(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 654 777**

(51) Int. CI.:

F24F 1/56 (2011.01)
F24F 1/40 (2011.01)
F24F 1/12 (2011.01)
F24F 1/00 (2011.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2015 E 15164036 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3081870**

(54) Título: **Acondicionador de aire**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2018

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

BAETENS, FRANS;
PIRMEZ, PIETER y
VANOOTEGHEM, JAN

(74) Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

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

Campo de la técnica

La presente invención se refiere a acondicionadores de aire y en particular a acondicionadores de aire que utilizan aire exterior como fuente de calor. Dichos acondicionadores de aire pueden también denominarse bombas de calor de aire. Además, los acondicionadores de aire pueden utilizarse para refrigerar y/o calentar un espacio que vaya a acondicionarse.

Antecedentes

En general, los acondicionadores de aire consisten en una o más unidades exteriores y una o más unidades interiores conectadas a través de una tubería de refrigerante. Las unidades exterior e interior comprenden cada una un intercambiador de calor para, por un lado, intercambiar calor con la fuente de calor y, por el otro lado, intercambiar calor con el espacio que vaya a acondicionarse. Las unidades exteriores de los acondicionadores de aire se instalan en la mayor parte de los casos fuera de un edificio, por ejemplo en el tejado o en la fachada. Esto, sin embargo, bajo ciertas circunstancias se percibe como una desventaja desde un punto de vista estético. Por lo tanto, el documento EP 2 108 897 A1 sugiere integrar la unidad exterior en un techo del edificio para que esté oculto en el mismo y no se pueda ver desde el exterior del edificio.

Sin embargo, la unidad exterior que se sugiere en este documento tiene ciertas desventajas. Un aspecto negativo es que la unidad exterior produce ruidos que pueden percibirse molestos por las personas que estén dentro del edificio. Un segundo aspecto negativo es la instalación y el mantenimiento, ya que la unidad exterior es relativamente pesada y debido a su construcción requiere un espacio de instalación relativamente grande con respecto de su altura.

Un acondicionador de aire con las características definidas en el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento JP 2000-039185 A, en el que se dispone la unidad de fuente de calor en el exterior. Se pueden encontrar descripciones similares en los documentos GB 828979 A, JP H10-89723 A, JP H08-200746 A o WO 2011/069220 A1. El documento WO 2013/094049 A1 divulga además una unidad exterior (unidad de fuente de calor) que tiene un intercambiador de calor con forma de V orientado verticalmente.

Breve descripción de la invención

En consecuencia, un objetivo que la presente invención pretende resolver es la provisión de un acondicionador de aire que pueda mantener sustancialmente las mejoras estéticas de la técnica anterior pero que al mismo tiempo produzca menos ruido y esté mejorado en lo que respecta al mantenimiento y a la instalación.

Este objetivo se resuelve por medio de un acondicionador de aire como se define en la reivindicación 1. Se mencionan modos de realización de la invención 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 habitación dentro de un edificio, comprende una unidad de fuente de calor. En un modo de realización particular, la unidad de fuente de calor utiliza aire exterior (es decir, aire de fuera del edificio) como fuente de calor. La unidad de fuente de calor se define a menudo en documentos de la técnica anterior como unidad exterior del acondicionador de aire. 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 cubierta. El primer intercambiador de calor está dispuesto en la primera cubierta y configurado para intercambiar calor con una fuente de calor, en particular aire exterior. Con este propósito, es preferente que la primera cubierta tenga una primera conexión en un lado del intercambiador de calor y una segunda conexión en un lado opuesto del intercambiador de calor.

Las primera y segunda conexiones están preferentemente conectadas a conductos comunicados de manera fluida con el exterior del edificio de modo que el aire exterior pueda pasar al 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 cubierta separada de la primera cubierta. El término “separada” en este contexto significa que las cubiertas representan unidades o conjuntos separados y no deberían abarcar el que una cubierta esté dispuesta dentro de la otra cubierta. El compresor está dispuesto en la segunda cubierta. El primer intercambiador de calor y el compresor están preferentemente conectados por tuberías de refrigerante. Con este propósito, las primera y segunda conexiones de tuberías de refrigerante pueden proporcionarse en cada una de la unidad de compresor y la unidad de fuente de calor. Preferentemente, las primera y segunda conexiones de tubería de refrigerante son accesibles desde el exterior de las primera y/o segunda cubiertas, respectivamente. Además, el acondicionador de aire también comprende al menos una unidad interior, la unidad interior tiene un segundo intercambiador de calor configurado para intercambiar calor con el espacio que vaya a acondicionarse o más en particular aire dentro de este espacio. El segundo intercambiador de calor también se comunica de manera fluida con la unidad de intercambiador de calor y/o con la unidad de compresor. Esto

puede obtenerse también mediante tuberías de refrigerante y proporcionando unas tercera y cuarta conexiones de tuberías de refrigerante en la unidad de compresor. De acuerdo con este aspecto, la primera unidad de intercambiador de calor está dispuesta dentro del edificio y en comunicación fluida con el exterior del edificio. En particular y tal como se ha mencionado previamente, la primera unidad de intercambiador de calor aspira el aire exterior y expulsa el aire calentado/refrigerado por el primer intercambiador de calor al exterior.

Como la unidad de fuente de calor está dividida en una unidad de intercambiador de calor y una unidad de compresor, las respectivas cubiertas pueden optimizarse en lo que respecta al tamaño y aislamiento al ruido. Además, la división permite un diferente posicionamiento de las dos unidades, en el que la unidad de fuente de calor puede disponerse en el techo o en una pared del edificio sin ninguna restricción respecto al ruido y estando oculta para cumplir con los requisitos estéticos. Al mismo tiempo, la unidad de intercambiador de calor se reduce de peso al no comprender el compresor. Por lo tanto, se mejora la instalación en el techo y en 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 menor 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 exteriores de la técnica anterior que también comprenden el primer intercambiador de calor, la unidad de compresor puede incluso disponerse fuera sin afectar negativamente a 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 que normalmente se produzcan debido al paso del aire por la unidad de intercambiador de calor y de ese modo transferidos al espacio que vaya a acondicionarse, que molesten a las personas dentro de ese espacio.

Como se ha mencionado previamente, las primera y/o segunda cubiertas está(n) aislada(s) acústicamente. Adicionalmente, y si es necesario, también puede proporcionarse un aislamiento térmico. Debido a la división, el aislamiento puede optimizarse para la respectiva unidad y en particular la unidad de compresor puede encapsularse para evitar cualquier distinción de ruido incluso aunque esté dispuesta en el interior del edificio.

De acuerdo con un modo de realización, la unidad de compresor está como se ha mencionado dispuesta dentro del edificio y preferentemente a una altura menor que la unidad de intercambiador de calor e incluso más preferentemente sobre el suelo. Esto permite una instalación y un mantenimiento fáciles de la unidad de compresor. Con este propósito, la segunda cubierta de la unidad de compresor puede estar dotada de patas en su parte inferior para colocar la unidad de compresor sobre una superficie de soporte horizontal.

En un modo de realización, la segunda cubierta, es decir, la cubierta de la unidad de compresor, tiene una anchura y/o altura y/o profundidad que cumple con la norma DIN EN 1116 para mobiliario de cocina y electrodomésticos de cocina. En consecuencia, la unidad de compresor puede disponerse en una cocina del edificio tal como por ejemplo debajo de una encimera.

De acuerdo con otro aspecto, el primer intercambiador de calor tiene una forma de V en vista lateral con un vértice en un extremo, en el que una línea, en particular una línea central e incluso más preferentemente una línea de simetría del intercambiador de calor con forma de V en la vista lateral o la vista en sección transversal y que pasa por el vértice se extiende horizontalmente. De ese modo, la altura de la unidad de intercambiador de calor puede reducirse para permitir la instalación de la unidad de intercambiador de calor incluso en lugares con un espacio de aislamiento limitado tales como el techo. Además, la superficie de intercambio de calor se mantiene relativamente grande o incluso ampliada para mejorar la eficiencia del intercambiador de calor.

Como se ha mencionado previamente, la primera cubierta puede definir un conducto por el que pase un fluido (en lo que sigue, solo se hace referencia al aire exterior, aunque se entiende que se pueden usar también otros fluidos como fuente de calor). Para inducir un flujo del aire exterior a través del conducto en una dirección de flujo, la unidad de intercambiador de calor comprende además uno o más ventiladores dispuestos en la primera cubierta. Preferentemente, los ventiladores son ventiladores centrífugos curvados hacia atrás. Como se ha descrito previamente, la unidad de intercambiador de calor está dispuesta en un camino fluido (conducto de aire). Por lo tanto, se debe superar una caída de presión relativamente grande debido a los obstáculos y los filtros. Por tanto, se necesita una ESP (presión estática externa, *external static pressure*) relativamente alta. Además, se necesita un flujo de aire relativamente alto para permitir el uso en un acondicionador de aire que suministre a una pluralidad de unidades interiores dispuestas en los espacios que vayan a acondicionarse. En este contexto, unidades exteriores normales proporcionan un flujo de aire de 120 m^3 por minuto, mientras que unidades interiores comunes proporcionan un flujo de aire de 30 m^3 por minuto. El aparato de la unidad de intercambiador de calor descrito previamente solo requiere una tasa de flujo inferior en comparación con las unidades exteriores normales pero una tasa de flujo superior en comparación con las unidades interiores normales. En un modo de realización, la tasa de flujo que vaya a inducirse por los ventiladores está entre alrededor de 60 m^3 por minuto y 100 m^3 por minuto y preferentemente alrededor de 60 m^3 por minuto y 85 m^3 por minuto. Esto puede obtenerse eficientemente con uno o más ventiladores centrífugos curvados hacia atrás. Además, la tasa de flujo también debería ser ajustable en los rangos anteriores. El uso de un ventilador curvado hacia atrás es deseable para conseguir una ESP relativamente alta y un flujo de aire con una elevada eficiencia. Un requisito adicional para que la unidad de intercambiador de calor se coloque en el techo es que la totalidad de la unidad y también los ventiladores tienen que estar restringidos en lo que respecta a peso y tamaño. Además, la tasa de flujo de fluido debe ser ajustable. También, estos requisitos pueden cumplirse mediante el uso de un ventilador centrífugo curvado hacia atrás. El uso de una

pluralidad de ventiladores centrífugos curvados hacia atrás proporciona además una velocidad de fluido global reducida en las zonas de alta velocidad de los ventiladores. En consecuencia, los ventiladores pueden colocarse más cerca del intercambiador de calor sin que la condensación de agua formada en la superficie exterior del intercambiador de calor se aspire hacia los ventiladores. Al colocar los ventiladores más cerca del intercambiador de calor, se puede conseguir una unidad de intercambiador de calor más compacta en lo que respecta a su longitud. En modos de realización particulares, el vértice de la "V" debe permanecer a una distancia del ventilador de entre 20 y 30 cm para evitar la aspiración de agua en el ventilador a una tasa de flujo de 85 m^3 por minuto cuando se utilicen dos ventiladores centrífugos curvados hacia atrás. Además, el uso de más ventiladores provoca menos ruido porque cada ventilador puede accionarse a una RPM inferior para alcanzar una cierta tasa de flujo de aire en comparación con el uso de menos ventiladores para alcanzar la misma tasa de flujo de aire.

De acuerdo con un aspecto y para mejorar la eficiencia del primer intercambiador de calor y permitir una distribución uniforme del aire exterior que fluye a través del primer intercambiador de calor, el ventilador está dispuesto corriente abajo del primer intercambiador de calor en la dirección del flujo. En otras palabras, el ventilador absorbe aire a través del primer intercambiador en lugar de impulsar aire en dirección al primer intercambiador de calor.

En particular, debido a la configuración del intercambiador de calor en forma de "V", la altura de la primera cubierta puede reducirse y no es mayor de 500 mm, preferentemente no mayor de 450 mm, más preferentemente no mayor de 400 mm, y aún más preferentemente no mayor de 350 mm.

De acuerdo con otro aspecto, la primera cubierta está completamente cerrada (encapsulada) respecto al interior del edificio y en particular el/los espacio/s que vaya(n) a acondicionarse en lo que respecta al flujo de aire. El aire que fluye a través de la primera cubierta se aspira preferentemente desde el exterior del edificio a través de la primera conexión y se devuelve al exterior del edificio a través de la segunda conexión. En un modo de realización, otra conexión de la primera cubierta puede ser la conexión fluida (refrigerante) a la unidad de compresor por medio de la tubería de refrigerante. Una conexión fluida adicional puede ser una conexión a un drenaje, en la que un recipiente de drenaje también dispuesto en la primera cubierta y que tiene una abertura de drenaje está conectado a un drenaje de modo que el agua de condensación acumulada en el recipiente de drenaje pueda extraerse automáticamente del recipiente de drenaje a través del drenaje. Estas dos conexiones, sin embargo, no tienen ninguna influencia significativa sobre los ruidos. Los ruidos de los ventiladores, sin embargo, producidos por el aire exterior que pasa por el intercambiador de calor, podrían influir en la percepción de los ruidos del acondicionador de aire. Debido a la encapsulación de la unidad de intercambiador de calor, dichos ruidos no se transfieren al/a los espacio/s que vaya(n) a acondicionarse.

Como se ha mencionado previamente, la unidad de intercambiador de calor, la unidad de compresor, y la/s unidad/es interior/es está/n en comunicación fluida por tuberías de refrigerante. Esto afecta en particular al primer intercambiador de calor, al segundo intercambiador de calor y al compresor, así como a otros componentes tales como una válvula de expansión principal, una válvula de conmutación, por ejemplo una válvula de 4 vías, filtros, sensores, un intercambiador de calor de subenfriamiento, una válvula de expansión de subenfriamiento y/o una válvula de expansión interior. En otras palabras, el primer intercambiador de calor, el compresor, el segundo intercambiador de calor y al menos una válvula de expansión principal están en comunicación fluida para constituir un circuito refrigerante mediante tuberías de refrigerante.

Otras características y efectos 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 Fig. 1 muestra un diagrama de circuito esquemático de un acondicionador de aire.

La Fig. 2 muestra un diagrama esquemático del acondicionador de aire mostrado en la Fig. 1 instalado en un edificio.

La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de una unidad de intercambiador de calor.

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de una unidad de compresor.

La Fig. 5 muestra una sección longitudinal de una unidad de intercambiador de calor de la Fig. 3.

Descripción de un modo de realización

La Fig. 1 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 que consiste en un elemento de intercambiador de calor superior 6 y en un elemento de intercambiador de calor inferior 7 que están posicionados uno respecto al otro para formar la forma de una "V" en una vista lateral o una vista en sección transversal (véase la Fig. 5).

La unidad de intercambiador de calor 31 comprende además la válvula de expansión principal 33 del circuito refrigerante.

La unidad de intercambiador de calor también se muestra con mayor detalle en las Figs. 3 y 5.

Las Figs. 3 y 5 muestran una unidad de intercambiador de calor 31 que puede ser parte de la unidad de fuente de calor 30.

La unidad de intercambiador de calor 31 comprende una cubierta 2 (primera cubierta) que está configurada para la conexión a un conducto de aire exterior del acondicionador de aire. En particular, la unidad de intercambiador de calor está configurada como una unidad "exterior" de un acondicionador de aire que está dispuesto, sin embargo, en el interior en particular dentro del techo de un edificio. Por tanto, se proporciona una primera conexión 3 en la cubierta 2 para su conexión con un conducto de aire que comunique la unidad de intercambiador de calor 31 con el exterior del edificio y para permitir la aspiración de aire exterior hacia la cubierta 2. Una conexión 4 (véase la Fig. 5), dispuesta para la conexión de la unidad de intercambiador de calor 31 con el conducto de aire que de nuevo conduce al exterior del edificio y para expulsar el aire que ha pasado por el intercambiador de calor 5 al exterior, está dispuesta en el extremo opuesto de la cubierta 2.

La cubierta 2 es sustancialmente rectangular y plana, lo que significa que la altura H es más pequeña que la anchura W y la longitud L. En un modo de realización, la altura H no es mayor de 500 mm, preferentemente no mayor de 450 mm, más preferentemente no mayor de 400 mm y aún más preferentemente no mayor de 350 mm.

La unidad de intercambiador de calor 31 comprende además un intercambiador de calor 5 (primer intercambiador de calor) que también es visible en la Fig. 3. Sin embargo, la configuración del intercambiador de calor 5 puede apreciarse con mayor detalle en la Fig. 5. La Fig. 5 también representa una vista lateral del intercambiador de calor 5 en el sentido de la presente solicitud.

El intercambiador de calor 5 comprende un elemento de intercambiador de calor superior 6 y un elemento de intercambiador de calor inferior 7. Ambos, los elementos de intercambiador de calor superior e inferior 6, 7 son planos o con forma plana y están posicionados con un ángulo α alojado entre ellos. Como se aprecia mejor en la Fig. 1, los elementos de intercambiador de calor superior e inferior 6, 7 están conectados fluidamente en paralelo a la tubería de refrigerante. Por tanto, el intercambiador de calor 5 tiene una forma de V donde la "V" está orientada horizontalmente. Una línea CL que pasa por el vértice 8 de la "V" está orientada horizontalmente, es decir a lo largo de la extensión de longitud L de la unidad de intercambiador de calor 31. La línea CL también es la línea central del intercambiador de calor 5 o, dicho de otro modo, una línea de simetría respecto a los elementos de intercambiador de calor 6, 7.

El intercambiador de calor 5 está dispuesto dentro del conducto de aire formado por la cubierta 2 de modo que todo el aire aspirado a través de la abertura en la conexión 3 tiene que fluir a través del intercambiador de calor 5 sin que nada del aire evite el intercambiador de calor 5 en la parte superior o en la parte inferior o en los laterales del intercambiador de calor 5 en la dirección de anchura W.

Los elementos de intercambiador de calor superior e inferior 6, 7 están conectados entre sí en el vértice 8 mediante un elemento de conexión 9. El elemento de conexión es impermeable al aire y también se usa para conectar mecánica o físicamente los elementos de intercambiador de calor superior e inferior 6, 7. Cada uno de los elementos de intercambiador de calor 6, 7 comprende serpentines intercambiadores de calor 10 (bucles de tuberías) y aletas 11 dispuestas entre ellos. El intercambiador de calor del presente modo de realización se aplica para aplicaciones exteriores, es decir, como parte de la unidad de fuente de calor de un acondicionador de aire. En este caso, las aletas de los elementos de intercambiador de calor superior e inferior 6, 7 son preferentemente aletas gofradas. Incluso aunque preferentemente se usen aletas de celosía para conseguir un buen flujo de aire a través del intercambiador de calor debido a que se proporcionan múltiples orificios para permitir que el aire fluya a través de las aletas, puede acumularse agua de condensación en estos orificios y ello puede provocar problemas relativos a la formación de escarcha durante la operación de calentamiento, cuando la temperatura ambiente sea menor de alrededor de 7 ºC. Para evitar estos problemas, en estos casos es preferente usar aletas gofradas.

Se proporcionan dos ventiladores centrífugos curvados hacia atrás 20 dentro de la cubierta. Estos ventiladores centrífugos curvados hacia atrás 20 tienen cada uno una abertura de succión 21. En la vista lateral (Fig. 5), el eje central de la abertura de succión 21 y por tanto de los ventiladores 20 es sustancialmente congruente o está alineado con la línea central CL del intercambiador de calor 5. En algunos aparatos, puede sin embargo ser suficiente, como en el modo de realización ilustrado, que el eje central de la abertura de succión 21 y el eje central CL del intercambiador de calor 5 sean paralelos pero estén desplazados uno respecto al otro en una dirección horizontal.

Durante el uso, los ventiladores 20 crean una fuerza de succión en la abertura de succión 21 para inducir un flujo de fluido (flujo de aire) en la dirección F. Por tanto, el aire, en particular el aire exterior, se aspira hacia el interior a través de la conexión 3 en dirección al extremo abierto 12 del intercambiador de calor 5, pasa a través de los elementos de intercambiador de calor superior e inferior 6, 7 y se absorbe a través de la abertura de succión 21 para expulsarse a través de la conexión 4. Como tal, la cubierta 2 define un conducto desde la conexión 3 a través del intercambiador de

calor 5 y del ventilador 20 hasta la conexión 4. En este contexto, la conexión 3 y la conexión 4 definen una abertura de entrada 13 y una abertura de salida 14.

Además, se dispone un recipiente de drenaje 15 dentro de la cubierta. El recipiente de drenaje 15 está separado en dos mitades 16, 17 a lo largo de la longitud L de la cubierta 2 en la vista lateral. En la Fig. 5, las dos mitades 16, 17 están identificadas mediante la línea de puntos con una mitad situada en el lado izquierdo y una mitad situada en el lado derecho de la línea de puntos. El recipiente de drenaje 15 tiene una posición más baja 18 en la que se dispone una abertura de drenaje 19. La parte inferior del recipiente de drenaje 15 está inclinada hacia adelante hacia la abertura de drenaje 19 y por ello se habla de la posición más baja 18. Por tanto, el agua que gotea de cualquier componente hacia el recipiente de drenaje se guía directamente hacia la abertura de drenaje 19 y hacia la posición más baja 18 que es la más alejada del ventilador 20. De ese modo, se evita que el agua acumulada dentro del recipiente de drenaje pueda aspirarse en el ventilador 20 y por tanto entre en el conducto a través de la abertura 14. La abertura de drenaje 19 está conectada directamente al drenaje de modo que el agua se drena directamente.

Además, se dispone un aislamiento acústico y/o térmico 22 dentro de la cubierta 2 en el lado opuesto al recipiente de drenaje 15 con respecto de la línea CL. En la sección transversal y por tanto en una vista lateral (Fig. 5), las superficies interiores del recipiente de drenaje 15 y del aislamiento 22 dirigidas respectivamente hacia el intercambiador de calor 15 deberían aproximarse de modo que el conducto creado dentro de la cubierta 2 sea lo más simétrico posible.

Además, la distancia entre el vértice 8 y la entrada de la abertura de succión 21 debería ser lo más corta posible para reducir la longitud. En particular, la zona de alta velocidad de los ventiladores debería no superponerse al intercambiador en la vista lateral de calor 5 y/o al recipiente de drenaje 15.

En un lado de la cubierta 2, uno puede ver unas primera y segunda conexiones de tubería de refrigerante 34 y 35 para conectar la unidad de intercambiador de calor 31 a la tubería de refrigerante del circuito refrigerante. Además un puerto de conexión 36 para conectar la abertura de drenaje 19 al drenaje (no mostrado) se extiende desde la misma superficie lateral de la cubierta 2 como las conexiones de tubería de refrigerante 34 y 35.

La cubierta 2 está completamente cerrada respecto al ambiente excepto por las conexiones 3 y 4 así como por las conexiones de tubería de refrigerante 34 y 35 y por la conexión 36 al drenaje. En consecuencia, y como puede apreciarse de la Fig. 5, la cubierta puede estar aislada acústicamente y de ese modo encapsulada para evitar que cualquier ruido, como por ejemplo el de los ventiladores, se transfiera al espacio que vaya a acondicionarse. Además, y como el compresor 37 no está dispuesto en la cubierta 2 sino en la unidad de compresor 32 descrita previamente, no se induce ni transfiere ningún ruido del compresor a través del aire que fluya a través de la unidad de intercambiador de calor 31 y en el conducto de aire conectado al exterior del edificio.

La unidad de compresor 32 tiene una cubierta 44 (segunda cubierta) en la que, en la Fig. 4, una pared frontal de la cubierta 44 y un correspondiente aislamiento acústico se han eliminado para mostrar parcialmente el interior de la cubierta 44. La segunda cubierta 44 puede, como la primera cubierta 2, estar completamente cerrada (encapsulada) excepto por las aberturas de ventilación requeridas para evitar un sobrecalentamiento en el interior de la cubierta 44. Un compresor 37 (véase la Fig. 1) está dispuesto en la cubierta 44 (segunda cubierta). Además, todo el resto de componentes de la unidad de compresor descrita a continuación, si está presente, estará dispuesto dentro de la cubierta 44 también. Además, la unidad de compresor puede comprender un acumulador 38 opcional y una válvula de cuatro vías 39. Además, la unidad de compresor 32 puede comprender como componente opcional un intercambiador de calor de subenfriamiento 40 y una válvula de expansión de subenfriamiento 41. La unidad de compresor 32 comprende además unas primera y segunda conexiones de tubería de refrigerante 42 y 43, como se muestra en la Fig. 4.

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

Además, se disponen unas tercera y cuarta conexiones de tubería de refrigerante 46 y 47 para la conexión de una o más unidades interiores 50 (una en el presente modo de realización) dispuestas en comunicación fluida con el espacio que vaya a acondicionarse. Una válvula de retención 48 (dos válvulas de retención, una para cada conexión 46, 47) también está dispuesta cerca de las conexiones de tubería de refrigerante 46, 47, respectivamente.

Además, una tubería de refrigerante 80 (segunda tubería de refrigerante) conecta la conexión de tubería de refrigerante 42 y la conexión de tubería de refrigerante 47 con la válvula de cuatro vías 39, el compresor 37, el acumulador 38 opcional, la conexión (81) a la tubería de refrigerante 57, la conexión 82 a la tubería de refrigerante 52 y la válvula de cuatro vías 39 interpuestos en este orden.

Los componentes anteriores están dispuestos en el siguiente orden desde la conexión de tubería de refrigerante 47 a la conexión de tubería de refrigerante 42 teniendo en cuenta una operación de refrigeración (flechas sólidas en la Fig. 1): la válvula de cuatro vías 39, el acumulador 38, el compresor 37, la válvula de cuatro vías 39 y la conexión de tubería de refrigerante 42. Los componentes anteriores están dispuestos en el siguiente orden desde la conexión de tubería de refrigerante 42 a la conexión de tubería de refrigerante 47 teniendo en cuenta una operación de calentamiento (flechas

discontinuas en la Fig. 1): la válvula de cuatro vías 39, el acumulador 38, el compresor 37, la válvula de cuatro vías 39 y la conexión de tubería de refrigerante 47.

Además, una tubería de refrigerante 49 conecta la primera conexión de tubería de refrigerante 43 y la tercera conexión de tubería 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. Aún más, una tubería de refrigerante 52 está conectada en un extremo a la tubería de refrigerante 49 y en el otro extremo a la tubería de refrigerante 51. Además, una tubería de refrigerante 57 conecta la tubería de refrigerante 49 y la tubería de refrigerante 51 con una válvula de regulación de presión 58 que está integrada en la tubería de refrigerante 57 en una posición intermedia. El intercambiador de calor de subenfriamiento 40 está configurado para intercambiar calor entre el refrigerante que fluya en la tubería de refrigerante 49 y el refrigerante que fluya en la tubería de refrigerante 52. Una válvula de expansión de subenfriamiento 41 está dispuesta en la tubería de refrigerante 52 entre el intercambiador de calor de subenfriamiento y la conexión de tubería de refrigerante 43. Dicho de otro modo, la válvula de expansión de subenfriamiento 41 está dispuesta entre la conexión de la tubería de refrigerante 52 con la tubería de refrigerante 49 y el intercambiador de calor de subenfriamiento 40. En cualquier caso, y durante la operación de calentamiento y refrigeración, la válvula de expansión de subenfriamiento 41 está dispuesta corriente arriba del intercambiador de calor de subenfriamiento 40 y de la tubería de refrigerante 52.

La cubierta 44 de la unidad de compresor 32 puede estar aislada acústicamente de modo que pueda evitarse que el ruido producido por el compresor 37 salga de la cubierta y moleste a personas dentro del edificio. Además, la cubierta 44 puede, debido a su tamaño compacto, disponerse en el suelo para una instalación y un mantenimiento sencillos, e incluso debajo de un aparador de una cocina o en otra habitación de equipamiento técnico. La cubierta 44 puede comprender adicionalmente unas patas 59 como se muestra en la Fig. 4 para colocar y fijar la cubierta 44 sobre una superficie de soporte horizontal. El tamaño de la cubierta 44, en particular respecto a su altura, anchura y profundidad, cumple con la norma DIN EN 1116 para mobiliario de cocina y electrodomésticos de cocina. La norma DIN EN 1116 es una Norma Europea que contiene tamaños de coordinación para mobiliario de cocina incluyendo encimeras, así como para electrodomésticos de cocina, fregaderos y paneles decorativos. Por motivos de conveniencia, en esta norma los términos “mobiliario” y “electrodoméstico” se utilizan para hacer referencia a “mobiliario de cocina” y a “electrodoméstico de cocina”. La norma en particular define dimensiones para la altura, la anchura, la profundidad y el espacio para permitir que el mobiliario, los electrodomésticos, los fregaderos y los paneles decorativos encajen como elementos del equipamiento de la cocina.

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

Como se puede apreciar mejor en la Fig. 2, el acondicionador de aire puede instalarse en un edificio 70. En un posible modo de realización, la unidad de intercambiador de calor 31 puede disponerse en el techo 71 de un espacio 72 que vaya a acondicionarse y que esté oculto dentro del techo 41. Las conexiones 3 y 4 se conectan preferentemente a un conducto de aire 73 de modo que la cubierta 2 de la unidad de intercambiador de calor 31 forma parte del conducto de aire 73. El extremo del conducto de aire 73 se abre en ambos extremos 74 y 75 al exterior del edificio de modo que se puede aspirar aire a través del extremo 74, pasa por el intercambiador de calor 5 de la unidad de intercambiador de calor 31 y se expulsa a través del extremo 75.

La unidad de intercambiador de calor 31 está conectada mediante la tubería de refrigerante 76 a la unidad de compresor 32 usando las conexiones de tubería de refrigerante 34 y 35 así como la 43 y 42 respectivamente. La unidad de compresor 32 de nuevo se conecta a la/s unidad/es interior/es 50 a través de la tubería de refrigerante 77 usando las tercera a cuarta conexiones de tubería de refrigerante 46, 47 y 54, 55, respectivamente.

La operación del acondicionador de aire descrito previamente es como sigue. Durante la operación de refrigeración (flechas sólidas en la Fig. 1), el refrigerante fluye hacia el interior de la unidad de compresor 32 en la conexión de tubería de refrigerante 47, pasa la válvula de cuatro vías 39 y se introduce en el acumulador 38. Cuando pasa el acumulador, se separa líquido refrigerante asociado del refrigerante gaseoso y el líquido refrigerante se almacena temporalmente en el acumulador 38.

A continuación, el refrigerante gaseoso se introduce en el compresor 37 y se comprime. El refrigerante comprimido se introduce en la unidad de intercambiador de calor 31 a través de las primeras conexiones de tubería de refrigerante 42, 35 y de una tubería de refrigerante. El refrigerante pasa el intercambiador de calor 5 con sus placas 6, 7 de la unidad de intercambiador de calor 31, de modo que el refrigerante se condensa (el intercambiador de calor 5 funciona como un condensador). Por tanto, se transfiere calor al aire exterior que pasa en paralelo a través de los elementos de intercambiador de calor 6, 7 del intercambiador 5 de calor. La válvula de expansión 33 se abre completamente para evitar altas caídas de presión durante la refrigeración. Entonces, el refrigerante fluye hacia el interior de la unidad de compresor 32 a través de las terceras conexiones de tubería de refrigerante 34, 43 y de la tubería de refrigerante. En la

unidad de compresor 32, el refrigerante fluye en parte a través de la tubería de refrigerante 52 y, luego, de la válvula de expansión de subenfriamiento 41 y del intercambiador de calor de subenfriamiento 40 y en parte a través de la tubería de refrigerante 49 que se introduce a través de la tercera conexión de tubería de refrigerante 46, de una tubería de refrigerante y de la tercera conexión de refrigerante 54 hasta entrar en la unidad interior 50. El refrigerante se expande entonces además por la válvula de expansión interior 56 y se evapora en el intercambiador de calor 53 (el intercambiador de calor 53 funciona como un evaporador, enfriando el espacio 72 que vaya a acondicionarse. En consecuencia, el calor se transfiere desde el aire en el espacio que vaya a acondicionarse hasta el refrigerante que fluya a través del intercambiador de calor 53. Finalmente, el refrigerante se introduce de nuevo a través de las cuartas conexiones de tubería de refrigerante 55, 47 y de la tubería de refrigerante en la unidad de compresor 32.

Como es generalmente conocido, la capacidad de un acondicionador de aire en el lado interior es la multiplicación de la entalpía y el flujo másico. Por tanto, puede utilizarse un flujo másico reducido cuando se incremente la entalpía. El intercambiador de calor de subenfriamiento sirve para incrementar la entalpía en el lado interior. Como consecuencia, el flujo de masa puede reducirse sin afectar negativamente a la capacidad. Como resultado, puede reducirse la caída de presión en la tubería de líquido de modo que el compresor 37 necesite suministrar menos trabajo, mejorando la eficiencia de todo el sistema.

Durante el calentamiento, este circuito se invierte, en el que el calentamiento se muestra mediante flechas discontinuas en la Fig. 1. El proceso es en principio el mismo. En cualquier caso, 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 la unidad de compresor 32 a través de la primera conexión de tubería de refrigerante 42, fluye a través de la válvula de cuatro vías 39 hasta entrar en el acumulador 38 y se comprime entonces en el compresor 37 antes de fluir al interior de la válvula de cuatro vías 39 y a través de las cuartas conexiones de tubería de refrigerante 47, 55 y de la tubería de refrigerante hasta entrar en la unidad interior 50 y en particular del intercambiador de calor interior 53, donde el refrigerante se condensa (el intercambiador de calor interior 53 funciona como un condensador). Posteriormente, el refrigerante se expande por la válvula de expansión 56 y luego se reintroduce a través de las terceras interconexiones de tubería de refrigerante 54, 46 en la unidad de compresor 32 donde el refrigerante fluye al interior de la tubería 49 y pasa al intercambiador de calor de subenfriamiento 40. Mediante una inyección de refrigerante después del evaporador, puede optimizarse el sobrecalentamiento de succión antes del compresor. Como resultado, puede reducirse la descarga de temperatura con el efecto beneficioso de una mejor eficiencia del sistema y una vida útil prolongada.

Posteriormente, parte del refrigerante fluye al interior de la tubería de refrigerante 52, se expande en la válvula de expansión de subenfriamiento 41 y fluye a través del intercambiador de calor de subenfriamiento 40 antes de reintroducirse en la tubería de refrigerante 51 corriente arriba del acumulador 38, preenfriando de ese modo el refrigerante que fluya a través de la tubería de refrigerante 49 y que pase el intercambiador de calor de subenfriamiento 40. La parte restante fluye al interior de la unidad de intercambiador de calor 31 a través de las segundas conexiones de tubería de refrigerante 43 y 34 y de la tubería de refrigerante. El refrigerante continúa expandiéndose mediante la válvula de expansión principal 33 en la unidad de intercambiador de calor 31 y luego se evapora en el intercambiador de calor 5 (el intercambiador de calor 5 funciona como evaporador) antes de reintroducirse en la unidad de compresor 32 a través de las primeras conexiones de tubería de refrigerante 35 y 42 y de la tubería de refrigerante.

Debido a la división del módulo de compresor 32 y del módulo de intercambiador de calor 31, la unidad de compresor 32 puede instalarse en áreas que no sean sensibles al ruido de modo que no se produzcan molestias a causa del compresor incluso aunque esté dispuesta en el interior. Además, la cubierta 44 de la unidad de compresor 32 puede estar bien aislada con aislamiento acústico. Aún más, no existe ruido del compresor en el aire que fluye a través de la unidad de intercambiador 31 debido al concepto de división entre la unidad de intercambiador de calor 31 y la unidad de compresor 32 que podría transferirse al espacio vaya a acondicionarse.

Debido al bajo peso 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 sobre el suelo de modo que no exista necesidad de elevar el pesado módulo de compresor. Debido a la planta relativamente pequeña (anchura y profundidad) de la unidad de compresor 32 y a una altura más baja de la unidad de compresor 32 y en particular su cubierta 44, la unidad de compresor 32 puede incluso estar oculta cuando esté dispuesta dentro de la habitación que vaya a acondicionarse, tal como debajo de un aparador o de una encimera.

La unidad de intercambiador de calor 31 también tiene la ventaja de que no hay perturbaciones por ruido. Debido a que el compresor no está contenido en la unidad de intercambiador de calor 31, el único ruido que puede entrar en la corriente de aire es el ruido del ventilador, de modo que se reduce drásticamente el ruido en la corriente de aire. Además, la cubierta puede estar completamente cerrada en lo que respecta al espacio 72 que vaya a acondicionarse, de modo que no se transfieren sonidos al espacio. Además, esta cubierta puede estar bien aislada con aislamiento acústico. Debido a la menor altura 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 es visible desde el exterior. La instalación también se mejora debido al menor peso en comparación con unidades que tienen el compresor en la misma cubierta y debido a la menor altura de la unidad de intercambiador de calor 31. El menor peso se obtiene en particular con ayuda del uso de la forma de “V” del intercambiador de calor 5, lo que permite una alta eficiencia con una altura relativamente baja.

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire para acondicionar un espacio (72) dentro de un edificio (70) que comprende:

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 cubierta (2) y configurado para intercambiar calor con una fuente de calor y una unidad de compresor (32) que comprende un compresor (37) dispuesto en una segunda cubierta (44) separada de la primera cubierta; y
al menos una unidad interior (50) que tiene un segundo intercambiador de calor (53) configurado para intercambiar calor con el espacio que vaya a acondicionarse y que está en comunicación fluida con la unidad de intercambiador de calor y/o con la unidad de compresor,
caracterizado por que la unidad de intercambiador de calor (31) está dispuesta dentro del edificio y en comunicación fluida con el exterior del edificio.

2. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera (2) y/o la segunda (44) cubierta está aislada acústicamente.

3. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la unidad de compresor (32) está dispuesta dentro del edificio.

4. Acondicionador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda cubierta (44) tiene una anchura y/o altura y/o profundidad que cumplen con la norma DIN EN 1116 para mobiliario de cocina y electrodomésticos de cocina.

5. Acondicionador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer intercambiador de calor (5) tiene forma de V en vista lateral con un vértice (8) en un extremo, en el que se extiende horizontalmente una línea central (CL) del intercambiador de calor en forma de V en vista lateral y que pasa por el vértice.

6. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la primera cubierta (2) tiene un conducto por el que pasa un fluido y la unidad de intercambiador de calor (31) comprende además un ventilador (20) dispuesto en la primera cubierta (2) y configurado para inducir un flujo del fluido a través del conducto en la dirección del flujo (F).

7. Acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 6, donde el ventilador (20) está dispuesto corriente abajo del primer intercambiador de calor (5) en la dirección del flujo.

8. Acondicionador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera cubierta (2) tiene una altura de no más de 500 mm, preferentemente no más de 450 mm, más preferentemente no más de 400 mm y aún más preferentemente no más de 350 mm.

9. Acondicionador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera cubierta (2) está completamente cerrada respecto al interior del edificio.

10. Acondicionador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la unidad de intercambiador de calor (31), la unidad de compresor (32) y la/s unidad/es interior/es (50) está/n en comunicación fluida mediante una tubería de refrigerante.

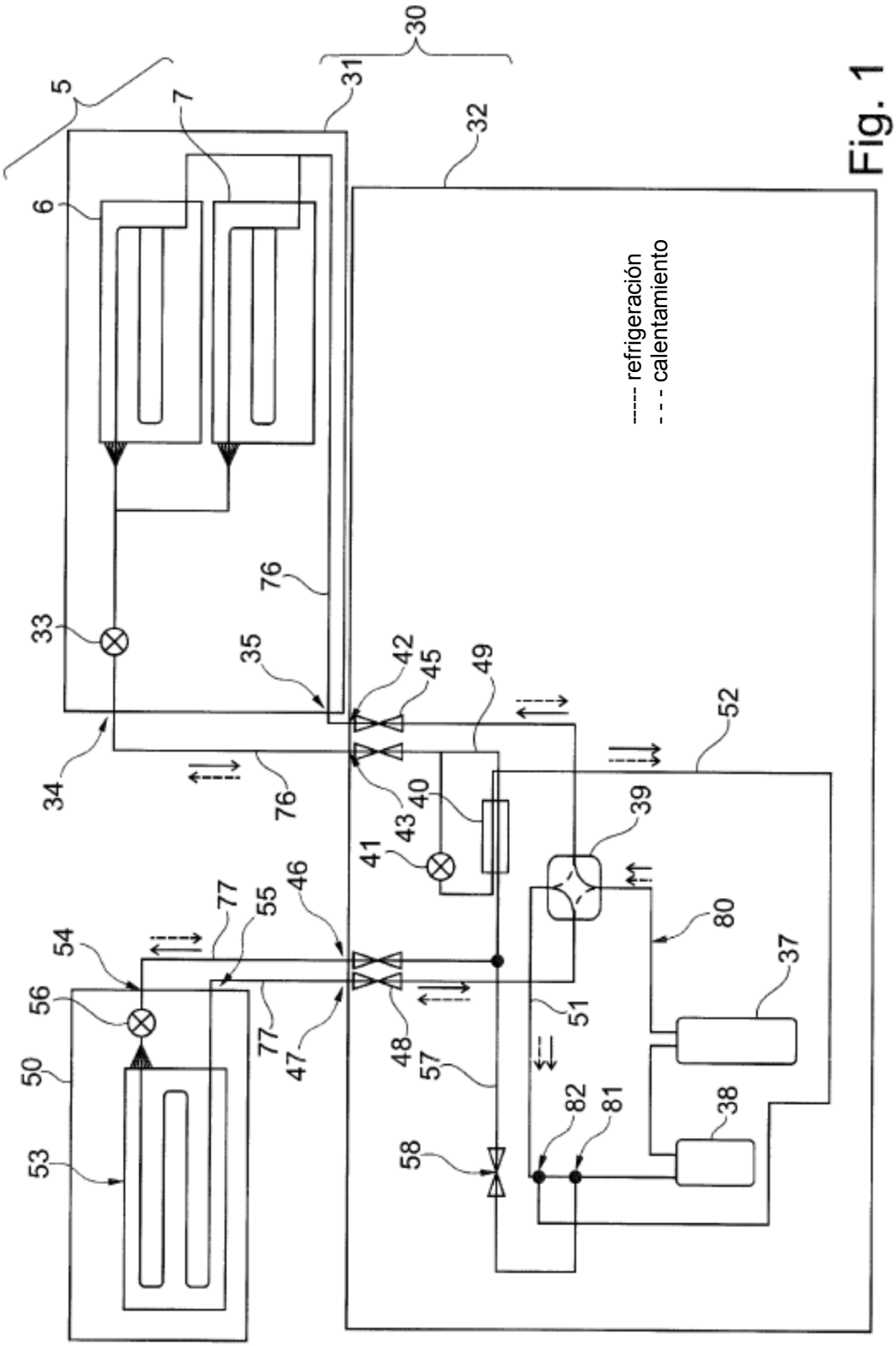
5
6
7
30
31
32
33
34
35
76
42
45
49
52
40
43
41
39
46
77
55
54
56
50
53
47
48
57
51
80
37
38
82
81
58
----- refrigeración
- - - calentamiento

Fig. 1

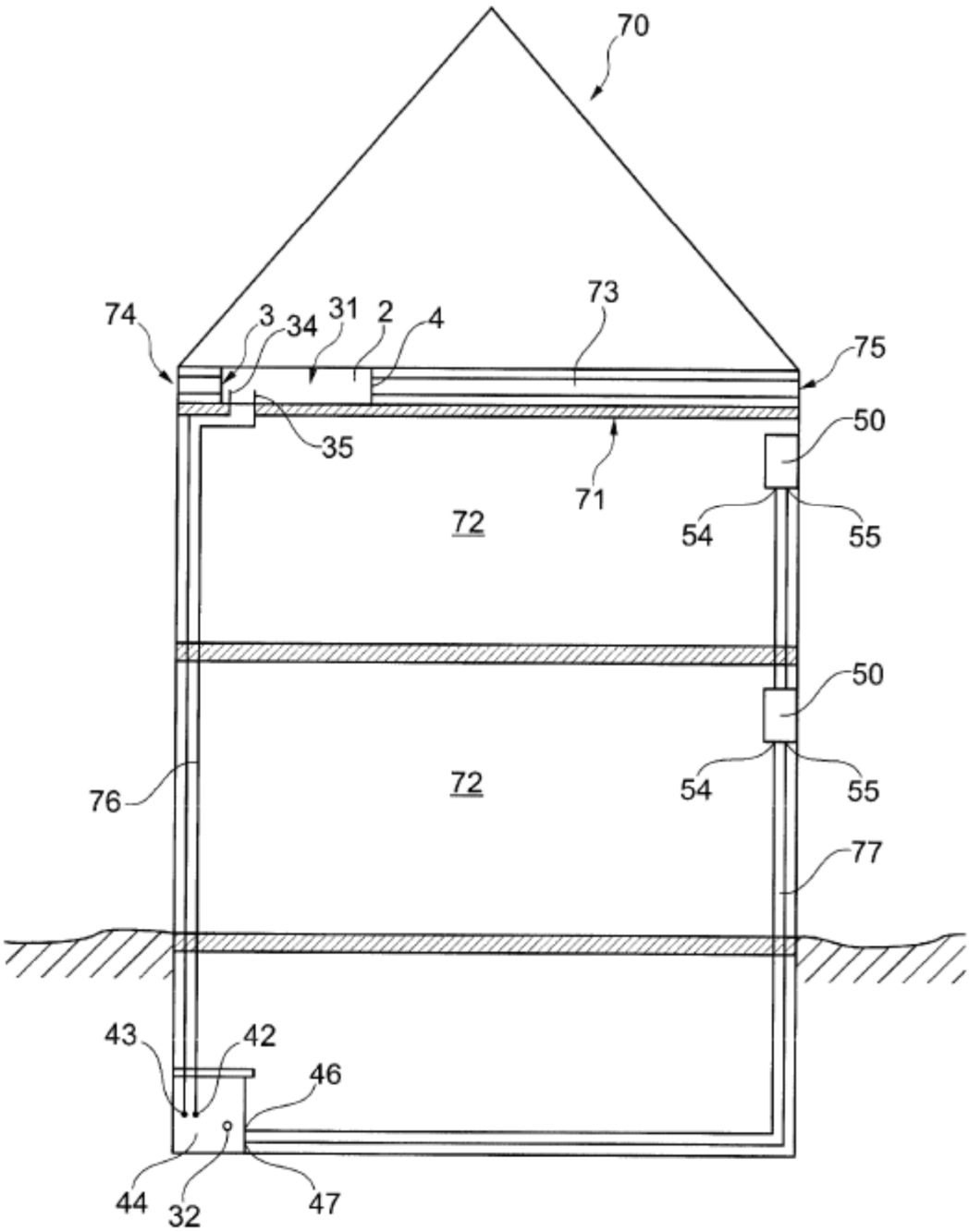
70
74
3
34
31
2
4
73
75
35
71
50
72
54
55
50
72
54
55
76
77
43
42
46
44
32
47

Fig. 2

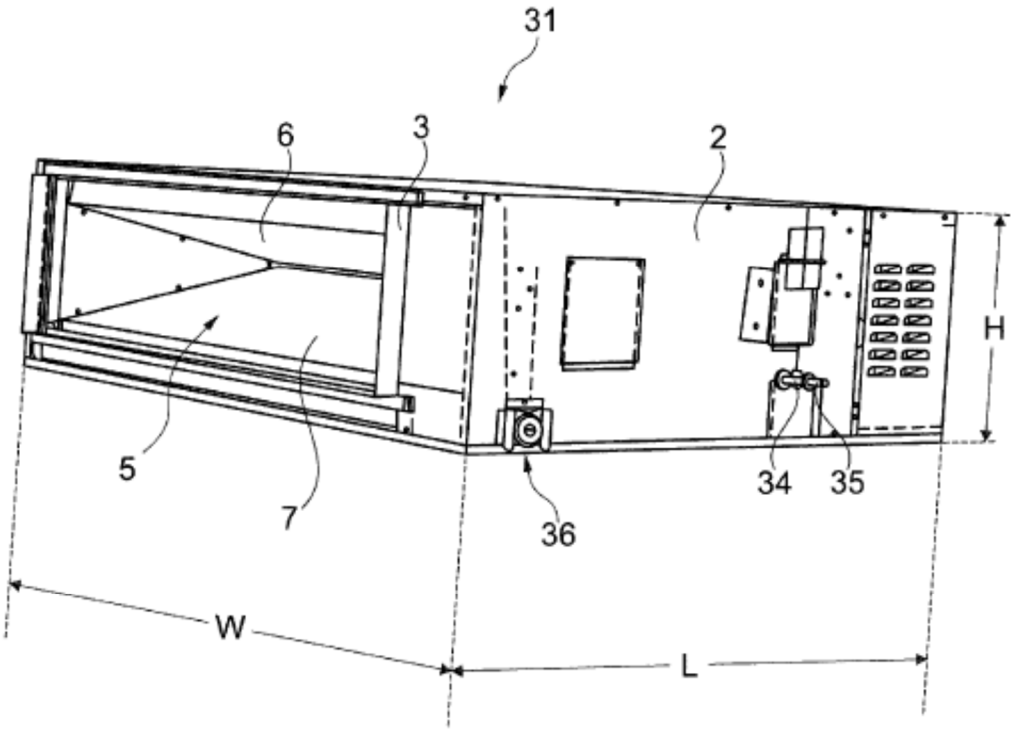

Fig. 3

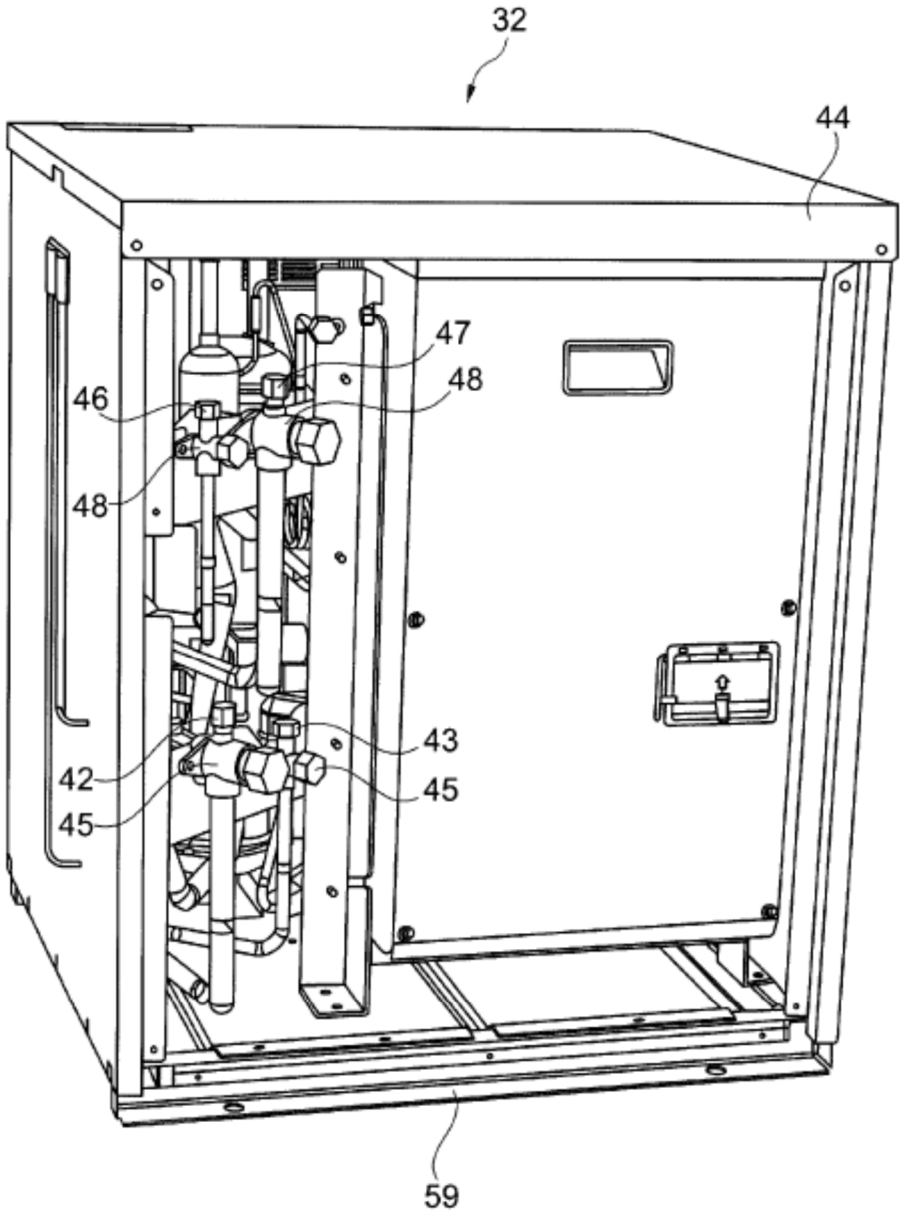

Fig. 4

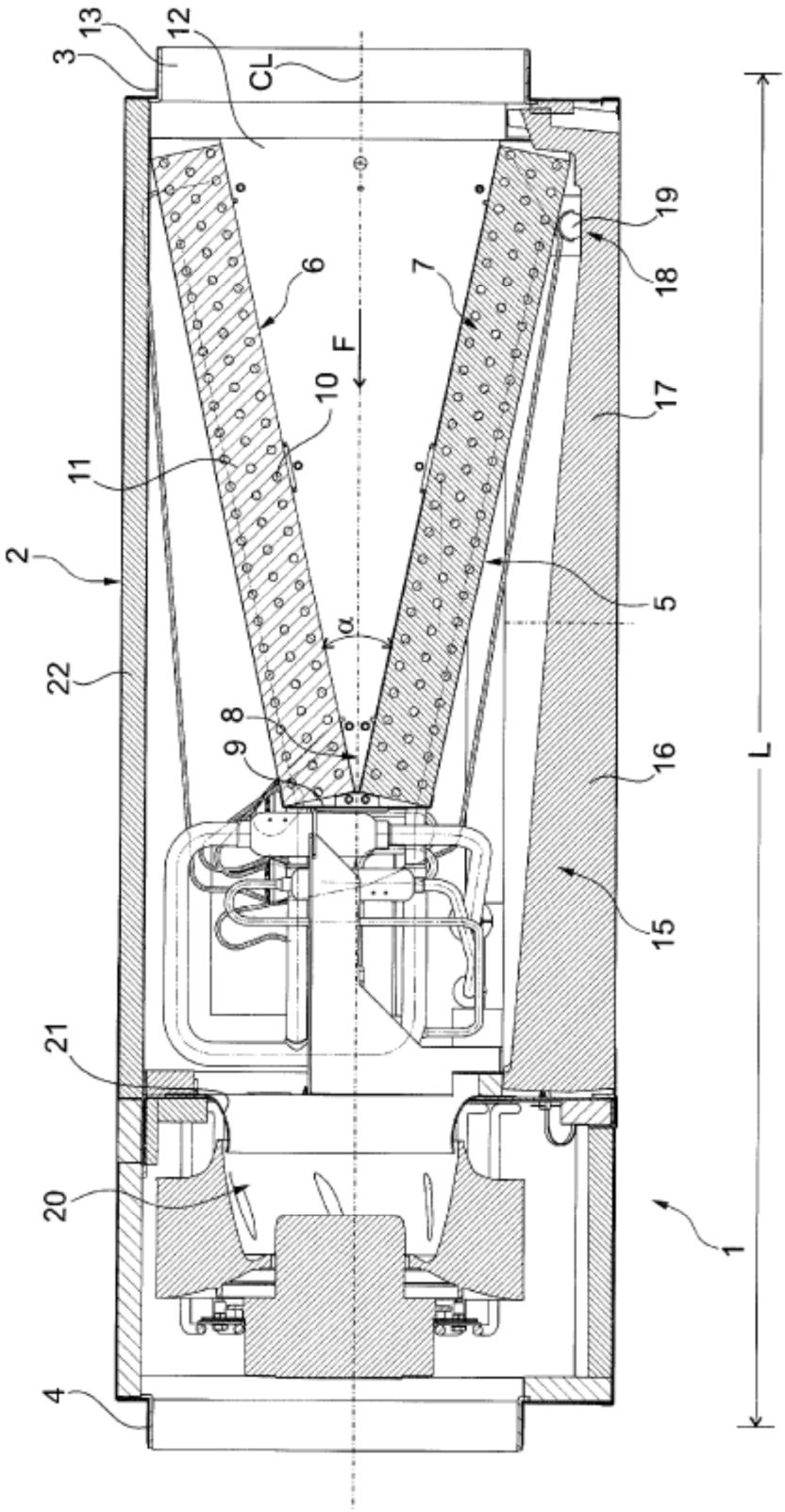

Fig. 5