

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 207**

51 Int. Cl.:

F24F 1/00 (2011.01)

F24F 1/28 (2011.01)

F24F 1/10 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2015 E 15188535 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 3153784**

54 Título: **Acondicionador de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2017

73 Titular/es:

DAIKIN EUROPE N.V. (50.0%)
Zandvoordestraat 300
8400 Oostende, BE y
DAIKIN INDUSTRIES, LIMITED (50.0%)

72 Inventor/es:

BAETENS, FRANS;
PIRMEZ, PIETER y
VANOOTEGHEM, JAN

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 641 207 T3

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

DESCRIPCIÓN

Acondicionador de aire

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a acondicionadores de aire para acondicionar un espacio en el interior de un edificio y particularmente a acondicionadores de aire que usan aire de exterior como fuente de calor. Dichos acondicionadores de aire pueden también denominarse bombas de calor de aire. Además, los acondicionadores de aire pueden usarse para el enfriamiento y/o el calentamiento de un espacio que va a acondicionarse. Más particularmente, la presente invención se refiere a acondicionadores de aire que tienen una unidad de fuente de calor que comprende una unidad de intercambiador de calor que tiene un intercambiador de calor y una unidad de compresor que tiene un compresor con el intercambiador de calor estando contenido en una primera carcasa de la unidad de intercambiador de calor y estando el compresor alojado en una segunda carcasa de la unidad de compresor.

Antecedentes

Generalmente hablando, los acondicionadores de aire consisten en una o más unidades de exterior y en una o más unidades de interior conectadas por medio de tuberías de refrigerante que definen un circuito de refrigerante. Las unidades de interior y de exterior comprenden cada una un intercambiador de calor para, por una parte, intercambiar calor con la fuente de calor y, por otra parte, intercambiar calor con el espacio que va a acondicionarse. Las unidades de exterior de acondicionadores de aire se instalan en la mayoría de los casos en el exterior de un edificio, por ejemplo en el tejado o en la fachada. Esto, sin embargo, en determinadas circunstancias se ha considerado desventajoso desde un punto de vista estético. Por lo tanto, el documento EP 2 108 897 A1 propone integrar la unidad de exterior en el interior de un techo del edificio para ocultarlo en el mismo y que no sea visible desde el exterior del edificio.

Sin embargo, la unidad de exterior propuesta en este documento tiene ciertas desventajas. Un aspecto negativo es que la unidad de exterior produce ruidos que pueden considerarse molestos por los individuos en el interior del edificio. Un segundo aspecto negativo es la instalación y el mantenimiento, porque que la unidad de exterior es relativamente pesada y debido a que su construcción requiere un espacio de instalación relativamente grande con respecto a su altura.

Para hacer frente a este problema, los autores de la presente invención proponen un acondicionador de aire para acondicionar un espacio, tal como una sala en el interior de un edificio, tal como se muestra en la Fig. 1 y que comprende una unidad de fuente de calor 30. En un modo de realización particular, la unidad de fuente de calor 30 usa aire de exterior (es decir aire en el exterior del edificio) como fuente de calor. La unidad de fuente de calor 30 se define a menudo en documentos de la técnica anterior como unidad de exterior del acondicionador de aire. La unidad de fuente de calor tiene una unidad de intercambiador de calor 31 (unidad de intercambiador de calor de fuente de calor) que comprende un primer intercambiador de calor 5 (intercambiador de calor de fuente de calor) y una primera carcasa 2. El primer intercambiador de calor 5 está dispuesto en la primera carcasa 2 y está configurado para intercambiar calor con una fuente de calor, particularmente aire de exterior. Además, la unidad de fuente de calor 30 comprende una unidad de compresor 32. La unidad de compresor 32 tiene un compresor 37 y una segunda carcasa 44 independiente de la primera carcasa 2. "Independiente" en este contexto significa que las carcasas representan conjuntos o unidades independientes y no debería abarcar que una carcasa esté dispuesta dentro de la otra carcasa. El compresor 37 está dispuesto en la segunda carcasa 44. El primer intercambiador de calor 5 y el compresor 37 se conectan mediante tuberías de refrigerante. Para este fin, las primeras y segundas conexiones de tuberías de refrigerante 34, 35 y 42, 43 se proporcionan en cada una de la unidad de compresor 32 y de la unidad de fuente de calor 31. Preferentemente, las primeras y segundas conexiones de tuberías de refrigerante son accesibles desde el exterior de las primera y/o segunda carcasas, respectivamente. Además, el acondicionador de aire también comprende al menos una unidad de interior 50, teniendo la unidad de interior un segundo intercambiador de calor 53 configurado para intercambiar calor con el espacio que va a acondicionarse o más particularmente con el aire dentro de este espacio. El segundo intercambiador de calor 53 se comunica también de manera fluida con la unidad de intercambiador de calor 31 y/o con la unidad de compresor 32. Esto también se obtiene mediante tuberías de refrigerante y proporcionando las terceras y cuartas conexiones de tuberías de refrigerante 46, 47 y 54, 55 en la unidad de interior 50 y en la unidad de compresor 32. En particular, el intercambiador de calor de interior 53 y el intercambiador de calor de fuente de calor 5 se conectan mediante una tubería de refrigerante líquido 78, 79 y 49 a través de la unidad de compresor 32 usando dichas conexiones de tuberías de refrigerante 34, 43, 46 y 54. Sin embargo, el intercambiador de calor de interior 53 y el intercambiador de calor de fuente de calor 5 podrían conectarse también directamente mediante una tubería de refrigerante líquido usando las conexiones de tuberías de refrigerante 34 y 54. Además el intercambiador de calor de interior 53 y el intercambiador de calor de fuente de calor 5 se conectan cada una al compresor 37 de la unidad de compresor 32, particularmente a una válvula de cuatro vías 39 contenida en la misma mediante una tubería de refrigerante gaseoso 76, 77, respectivamente. De acuerdo con este acondicionador de aire, la unidad de intercambiador de calor 31 puede disponerse en el interior del edificio y comunicarse de manera fluida con el exterior del edificio. En particular y

tal como se mencionó previamente, la unidad de intercambiador de calor 31 toma en el interior el aire de exterior y expulsa el aire calentado/enfriado por el primer intercambiador de calor al exterior. La unidad de compresor 32 a su vez puede ubicarse en el interior o en el exterior del edificio. Un acondicionador de aire que tiene las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento KR 2004 0003621 A.

Debido a que la unidad de fuente de calor 30 se divide en una unidad de intercambiador de calor 31 y en una unidad de compresor 32, las carcasas respectivas pueden optimizarse con respecto al tamaño y al aislamiento acústico. Además, la división permite diferentes colocaciones de las dos unidades, en las que la unidad de fuente de calor puede disponerse en el techo o en una pared del edificio sin ninguna restricción con respecto al ruido y que esté oculta para cumplir los requisitos estéticos. Al mismo tiempo, se reduce el peso de la unidad de intercambiador de calor que no comprende el compresor. Por lo tanto, se mejoran la instalación en el techo y el mantenimiento. La unidad de compresor a su vez puede instalarse en una ubicación en la que los ruidos no sean un problema y debido a su peso preferentemente a una altura inferior en comparación con la unidad de intercambiador de calor e incluso más preferentemente en el suelo. Además y debido al menor tamaño de la unidad de compresor en comparación con unidades de exterior de la técnica anterior que también comprenden el primer intercambiador de calor, la unidad de compresor puede incluso disponerse en el exterior sin perjudicar la apariencia estética. Una ventaja adicional de separar la unidad de compresor y la unidad de intercambiador de calor es que pueden evitarse los ruidos del compresor provocados habitualmente por el aire que pasa por la unidad de intercambiador de calor y se transfiere de ese modo al espacio que va a acondicionarse molestando a los individuos dentro del espacio.

Un problema asociado con esta clase de sistema es, sin embargo que, debido a la conexión del intercambiador de calor de fuente de calor y del intercambiador de calor de interior a través de la unidad de compresor y a la división de la unidad de exterior previa en una unidad de fuente de calor 31 y en una unidad de compresor 32, se aumentan las longitudes de las tuberías 76 y 78 que conectan el intercambiador de calor de fuente de calor y el intercambiador de calor de interior así como el intercambiador de calor de fuente de calor y el compresor dando como resultado una caída de presión relativamente alta en las tuberías durante el funcionamiento. En particular, si el acondicionador de aire se hace funcionar en un modo de calentamiento para calentar el espacio que va a acondicionarse, existe una pérdida de presión importante en la tubería de refrigerante gaseoso de succión (78 en los dibujos) que conecta la unidad de fuente de calor y la unidad de compresor o más particularmente el lado de succión del compresor y el intercambiador de calor de fuente de calor. Si el acondicionador de aire se hace funcionar en un modo de enfriamiento para enfriar el espacio que va a acondicionarse, existe una pérdida de presión importante en las tuberías de refrigerante líquido que conectan la unidad de fuente de calor y la unidad de compresor. En algunos casos, la caída de presión puede compensarse mediante el compresor. El resultado de dicha compensación es un consumo de energía más alto y un sobrecalentamiento de descarga aumentado que es necesario compensar mediante el intercambiador de calor de fuente de calor en la operación de enfriamiento. De ese modo, disminuyen la eficiencia y capacidad del sistema.

Para superar esta desventaja, los autores de la presente invención proponen incorporar una unidad de subenfriamiento que tiene un intercambiador de calor de subenfriamiento 86 con el fin de crear un subenfriamiento adicional en las tuberías entre la unidad de compresor 32 y la unidad de intercambiador de calor 31. Tal como se muestra en la figura 1, una tubería de refrigerante 82 se conecta en una posición 81 corriente arriba del acumulador 38 (entre la válvula de cuatro vías 39 y el acumulador 38) al circuito de refrigerante. Una quinta conexión de tuberías de refrigerante 83 se proporciona en la unidad de compresor 32 dotada de nuevo de una válvula de retención 45. Una quinta tubería de refrigerante gaseoso 85 se conecta a la conexión de tuberías de refrigerante 83 y a una conexión de tuberías de refrigerante 84 adicional proporcionada en la unidad de intercambiador de calor 31. Una tubería de refrigerante 89 dentro de la carcasa 2 de la unidad de intercambiador de calor 31 se conecta a la conexión de tuberías de refrigerante 84, pasa el intercambiador de calor de subenfriamiento 86, pasa una válvula de expansión de subenfriamiento 87 y se conecta entonces a la tubería de refrigerante 90, que conecta la primera conexión de tuberías de refrigerante 34 y la válvula de expansión principal 33. De ese modo, puede disminuirse una pérdida de capacidad de enfriamiento debido al subenfriamiento adicional logrado de ese modo. Sin embargo, con el fin de evitar dicha pérdida de capacidad de enfriamiento, se requieren una tubería adicional que incluye las tuberías 82, 85 y 89 y la tubería asociada en el momento de la instalación. Además el sistema requiere el intercambiador de calor de subenfriamiento 86, la válvula de expansión 87 y la incorporación de un control en el sistema para controlar el proceso de subenfriamiento. Por tanto, esta contramedida aumenta el coste del acondicionador de aire y lo hace más complicado.

Breve descripción de la invención

Por consiguiente, es el objetivo de la invención mejorar un acondicionador de aire que tiene una unidad de fuente de calor y una unidad de compresor tal como se describió anteriormente con respecto a la eficiencia y a la capacidad evitando tuberías adicionales y el trabajo de instalación.

Este objetivo se ha logrado mediante la materia objeto tal como se define en la reivindicación 1. Los modos de realización de la invención se mencionan en las reivindicaciones dependientes, en la siguiente descripción y en los dibujos adjuntos.

De acuerdo con un aspecto, un acondicionador de aire para acondicionar un espacio, tal como una sala en el interior de un edificio, comprende una unidad de fuente de calor. En un modo de realización particular, la unidad de fuente de calor usa aire de exterior (es decir aire en el exterior del edificio) como fuente de calor. La unidad de fuente de calor se define a menudo en documentos de la técnica anterior como unidad de exterior del acondicionador de aire.

5 La unidad de fuente de calor tiene una unidad de intercambiador de calor (unidad de intercambiador de calor de fuente de calor) que comprende un primer intercambiador de calor (intercambiador de calor de fuente de calor) y una primera carcasa. El primer intercambiador de calor está dispuesto en la primera carcasa y está configurado para intercambiar calor con una fuente de calor, particularmente aire de exterior. Para este fin, se prefiere que la primera carcasa tenga una primera conexión en un lado del intercambiador de calor y una segunda conexión en un lado opuesto del intercambiador de calor. Las primeras y segundas conexiones se conectan preferentemente a conductos comunicados de manera fluida con el exterior del edificio de manera que el aire de exterior puede pasar el primer intercambiador de calor. Además, la unidad de fuente de calor comprende una unidad de compresor. La unidad de compresor tiene un compresor y una segunda carcasa independiente de la primera carcasa. "Independiente" en este contexto significa que las carcasas representan conjuntos o unidades independientes y no debería abarcar que una carcasa esté dispuesta dentro de la otra carcasa. El compresor está dispuesto en la segunda carcasa. La unidad de intercambiador de calor (particularmente el primer intercambiador de calor) y la unidad de compresor (particularmente el compresor) se conectan mediante tuberías de refrigerante, particularmente una primera tubería de refrigerante líquido y/o una primera tubería de refrigerante gaseoso. Además, el acondicionador de aire también comprende al menos una unidad de interior, la unidad de interior tiene un segundo intercambiador de calor (intercambiador de calor de interior) configurado para intercambiar calor con el espacio que va a acondicionarse o más particularmente con el aire dentro de este espacio. El intercambiador de calor de interior se comunica también de manera fluida con la unidad de intercambiador de calor (particularmente el primer intercambiador de calor) y la unidad de compresor (particularmente el compresor) mediante tuberías de refrigerante, particularmente una segunda tubería de refrigerante líquido y una segunda tubería de refrigerante gaseoso. Con el fin de comunicar de manera fluida el segundo intercambiador de calor, el primer intercambiador de calor y el compresor, las primeras y segundas conexiones de tuberías de refrigerante se proporcionan en cada una de la unidad de compresor y de la unidad de intercambiador de calor y las terceras y cuartas conexiones de tuberías de refrigerante se proporcionan en cada una de la unidad de compresor y de la unidad de interior. En un modo de realización particular, la primera tubería de refrigerante líquido se conecta a las segundas conexiones de tuberías de refrigerante de la unidad de compresor y de la unidad de intercambiador de calor y la primera tubería de refrigerante gaseoso se conecta a las primeras conexiones de tuberías de refrigerante de la unidad de compresor y de la unidad de intercambiador de calor. La segunda tubería de refrigerante líquido se conecta a las terceras conexiones de tuberías de refrigerante de la unidad de compresor y la unidad de interior y la segunda tubería de refrigerante gaseoso se conecta a las cuartas conexiones de tuberías de refrigerante de la unidad de compresor y de la unidad de interior. Además, la segunda conexión de tuberías de refrigerante y la tercera conexión de tuberías de refrigerante de la unidad de compresor pueden conectarse dentro de la segunda carcasa mediante una tubería de refrigerante de conexión, en la que la unidad de intercambiador de calor se conecta a la unidad de interior a través de la primera tubería de refrigerante líquido, las tuberías de refrigerante de conexión dentro de la segunda carcasa y de la segunda tubería de refrigerante líquido. Sin embargo, tal como se mencionó en la parte de introducción, el intercambiador de calor de fuente de calor puede también conectarse directamente al/los intercambiador(es) de calor de interior usando una tubería de refrigerante líquido. En este caso, no habrá ninguna primera ni segunda tubería de refrigerante líquido, sino solamente una tubería de refrigerante líquido que conecta directamente la unidad de intercambiador de calor y las unidades de interior. De acuerdo con la invención, el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido es más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante líquido y/o el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante gaseoso es más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante gaseoso. En este contexto, se destaca que, en un caso en el que una pluralidad de unidades de interior se conecta al sistema, lo anterior se refiere al diámetro externo de la tubería de refrigerante líquido y gaseoso principal que conecta a la pluralidad de unidades de interior. Más particularmente, una tubería de refrigerante líquido y gaseoso principal se conecta al circuito de refrigerante (el compresor y el intercambiador de calor de fuente de calor tal como se explicó anteriormente) y una pluralidad de tuberías de derivación conecta la tubería de refrigerante principal a la pluralidad de unidades de interior. Para el cálculo del aumento de diámetro, va a seleccionarse el diámetro externo de las tuberías de refrigerante principales. Aumentando el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido en comparación con la segunda tubería de refrigerante líquido que es en relación con el diámetro normalmente seleccionado de la capacidad (de enfriamiento) de la unidad de fuente de calor del acondicionador de aire, puede evitarse la pérdida de capacidad de enfriamiento. Aumentando el diámetro de la salida de la primera tubería de refrigerante gaseoso en comparación con la segunda tubería de refrigerante gaseoso que es en comparación con el diámetro normalmente seleccionado de la capacidad (de enfriamiento) de la unidad de fuente de calor del acondicionador de aire, puede evitarse la pérdida de capacidad de calentamiento. Por tanto, la presente invención proporciona un acondicionador de aire que tiene una eficiencia aumentada sin requerir tuberías, instalación ni otros componentes de refrigerante adicionales. En un caso, por ejemplo, en el que el intercambiador de calor de fuente de calor se conecta directamente al/los intercambiador(es) de calor de interior, puede no requerirse un aumento de diámetro de la tubería de refrigerante líquido, porque la longitud de la tubería de refrigerante líquido puede mantenerse corta mediante la conexión directa. En un modo de realización de este tipo, por lo tanto, puede concebirse aumentar solamente el diámetro de la tubería de refrigerante gaseoso.

65 Preferentemente, el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido es de entre el 30 % y el 70 % más

grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante líquido. En este contexto, el límite inferior está definido realmente por los tamaños de tubería disponibles en el mercado y que cumplen la normativa DIN EN 12735-1:2010 (E). El límite superior se selecciona por motivos técnicos. Un aumento adicional puede llevar a un control del sistema de refrigerante líquido crítico. Más particularmente, si se aumenta el diámetro externo más del 70 %, se requiere más refrigerante en el sistema. Como resultado, el control del sistema de refrigerante es más difícil, particularmente al conmutar entre la operación de enfriamiento y calentamiento. Una desventaja adicional es que un aumento uniforme adicional tiene un impacto negativo en el coste, debido a que es necesario más refrigerante.

De acuerdo con un modo de realización adicional, el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante gaseoso es de entre el 15 % y el 45 % más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante gaseoso. También en este contexto, el límite inferior del aumento está definido por los tamaños de tubería disponibles y que cumplen la normativa DIN EN 12735-1:2010 (E), mientras que el límite superior se selecciona por motivos técnicos. Si el diámetro se aumentase incluso más del 45 %, podría producirse un problema de que el lubricante arrastrado en el refrigerante no pueda volver de manera fiable al compresor. En particular, el flujo de refrigerante cae si se aumenta demasiado el diámetro externo y el lubricante no se arrastra más por el refrigerante. Por tanto, el lubricante permanece en las tuberías y no vuelve al compresor para su lubricación.

Preferentemente, el aumento del diámetro se realiza en el lugar del acondicionador de aire durante la instalación en la que el fontanero selecciona un primer tamaño de tubería para la conexión de la unidad de interior y la unidad de compresor y selecciona un segundo tamaño de tubería diferente y más grande para la conexión de la unidad de compresor y la unidad de intercambiador de calor.

Características y efectos adicionales de la unidad de fuente de calor pueden obtenerse a partir de la siguiente descripción de modos de realización. En la descripción de estos modos de realización se hace referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de circuito esquemático de un acondicionador de aire de acuerdo con un primer concepto desarrollado por los autores de la presente invención pero no cubierto por las reivindicaciones,

La figura 2 muestra un diagrama de circuito esquemático de un acondicionador de aire de acuerdo con un modo de realización de la invención.

Descripción de un modo de realización

La figura 2 muestra el diagrama de circuito de un acondicionador de aire. El acondicionador de aire tiene una unidad de fuente de calor 30 que comprende una unidad de intercambiador de calor 31 y una unidad de compresor 32.

La unidad de intercambiador de calor 31 comprende un intercambiador de calor 5 (primer intercambiador de calor) que consiste en un elemento de intercambiador de calor superior 6 y un elemento de intercambiador de calor inferior 7 conectados en paralelo. La unidad de intercambiador de calor 31 comprende además la válvula de expansión principal 33 del circuito de refrigerante.

La unidad de intercambiador de calor 31 comprende una carcasa 2 (primera carcasa) que está configurada para la conexión a un conducto de aire de exterior de un acondicionador de aire. En particular, la unidad de intercambiador de calor está configurada como unidad "de exterior" de un acondicionador de aire que, sin embargo, está dispuesto en el interior, particularmente dentro del techo de un edificio. Por tanto, se proporciona una primera conexión en la carcasa 2 para su conexión a un conducto de aire que comunica la unidad de intercambiador de calor 31 con el exterior del edificio y para permitir tomar aire de exterior en el interior de la carcasa 2. Una conexión, proporcionada para la conexión de la unidad de intercambiador de calor 31 al conducto de aire que lleva de nuevo al exterior del edificio y para permitir expulsar aire que ha pasado el intercambiador de calor 5 al exterior, está dispuesta en un extremo opuesto de la carcasa 2.

La carcasa 2 tiene una primera y una segunda conexión de tuberías de refrigerante 34 y 35 para conectar la unidad de intercambiador de calor 31 a las tuberías de refrigerante del circuito de refrigerante.

La unidad 32 de compresor tiene una carcasa 44 (segunda carcasa). Un compresor 37 está dispuesto en la carcasa 44 (segunda carcasa). Además, todos los demás componentes de la unidad de compresor descritos a continuación y, si están presentes, se dispondrán en la carcasa 44 también. Además, la unidad de compresor puede comprender un acumulador opcional 38 y una válvula de cuatro vías 39. La unidad de compresor 32 comprende además las primera y segunda conexiones de tuberías de refrigerante 42 y 43.

Una válvula de retención 45 (dos válvulas de retención, una para cada conexión 42, 43) puede proporcionarse cerca de las primera y segunda conexiones de tuberías de refrigerante 42 y 43, respectivamente.

Además, las tercera y cuarta conexión de tuberías de refrigerante 46 y 47 se proporciona para la conexión de una o más unidades de interior 50 (una en el presente modo de realización) dispuesta en comunicación de fluido con el espacio que va a acondicionarse. Una válvula de retención 48 (dos válvulas de retención, una para cada conexión 46, 47) también se proporciona cerca de las conexiones de tuberías de refrigerante 46 y 47, respectivamente.

5 Además, una tubería de refrigerante 80 (segunda tubería de refrigerante) conecta la conexión de tuberías de refrigerante 42 y la conexión de tuberías de refrigerante 47 con la válvula de cuatro vías 39, el compresor 37, el acumulador opcional 38 y la válvula de cuatro vías 39 que están intercalados en este orden.

10 Los componentes anteriormente mencionados están dispuestos en el siguiente orden desde la conexión de tuberías de refrigerante 47 hasta la conexión de tuberías de refrigerante 42 considerando la operación de enfriamiento (flechas continuas en la figura 2): la conexión de tuberías de refrigerante 47, la válvula de cuatro vías 39, el acumulador 38, el compresor 37, la válvula de cuatro vías 39 y la conexión de tuberías de refrigerante 42. Los componentes anteriormente mencionados están dispuestos en el siguiente orden desde la conexión de tuberías de refrigerante 42 hasta la conexión de tuberías de refrigerante 47 considerando la operación de calentamiento (flechas discontinuas en la figura 1): la conexión de tuberías de refrigerante 42, la válvula de cuatro vías 39, el acumulador opcional 38, el compresor 37, la válvula de cuatro vías 39 y la conexión de tuberías de refrigerante 47.

15 Además, una tubería de refrigerante 49 (tubería de refrigerante de conexión) conecta la conexión de tuberías de refrigerante 43 y la conexión de tuberías de refrigerante 46. Una tubería de refrigerante 51 conecta el acumulador 38 (el acumulador 38 es preferentemente un acumulador de succión) y la válvula de cuatro vías 39.

20 Un ejemplo de una unidad de interior 50 comprende un intercambiador de calor de interior 53 (segundo intercambiador de calor) conectado respectivamente a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 54 y 55 y de una tubería de refrigerante (véase más adelante) a las tercera y cuarta conexiones de refrigerante 46 y 47 de la unidad de compresor 32. Opcionalmente, la unidad de interior 50 puede comprender una válvula de expansión de interior 56 dispuesta entre el intercambiador de calor de interior 53 y la conexión de tuberías de refrigerante 54. La unidad de interior 50 puede configurarse en principio como las unidades de interior comunes habituales usadas en dichos acondicionadores de aire.

25 La unidad de intercambiador de calor 31 se conecta mediante las tuberías de refrigerante líquido y gaseoso 76, 78 con la unidad de compresor 32 usando las conexiones de tuberías de refrigerante 34 y 35 así como las 43 y 42, respectivamente. La unidad de compresor 32 se conecta de nuevo a la(s) unidad(es) de interior 50 a través de una tubería de refrigerante líquido y gaseoso 77, 79 usando las conexiones de tuberías de refrigerante 46, 47 y 54, 55 respectivamente. Más particularmente, el intercambiador de calor de fuente de calor 5 se conecta a través de la conexión de tuberías de refrigerante 34, de la primera tubería de refrigerante líquido 78, de la conexión de tuberías de refrigerante 43, de las tuberías de refrigerante de conexión 49, de la conexión de tuberías de refrigerante 46, de la segunda tubería de refrigerante líquido 79 y de la conexión de tuberías de refrigerante 54 al intercambiador de calor de interior 53. Por otra parte, el intercambiador de calor de fuente de calor 5 se conecta a través de la conexión de tuberías de refrigerante 35, de la primera tubería de refrigerante gaseoso 76, de la conexión de tuberías de refrigerante 42 a la válvula de cuatro vías 39 y el intercambiador de calor de interior se conecta a través de la conexión de tuberías de refrigerante 55, de la segunda tubería de refrigerante gaseoso 77, de la conexión de tuberías de refrigerante 47 a la válvula de cuatro vías 39.

30 El funcionamiento del acondicionador de aire descrito anteriormente es tal como sigue. Durante la operación de enfriamiento (flechas continuas en la figura 1), el refrigerante fluye en el interior de la unidad de compresor 32 en la conexión de tuberías de refrigerante 47, pasa la válvula de cuatro vías 39 y se introduce en el acumulador 38. Al pasar el acumulador asociado, el refrigerante líquido se separa del refrigerante gaseoso y el refrigerante líquido se almacena temporalmente en el acumulador 38.

35 Posteriormente, el refrigerante gaseoso se introduce en el compresor 37 y se comprime. El refrigerante comprimido se introduce en el interior de la unidad de intercambiador de calor 31 a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 42, 35 y de la tubería de refrigerante gaseoso 76. El refrigerante pasa el intercambiador de calor 5 con sus placas 6, 7 de la unidad de intercambiador de calor 31, mediante las cuales se condensa el refrigerante (el intercambiador de calor 5 funciona como condensador). Por tanto, se transfiere calor al aire de exterior paralelo que pasa a través de los elementos de intercambiador de calor 6, 7 del intercambiador de calor 5. La válvula de expansión 33 se abre completamente para evitar altas caídas de presión durante el enfriamiento. Después, el refrigerante fluye en el interior de la unidad de compresor 32 a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 34, 43 y de la tubería de refrigerante líquido 78. En la unidad de compresor 32, el refrigerante fluye a través de las tuberías de refrigerante de conexión 49 introduciéndose a través de la conexión de tuberías de refrigerante 46, de la segunda tubería de refrigerante líquido 79 y de la tercera conexión de refrigerante 54 en el interior de la unidad de interior 50 y particularmente su intercambiador de calor 53. El refrigerante se expande después además mediante la válvula de expansión de interior 56 y se evapora en el intercambiador de calor 53 (el intercambiador de calor 53 funciona como evaporador) que enfría el espacio 72 que va a acondicionarse. Por consiguiente, se transfiere el calor desde el aire en el espacio que va a acondicionarse hasta el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 53. Finalmente, el refrigerante se introduce de nuevo a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 55,

47 y de esta tubería de refrigerante gaseoso 77 en el interior de la unidad de compresor 32. En la unidad de compresor 32, el refrigerante primero fluye a través de la válvula de cuatro vías 39 y después en el interior del acumulador 38.

5 Durante el calentamiento, este circuito se invierte en el que el calentamiento se muestra mediante las flechas discontinuas en la figura 1. El proceso es, en principio, el mismo. Sin embargo, el primer intercambiador de calor 5 funciona como evaporador mientras que el segundo intercambiador de calor 53 funciona como condensador durante el calentamiento. En particular, se introduce refrigerante en el interior de la unidad de compresor 32 mediante la primera tubería de refrigerante gaseoso 76 a través de la conexión de tuberías de refrigerante 42, fluye a través de la válvula de cuatro vías 39 en el interior del acumulador 38 y después se comprime en el compresor 37 antes de fluir en el interior de la válvula de cuatro vías 39 y a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 47, 55 y de la segunda tubería de refrigerante gaseoso 77 en el interior de la unidad de interior 50 y particularmente del intercambiador de calor de interior 53 en el que se condensa el refrigerante (el intercambiador de calor de interior 53 funciona como condensador). Posteriormente, el refrigerante se expande mediante la válvula de expansión 56 y después se vuelve a introducir a través de las interconexiones de tuberías de refrigerante 54, 46 y de la segunda tubería de refrigerante líquido 79 en el interior de la unidad de compresor 32 en la que el refrigerante fluye en el interior de las tuberías de refrigerante de conexión 49.

20 Posteriormente, el refrigerante fluye en el interior de la unidad de intercambiador de calor 31 a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 43 y 34 y de la primera tubería de refrigerante líquido 78. El refrigerante se expande además mediante la válvula de expansión principal 33 en la unidad de intercambiador de calor 31 y después se evapora en el intercambiador de calor 5 (el intercambiador de calor 5 funciona como evaporador) antes de que se vuelva a introducir en el interior de la unidad de compresor 32 a través de las conexiones de tuberías de refrigerante 35 y 42 y de la primera tubería de refrigerante gaseoso 76.

25 Debido a la división de la unidad de compresor 32 y de la unidad de intercambiador de calor 31, la unidad de compresor 32 puede instalarse en zonas que no son sensibles al ruido de manera que no hay molestias por ruido provocadas por el compresor aunque se disponga en interiores. Además la carcasa 44 de la unidad de compresor 32 puede aislarse correctamente con aislamiento acústico. Incluso además, no hay ruido del compresor en el aire que fluye a través de la unidad de intercambiador de calor 31 debido al concepto de división entre la unidad de intercambiador de calor 31 y la unidad de compresor 32 que podría transferirse al interior del espacio que va a acondicionarse.

35 Debido al peso más bajo por unidad de la unidad de intercambiador de calor 31 y de la unidad de compresor 32, se mejora la instalación. Además, la unidad de compresor 32 puede instalarse en el suelo de manera que no se necesita levantar el módulo de compresor pesado. Debido al espacio ocupado relativamente pequeño (ancho y profundidad) de la unidad de compresor 32 y a una altura más baja de la unidad de compresor 32 y, particularmente de su carcasa 44, la unidad de compresor 32 puede estar oculta incluso cuando está dispuesta en el interior de la sala que va a acondicionarse tal como debajo de un armario o mostrador.

40 La unidad de intercambiador de calor 31 tiene también la ventaja de que no hay molestias por ruido. Debido a que el compresor no está contenido en la unidad de intercambiador de calor 31, el único sonido que puede arrastrarse en la corriente de aire es el ruido del ventilador mediante el cual se reduce drásticamente el ruido en la corriente de aire.

45 Además, la carcasa puede estar completamente cerrada al espacio 72 que va a acondicionarse de manera que no se transfieren sonidos al interior del espacio. También esta carcasa puede aislarse correctamente con aislamiento acústico. Debido a la altura más baja de la unidad de intercambiador de calor 31, es fácil ocultar la unidad por ejemplo en el techo. Por lo tanto, la unidad 31 no puede verse desde el exterior. La instalación también se mejora debido al peso más bajo en comparación con unidades que tienen el compresor en la misma carcasa.

50 Habitualmente, los diámetros externos de tubería para las tuberías de refrigerante líquido y gaseoso se seleccionan dependiendo de la capacidad de la "unidad de exterior", que es la unidad de fuente de calor 30. Además, el diámetro externo de tubería está determinado por el diámetro de tubería disponible en el mercado y que cumple con la normativa relevante, actualmente la normativa DIN EN 12735-1:2010 (E) que diferencia entre una serie imperial y una métrica y que definen el diámetro externo de las tuberías correspondientes. Como consecuencia, el diámetro interno de tubería, que es la parte relevante, se selecciona indirectamente, porque la normativa solo se refiere al diámetro externo pero define el grosor de pared de las tuberías y de ese modo indirectamente en el diámetro interno. La tabla a continuación corresponde a los tamaños de diámetro externo de tuberías habituales (normales o estándar) en relación con las capacidades relevantes de la unidad de fuente de calor.

Capacidad de enfriamiento de unidad de fuente de calor X (kW)	Tamaño de diámetro externo de tubería imperial (mm)		Tamaño de diámetro externo de tubería métrico (mm)	
	Tubería de refrigerante gaseoso	Tubería de refrigerante líquido	Tubería de refrigerante gaseoso	Tubería de refrigerante líquido
1,7 ≤ X ≤ 5,6	12,7	6,4	12	6

$5,6 < X < 16,8$	15,9	9,5	15	10
$16,8 \leq X \leq 22,4$	19,1	9,5	18	10
$22,4 < X < 32,4$	22,2	9,5	22	10
$32,4 \leq X < 47,0$	28,6	12,7	28	12
$47,0 \leq X < 71,7$	28,6	15,9	28	15
$71,7 \leq X < 103$	34,9	19,1	35	18
$103 \leq X$	41,3	19,1	42	18

De acuerdo con la presente invención, la primera tubería de refrigerante gaseoso 76 y/o la primera tubería de refrigerante líquido 78 tienen un diámetro externo que está aumentado en comparación con el diámetro externo normal anteriormente mencionado mostrado en la tabla. En este contexto, se prefiere que el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante gaseoso 76 se aumente en comparación con el diámetro externo normal mostrado en la tabla anterior del 15 % al 45 % y/o que el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido 78 se aumente en comparación con el diámetro externo normal mostrado en la tabla anterior del 30 % al 70 %. Por tanto, la presente invención también puede definirse de forma alternativa a la definición del diámetro externo de tubería de la primera tubería de refrigerante líquido y gaseoso en comparación con la segunda tubería de refrigerante líquido y gaseoso (tal como en las reivindicaciones) en relación con el diámetro externo estándar de la primera tubería de refrigerante líquido y gaseoso mostrado en la tabla anterior dependiendo de la capacidad de la unidad de fuente de calor.

En el presente modo de realización, el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante gaseoso 77 y la segunda tubería de refrigerante líquido 79 se selecciona de acuerdo con el tamaño de diámetro externo estándar proporcionado en la tabla anterior. Por tanto, el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido y gaseoso 76 y 78 se aumenta entre el 15 % y el 45 % y entre el 30 % y el 70 % también en comparación con la segunda tubería de refrigerante líquido y gaseoso 77 y 79. En este contexto, se destaca que, en un caso en el que una pluralidad de unidades de interior se conecte al sistema, lo anterior se refiere al diámetro externo de la tubería de refrigerante líquido y gaseoso principal que se conecta a la pluralidad de unidades de interior. En general, una tubería de refrigerante líquido y gaseoso principal se conecta al circuito de refrigerante (el compresor y el intercambiador de calor de fuente de calor) y una pluralidad de tuberías de derivación conecta la tubería de refrigerante principal a la pluralidad de unidades de interior. Para el cálculo del aumento de diámetro, va a seleccionarse el diámetro externo de las tuberías de refrigerante principales.

El margen superior del 45 % se da porque un aumento uniforme adicional del diámetro externo llevaría a problemas de lubricante arrastrado en el refrigerante que permanece en el sistema en lugar de volver al compresor. El límite inferior del 15 % está definido por las tuberías disponibles en el mercado según la normativa anterior.

El margen superior del 70 % se da debido a que e incluso un diámetro externo más alto llevaría a problemas con respecto al control de refrigerante líquido dentro del sistema mientras que el margen inferior del 30 % está definido de nuevo por las tuberías disponibles en el mercado según la normativa anterior.

En un ejemplo particular de una unidad de fuente de calor 31 que tiene una capacidad de 5 kW, el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante gaseoso 77 es de 15,9 mm y el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante líquido 79 es de 9,5 mm. De acuerdo con la invención, el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante gaseoso 76 se encuentra en un intervalo de entre 18,285 mm y 23,055 mm y está en un modo de realización particular de 19,1 mm. El diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido 78, por tanto, se encuentra en un intervalo de entre 12,35 mm y 16,15 mm y está en un modo de realización particular de 12,7 mm.

Aumentando el diámetro de la tubería de refrigerante gaseoso, puede evitarse una pérdida en la capacidad de calentamiento del acondicionador de aire, mientras que aumentar el diámetro de la tubería de refrigerante líquido evita una pérdida en la capacidad de enfriamiento del acondicionador de aire. En comparación con la solución independiente definida en la parte de introducción de la presente solicitud con respecto a la figura 1, no son necesarios ni las tuberías adicionales 82, 85 y 89, ni el trabajo de instalación adicional para las tuberías ni componentes de refrigerante adicionales, tales como el intercambiador de calor de subenfriamiento 86 y una válvula de expansión electrónica de subenfriamiento 87, así como un software de control adicional. La única medida es que el fontanero en el lugar del acondicionador de aire selecciona una tubería para la primera tubería de refrigerante líquido y gaseoso 76 y 78 que tiene un diámetro externo más grande que el diámetro de tubería estándar que se usará para estas tuberías en un acondicionador de aire dependiendo de la capacidad de la unidad de fuente de calor del acondicionador de aire dentro del intervalo anterior y/o más grande que la segunda tubería de refrigerante líquido y gaseoso 77 y 79 para lograr los efectos de la presente invención. Por tanto, la presente invención proporciona una solución simple y sencilla para resolver el problema anteriormente mencionado.

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire para acondicionar un espacio (72) en el interior de un edificio (70) que comprende:
- 5 una unidad de fuente de calor (30) que tiene
- una unidad de intercambiador de calor (31) que comprende un primer intercambiador de calor (5) dispuesto en una primera carcasa (2) y configurado para intercambiar calor con una fuente de calor y
- 10 una unidad de compresor (32) que comprende un compresor (37) dispuesto en una segunda carcasa (44) independiente de la primera carcasa, estando la unidad de intercambiador de calor y la unidad de compresor conectadas de manera fluida a través de una primera tubería de refrigerante líquido (78) y/o de una primera tubería de refrigerante gaseoso (76); y
- 15 al menos una unidad de interior (50) que tiene un segundo intercambiador de calor (53) configurado para intercambiar calor con el espacio que va a acondicionarse y que se comunica de manera fluida con la unidad de intercambiador de calor y/o con la unidad de compresor a través de una segunda tubería de refrigerante líquido (79) y de una segunda tubería de refrigerante gaseoso (77), caracterizado por que el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido es más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante líquido y/o el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante gaseoso es más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante gaseoso.
- 20
2. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que diámetro externo de la primera tubería de refrigerante líquido (78) es de entre el 30 % y el 70 % más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante líquido (79).
- 25
3. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el diámetro externo de la primera tubería de refrigerante gaseoso (76) es de entre el 15 % y el 45 % más grande que el diámetro externo de la segunda tubería de refrigerante gaseoso (77).
- 30

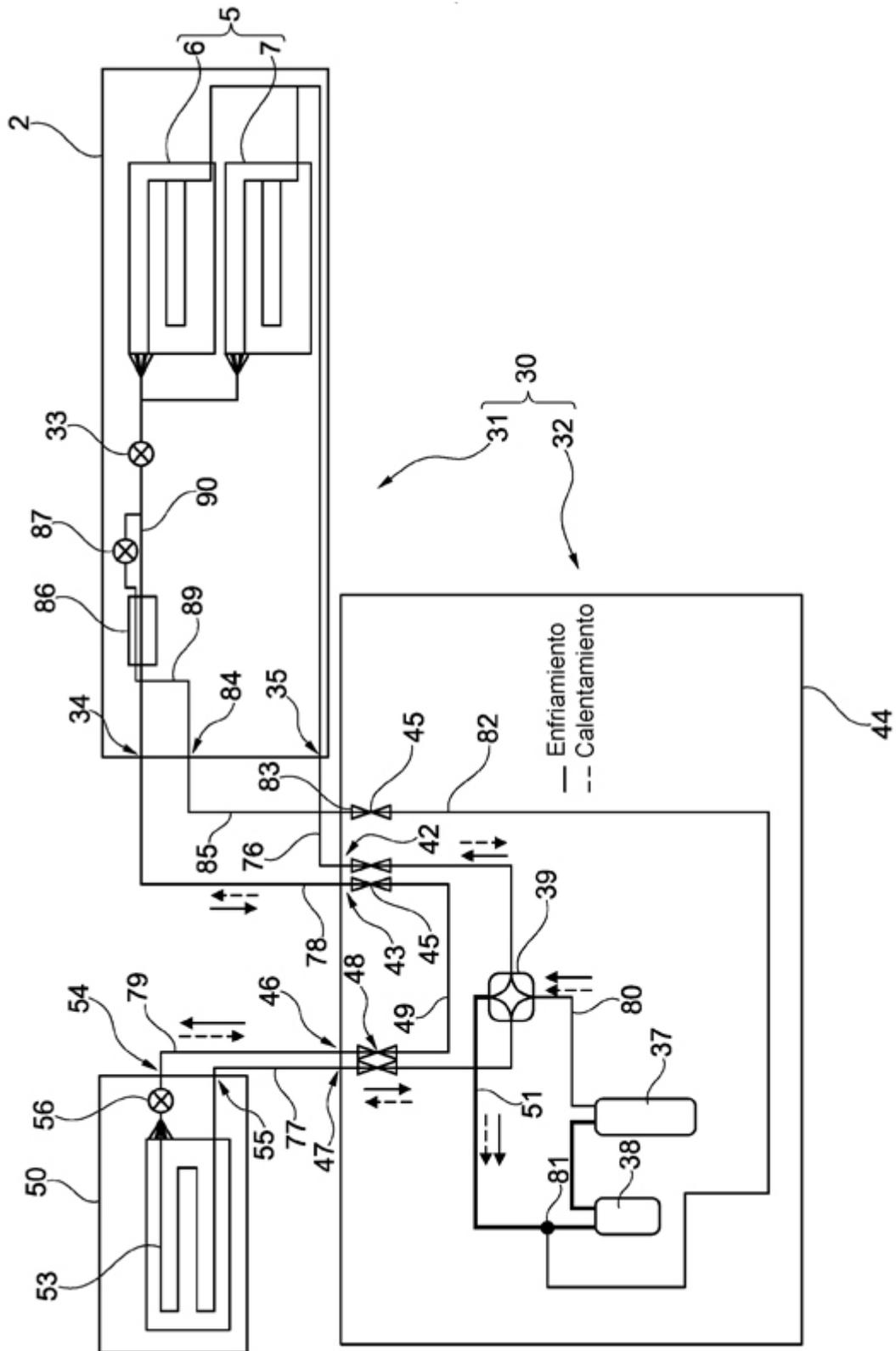


Fig. 1

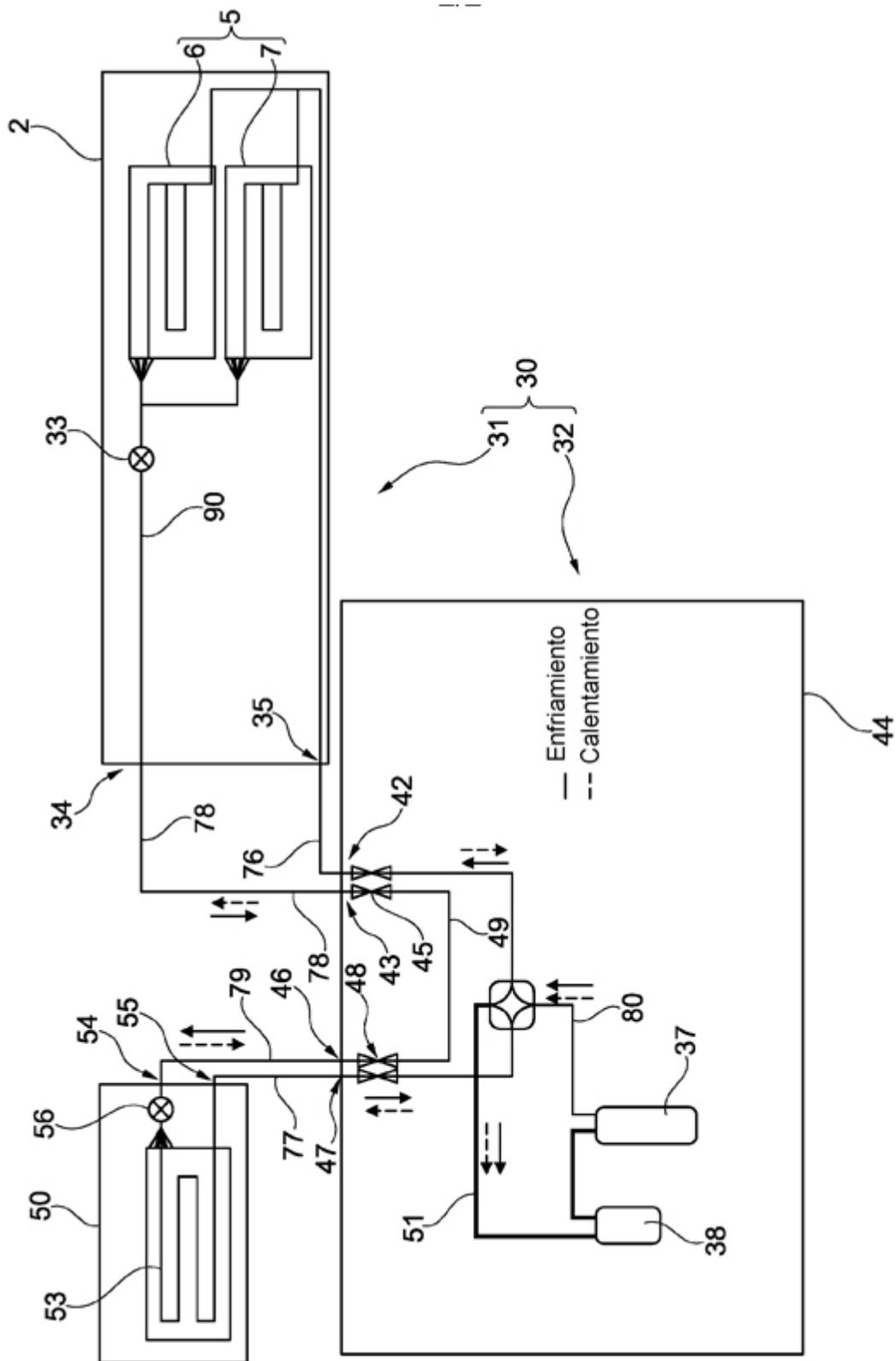


Fig. 2