

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 193**

51 Int. Cl.:

**F24F 1/32** (2011.01)

**F24F 1/28** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2012 PCT/JP2012/000848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2013 WO13118174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2012 E 12867760 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2813771**

54 Título: **Acondicionador de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.02.2017**

73 Titular/es:  
**JOHNSON CONTROLS-HITACHI AIR  
CONDITIONING TECHNOLOGY (HONG KONG)  
LIMITED (100.0%)  
12/F Octa Tower, 8 Lam Chak Street, Kowloonbay  
KLN  
Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:  
**NAITO, KOJI;  
YOSHIDA, YASUTAKA;  
URATA, KAZUMOTO;  
KAWAGUCHI, HIROYUKI;  
FURUTA, YUKI y  
TANI, KAZUHIKO**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 603 193 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 un acondicionador de aire, y particularmente se refiere a un acondicionador de aire de tipo múltiple dotado de una pluralidad de unidades exteriores.

Técnica antecedente

10 Como una técnica antecedente de la presente invención, existen aires acondicionados de tipo múltiple conectados con una pluralidad de unidades interiores como se desvela por el Documento de Patente 1, y el Documento de Patente 1 desvela un acondicionador de aire de tipo múltiple en el que dos unidades exteriores están conectadas respectivamente con una pluralidad de unidades interiores a través de tubos de refrigerante.

15 Documento de la técnica anterior

Documento de patente

Documento de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa n.º 2008-128498

Documento de Patente 2: EP 1 750 072 A1

20

Exposición de la Invención

Problemas a resolver por la Invención

25 En los últimos años, están aumentando las necesidades de una gran capacidad para un acondicionador de aire de tipo múltiple debido a la reducción en el coste de instalación, o similares, lograda por una instalación intensiva y la canalización. En consecuencia, en general, las unidades exteriores que serán unidades base para un acondicionador de aire de gran capacidad, están conectadas en una pluralidad en un sitio de instalación. En el presente documento, además del refrigerante, también fluye aceite refrigerante en el interior de los tubos de refrigerante que conectan las unidades exteriores y las unidades interiores de un acondicionador de aire, y el flujo de aceite puede ser desigual particularmente en la porción de bifurcación de un tubo de refrigerante gaseoso durante la operación de refrigeración.

30

35 Para responder a una exigencia de una mayor capacidad de un acondicionador de aire, por ejemplo, en el caso de conectar cuatro o más unidades exteriores y usar estas unidades exteriores y unidades interiores conectando estas mediante tubos de refrigerante, es necesario conectar un tubo de gas, que está conectado con las unidades interiores, a las cuatro unidades exteriores. Sin embargo, dependiendo del método de conexión para esta conexión, el suministro de aceite refrigerante a las unidades exteriores puede ser desigual. Particularmente, para una unidad exterior a la que el suministro de aceite refrigerante es extremadamente pequeño, el aceite necesario para la lubricación de un compresor montado es insuficiente, lo que puede causar un fallo de lubricación del compresor o un fallo del compresor.

40

45 En el Documento de Patente 1, aunque se desvela un caso de conexión de múltiples unidades exteriores, no se desvela nada sobre el suministro desigual de aceite refrigerante que se ha descrito anteriormente. Por otro lado, es posible considerar adicionalmente el proporcionar tubos de equiparación de aceite, o similares, para proporcionar uniformemente aceite con el fin de impedir un suministro desigual de aceite refrigerante a las unidades exteriores, sin embargo, trae consigo las desventajas de aumentar las horas de mano de obra de la instalación en el sitio, o el aumento del coste de fabricación para la configuración de los circuitos de equiparación de aceite para las unidades exteriores.

50

El documento EP 1 750 072 A1 describe un acoplamiento de tubos de bifurcación, para distribuir un refrigerante que fluye dentro de un tubo principal a dos flujos, y un acondicionador de aire dotado con los mismos. Dicho acondicionador de aire comprende una pluralidad de unidades interiores y una pluralidad de unidades exteriores.

55

En esta situación, un objeto de la presente invención es proporcionar un acondicionador de aire dotado de una pluralidad de unidades exteriores en el que el acondicionador de aire permite suministrar el aceite refrigerante necesario a todas las unidades exteriores a través de tubos de refrigerante mediante una configuración económica, de manera que se mejore la fiabilidad.

60

Medios para resolver los problemas

60 Con el fin de resolver los problemas que se han descrito anteriormente, por ejemplo, se adoptan las disposiciones expuestas en las reivindicaciones. No obstante, la presente solicitud incluye múltiples medios para resolver los problemas que se han descrito anteriormente. Como ejemplo, un acondicionador de aire incluye múltiples unidades exteriores; y cuatro unidades exteriores conectadas con las múltiples unidades exteriores a través de tubos de refrigerante, en el que un primer tubo de refrigerante de las múltiples unidades exteriores se ramifica en dos segundos tubos de refrigerante, en el que cada uno de los dos segundos tubos de refrigerante se ramifica en dos terceros tubos de refrigerante respectivos, y en el que estos cuatro terceros tubos de refrigerante están conectados

65

a las cuatro unidades exteriores respectivas.

Ventaja de la Invención

De acuerdo con la presente invención, es posible asegurar una cantidad necesaria de circulación de aceite a una unidad exterior en el terminal de un acondicionador de aire de tipo múltiple que tiene múltiples unidades exteriores, durante la operación de refrigeración.

Los problemas, disposiciones y ventajas diferentes a los anteriores se aclararán mediante la descripción de la siguiente realización.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama para la ilustración de un ejemplo de instalación de tubos donde la cantidad de circulación de aceite es desigual para las unidades exteriores respectivas;  
 la figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de una cantidad de circulación de aceite desigual para las unidades exteriores respectivas;  
 la figura 3 muestra un diagrama de instalación de tubos en una realización;  
 la figura 4 muestra un ejemplo de cantidades de circulación de aceite para unidades exteriores respectivas de acuerdo con el diagrama de instalación de tubos en la figura 3;  
 la figura 5 muestra un ejemplo de un diagrama de instalación de tubos en el que los tubos conectores se cruzan entre sí;  
 la figura 6 muestra un ejemplo de un diagrama de instalación de tubos en el que los tubos conectores se cruzan entre sí;  
 la figura 7 muestra un ejemplo de un diagrama de instalación de tubos en el que se disponen tubos bifurcados en el lado frontal de las unidades exteriores (en el lado de la unidad interior);  
 la figura 8 muestra un diagrama de instalación en el que las unidades exteriores se disponen en el orden de mayor capacidad;  
 la figura 9 muestra un diagrama de instalación en el que las unidades exteriores se disponen en el orden de menor capacidad;  
 la figura 10 muestra un diagrama de instalación en el que las unidades exteriores se disponen con una gran capacidad y una pequeña capacidad alternativamente.

Realización para realizar la Invención

A continuación se describirá una realización de un acondicionador de aire de acuerdo con la presente invención, haciendo referencia a los dibujos.

En primer lugar, con respecto a un acondicionador de aire de tipo múltiple dotado de múltiples unidades exteriores, se describirá un método de conexión de unidades interiores y cuatro unidades exteriores.

La figura 1 muestra un ejemplo de un diagrama de instalación de tubos de un acondicionador de aire. Este acondicionador de aire está configurado con cuatro unidades exteriores, en el que un tubo de gas y un tubo de líquido se disponen hacia las unidades interiores. Por otra parte, en la figura, únicamente se muestra un tubo porque el objeto de la presente realización es un tubo de gas y, por consiguiente, se omite un tubo de líquido en la figura. Las unidades exteriores se denominarán como primera unidad (unidad 1), segunda unidad (unidad 2), tercera unidad (unidad 3), y cuarta unidad (unidad 4) en el orden más cercano al lado de la unidad interior. Con el fin de conectar un tubo de gas 11 a las cuatro unidades exteriores, el tubo de gas 11 se ramifica en dos en un primer tubo bifurcado 31, en el que un extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 21 a la unidad 1, y el otro extremo continúa hasta un primer tubo conector 17. El primer tubo conector 17 se ramifica en dos en un segundo tubo bifurcado 32, en el que un extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 22 a la unidad 2, y el otro extremo continúa hasta un segundo tubo conector 18. El segundo tubo conector 18 se ramifica en dos en un tercer tubo bifurcado 33, en el que un extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 23 a la unidad 3, y el otro extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 24 a la unidad 4. En el presente documento, tal instalación de tubos se denominará como ramal. En este ramal, el número de tubos bifurcados en la ruta del tubo de gas 11 hasta una unidad exterior es diferente dependiendo de la unidad exterior, y es de uno a tres.

La figura 2 es un diagrama para la descripción de cantidades de circulación de aceite a las unidades respectivas en el caso del ramal en la figura 1. En un tubo de gas, el gas y el aceite refrigerante que han fluido desde una unidad exterior circulan, en el que el flujo es desde las unidades interiores hacia las unidades exteriores durante la operación de refrigeración. En el presente documento, una parte del aceite en los tubos fluye en forma de vaho, sin embargo, el resto fluye en una forma de película líquida a lo largo de las paredes de los tubos. Por consiguiente, el aceite en una porción de tubo bifurcado se ve afectado no sólo por el flujo del refrigerante, sino también por la forma, la inclinación, y similares, del tubo bifurcado, que causa desigualdades en la distribución del aceite. Los tubos conectores de gas exteriores durante la operación de refrigeración se describirán adoptando un ejemplo de que la relación de división del aceite que fluye desde una porción de tubo bifurcado hasta dos tubos es de 7:3, en los que se produce una desigualdad o sesgo de tal forma que 7 está en un lado con un número de unidad exterior menor, y 3 está en el lado con un número de unidad exterior mayor. La relación de división del aceite real y la dirección de la desigualdad son inciertas, y los valores numéricos son, por consiguiente, simplemente a modo de ejemplo. Si la

cantidad de circulación de aceite en el tubo de gas 11 se representa por 1, en primer lugar, en el tubo bifurcado 31, el aceite se divide en 0,70 para el tubo conector de unidad exterior 21 (lado de la unidad 1) y en 0,30 para el primer tubo conector 17. Además, la cantidad de circulación de aceite 0,30 en el primer tubo conector 17 se divide en 0,21 para el tubo conector de unidad exterior 22 (lado de la unidad 2) y en 0,09 para el segundo tubo conector 18. Aún  
 5 adicionalmente, la cantidad de circulación de aceite 0,09 en el segundo tubo conector 18 se divide en 0,06 para el tubo conector de unidad exterior 23 (lado de la unidad 3), y en 0,03 para el tubo conector de unidad exterior 24 (lado de la unidad 4).

De tal manera, de acuerdo con el método, mostrado en la figura 1, de los tubos conectores, la cantidad de  
 10 circulación de aceite es extremadamente pequeña para ser 0,03 para la unidad 4 en el terminal. Si la cantidad de circulación de aceite es extremadamente pequeña, es posible que el aceite necesario para la lubricación del compresor montado en la unidad exterior (unidad 4) sea insuficiente, lo que puede causar una mala lubricación o fallo del compresor. Para evitar esto, es posible considerar adicionalmente el proporcionar unos tubos de equiparación de aceite entre las unidades exteriores para equiparar de esta manera el aceite, sin embargo, tal  
 15 disposición es desventajosa debido al aumento de horas de mano de obra para la instalación *in situ*, el aumento del coste de fabricación para estructurar los circuitos de equiparación de aceite de las unidades exteriores, o similares.

En esta situación, para un acondicionador de aire de tipo múltiple con cuatro unidades exteriores en la presente  
 20 realización, se describirá acerca de un método para asegurar de forma económica una cantidad de circulación de aceite, siendo la cantidad de circulación de aceite necesaria para el compresor, a la unidad exterior terminal durante la operación de refrigeración, cambiando el método de conexión de tubos para conectar los tubos de gas y se describirán las unidades exteriores.

La figura 3 es un diagrama para la ilustración de un diagrama de instalación de tubos en la presente realización.  
 25 Este acondicionador de aire está configurado con cuatro unidades exteriores de forma similar a la figura 1, y un tubo de gas y un tubo de líquido se disponen hacia las unidades interiores. Además, en la figura, únicamente se muestran los tubos de gas y se omiten los tubos de líquido, de forma similar a la figura 1. Para conectar un tubo de gas 11 a las cuatro unidades exteriores, el tubo de gas 11 se ramifica en dos en un tubo bifurcado 31 para continuar hasta un primer tubo conector 15 y un primer tubo conector 16. El primer tubo conector 15 se ramifica en dos en un segundo  
 30 tubo bifurcado 32, en el que un extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 21 a la unidad 1, y el otro extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 22 a la unidad 2. Asimismo, un primer tubo conector 16 también se ramifica en dos en un tercer tubo bifurcado 33, en el que un extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 23 a la unidad 3, y el otro extremo continúa desde un tubo conector de unidad exterior 24 a la unidad 4. Tal instalación de tubos se denominará en el presente documento como ramificación de torneo.

La figura 4 es un diagrama para la descripción de cantidades de circulación de aceite a las unidades respectivas de  
 35 la figura 1. En un tubo de gas, el gas y el aceite refrigerante que han fluido desde una unidad exterior circulan, en el que el flujo es desde las unidades interiores hacia las unidades exteriores durante la operación de refrigeración. En el presente documento, una parte del aceite en los tubos fluye en forma de vaho, sin embargo, el resto fluye en una forma de película líquida a lo largo de las paredes de los tubos. Por consiguiente, el aceite en una porción de tubo bifurcado se ve afectado no sólo por el flujo del refrigerante sino también por la forma, la inclinación, y similares, del tubo bifurcado, que causa desigualdades en la distribución del aceite. En el presente documento, la relación de división del aceite se asume que es de 7:3, de forma similar a la figura 2, en el que, en la porción de tubo bifurcado,  
 40 la distribución del aceite se asume que es desigual en 7 en el lado con el menor número de unidad exterior, y 3 en el lado con un mayor número de unidad exterior. La relación de división de aceite real y la dirección de la desigualdad son inciertas, y los valores numéricos son meramente un ejemplo.

Por otra parte, con respecto a los tubos de líquido, aunque el flujo va hacia las unidades exteriores durante el  
 50 calentamiento, el flujo no se convierte en un flujo de gas refrigerante y un flujo de película de aceite como en los tubos de gas, y el aceite se mezcla con el refrigerante líquido o se funde en él. En consecuencia, la distribución sustancialmente con la misma proporción que la cantidad de circulación de refrigerante es posible, y la ramificación de torneo mostrada en el diagrama no siempre es necesaria. Por otra parte, dado que los tubos bifurcados para los tubos de gas y los tubos de líquido se instalan sustancialmente en las mismas posiciones en la instalación, puede realizarse una instalación similar a la instalación de los tubos de gas. Además, para los aires acondicionados cuyas  
 55 unidades internas realizan operaciones simultáneas de refrigeración y calentamiento, la ramificación de torneo es necesariamente de forma similar a la figura 3, en el caso de la instalación de tubos de gas de alta-baja presión por separado de los tubos de gas y hacer que la presión de los tubos de gas de alta-baja presión sea baja cuando las unidades interiores realizan la operación de refrigeración para todas las habitaciones, de manera que el gas refrigerante y el aceite refrigerante fluyan desde las unidades interiores hacia las unidades exteriores.

Como se muestra en la figura 4, si la cantidad de circulación de aceite en el tubo de gas 11 se representa por 1, el  
 60 aceite se divide en 0,70 para el primer tubo conector 15 y en 0,30 para el primer tubo conector 16. La cantidad de circulación de aceite 0,70 en el primer tubo conector 15 se divide en 0,49 para el tubo conector de unidad exterior 21 (lado de la unidad 1) y en 0,21 para el tubo conector de unidad exterior 22 (lado de la unidad 2). La cantidad de circulación de aceite 0,30 en el primer tubo conector 16 se divide en 0,21 para el tubo conector de unidad exterior 23 (lado de la unidad 3) y en 0,09 para el tubo conector de unidad exterior 24 (lado de la unidad 4).

De tal manera, mediante la ramificación de torneado en la figura 3, el número de tubos bifurcados en la ruta de un tubo de gas hasta una unidad exterior es únicamente dos para todas las unidades exteriores. En el presente documento, comparando la cantidad de circulación de aceite para la unidad 4 con la del caso de la figura 1 (figura 2), se reconoce que, mientras que la cantidad de circulación de aceite es 0,03 para la unidad 4 en la figura 2, la cantidad de circulación de aceite es mayor hasta ser 0,09 para la unidad 4 en la figura 4. Por otra parte, el valor de la cantidad de circulación de aceite 0,09 para la unidad 4 en la figura 4, es el mismo que la cantidad de circulación de aceite 0,09 del flujo en el segundo tubo conector 18 en la figura 2.

En el presente documento, puede decirse que, para el tubo conector de unidad exterior 24 (lado de la unidad 4) en la figura 3 y el segundo tubo conector 18 en la figura 1, las cantidades de circulación de aceite de estos tubos son iguales que el número de tubos bifurcados en la ruta de un tubo de gas a la unidad exterior es dos. Puede decirse, por otro lado, que para el tubo conector de unidad exterior 24 (lado de la unidad 4) en la figura 1, la cantidad de circulación de aceite es baja dado que el número de tubos bifurcados en la ruta desde el tubo de gas a la unidad exterior es tres. Por otra parte, con respecto a los tubos de líquido, aunque hay un flujo hacia las unidades exteriores durante el calentamiento, el flujo no se convierten en la película de gas y aceite refrigerante como en los tubos de gas, y el aceite se mezcla en o se funde en el refrigerante líquido de manera que la división sea posible con una relación sustancialmente igual que la relación en la cantidad de circulación de refrigerante. Por lo tanto, la ramificación de torneado, como se muestra, no siempre es necesaria. Por otra parte, dado que los tubos bifurcados para los tubos de gas y los tubos de líquido se instalan sustancialmente en las mismas posiciones en la instalación, puede realizarse una instalación similar a la instalación de los tubos de gas. Además, para un acondicionador de aire cuyas unidades interiores realizan operaciones simultáneas de refrigeración y calentamiento, la ramificación de torneado es necesaria, de forma similar a la figura 3, en el caso de instalar tubos de gas de alta-baja presión por separado de los tubos de gas y hacer que la presión de los tubos de gas de alta-baja presión sea baja cuando las unidades interiores realizan una operación de refrigeración para todas las habitaciones, de manera que el gas refrigerante y el aceite refrigerante fluyan desde las unidades interiores hacia las unidades exteriores.

Como se ha descrito anteriormente, el acondicionador de aire en la figura 3 incluye múltiples unidades exteriores, no mostradas, y cuatro unidades exteriores (unidad 1, unidad 2, unidad 3, unidad 4) conectadas a estas múltiples unidades exteriores a través de tubos de refrigerante. En el presente documento, un primer tubo de refrigerante (tubo de gas 11) desde las múltiples unidades exteriores se ramifica en dos segundos tubos de refrigerante (los primeros tubos conectores 15, 16); estos dos segundos tubos de refrigerante (los primeros tubos conectores 15, 16) se ramifican respectivamente en dos terceros tubos de refrigerante (los tubos conectores de unidad exterior 21, 22, 23, 24); y estos cuatro terceros tubos de refrigerante (los tubos conectores de unidad exterior 21, 22, 23, 24) se conectan respectivamente a las cuatro unidades exteriores (unidad 1, unidad 2, unidad 3, unidad 4).

Mediante esta disposición, incluso en un caso en el que la división del aceite en una porción de tubo bifurcado sea desigual y el suministro de aceite refrigerante sea extremadamente pequeño cuando se adopta el ramal, la ramificación de torneado en la presente realización permite un suministro de una cantidad de circulación de aceite necesaria a la unidad exterior terminal, incluso cuando están conectadas cuatro unidades exteriores. Por lo tanto, se evita un fallo del compresor y la fiabilidad del acondicionador de aire mejora.

Por otra parte, los tubos conectores para las unidades exteriores se instalan de tal forma que los tubos respectivos se disponen conjuntamente a la misma altura en el espacio frontal o posterior de las unidades exteriores y, por lo tanto, se requiere proporcionar huecos altos-bajos entre los tubos respectivos si los tubos conectores se cruzan entre sí, lo que no es deseable, requiriendo trabajo adicional en la instalación. Como se muestra en la figura 3, los dos segundos tubos de refrigerante (los primeros tubos conectores 15, 16) y los cuatro terceros tubos de refrigerante (tubos conectores de unidad exterior 21, 22, 23, 24) se disponen tal como para conectarse sin inserción entre sí con respecto a las unidades exteriores, y es así posible eliminar la necesidad de proporcionar huecos altos-bajos entre los tubos y reducir el trabajo en la instalación.

Por ejemplo, las figuras 5-7 muestran ejemplos de instalación en los que los tubos conectores se cruzan entre sí. Por otra parte, se muestran las líneas de los tubos conectores instalados en paralelo con la instalación de las unidades exteriores en las figuras, con consideración de la mayor/menor distancia entre las unidades exteriores y los tubos.

La figura 5 muestra un ejemplo de instalación en el que los tubos conectores se cruzan, en el que un tubo conector de unidad exterior 21 y un tubo conector de unidad exterior 22 se cruzan con un primer tubo conector 15. Para realizar esta instalación, es necesario hacer la intersección tal como para disponer el primer tubo conector 15 más bajo o disponer el tubo conector de unidad exterior 21 y el tubo conector de unidad exterior 22 más alto, lo que aumento el trabajo de la instalación de los tubos. Este problema puede reducirse conectando, como se muestra en la figura 3, el primer tubo conector 15 y un segundo tubo bifurcado 32 y conectando un primer tubo conector 16 y un tercer tubo bifurcado 33, en lugar de conectar el primer tubo conector 15 y el tercer tubo bifurcado 33 y conectar el primer tubo conector 16 y el segundo tubo bifurcado 32.

La figura 6 muestra un ejemplo de instalación en el que los tubos conectores se cruzan, en el que un tubo conector de unidad exterior 22 se cruza con un tubo conector de unidad exterior 21, y un tubo conector de unidad exterior 24

se cruza con un tubo conector de unidad exterior 23. Este problema puede reducirse conectando, como se muestra en la figura 3, el tubo conector de unidad exterior 21 con la unidad 1, el tubo conector de unidad exterior 22 con la unidad 2, el tubo conector de unidad exterior 23 con la unidad 3, y el tubo conector de unidad exterior 24 con la unidad 4, en lugar de conectar el tubo conector de unidad exterior 22 con la unidad 1, el tubo conector de unidad exterior 21 con la unidad 2, el tubo conector de unidad exterior 24 con la unidad 3, y el tubo conector de unidad exterior 23 con la unidad 4.

La figura 7 muestra un ejemplo de instalación en el que los tubos conectores se cruzan, en el que los tubos conectores de unidad exterior 21, 22 se cruzan con los tubos conectores de unidad exterior 23, 24. En el presente documento, se disponen cuatro unidades exteriores en el orden de una primera unidad exterior (unidad 1), una segunda unidad exterior (unidad 2), una tercera unidad exterior (unidad 3), y una cuarta unidad exterior (unidad 4), y los tubos conectores de unidad exterior están conectados a las unidades exteriores respectivas; como se muestra en la figura 7. Además, un tercer tubo bifurcado 33 y un segundo tubo bifurcado 32 se disponen en el lado frontal de la primera unidad exterior (unidad 1) con respecto a la dirección a lo largo de la cual se despliegan las unidades exteriores (unidad 1, unidad 2, unidad 3, unidad 4).

El tercer tubo bifurcado 33 y el segundo tubo bifurcado 32 son realmente grandes, y hay un caso en el que se desea asegurar el espacio frontal de las unidades exteriores (o un espacio posterior) en la instalación. En esta situación, el espacio frontal puede asegurarse disponiendo el tercer tubo bifurcado 33 y el segundo tubo bifurcado 32 como se muestra en la figura 7. Por otra parte, en la figura 7, aunque los tubos conectores de unidad exterior se cruzan entre sí como se ha descrito anteriormente, es posible omitir adicionalmente un trabajo en la instalación conectando, como se muestra en la figura 3, el segundo tubo bifurcado 32 con la unidad 1 y la unidad 2, y el tercer tubo bifurcado 33 con la unidad 3 y la unidad 4, en lugar de conectar el segundo tubo bifurcado 32 con la unidad 3 y la unidad 4, y el tercer tubo bifurcado 33 con la unidad 1 y la unidad 2.

Por otra parte, en cada figura, un tubo de refrigerante antes de una ramificación es más grueso que un tubo de refrigerante después de la ramificación. Por ejemplo, en la figura 7, los segundos tubos de refrigerante (primeros tubos conectores 15, 16) son tubos más gruesos que los terceros tubos de refrigerante (los tubos conectores de unidad exterior 21, 22, 23, 24). Además, el tubo de gas 11 es un tubo más grueso que los segundos tubos de refrigerante (los primeros tubos conectores 15, 16). En la figura 7, los segundos tubos de refrigerante (los primeros tubos conectores 15, 16) son más cortos que los terceros tubos de refrigerante (los tubos conectores de unidad exterior 21, 22, 23, 24), y dado que el coste de un tubo más grueso es mayor, el coste de los tubos puede reducirse en comparación con la disposición en la figura 3.

La figura 8 se refiere a la disposición de las unidades exteriores, y es un diagrama de instalación en el que las unidades exteriores se instalan de tal forma que la capacidad de una unidad exterior es mayor en el orden de una distancia más corta desde el lado de la unidad interior. Se asumirá que la unidad exterior base se clasifica en tres tipos, concretamente, mayor, medio, y más pequeño en cuanto a la capacidad, y una unidad con una mayor capacidad se denominará como unidad 1, una unidad con una capacidad media se denominará como unidad 2, y las unidades con una capacidad más pequeña se denominarán como unidad 3 y unidad 4. En el presente documento, el diámetro del tubo de un tubo conector cambia dependiendo de la capacidad de una unidad exterior conectada al tubo. Por ejemplo, dado que el tubo de gas 11 está conectado con las cuatro unidades exteriores, es necesario hacer el diámetro del tubo grueso para impedir una pérdida de presión en el tubo. Además, en comparación entre los diámetros de tubo del primer tubo conector 15 y el primer tubo conector 16, el primer tubo conector 15 sirve para una combinación de unidades exteriores con capacidades mayores y medias, mientras que el primer tubo conector 16 sirve para una combinación de dos unidades exteriores con una menor capacidad y, por consiguiente, el diámetro de tubo del primer tubo conector 15 es mayor.

En el presente documento, si los tubos no se cruzan entre sí, la longitud del primer tubo conector 15 es más corta que la del primer tubo conector 16. Es decir, dado que es posible realizar la instalación, haciendo el diámetro de un tubo con un diámetro de tubo mayor más corto, pueden obtenerse ventajas en la capacidad de instalación y el coste del material de los tubos. Por otra parte, para el tubo de gas 11, el primer tubo conector 15, y el primer tubo conector 16 en las figuras 8-10, la mayor extensión y la menor extensión de los diámetros de los tubos se representan por diferentes grosores de simulación de las líneas que representan los tubos. En la comparación de los diámetros de los tubos en la figura 8, el tubo de gas 11 > primer tubo conector 15 > primer tubo conector 16.

La figura 9 se refiere a la disposición de las unidades exteriores, y es un diagrama de instalación en el que las unidades exteriores se instalan de tal forma que la capacidad de una unidad exterior es más pequeña en el orden de una distancia más corta desde el lado de la unidad interior. Las unidades con una menor capacidad se denominarán como unidad 1 y unidad 2, una unidad con una capacidad media se denominará como unidad 3, y las unidades con una capacidad mayor se denominarán como unidad 4. En el presente documento, en la comparación de los diámetros de tubo del primer tubo conector 15 y el primer tubo conector 16, el primer tubo conector 16 sirve para una combinación de unidades exteriores con mayores y menores capacidades, mientras que el primer tubo conector 15 sirve para dos unidades exteriores con una menor capacidad y, por consiguiente, el diámetro de tubo del primer tubo conector 16 es mayor. En el presente documento, la longitud del primer tubo conector 16 es mayor que la del primer tubo conector 15, lo que significa que la instalación que hace grande la longitud de un tubo con un diámetro mayor,

en comparación con la instalación en la figura 8, cause desventajas en la capacidad de instalación y el coste del material de los tubos.

5 La figura 10 se refiere a la disposición de las unidades exteriores y es un diagrama de instalación en el que las unidades exteriores se instalan de tal forma que la capacidad de una unidad exterior sea mayor y menor alternativamente en el orden de una distancia más corta desde el lado de la unidad interior. Las unidades exteriores con una menor capacidad se denominarán como unidad 1 y unidad 4, una unidad exterior con una capacidad media se denominará como unidad 3, y una unidad exterior con una capacidad mayor se denominará como 2. Además, en la comparación de los diámetros de tubo del primer tubo conector 15 y el primer tubo conector 16, el primer tubo conector 16 es para una combinación de unidades exteriores con mayores menores capacidades, mientras que el primer tubo conector 15 es para una combinación de capacidades medias y menores y, por consiguiente, puede decirse que el diámetro de tubo del primer tubo conector 15 y el del primer tubo conector 16 tienen poca diferencia. Sin embargo, en la comparación entre el primer tubo conector 16 en la figura 8 y el primer tubo conector 16 en la figura 10, el primer tubo conector 16 en la figura 10 es más grueso. En la comparación entre el primer tubo conector 15 en la figura 8 y el primer tubo conector 15 en la figura 10, el primer tubo conector 15 en la figura 8 es más grueso a la inversa, sin embargo, la longitud del primer tubo conector 16 es mayor que la del primer tubo conector 15, lo que significa que la instalación que constituye extensamente más grande la longitud de un tubo con mayor diámetro, en comparación con la instalación en la figura 8, da como resultado desventajas en la capacidad de instalación y el coste del material de los tubos conectores.

20

Descripción de los símbolos de referencia

- 1: (unidad exterior) primera unidad  
 2: (unidad exterior) segunda unidad  
 3: (unidad exterior) tercera unidad  
 25 4: (unidad exterior) cuarta unidad  
 11: tubo de gas  
 15, 16, 17: primer tubo conector  
 18: segundo tubo conector  
 21, 22, 23, 24: tubo conector de unidad exterior  
 30 31: tubo bifurcado  
 32: segundo tubo bifurcado  
 33: tercer tubo bifurcado

**REIVINDICACIONES**

1. Un acondicionador de aire, que comprende:

5           múltiples unidades exteriores; y  
cuatro unidades exteriores (1-4) conectadas con las múltiples unidades exteriores a través de tubos de refrigerante,  
en el que un primer tubo de refrigerante (11) de las múltiples unidades exteriores se ramifica en dos segundos tubos de refrigerante (15, 16),  
10           en el que cada uno de los dos segundos tubos de refrigerante (15, 16) se ramifica en dos terceros tubos de refrigerante respectivos (21-24),  
y en el que estos cuatro terceros tubos de refrigerante (21-24) están conectados a las cuatro unidades exteriores respectivas (1-4).

15   2. El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1,  
en el que los dos segundos tubos de refrigerante (15, 16) y los cuatro terceros tubos de refrigerante (21-24) no se cruzan entre sí.

20   3. El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1,  
en el que las cuatro unidades exteriores (1-4) se disponen en un orden de una primera unidad exterior, una segunda unidad exterior, una tercera unidad exterior, y una cuarta unidad exterior,  
en el que los dos segundos tubos de refrigerante (15, 16) se ramifican desde el primer tubo de refrigerante (11) a través de un primer tubo bifurcado,  
25           en el que dos de los terceros tubos de refrigerante (21-24) se ramifican desde uno de los segundos tubos de refrigerante (15, 16) a través de un segundo tubo bifurcado y están conectados respectivamente con la primera unidad exterior y la segunda unidad exterior,  
en el que los otros dos de los terceros tubos de refrigerante (21-24) se ramifican desde el otro de los segundos tubos de refrigerante (15-16) a través de un tercer tubo bifurcado y están conectados respectivamente con la tercera unidad exterior y la cuarta unidad exterior,  
30           y en el que el segundo tubo bifurcado y el tercer tubo bifurcado se disponen tal como para localizarse en un lado frontal de la primera unidad exterior con respecto a una dirección a lo largo de la cual se despliegan las unidades exteriores.

35   4. El acondicionador de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,  
en el que los segundos tubos de refrigerante (15, 16) son tubos más gruesos que los terceros tubos de refrigerante (21-24) y más cortos que los terceros tubos de refrigerante (21-24).

40   5. El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1,  
en el que la primera unidad exterior tiene la mayor capacidad de las cuatro unidades exteriores y las cuatro unidades exteriores (1-4) se disponen en un orden de la primera unidad exterior, la segunda unidad exterior, la tercera unidad exterior, y la cuarta unidad exterior,  
en el que los dos segundos tubos de refrigerante (15, 16) se ramifican desde el primer tubo de refrigerante (11),  
en el que dos de los terceros tubos de refrigerante (21-24), estando los dos ramificados desde uno de los segundos tubos de refrigerante (15, 16), están conectados respectivamente con la primera unidad exterior y la segunda unidad exterior,  
45           en el que dos de los terceros tubos de refrigerante (21-24), estando los dos ramificados desde el otro de los segundos tubos de refrigerante (15, 16), están conectados respectivamente con la tercera unidad exterior y la cuarta unidad exterior,  
y en el que el uno de los segundos tubos de refrigerante (15, 16) es un tubo más grueso que el otro de los segundos tubos de refrigerante (15, 16).  
50

55   6. El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 5,  
en el que la segunda unidad exterior tiene la segunda mayor capacidad de las cuatro unidades exteriores (1-4), o tiene la misma capacidad que la primera unidad exterior.

FIG.1

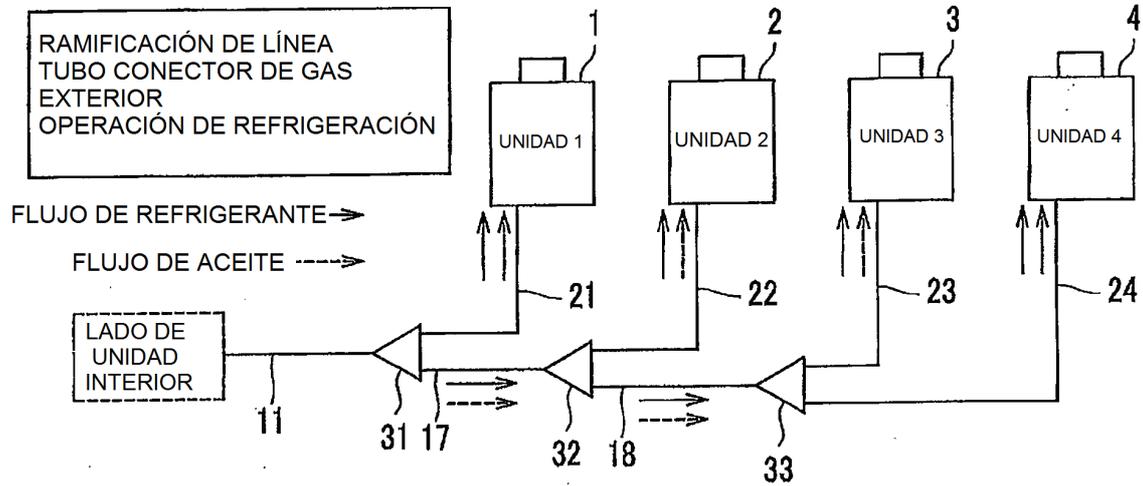


FIG.2

CANTIDAD DE CIRCULACIÓN DE ACEITE  
(FLUJO DE ACEITE SESGADO AL LADO DE MENOR NÚMERO DE UNIDAD EN 7:3)

UNIDAD EXTERIOR N.º	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4	TOTAL
PRIMER TUBO CONECTOR	0,70	0,30			1,00
SEGUNDO TUBO CONECTOR	0,70	0,21	0,09		1,00
TUBO CONECTOR DE UNIDAD EXTERIOR	0,70	0,21	0,06	0,03	1,00

FIG.3

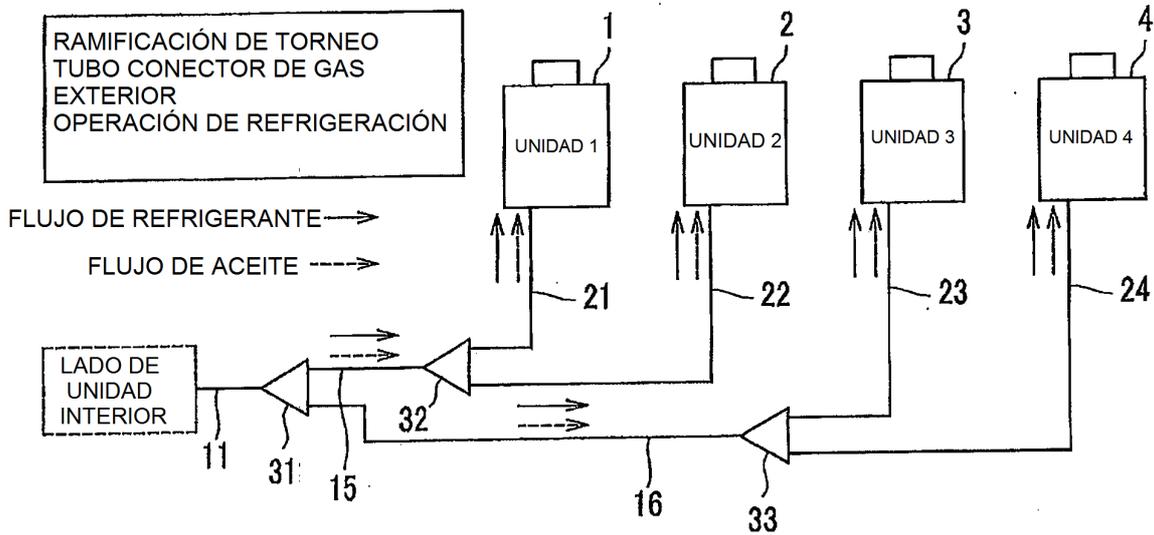


FIG.4

CANTIDAD DE CIRCULACIÓN DE ACEITE  
(FLUJO DE ACEITE SESGADO AL LADO DE MENOR NÚMERO DE UNIDAD EN 7:3)

UNIDAD EXTERIOR N.º	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4	TOTAL
PRIMER TUBO CONECTOR	0,70		0,30		1,00
TUBO CONECTOR DE UNIDAD EXTERIOR	0,49	0,21	0,21	0,09	1,00

FIG.5

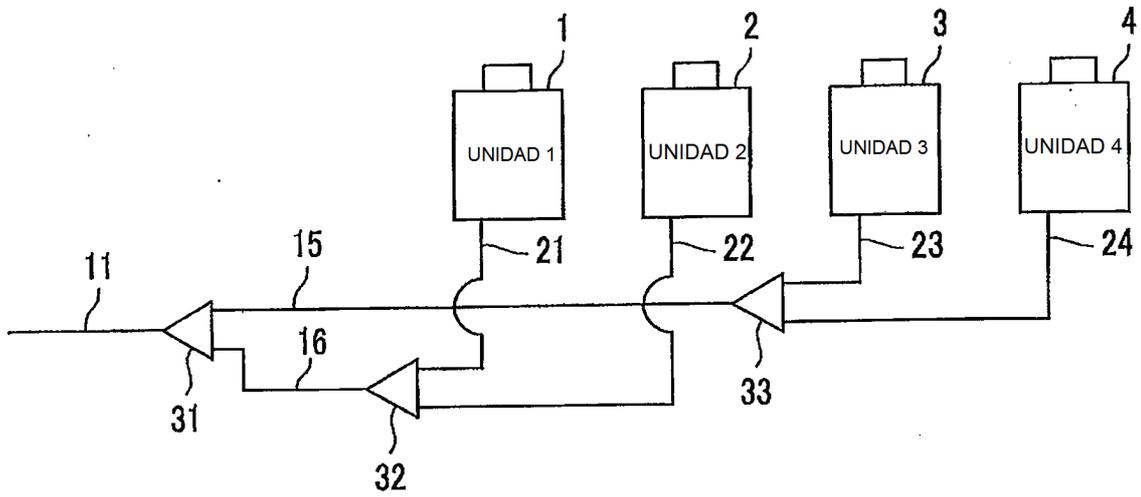


FIG.6

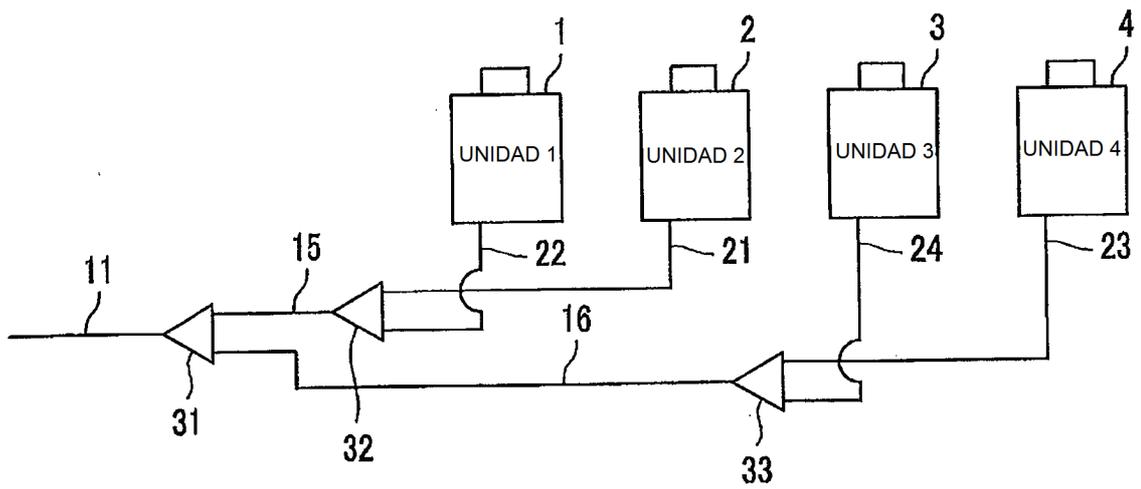


FIG.7

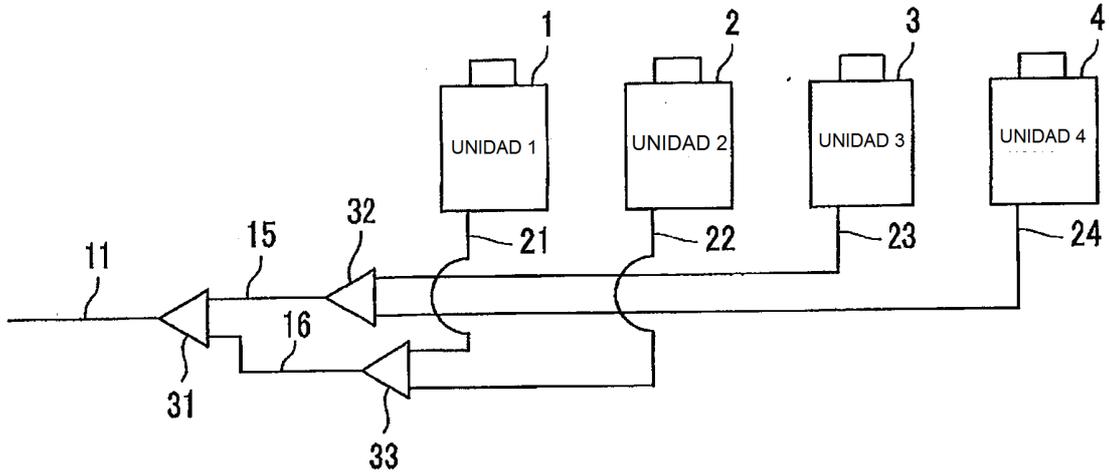


FIG.8

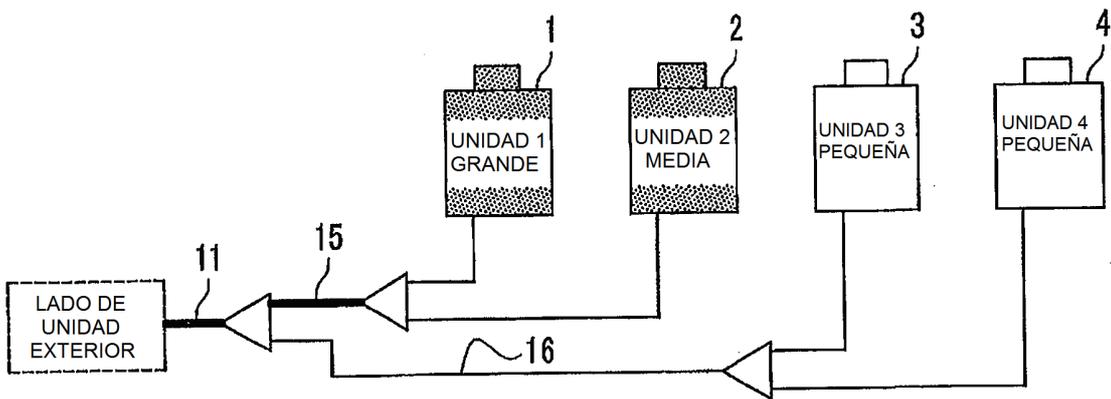


FIG.9

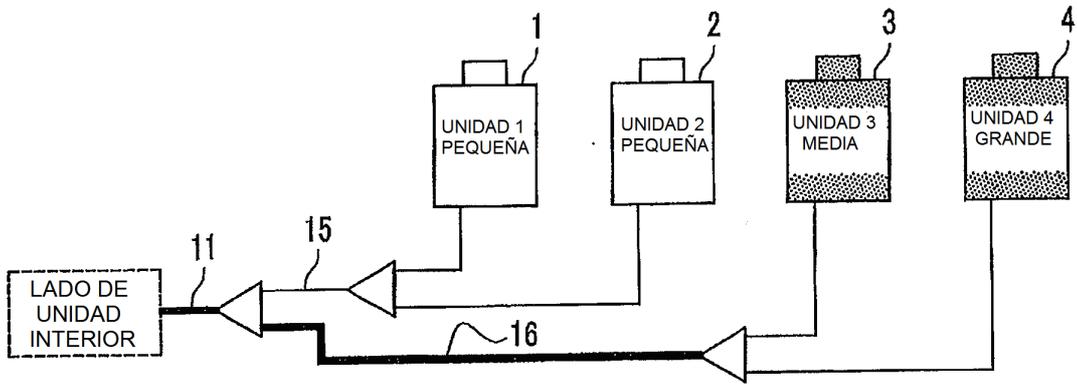


FIG.10

