

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 427**

51 Int. Cl.:

F24F 1/26 (2011.01)

F24F 1/32 (2011.01)

F24F 11/30 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011 E 11157490 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2369247**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado y método de comunicación del mismo que utiliza tubos refrigerantes**

30 Prioridad:

10.03.2010 KR 20100021463

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

21.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIM, JUNTAE;
YOUN, SANGCHUL y
JUNG, SEUNGHWAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 717 427 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

Sistema de aire acondicionado y método de comunicación del mismo que utiliza tubos refrigerantes

Antecedentes

Campo de la descripción

5 Esta descripción se refiere a un sistema de aire acondicionado, y en particular, a un sistema de aire acondicionado capaz de comunicar datos de una unidad interior o unidad exterior utilizando una señal de baja frecuencia a través de un tubo de refrigerante, y un método de comunicación de la misma utilizando un tubo de refrigerante. Un ejemplo relacionado de una técnica anterior se puede encontrar en el documento EP 1 724 534 A1 – “*Air Conditioner, Signal Transmission Method, and Signal Transmission Method for Air Conditioner*” (Aire acondicionado, método de transmisión de señal y método de transmisión de señal para un aire acondicionado).
10

Antecedentes

En general, un sistema de aire acondicionado está provisto de una unidad interior y una unidad exterior para conducir un ciclo de enfriamiento o calefacción en respuesta a la demanda de un usuario. Aquí, la unidad interior y la unidad exterior están conectadas entre sí a través de un tubo de refrigerante.

15 Recientemente, un sistema de aire acondicionado de multitipo, que incluye una pluralidad de aires acondicionados múltiples, cada uno con una unidad exterior para controlar la distribución y circulación de un refrigerante, y unidades interiores que comparten la unidad exterior para descargar aire en cada habitación, y un controlador para conectar y controlar la pluralidad de aires acondicionados.

20 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 1, un sistema de aire acondicionado incluye una unidad exterior 200 y una pluralidad de unidades interiores 100A a 100D conectadas a la unidad exterior 200 a través de un tubo de refrigerante 300.

25 Mientras tanto, un sistema de aire acondicionado puede hacer circular un fluido, es decir, un refrigerante, secuencialmente a través de un compresor, un condensador, una válvula de expansión y un evaporador, o en la secuencia inversa, realizando así el enfriamiento o el calentamiento de un ambiente interior. El refrigerante se rellena (complementa) tanto como sea apropiado para una capacidad del sistema de aire acondicionado al instalar el sistema de aire acondicionado. Sin embargo, debido al paso del tiempo, es decir, después de un uso prolongado del sistema de aire acondicionado, el refrigerante se consume, lo que provoca la falta de refrigerante en el sistema de aire acondicionado. Si no queda suficiente refrigerante, la eficiencia del sistema de aire acondicionado disminuye. Por lo tanto, el refrigerante debe rellenarse para mantener un nivel adecuado. Por consiguiente, para mantener una cantidad apropiada del refrigerante, que se consume, se ha introducido una técnica para mantener constante la cantidad de refrigerante mediante la inyección del refrigerante de acuerdo con la capacidad del sistema de aire acondicionado.
30

35 El tubo de refrigerante para conectar la unidad interior a la unidad exterior se instala dentro de un edificio o similar de antemano. Si aumenta la cantidad de unidades exteriores y unidades interiores o si la unidad exterior y la unidad interior se ubican a una distancia mayor, la longitud del tubo de refrigerante se hace más extensa, lo que aumenta el número de derivaciones.

Por lo tanto, el sistema de aire acondicionado y el método de comunicación del tubo del mismo según la técnica relacionada causan los siguientes problemas. Es decir, si se usa un tubo largo o un tubo con muchas ramificaciones, la unidad exterior y la unidad interior se ubican a una distancia lejana entre sí, lo que hace que una señal de comunicación sea débil (atenuada), lo que reduce la fiabilidad de la comunicación de tubo.

40 Además, en el sistema de aire acondicionado y el método de comunicación del tubo del mismo según la técnica relacionada, al realizar la comunicación a través del tubo de refrigerante, no está implicada una banda de frecuencia de señal, lo que provoca la aparición de interrupción de ruido, la atenuación de una intensidad de la señal y la radiación de señal.

Compendio de la descripción

45 Por lo tanto, para abordar los problemas identificados anteriormente, un aspecto de la descripción detallada es describir un aparato de comunicación de tubo para transmitir o recibir datos de una unidad exterior o una unidad interior utilizando una señal de una banda de baja frecuencia según la reivindicación 1.

50 Otro aspecto de la descripción detallada es describir un sistema de aire acondicionado capaz de realizar comunicaciones entre una unidad exterior y una unidad interior utilizando un tubo de refrigerante como una línea de transmisión, y realizar comunicaciones de tubos utilizando una señal de banda de baja frecuencia y un aparato de comunicación de tubo que presenta un núcleo con un valor de inductancia adecuado para la característica de una frecuencia de comunicación del tubo y un método de comunicación del tubo para un sistema de aire acondicionado que utiliza el tubo de refrigerante.

Para lograr estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de esta especificación, como se realiza y describe ampliamente en este documento, un aparato de comunicación de tubo se acopla a un tubo de refrigerante para transferir datos de una unidad exterior o unidad interior a la unidad exterior o unidad interior utilizando una señal de baja frecuencia.

5 El aparato puede incluir una unidad de comunicación de datos configurada para recibir los datos de la unidad exterior o unidad interior y enviar los datos a la unidad exterior o unidad interior, y una unidad de conversión de señal configurada para convertir los datos en la señal de baja frecuencia o la señal de baja frecuencia en los datos.

10 El aparato puede incluir además una unidad de conexión de señal que presenta un núcleo magnético que forma una inductancia específica con respecto a la señal de baja frecuencia y que está configurada para conectar la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante.

El aparato puede incluir además una unidad de acoplamiento de señal ubicada entre la unidad de conversión de señal y la unidad de conexión de señal para filtrar la señal de baja frecuencia. La unidad de acoplamiento de señal puede bloquear el ruido y la sobretensión.

15 El aparato puede incluir además una unidad de amplificación de señal ubicada entre la unidad de conversión de señal y la unidad de acoplamiento de señal y configurada para amplificar la señal de baja frecuencia.

20 Para lograr los aspectos de la descripción detallada, un sistema de aire acondicionado puede incluir al menos una unidad exterior, al menos una unidad interior conectada a la unidad exterior a través de un tubo de refrigerante y configurado para realizar un acondicionamiento de aire, y un aparato de comunicación de tubo acoplado al tubo de refrigerante y configurado para transferir datos de una unidad exterior o unidad interior a la unidad exterior o unidad interior utilizando una señal de baja frecuencia.

25 El aparato de comunicación de tubo puede incluir una unidad de comunicación de datos configurada para recibir los datos de la unidad exterior o interior y enviar los datos a la unidad exterior o interior, una unidad de conversión de señal configurada para convertir los datos en la señal de baja frecuencia o la señal de baja frecuencia en los datos, y una unidad de acoplamiento de señal configurada para filtrar la señal de baja frecuencia para acoplar la señal de baja frecuencia filtrada al tubo de refrigerante. Aquí, la unidad de acoplamiento de señal puede bloquear el ruido y la sobretensión.

30 El aparato de comunicación de tubo puede incluir además una unidad de conexión de señal que presenta un núcleo magnético que forma una inductancia específica con respecto a la señal de baja frecuencia y está configurada para conectar la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante. Además, el aparato de comunicación de tubo puede incluir además una unidad de amplificación de señal ubicada entre la unidad de conversión de señal y la unidad de acoplamiento de señal y estar configurado para amplificar la señal de baja frecuencia.

35 Para lograr los aspectos de la descripción detallada, un método de comunicación de tubo para un sistema de aire acondicionado que usa un tubo de refrigerante, comprendiendo el sistema al menos una unidad exterior y al menos una unidad interior conectada a la al menos una unidad exterior a través del tubo de refrigerante para realizar el acondicionamiento de aire, puede configurarse de modo que los datos de la unidad exterior o interior se conviertan en una señal de baja frecuencia para enviar a través del tubo de refrigerante o se reciba una señal de baja frecuencia a través del tubo de refrigerante para convertirla en los datos.

La invención además incluye un método de comunicación para un sistema de aire acondicionado según la reivindicación 7.

40 El método puede incluir además recibir a través del aparato de comunicación de tubo la señal de baja frecuencia del tubo de refrigerante, convirtiendo por medio del aparato de comunicación de tubo la señal de baja frecuencia en los datos, y enviar a través del aparato de comunicación de tubo los datos a la unidad exterior o unidad interior.

El método puede incluir además filtrar la señal de baja frecuencia. Además, el método puede incluir además amplificar la señal de baja frecuencia.

45 De acuerdo con el aparato de comunicación, el sistema de aire acondicionado provisto del mismo y el método de comunicación para el sistema de aire acondicionado que usa el tubo de refrigerante de acuerdo con las realizaciones de ejemplo, el tubo de refrigerante se puede usar como una línea de transmisión para permitir las comunicaciones entre la unidad exterior y la unidad interior, y la señal de banda de baja frecuencia y el núcleo con el valor de inductancia apropiado para la característica de la frecuencia de comunicación del tubo se pueden utilizar para realizar la comunicación de tubo, lo que permite las comunicaciones entre la unidad exterior y la unidad interior sin una línea de comunicación separada, que se traduce en una mejora de la estabilidad del sistema y, por lo tanto, mejora la eficiencia de la comunicación.

55 Además, el uso de la señal de banda de baja frecuencia, el núcleo con el valor de inductancia apropiado para la característica de la frecuencia de comunicación de tubo y la unidad de acoplamiento de señal puede permitir la comunicación de tubo, lo que resulta en la minimización de la interrupción del ruido y el efecto de sobretensión.

La señal de banda de baja frecuencia y el núcleo con el valor de inductancia apropiado para la característica de la frecuencia de comunicación de tubo se pueden usar para realizar la comunicación de tubo, y la unidad de amplificación de la señal se puede proporcionar para amplificar una señal a fin de enviarla o recibirla, minimizando así la atenuación de la señal y la radiación de la señal.

5 El alcance adicional de la aplicabilidad de la presente solicitud se hará más evidente a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación.

Breve descripción de los dibujos

10 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y están incorporados y constituyen una parte de esta especificación, ilustran realizaciones de ejemplo y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

La Figura 1 es una vista esquemática que muestra una configuración de un sistema de aire acondicionado de una técnica relacionada;

15 la Figura 2 es una vista esquemática que muestra una configuración de un sistema de aire acondicionado de acuerdo con una realización de ejemplo;

la Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una configuración de un aparato de comunicación de tubo de acuerdo con una realización de ejemplo;

la Figura 4 es una vista que muestra un ejemplo de una unidad de conexión de señal;

la Figura 5 es una vista que muestra un ejemplo de una unidad de acoplamiento de señal;

20 la Figura 6 es una vista que muestra otro ejemplo de la unidad de acoplamiento de señal;

la Figura 7 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una configuración de un aparato de comunicación de tubo de acuerdo con otra realización de ejemplo;

la Figura 8 es una vista que muestra las características de las señales de comunicación utilizadas en la presente descripción según las bandas de frecuencia; y

25 la Figuras 9 y 10 son diagramas de flujo que muestran secuencialmente un método de comunicación de tubo para un sistema de aire acondicionado de acuerdo con realizaciones de ejemplo.

Descripción detallada de la descripción

30 A continuación se dará una descripción detallada de un aparato de comunicación de tubo, un sistema de aire acondicionado provisto del mismo y un método de comunicación de tubo para el sistema de aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos.

Un aparato de comunicación de tubo de acuerdo con una realización de ejemplo puede conectarse a un tubo de refrigerante y transferir datos de una unidad exterior o una unidad interior a la unidad exterior o unidad interior utilizando una señal de baja frecuencia.

35 Haciendo referencia a la Figura 3, el aparato de comunicación de tubo puede incluir una unidad de comunicación de datos 410 para recibir los datos de la unidad exterior 200 o la unidad interior 100 y enviar los datos a la unidad exterior 200 o la unidad interior 100, y una unidad de conversión de señal 420 para convertir los datos en la señal de baja frecuencia o la señal de baja frecuencia en los datos.

40 Se puede designar una frecuencia portadora de la señal de baja frecuencia teniendo en cuenta la característica del tubo de refrigerante 300, que se utiliza como medio de transmisión. Es decir, para acoplar la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante 300 y mejorar la fiabilidad de la comunicación al reducir la atenuación de la señal y la interrupción del ruido externo, el uso de frecuencias en bandas de baja frecuencia puede ser adecuado. Por otro lado, refiriéndose a la Figura 8, se puede encontrar que la atenuación de la señal se reduce más cuando se usa una frecuencia más alta que una frecuencia más baja. Además, se puede usar un núcleo magnético con un tamaño pequeño que use una señal de frecuencia más alta, obteniendo así una ventaja de reducción de costes. Sin embargo, si se produce una
45 señal de alta frecuencia en varios MHz, puede producirse una radiación de señal. Aun refiriéndose a la Figura 8, una banda de frecuencia de la señal de baja frecuencia, que se utiliza para la comunicación de tubo, está en el intervalo de aproximadamente 95 a aproximadamente 150 KHz, es decir, una banda de frecuencia que satisface la normativa de frecuencia de cada país. Especialmente, el aparato de comunicación de tubo y el método de comunicación de tubo según esta especificación pueden emplear una tecnología de banda estrecha o tecnología de frecuencia dual
50 utilizando una frecuencia de aproximadamente 115 KHz o aproximadamente 132 KHz, a fin de reducir la interrupción generada debido a diversos ruidos externos y mejorar la fiabilidad de la comunicación.

El aparato de comunicación de tubo 400 puede incluir además una unidad de conexión de señal 440 que presenta un núcleo magnético que forma una inductancia específica con respecto a la señal de baja frecuencia y está configurada para enlazar la señal de baja frecuencia con el tubo de refrigerante. El núcleo magnético puede funcionar como una inductancia con respecto a una frecuencia de una banda de baja frecuencia para mejorar la fiabilidad de la comunicación, y también tener una estructura disponible para acoplamiento de tubos. Un valor de inductancia del núcleo magnético puede estar en el intervalo de aproximadamente varias decenas de μH a varios mH . Haciendo referencia a la Figura 8, puede ser preferible que la atenuación de la señal de baja frecuencia debido al núcleo magnético sea inferior a aproximadamente 5dB. En este caso, el valor de inductancia debido al núcleo magnético puede estar en el intervalo de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 μH .

Con referencia a las Figuras 3, 5 y 6, el aparato de comunicación de tubo 400 puede incluir además una unidad de acoplamiento de señales 430, 431, 432 ubicada entre la unidad de conversión de señales 420 y la unidad de conexión de señales 440 para filtrar la señal de baja frecuencia. La unidad de acoplamiento de señal 431, con referencia a la Figura 5, puede incluir un inductor L1 y un condensador C1 para filtrar la señal de manera no aislada. Además, la unidad de acoplamiento de señal 431 puede bloquear el ruido y la sobretensión. La unidad de acoplamiento de señal 432, con referencia a la Figura 6, puede incluir un transformador T1 para bloquear el ruido externo y la sobretensión de una manera aislada del transformador.

Haciendo referencia a la Figura 7, un aparato de comunicación de tubo de acuerdo con otra realización de ejemplo puede incluir una unidad de comunicación de datos 410 para recibir datos de la unidad exterior o unidad interior y enviar los datos a la unidad exterior o unidad interior, una unidad de conversión de señal 420 para convertir los datos en la señal de baja frecuencia o la señal de baja frecuencia en los datos, una unidad de conexión de señal 440 con un núcleo magnético para formar una inductancia específica con respecto a la señal de baja frecuencia y configurada para enlazar la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante, una unidad de acoplamiento de señal 430 ubicada entre la unidad de conversión de señal 420 y la unidad de conexión de señal 440 para filtrar la señal de baja frecuencia, y una unidad de amplificación de señal 450 ubicada entre la unidad de conversión de señal 420 y la unidad de acoplamiento de señal 430 para amplificar la señal de baja frecuencia. En este caso, la unidad de acoplamiento de señal 430 puede bloquear el ruido y la sobretensión. La descripción correspondiente comprenderá los componentes parecidos/similares a los del aparato de comunicación de tubo de acuerdo con una realización de ejemplo, por lo que no se describirá nuevamente.

La unidad de amplificación de señal 450 para aumentar la intensidad de la señal de baja frecuencia puede emplearse para hacer frente a la atenuación, que puede ocurrir en una señal recibida desde el tubo de refrigerante debido a la longitud del tubo de refrigerante que se está extendiendo. La unidad de amplificación de señal 450 puede incluir un circuito de amplificación para compensación de señal (en adelante, denominado circuito de amplificación de compensación de señal), para amplificar una señal al preestablecer un nivel (magnitud) de una señal de referencia (por ejemplo, 7 mV) y comparar una señal recibida con la señal de referencia. La unidad de amplificación de señal 450 se puede usar para amplificar una señal que se envía al tubo de refrigerante. La unidad de amplificación de señal 450 puede incluir el circuito de amplificación de compensación de señal, que está provisto de un conmutador 451 para seleccionar una transferencia directa de la señal o una amplificación de la señal, y un amplificador (AMP) 452 para amplificar la señal.

Haciendo referencia a la Figura 2, el sistema de aire acondicionado puede incluir al menos una unidad exterior 200, al menos una unidad interior 100 conectada a la unidad exterior 200 a través de un tubo de refrigerante 300 para realizar el acondicionamiento del aire, y un aparato de comunicación de tubo 400 acoplado al tubo de refrigerante 300 para transferir datos de la unidad exterior 200 o la unidad interior 100 a la unidad exterior 200 o la unidad interior 100 utilizando una señal de baja frecuencia.

Aun refiriéndose a la Figura 3, el aparato de comunicación de tubo 400 puede incluir una unidad de comunicación de datos 410 para recibir datos de la unidad exterior 200 o la unidad interior 100 y emitir los datos a la unidad exterior 200 o la unidad interior 100, una unidad de conversión de señal 420 para convertir los datos en la señal de baja frecuencia o la señal de baja frecuencia en los datos, y una unidad de acoplamiento de señal 430 para filtrar la señal de baja frecuencia para acoplarla al tubo de refrigerante 300. En este caso, la unidad de acoplamiento de señal 430 puede bloquear el ruido y la sobretensión.

La unidad de comunicación de datos 410 puede conectarse a una unidad de comunicación o un controlador de la unidad exterior 200 o la unidad interior 100, para recibir datos, tales como datos de operación, información de estado y similares, de la unidad exterior 200 o unidad interior 100 o enviar dichos datos a la unidad exterior 200 o a la unidad interior 100. En este caso, la unidad de comunicación de datos 410 se puede conectar a la unidad exterior 200 o la unidad interior 100 a través de un método general de comunicación por cable / inalámbrico, por ejemplo, RS-232c, RS-485 o LAN.

La unidad de conversión de señal 420 puede incluir una parte de transmisión de señal 421 para convertir, es decir, codificar los datos recibidos por la unidad de comunicación de datos 410 en una señal de baja frecuencia para enviar hacia el tubo de refrigerante 300, y una parte de recepción de señal 422 para reconvertir, es decir, descodificar la señal de baja frecuencia recibida desde el tubo de refrigerante 300 al formato de datos para enviar a la unidad interior 100 o la unidad exterior 200.

Haciendo referencia a la Figura 4, el aparato de comunicación de tubo 400 puede incluir además una unidad de conexión de señal 440 provista de un núcleo magnético 441 que forma una inductancia específica con respecto a la señal de baja frecuencia y está configurada para enlazar la señal de baja frecuencia con el tubo de refrigerante 300. El núcleo magnético 441 puede funcionar como una inductancia con respecto a la señal de baja frecuencia. El valor de inductancia del núcleo magnético 441 puede designarse teniendo en cuenta la característica del tubo de refrigerante 300. El núcleo magnético 441 puede estar acoplado al tubo de refrigerante 300. Por lo tanto, el núcleo magnético 441 puede tener preferiblemente una estructura que rodea (enrolla) el tubo de refrigerante 300, especialmente, una estructura cilíndrica como se muestra en la Figura 4. En este caso, el núcleo magnético 441 puede tener limitaciones para un diámetro interno a, un diámetro externo b y un espesor t. Además, dado que el tubo de refrigerante 300 puede pasar a través del centro del núcleo cilíndrico, el número N de vueltas de una línea de señal puede ser 1. Es decir, el valor de inductancia del núcleo magnético 441 aplicado a la comunicación de tubo puede estar limitado en un intervalo específico como se expresa en la Ecuación 1.

[Ecuación 1]

$$L = \frac{N^2}{2\pi} \mu \log \frac{b}{a}$$

Aquí, L denota una inductancia, a denota un diámetro interno, b denota un diámetro externo, t denota un espesor, N denota el número de vueltas y μ denota una permeabilidad magnética.

Haciendo referencia a la Figura 8, una banda de frecuencia de la señal de baja frecuencia, que se utiliza para la comunicación de tubo, puede estar en el intervalo de aproximadamente 95 a aproximadamente 150 KHz, lo que puede satisfacer la normativa de frecuencia de cada país. Por lo tanto, el valor de inductancia del núcleo magnético 441, que funciona como la inductancia de la frecuencia de la banda de baja frecuencia para mejorar la fiabilidad de la comunicación y tiene una estructura disponible para acoplamiento de tubo, puede estar en el intervalo de varias decenas de μ H a varias mH. Especialmente, el aparato de comunicación de tubo y el método de comunicación de tubo en esta especificación pueden emplear una tecnología de banda estrecha o de frecuencia dual, que utiliza una frecuencia de aproximadamente 115 KHz o aproximadamente 132 KHz, lo que resulta en una reducción de la interrupción de varios ruidos externos y mejora de fiabilidad de la comunicación. En este caso, la atenuación de la señal de baja frecuencia por el núcleo magnético 441 se puede establecer para que sea inferior a aproximadamente 5 dB. En este caso, el valor de inductancia por el núcleo magnético 441 puede estar en el intervalo de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 μ H. Además, una permeabilidad magnética del núcleo magnético 441 puede ser de aproximadamente 10.000.

Haciendo referencia a la Figura 7, el aparato de comunicación de tubo 400 puede incluir además una unidad de amplificación de señal 450 presente entre la unidad de conversión de señal 420 y la unidad de acoplamiento de señal 430 para amplificar la señal de baja frecuencia. La unidad de amplificación de señal 450 para amplificar la intensidad de la señal puede proporcionarse para hacer frente a la atenuación, que puede ocurrir en una señal recibida desde el tubo de refrigerante debido a la longitud del tubo de refrigerante que se está extendiendo. La unidad de amplificación de señal 450 puede incluir un circuito de amplificación de compensación de señal, para amplificar una señal al preestablecer un nivel (magnitud) de una señal de referencia (por ejemplo, 7 mV) y comparar una señal recibida con la señal de referencia. La unidad de amplificación de señal 450 puede utilizarse para amplificar una señal que se envía al tubo de refrigerante.

Haciendo referencia a las Figuras 9 y 10, un método de comunicación de tubo para un sistema de aire acondicionado, que incluye al menos una unidad exterior y al menos una unidad interior conectada a la unidad exterior a través de un tubo de refrigerante para realizar el acondicionamiento del aire, puede configurarse para convertir datos de la unidad exterior o unidad interior en una señal de baja frecuencia para enviar los datos convertidos a través del tubo de refrigerante y recibir la señal de baja frecuencia a través de un tubo de refrigerante para convertir la misma en datos.

Una frecuencia portadora de la señal de baja frecuencia utilizada en el método de comunicación de tubo se puede designar teniendo en cuenta las características del tubo de refrigerante 300, que se utiliza como medio de transmisión. Es decir, para acoplar la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante 300 y mejorar la fiabilidad de la comunicación al reducir la atenuación de la señal y la interrupción del ruido externo, el uso de frecuencias en bandas de baja frecuencia puede ser adecuado. Por otro lado, refiriéndose a la Figura 8, se puede encontrar que la atenuación de la señal se reduce más cuando se usa una frecuencia más alta que una frecuencia más baja. Además, se puede usar un núcleo magnético de tamaño pequeño al usar una señal de mayor frecuencia más alta, obteniendo así una ventaja de reducción de costes. Sin embargo, si se utiliza una señal de alta frecuencia en varios MHz, puede producirse una radiación de señal. Aun refiriéndose a la Figura 8, una banda de frecuencia de la señal de baja frecuencia, que se utiliza para la comunicación de tubo, está en el intervalo de aproximadamente 95 a aproximadamente 150 KHz, es decir, una banda de frecuencia que satisface la normativa de frecuencia de cada país. Especialmente, el aparato de comunicación de tubo y el método de comunicación de tubo según esta especificación pueden emplear una tecnología de banda estrecha o tecnología de frecuencia dual utilizando una frecuencia de aproximadamente 115 KHz o aproximadamente 132 KHz, a fin de reducir la interrupción generada debido a diversos ruidos externos y mejorar la

fiabilidad de la comunicación

El núcleo magnético 441, que se requiere para acoplar el aparato de comunicación de tubo 400 al tubo de refrigerante 300, puede funcionar como la inductancia con respecto a la señal de baja frecuencia. El valor de inductancia del núcleo magnético 441 puede designarse teniendo en cuenta la característica del tubo de refrigerante 300. Por lo tanto, el núcleo magnético 441 puede presentar preferiblemente una estructura que rodea (enrolla) el tubo de refrigerante 300, especialmente, una estructura cilíndrica como se muestra en la Figura 4. Puede ser preferible que la atenuación de la señal de baja frecuencia debido al núcleo magnético 441 sea inferior a aproximadamente 5 dB. En este caso, el valor de inductancia por el núcleo magnético 441 puede estar en el intervalo de aproximadamente 30 a aproximadamente 60µH.

Haciendo referencia a la Figura 9, un método de comunicación de tubo para un sistema de aire acondicionado, que incluye al menos una unidad exterior, al menos una unidad interior conectada a la unidad exterior a través de un tubo de refrigerante para realizar el acondicionamiento del aire, y un aparato de comunicación de tubo acoplado al tubo de refrigerante para la transmisión y recepción de datos de la unidad exterior o la unidad interior, puede incluir enviar los datos desde la unidad exterior o la unidad interior al aparato de comunicación de tubo (E110), convirtiendo el aparato de comunicación de tubo los datos en la señal de baja frecuencia (E120), y enviando el aparato de comunicación de tubo la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante (E130). De aquí en adelante, la configuración del aparato de comunicación de tubo se entenderá con referencia a las Figuras 2 a 8.

Para que la unidad exterior o la unidad interior envíen o reciban datos a través del tubo de refrigerante, la unidad exterior o la unidad interior envía datos al aparato de comunicación de tubo (E110). El aparato de comunicación de tubo recibe entonces los datos a través de la unidad de comunicación de datos 410. El aparato de comunicación de tubo convierte los datos recibidos en una señal de baja frecuencia a través de la unidad de conversión de señal 420 utilizando una frecuencia portadora de la banda de frecuencia (E120), y luego envía la señal de baja frecuencia convertida al tubo de refrigerante (E130). En este caso, el aparato de comunicación de tubo filtra la señal de baja frecuencia a través de la unidad de acoplamiento de señal 430 para transferirla al tubo de refrigerante a través de la unidad de conexión de señal 440 que presenta el núcleo magnético 441.

El método de comunicación de tubo puede incluir además la amplificación de la señal de baja frecuencia (no se muestra).

Haciendo referencia a la Figura 10, un método de comunicación de tubo para un sistema de aire acondicionado puede incluir recibir mediante el aparato de comunicación de tubo la señal de baja frecuencia desde el tubo de refrigerante (E210), convertir mediante el aparato de comunicación de tubo la señal de baja frecuencia en los datos (E240), y enviar mediante el aparato de comunicación de tubo, los datos a la unidad exterior o unidad interior (E250). El método de comunicación de tubo puede incluir además el filtrado de la señal de baja frecuencia (E220). El método de comunicación de tubo puede incluir además amplificar la señal de baja frecuencia (E230). De aquí en adelante, la configuración del aparato de comunicación de tubo se entenderá con referencia a las Figuras 2 a 8.

El aparato de comunicación de tubo recibe la señal de baja frecuencia desde el tubo de refrigerante 300 a través de la unidad de conexión de señal 440 (E210). El aparato de comunicación de tubo filtra luego la señal de baja frecuencia recibida a través de la unidad de acoplamiento de señal 430 para eliminar el ruido y bloquear la sobretensión (E220). El aparato de comunicación de tubo convierte la señal de baja frecuencia a través de la parte de recepción de señal 422 de la unidad de conversión de señal 420 en un formato de datos utilizable en la unidad exterior o unidad interior (E240). Luego, el aparato de comunicación de tubo amplifica la señal de baja frecuencia recibida a través de la unidad de amplificación de señal 450 antes de la conversión. La unidad de amplificación de señal 450 puede incluir un circuito de amplificación de compensación de señal para preestablecer el nivel de una señal de referencia (por ejemplo, 7 mV), comparar la señal recibida con la señal de referencia, y amplificar la señal si la señal es más pequeña que la señal de referencia (E221, E230). De este modo, el aparato de comunicación de tubo envía los datos convertidos a la unidad exterior o unidad interior a través de la unidad de comunicación de datos 410 (E250).

Como se describió anteriormente, de acuerdo con el aparato de comunicación de tubo, el sistema de aire acondicionado que presenta el mismo, y un método de comunicación de tubo para el sistema de aire acondicionado, el tubo de refrigerante se puede usar como una línea de transmisión para realizar la comunicación entre la unidad exterior y la unidad interior, y también la comunicación del tubo se puede realizar utilizando una señal de una banda de baja frecuencia y un núcleo con un valor de inductancia adecuado para una característica de frecuencia de comunicación del tubo, permitiendo así la comunicación entre la unidad exterior y la unidad interior sin uso separado de una línea de comunicación, lo que resulta en la minimización de la interrupción del ruido y el efecto de la sobretensión y evita la atenuación de la intensidad de la señal y la radiación de la señal.

Las realizaciones y ventajas anteriores son meramente de ejemplo y no deben interpretarse como limitantes de la presente descripción. Las presentes enseñanzas se pueden aplicar fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción pretende ser ilustrativa y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Las características, estructuras, métodos y otras características de las realizaciones de ejemplo descritas en este documento pueden combinarse de varias maneras para obtener realizaciones de ejemplo adicionales y / o alternativas.

Dado que las presentes características pueden realizarse de varias formas sin apartarse de las características de las mismas, también debe entenderse que las realizaciones descritas anteriormente no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a menos que se especifique lo contrario, sino que deben interpretarse ampliamente dentro de su alcance como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de aire acondicionado que comprende:
una o más unidades exteriores (200);
5 una o más unidades interiores (100) conectadas a una unidad exterior (200) a través de un tubo de refrigerante (300) y configurada para realizar el acondicionamiento del aire;
y
un aparato de comunicación de tubo (400) acoplado al tubo de refrigerante (300) y configurado para transferir datos de manera recíproca entre la unidad exterior (200) y la unidad interior (100) a través del tubo de refrigerante (300);
10 caracterizado por que el aparato de comunicación de tubo (400) está configurado para transferir datos usando una señal de baja frecuencia.
2. El sistema según la reivindicación 1, en donde el aparato de comunicación de tubo (400) comprende:
una unidad de comunicación de datos (410) configurada para recibir los datos de la unidad exterior (200) o la unidad interior (100) y enviar los datos a la unidad exterior (200) o la unidad interior (100);
15 una unidad de conversión de señal (420) configurada para convertir los datos en la señal de baja frecuencia o la señal de baja frecuencia en los datos; y
una unidad de acoplamiento de señal (430) configurada para filtrar la señal de baja frecuencia para acoplar la señal de baja frecuencia filtrada al tubo de refrigerante (300).
3. El sistema de la reivindicación 2 en donde el aparato de comunicación de tubo (400) comprende además que comprende además una unidad de conexión de señal (440) que presenta un núcleo magnético que forma una inductancia predeterminada con respecto a la señal de baja frecuencia y está configurada para conectar la señal de baja frecuencia al tubo de refrigerante (300).
20
4. Sistema según la reivindicación 3, en donde el aparato de comunicación de tubo (400) que comprende además una unidad de amplificación de señal (450) ubicada entre la unidad de conversión de señales (420) y la unidad de acoplamiento de señales (430) y configurada para filtrar la señal de baja frecuencia.
5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones de 2 a 4, en donde la unidad de acoplamiento de señales (430) bloquea el ruido y la sobretensión.
25
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 5, en donde la señal de baja frecuencia es una señal de frecuencia de banda en el intervalo de aproximadamente 95 a aproximadamente 150 KHz.
7. Un método de comunicación para un sistema de aire acondicionado que usa un tubo de refrigerante (300), el sistema comprende al menos una unidad exterior (200), al menos una unidad interior (100) conectada a la al menos una unidad exterior (200) a través del tubo de refrigerante (300) para realizar el acondicionamiento del aire, y un aparato de comunicación de tubo (400) acoplado al tubo de refrigerante (300) para enviar o recibir los datos de la unidad exterior (200) o de la unidad interior (100),
30
él método comprende las etapas de:
35 enviar los datos desde la unidad exterior (200) o la unidad interior (100) al aparato de comunicación de tubo (400), caracterizado por que el método comprende además las etapas de:
convertir los datos en una señal de baja frecuencia; y
enviar la señal de baja frecuencia a través de un tubo de refrigerante (300).
8. El método de la reivindicación 7 comprende además:
40 recibir una señal de baja frecuencia del tubo de refrigerante (300);
convertir la señal de baja frecuencia en los datos; y
enviar los datos a la unidad exterior (200) o la unidad interior (100).
9. El método de la reivindicación 7 u 8, comprende además filtrar la señal de baja frecuencia.
10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, además comprende amplificar la señal de baja frecuencia.
45

FIG. 1

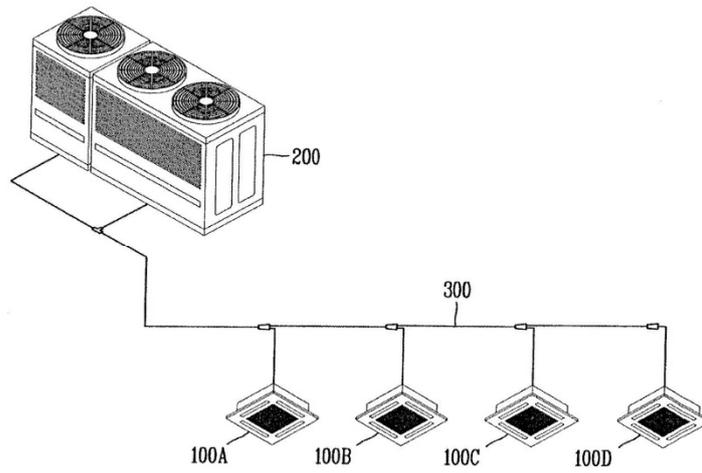


FIG. 2

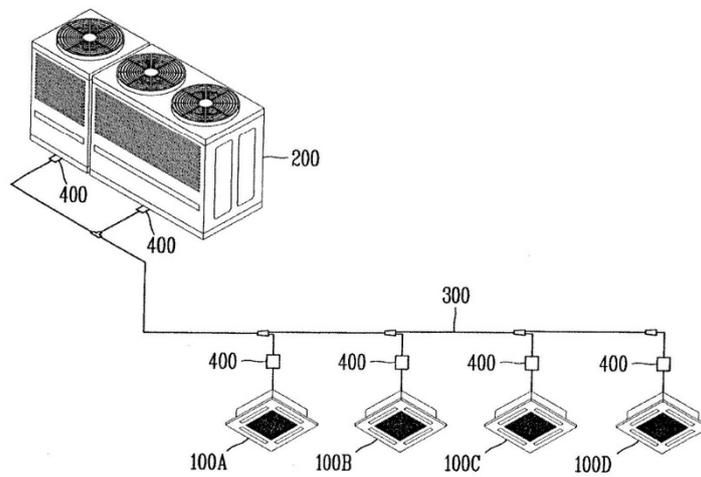


FIG. 3

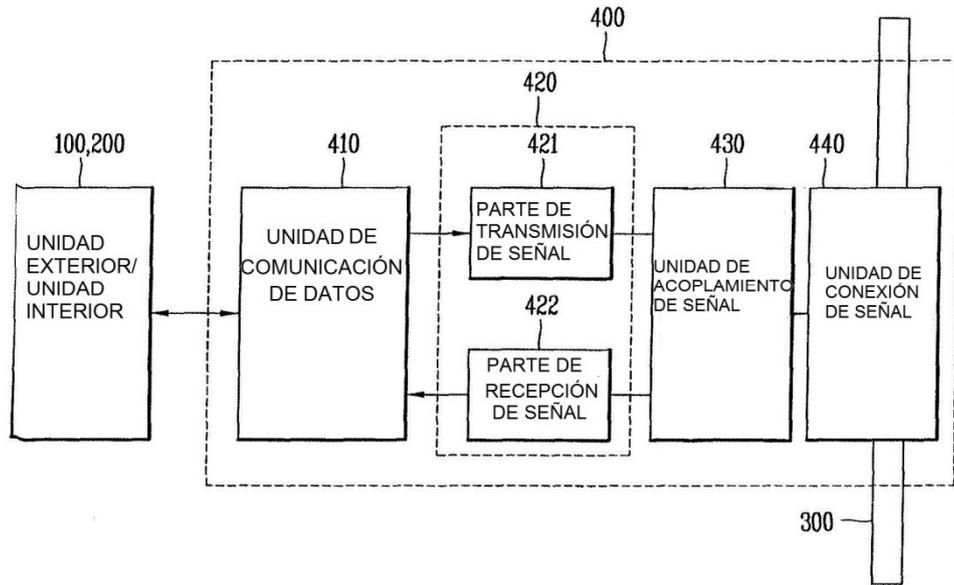


FIG. 4

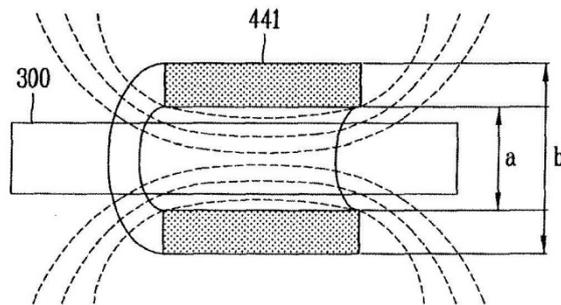


FIG. 5

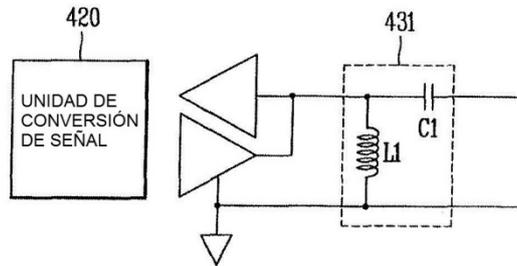


FIG. 6

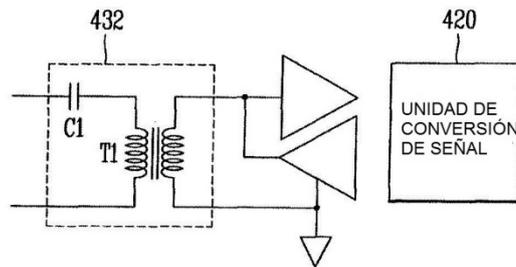


FIG. 7

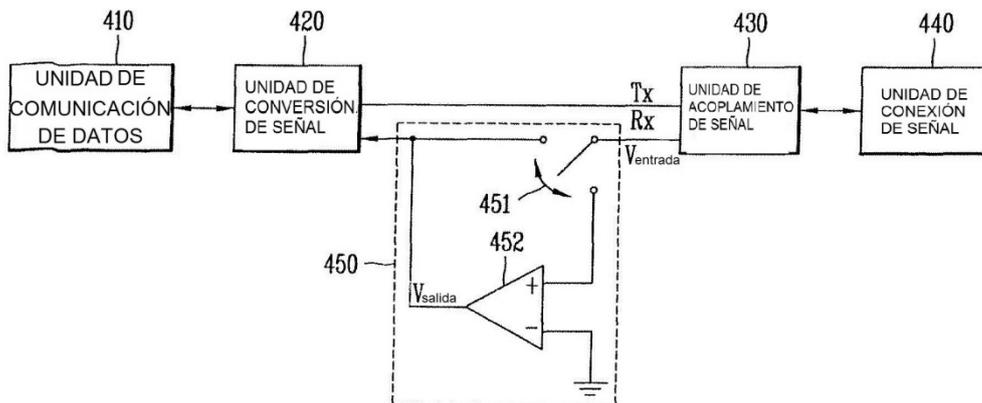


FIG. 8

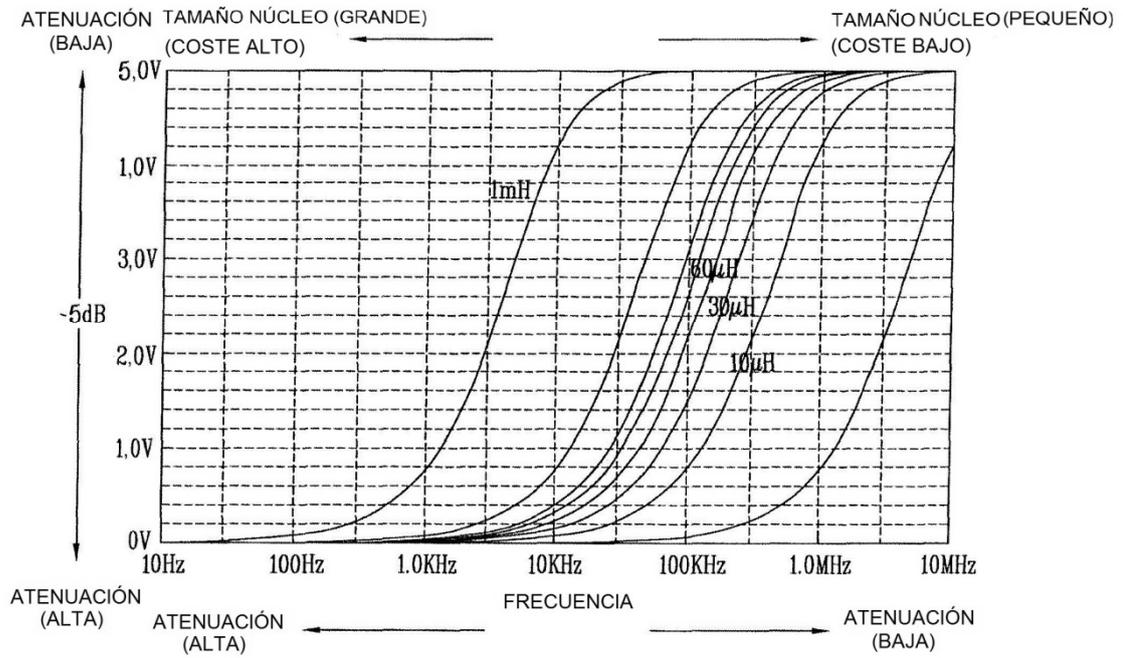


FIG. 9

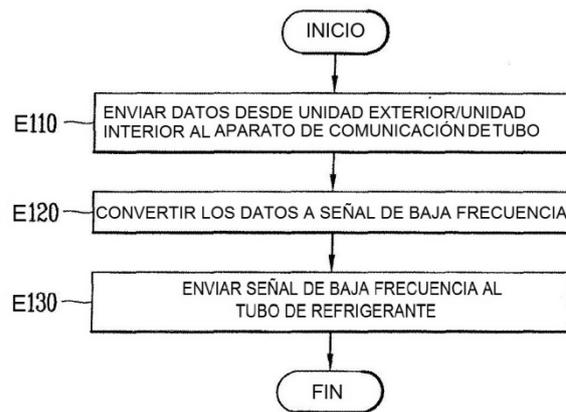


FIG. 10

