivindicaciones anejas. Además, aunque la invención ha sido descrita en el contexto, su puesta en práctica en entornos particulares y para aplicaciones particulares, los expertos en la técnica reconocerán que la presente utilidad de la invención no está limitada a ella, y que la invención puede ser beneficiosamente utilizada en cualquier número de entornos y aplicaciones. La anterior descripción y los dibujos, por consiguiente, han de ser considerados en un sentido ilustrativo más que restrictivo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un acondicionador de aire que comprende:
- un intercambiador de calor (10) que incluye
 un recorrido del refrigerante dividido en una pluralidad de recorridos unitarios (20, 30);
 una parte del conmutador del recorrido que conecta al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios (20, 30) en paralelo entre sí en la operación de calentamiento o conmuta al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios para ser conectados en serie entre sí en la operación de enfriamiento;
 10 un primer recorrido de conexión en paralelo (50) que conecta uno de los lados de los al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios (20, 30) en paralelo entre sí de modo que el refrigerante que fluye al intercambiador de calor (10) fluya a al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios conectados en paralelo (20, 30) en la operación de calentamiento; y
 15 un segundo recorrido de conexión en paralelo (60) que conecta los otros lados de los al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios conectados en paralelo (20, 30) entre sí de modo que el refrigerante que pasa a través de los al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios conectados en paralelo (20, 30) sea descargado al segundo recorrido de conexión en paralelo (60) en la operación de calentamiento; y
 20 un recorrido de conexión en serie (70) que conecta los al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios en serie (20, 30) entre sí de modo que el refrigerante que pasa a través de los al menos dos de la pluralidad de recorridos unitarios (20, 30) sea pasado a un lado de entrada de otro recorrido unitario conectado en serie en la operación de enfriamiento,
caracterizado por que
 25 el acondicionador de aire comprende además:
- al menos dos distribuidores (51, 52) que están respectivamente dispuestos para corresponder a los al menos dos recorridos unitarios (20, 30) en el primer recorrido de conexión en paralelo (50); y
 al menos dos partes superiores (61, 62) que están respectivamente dispuestos para corresponder a los
 30 al menos dos recorridos unitarios (20, 30) en el segundo recorrido de conexión en paralelo (60),
 en donde una porción del refrigerante pasa el primer distribuidor (51), el primer recorrido unitario (20), y la primera parte superior (61), y la otra porción del refrigerante pasa el segundo distribuidor (52), el segundo recorrido unitario (30), la segunda parte superior (62), el segundo recorrido de conexión en paralelo (60), y la primera parte superior (61) en la operación de calentamiento, y
 35 en donde el refrigerante pasa a través de la primera parte superior (61), el primer recorrido unitario (20), el primer distribuidor (51), el recorrido de conexión en serie (70), la segunda parte superior (62), el segundo recorrido unitario (30), y el segundo distribuidor (52) sucesivamente en la operación de enfriamiento.
- 40 2. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una válvula de conexión en serie (72) que abre el recorrido de conexión en serie (70) en la operación de enfriamiento y cierra el recorrido de conexión en serie (70) en la operación de calentamiento.
- 45 3. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una válvula de prevención del reflujo (54) dispuesta en el primer recorrido de conexión en paralelo (50) para impedir que el refrigerante que pasa a través de uno de la pluralidad de recorridos unitarios (20, 30) fluya hacia atrás hacia un lado de salida de otro recorrido unitario en la operación de enfriamiento.
- 50 4. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una válvula de prevención del reflujo (64) dispuesta en el segundo recorrido de conexión en paralelo (60) para impedir que el refrigerante que pasa a través de uno de la pluralidad de recorridos unitarios (20, 30) fluya hacia atrás hacia un lado de entrada de otro recorrido unitario en la operación de enfriamiento.
- 55 5. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una válvula de conexión en paralelo (112) dispuesta en el segundo recorrido de conexión en paralelo (60) para cerrar el segundo recorrido de conexión en paralelo en la operación de enfriamiento y para abrir el segundo recorrido de conexión en paralelo en la operación de calentamiento.
- 60 6. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una válvula de cuatro vías dispuesta en un punto de conexión del primer recorrido de conexión en paralelo y el recorrido de conexión en serie para conmutar los recorridos de acuerdo con la operación de enfriamiento/calentamiento.
- 65 7. El acondicionador de aire de la reivindicación 1, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una válvula de conexión en serie (72) dispuesta en el recorrido de conexión en serie (70) para abrir el recorrido de conexión en serie en la operación de enfriamiento con un intervalo de carga de referencia predeterminado y para cerrar el recorrido de conexión en serie en la operación de enfriamiento a baja temperatura que supera el intervalo de carga de referencia.

8. El acondicionador de aire de la reivindicación 7, en donde la parte del conmutador del recorrido comprende una primera válvula de conexión en paralelo (111) dispuesta a un lado de uno de la pluralidad de recorridos unitarios (20, 30) en el primer recorrido de conexión en paralelo (50) para abrir un lado de salida del primer recorrido de conexión en paralelo (50) para que el refrigerante que pasa a través del recorrido unitario sea descargado a través del primer recorrido de conexión en paralelo en la operación de refrigeración a baja temperatura; y una segunda válvula de conexión en paralelo dispuesta en un lado de otro recorrido unitario en el primer recorrido de conexión en paralelo para impedir que el refrigerante que pasa a través de uno de la pluralidad de recorridos unitarios fluya a un lado de otro recorrido unitario en la operación de enfriamiento a baja temperatura.

Fig. 1

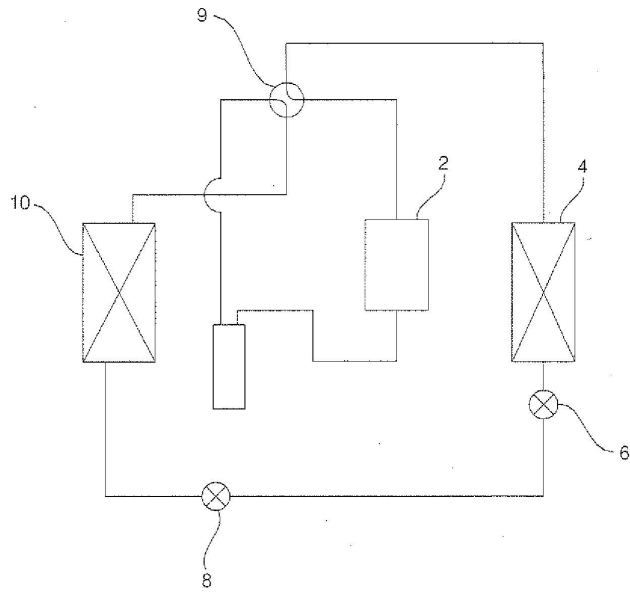


Fig. 2

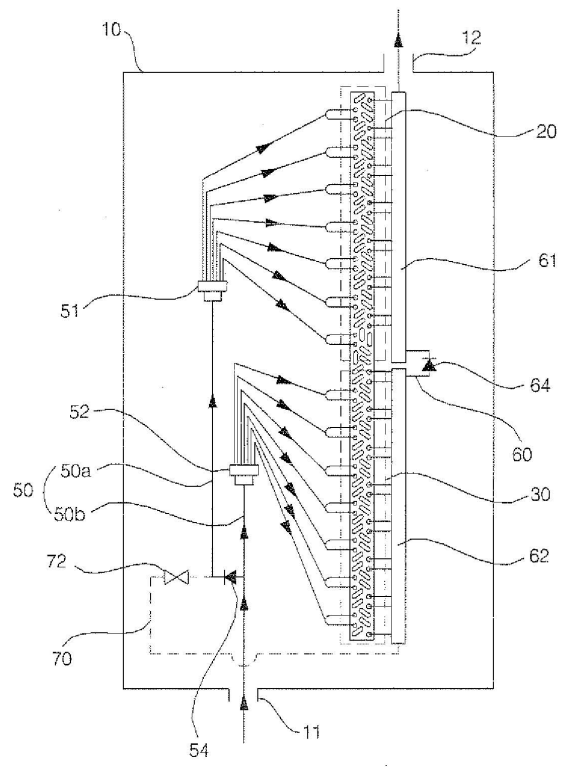


Fig. 3

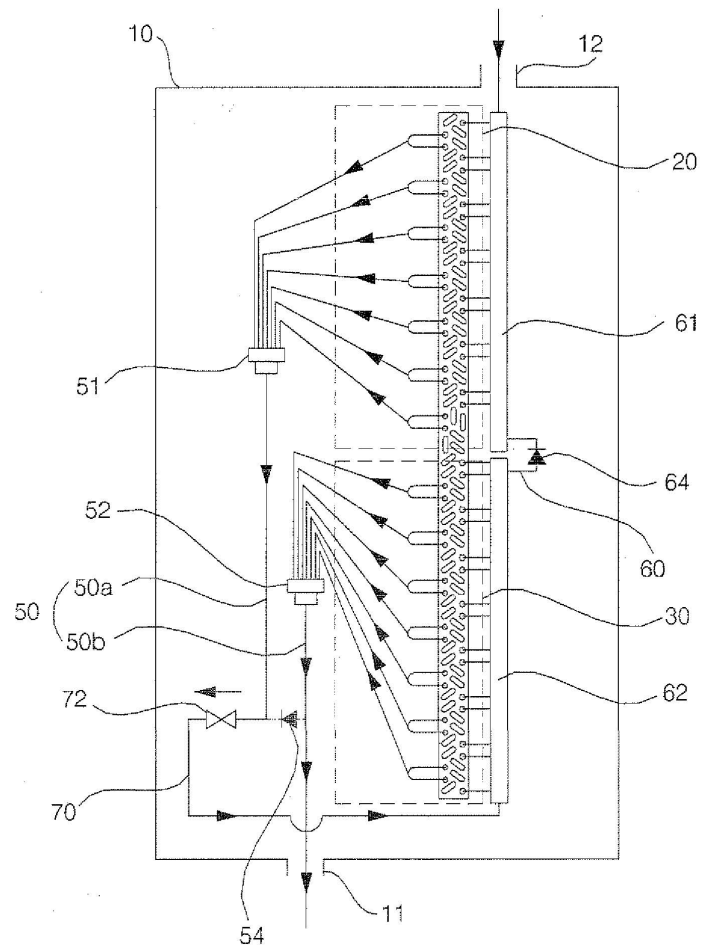


Fig. 4

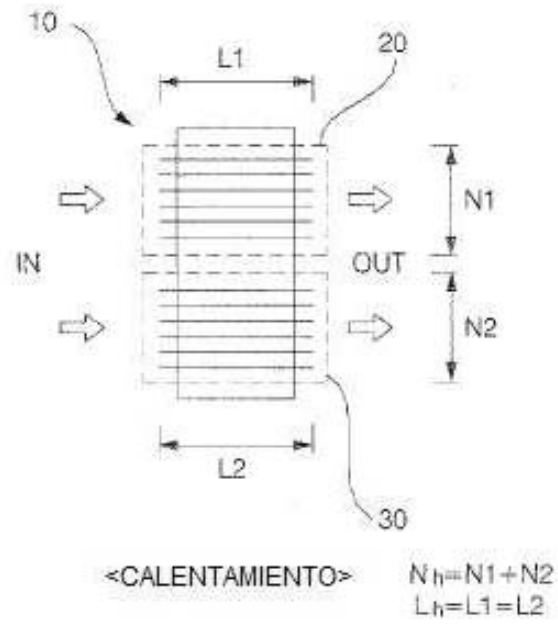


Fig. 5

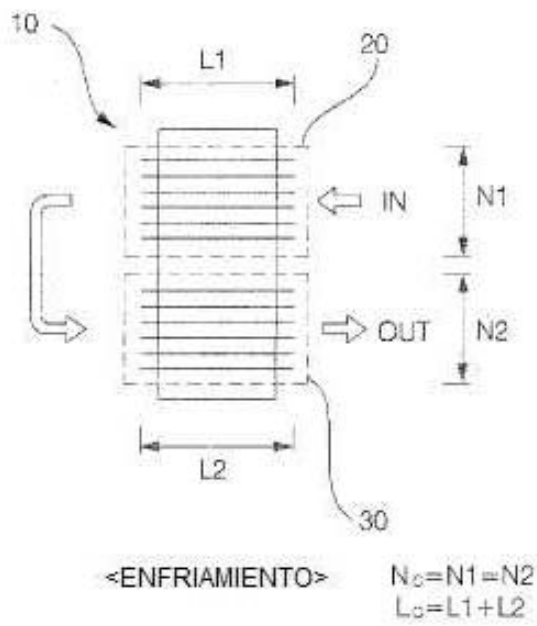


Fig. 6

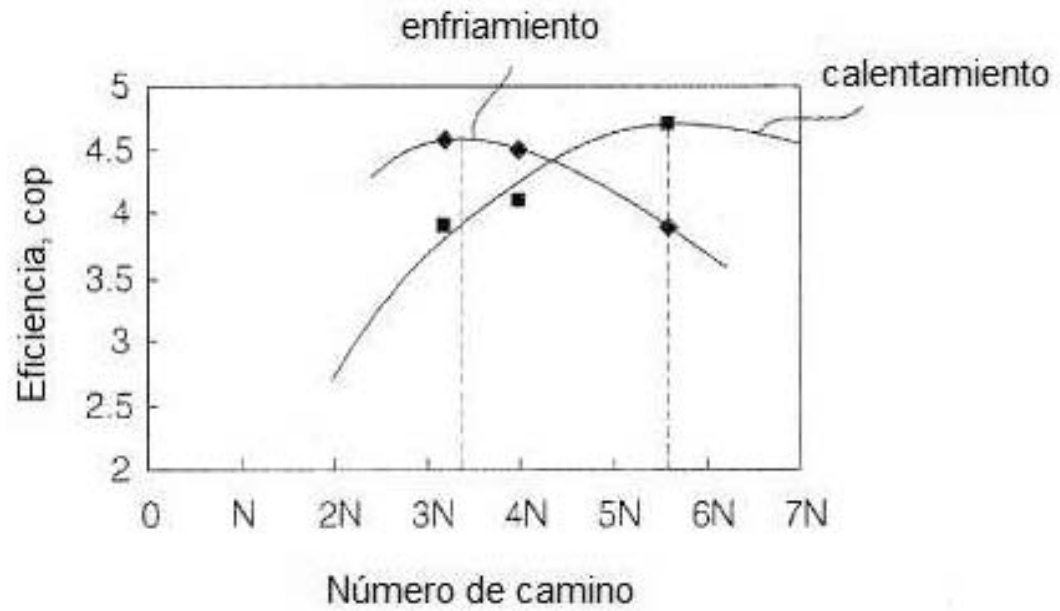


Fig. 7

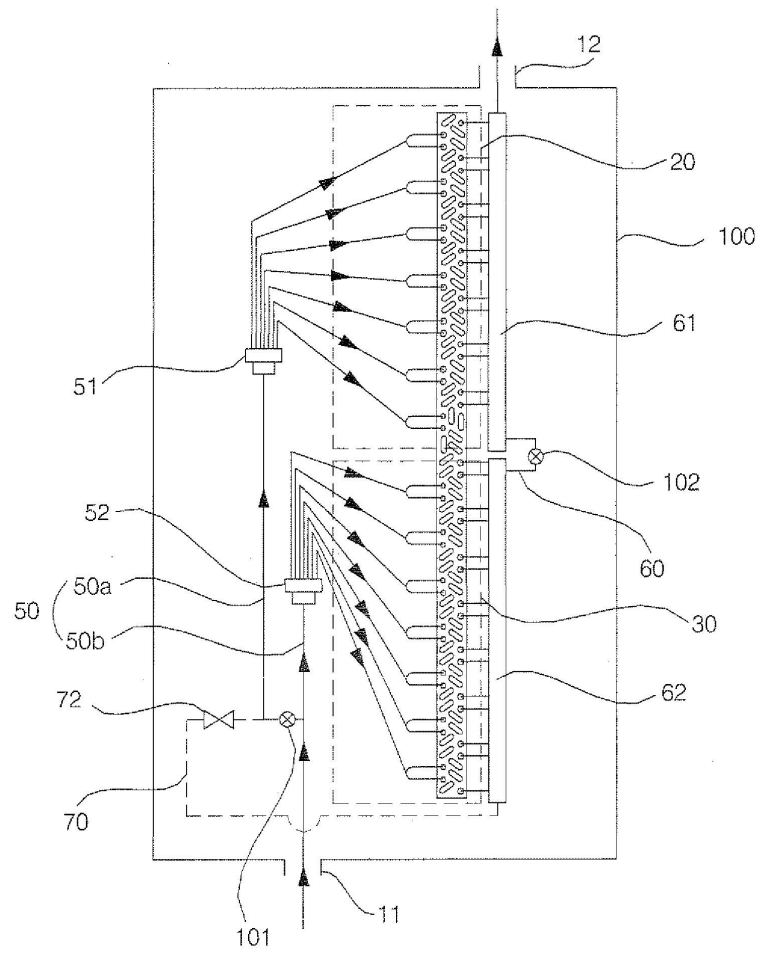


Fig. 8

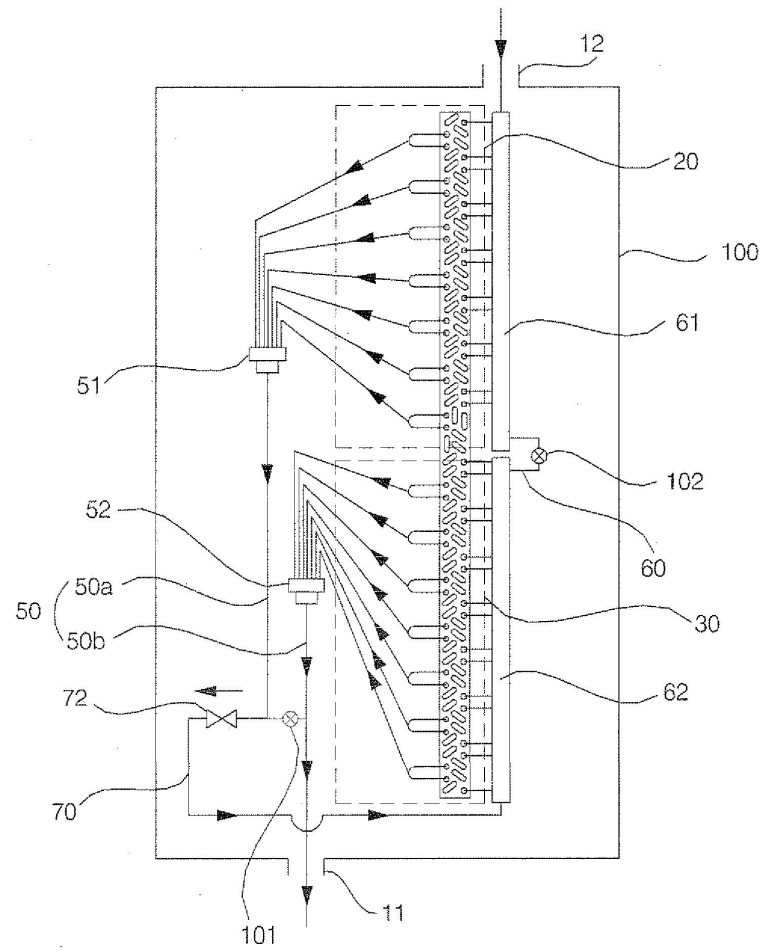


Fig. 9

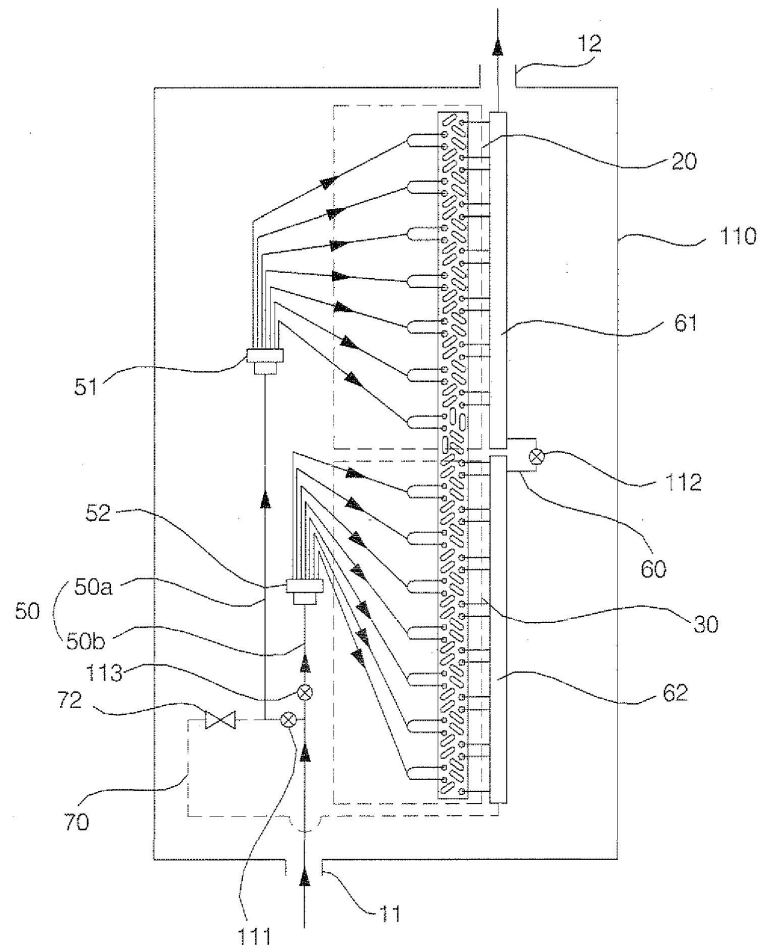


Fig. 10

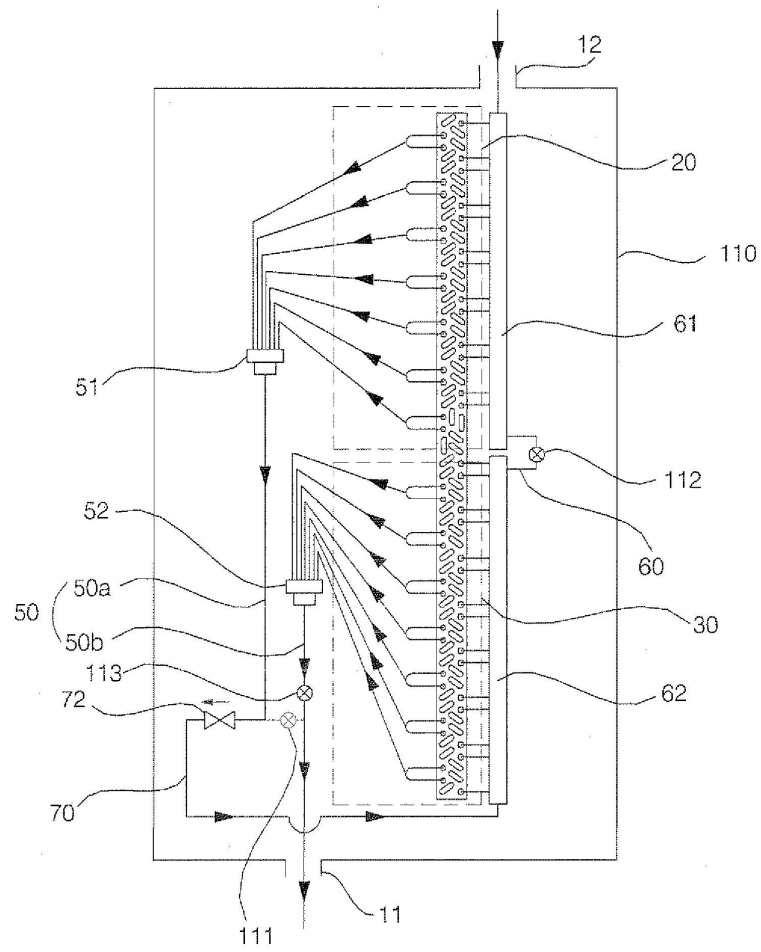


Fig. 11

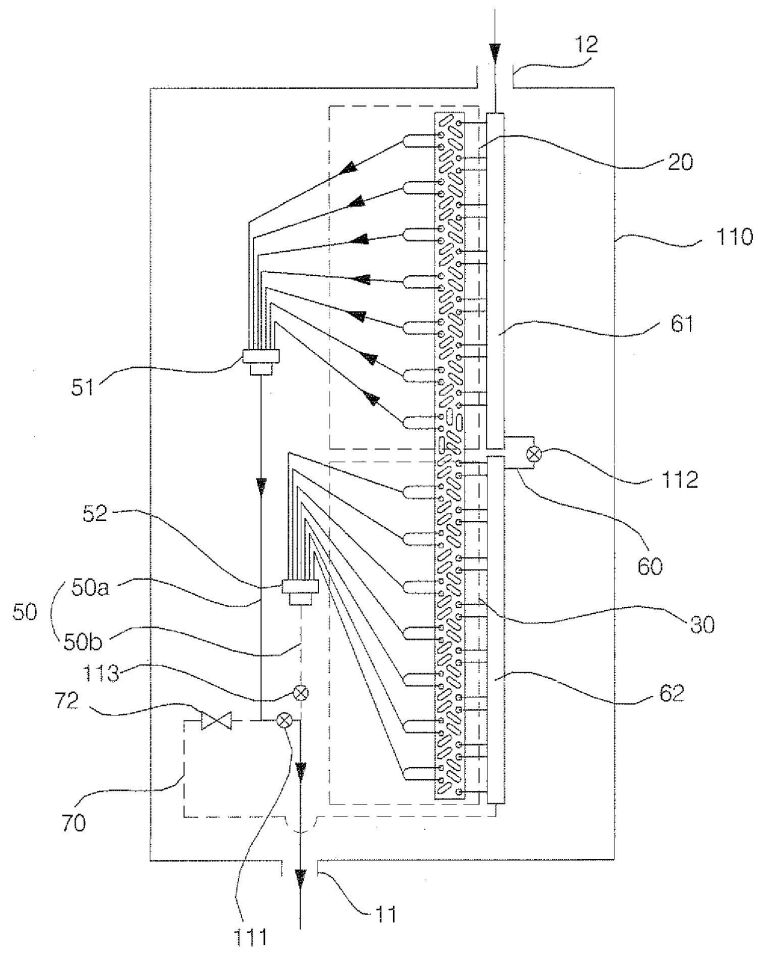


Fig. 12

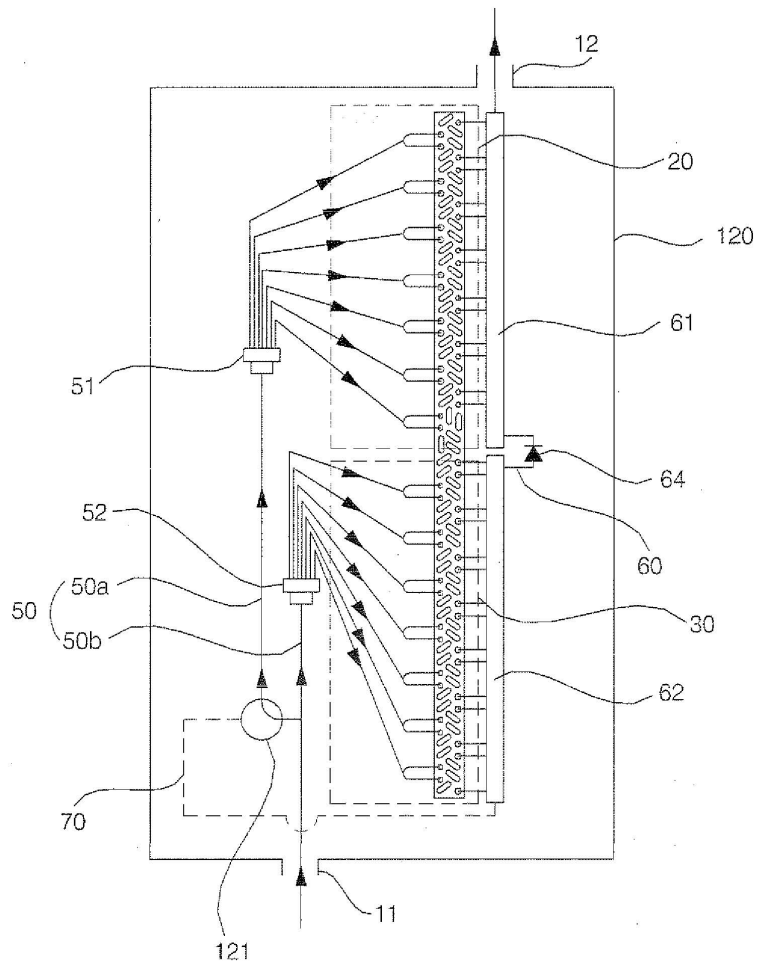


Fig. 13

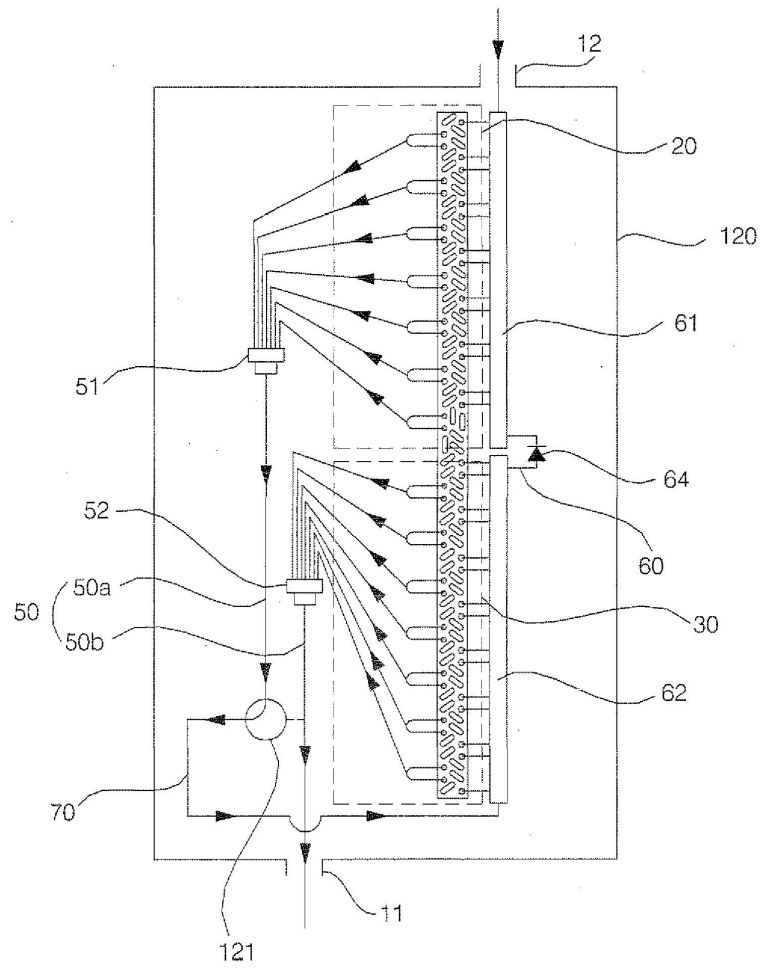


Fig. 14

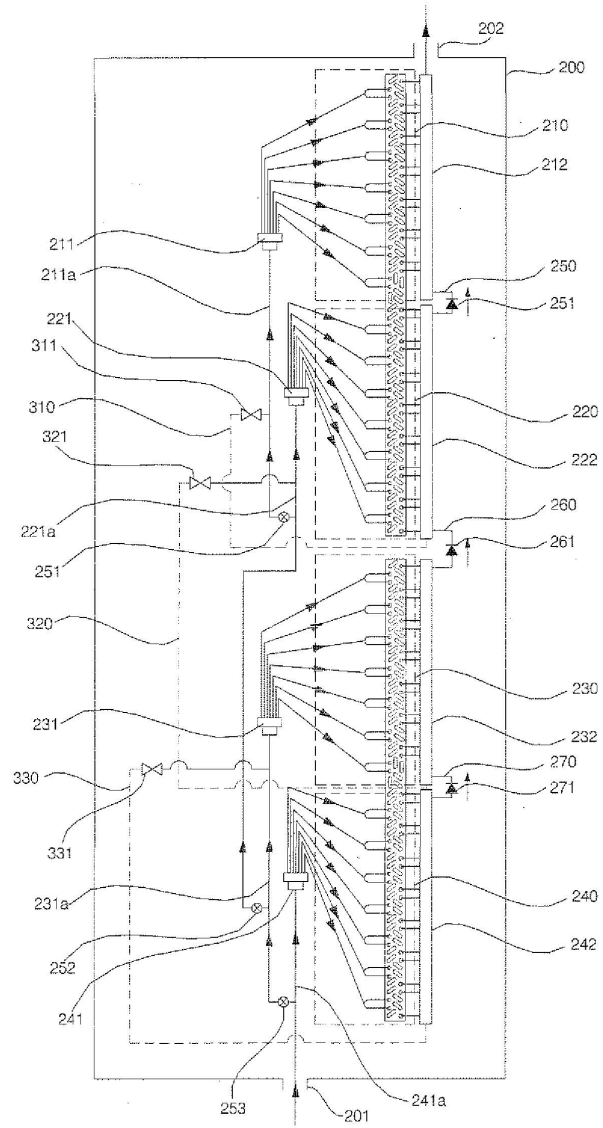


Fig. 15

