

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 380**

51 Int. Cl.:
F24F 11/02 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10006829 .5**
96 Fecha de presentación: **23.02.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **2241838**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **EQUIPO DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.**

30 Prioridad:
09.03.2004 JP 2004065705
29.07.2004 JP 2004221923

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
mitsubishi denki kabushiki kaisha
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JP

72 Inventor/es:
Higuma, Toshiyasu;
Kushiro, Noriyuki y
Koizumi, Yoshiaki

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 374 380 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

Equipo de acondicionamiento de aire.

5 La presente invención se refiere a un equipo de acondicionamiento de aire en el que se disponen unos dispositivos por separado en el interior y en el exterior de una habitación, y éstos cumplen funciones a la vez que se intercambian señales de control entre sí y un procedimiento de transmisión de señal para un equipo de acondicionamiento de aire.

10 Un equipo de acondicionamiento de aire de la técnica anterior se ha configurado de tal modo que se disponen unos dispositivos de aislamiento eléctrico en el lado de unidad de interiores y en el lado de unidad de exteriores de cada uno del tubo de refrigerante de lado de gas y el tubo de refrigerante de lado de líquido de un equipo de acondicionamiento de aire que se divide en una unidad de interiores y en una unidad de exteriores, y que la placa de circuito de control de la unidad de interiores se conecta con el tubo de refrigerante de lado de gas y el tubo de refrigerante de lado de líquido, mientras que la placa de circuito de control de la unidad de exteriores se conecta con el tubo de refrigerante de lado de gas y el tubo de refrigerante de lado de líquido, mediante lo cual los tubos de refrigerante de lado de gas y de lado de líquido se usan como los medios de comunicación de las señales de control de la unidad de interiores y de la unidad de exteriores (hágase referencia al documento de patente 1).

20 Documento de patente 1: JP-A-6-2880 (reivindicación 1, y figuras 1 y 2)

El equipo de acondicionamiento de aire de la técnica anterior, no obstante, ha sido problemático en que se necesita aislar los tubos de refrigerante que sirven como los medios de comunicación y la unidad de interiores así como la unidad de exteriores, y en que una configuración de aparato se hace a gran escala y complicado.

25 En especial, incluso cuando el esquema de transmisión del equipo de acondicionamiento de aire de la técnica anterior va a aplicarse a un equipo de acondicionamiento de aire existente, la obra de aislamiento ha sido muy difícil y complicada, y por lo tanto, la aplicación ha sido realmente casi imposible.

Además, cuando el procedimiento de transmisión de la técnica anterior va a aplicarse a un equipo de acondicionamiento de aire ya instalado en un edificio o en una casa, se necesita aislar los tubos de refrigerante que sirven como los medios de comunicación y la unidad de interiores así como la unidad de exteriores, de tal modo que los tubos de acero cerca de ambos de los extremos de cada tubo de refrigerante se han sustituido inevitablemente con los dispositivos de aislamiento eléctrico.

30 Adicionalmente, cuando el tubo de refrigerante se hace tan largo como en un sistema de acondicionamiento de aire de edificio, el ruido eléctrico podría mezclarse a partir de las partes de soporte de tubo, etc., de tal modo que también unas partes diferentes de ambos de los extremos se han sometido inevitablemente a tratamientos de aislamiento eléctrico.

35 La presente invención se ha realizado con el fin de resolver tales problemas, y tiene como su objeto proporcionar un equipo de acondicionamiento de aire en el que las transmisiones de señal entre los dispositivos en el interior y en el exterior de una habitación se llevan a cabo por medio de una configuración muy sencilla. Otro objeto es proporcionar un procedimiento de transmisión de señal que puede utilizar un tubo existente como un medio de comunicación fácilmente sin involucrar ninguna obra difícil y laboriosa.

40 De acuerdo con aspectos de la presente invención, se proporcionan un equipo de acondicionamiento de aire y un procedimiento de transmisión de señal tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

45 Realización 1:

50 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la presente realización. Haciendo referencia a la figura, una unidad de exteriores 1 y una unidad de interiores 2 se conectan a través de un tubo de refrigerante de lado de gas 3 y un tubo de refrigerante de lado de líquido 4 con una pared exterior 10 que se interpone entre los mismos.

55 La unidad de interiores 2 se configura a partir de un circuito de refrigerante de unidad de interiores 8, un circuito de control de unidad de interiores 9 y un circuito de acoplamiento de señal (una parte de acoplamiento de señal) 7. Además, el circuito de control de unidad de interiores 9 intercambia las señales de control a través de unas señales de CA, y la señal de control de CA que se emite como salida desde el circuito de control de unidad de interiores 9 se transmite a la unidad de exteriores a través del circuito de acoplamiento de señal 7 y a través de el/los medio/medios del tubo de refrigerante de lado de gas 3 o/y el tubo de refrigerante de lado de líquido 4.

60 La unidad de exteriores 1 se configura a partir de un circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5, un circuito de control de unidad de exteriores 6 y un circuito de acoplamiento de señal (una parte de acoplamiento de señal) 7. Además, el circuito de control de unidad de exteriores 6 intercambia las señales de control a través de unas señales de CA de forma similar al circuito de control de unidad de interiores 9, y la señal de control de CA que se emite como salida a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6 se acopla al tubo de refrigerante de lado de gas 3 o/y al tubo de refrigerante de lado de líquido 4 a través del circuito de acoplamiento de señal 7 y se transmite a la unidad

de interiores 2.

La figura 2A es un diagrama de bloques que muestra el principio del circuito de acoplamiento de señal 7 de acuerdo con la presente realización. En este caso, la unidad de exteriores 1 se describirá a modo de ejemplo. El circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 se fabrica de un material de metal, y el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 se cortocircuitan eléctricamente a través del circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5. Tal como se muestra en la figura 2B, cada uno del tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 se inserta a través de la parte central de un núcleo anular 11 fabricado de un material magnético, mediante lo cual se construye una inductancia cuyo número de espiras es "1". En el caso de, por ejemplo, un núcleo toroidal que tiene un radio interior R1, un radio exterior R2, una altura h y una permeabilidad μ , la autoinductancia L es: $L = (\mu h / 2 \pi) \ln (R2 / R1)$, y ésta tiene una impedancia de:

$Z = j2\pi fL$ con respecto a la señal de CA de frecuencia f. Por consiguiente, una línea de transmisión que se finaliza con una impedancia de $2*Z$ se forma en el lado del circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 bajo la acción de los núcleos 11 a través de los cuales se hace que penetren el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4, con respecto a la señal de control de CA que se transmite por el circuito de control de unidad de exteriores 6.

La figura 3 es una vista que muestra una abrazadera de acoplamiento 12 que es un ejemplo que puede ponerse en práctica del circuito de acoplamiento de señal 7. La abrazadera de acoplamiento 12 incluye unas piezas de núcleo parcial 11a en el interior de las que el núcleo anular 11 se divide por la mitad a lo largo de su eje central, y un terminal de conexión 13 que acopla la señal de control de CA a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6. Además, el terminal de conexión 13 incluye una parte de contacto metálico 13a que se dispone en la parte de inserción de tubo de una cara de extremo de la pieza de núcleo parcial 11a en la dirección longitudinal de la misma, y una parte de conexión 13b para conectar la señal de control de CA del circuito de control de unidad de exteriores 6.

La abrazadera de acoplamiento 12 se construye con el fin de cerrarse de forma que puede abrirse, y puede cerrarse en un estado en el que las piezas de núcleo parcial 11a están combinadas, tal como se muestra en la figura 4. En esta ocasión, la parte de metal del tubo de lado de líquido 3 o el tubo de lado de gas 4 se mantiene entre las partes centrales de las piezas de núcleo parcial 11a, mediante lo cual se forma la inductancia que se describe con referencia a la figura 2A. Además, la parte de conexión 13b de la abrazadera de acoplamiento 12 sirve como una parte para la inyección de la señal de control de CA en el tubo correspondiente.

La figura 5 es una vista que muestra la parte de conexión de tubo de la unidad de exteriores 1, y ésta muestra un ejemplo que puede ponerse en práctica en el que las señales de control de CA se acoplan al tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 empleando las abrazaderas de acoplamiento 12 tal como se muestra en la figura 3. Tal como se muestra en la figura 5, el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 se conectan a la unidad de exteriores 1 de la misma forma que en el equipo de acondicionamiento de aire que se explica en la técnica anterior, y las abrazaderas de acoplamiento 12 que se conectan eléctricamente a los cables de señal de control 16 a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6 se montan en las partes de metal del tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 con el fin de cubrir los mismos, mediante lo cual se forma el circuito de acoplamiento de señal 7 que se muestra en la figura 1.

El tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 que se conecta al circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 se cubren con un aislante térmico fabricado de un material eléctricamente aislante tal como espuma de uretano, y éstos se tienden junto a la unidad de interiores 2. De forma similar, tal como se muestra en la figura 1, las abrazaderas de acoplamiento 12 se montan también en las partes de conexión de tubo del circuito de refrigerante de unidad de interiores 8 de la unidad de interiores 2 con el fin de cubrir los tubos, por medio del mismo procedimiento que para la unidad de exteriores 1, mediante lo cual se forma el circuito de acoplamiento de señal 7.

De esta forma, las abrazaderas de acoplamiento 12 se montan en el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4, para formar de este modo unas líneas paralelas que se aíslan entre sí y cada una de las cuales tiene ambos de sus extremos terminados con la impedancia predeterminada en relación a la CA. El circuito de control de unidad de exteriores 6 y el circuito de control de unidad de interiores 9 transmiten y reciben las señales de control a y y desde el otro a través de las líneas, y la unidad de exteriores 1 y la unidad de interiores 2 ejecutan las operaciones de acondicionamiento de aire por parejas.

Tal como se describe anteriormente, de acuerdo con el presente esquema, no se necesita alterar la instalación de canalizaciones de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire en absoluto con respecto al procedimiento de la técnica anterior, y se permite fácilmente el uso de los tubos de refrigerante a modo de líneas de transmisión, montando meramente las abrazaderas de acoplamiento 12, de tal modo que puede realizarse un equipo de acondicionamiento de aire que es de propiedad de trabajo de construcción buena y que prescinde de una instalación de cableado de control.

Realización 2:

A continuación, se describirá un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 2. Las figuras 6A y 6B son unos diagramas de bloques que muestran el principio de un circuito de acoplamiento de señal 7 de acuerdo con la realización 2. Por cierto, a las partes constituyentes idénticas o equivalentes a las de la realización 1 se asignan los mismos símbolos y números de referencia, y éstas se omitirán de la descripción.

En la figura 6A, se describirá a modo de ejemplo una unidad de exteriores 1. Un circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 se fabrica de un material de metal, y éste se conecta eléctricamente con el terminal de conexión de cable de conexión a tierra de la unidad de exteriores 1. Por consiguiente, un tubo de lado de líquido 3 y un tubo de lado de gas 4 se conectan eléctricamente al terminal de conexión de cable de conexión a tierra a través del circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5. Además, en general, la unidad de exteriores 1 se ha sometido a una instalación de cable de conexión a tierra. Incluso cuando una señal se acopla directamente al tubo de lado de líquido 3 o al tubo de lado de gas 4 en este estado que se deja intacto, una pérdida de acoplamiento es severa para una impedancia de puesta a tierra baja, y no puede esperarse la propagación de la señal al tubo.

Tal como se muestra en la figura 6B, cada uno del tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 se inserta a través de la parte central de un núcleo anular 11 fabricado de un material magnético, mediante lo cual se construye una inductancia cuyo número de espiras es "1". En el caso de, por ejemplo, un núcleo toroidal que tiene un radio interior R1, un radio exterior R2, una altura h y una permeabilidad μ , la autoinductancia L es: $L = (\mu h / 2 \pi) \ln (R2 / R1)$, y ésta tiene una impedancia de: $Z = j2\pi fL$ con respecto a la señal de CA de frecuencia f. Por consiguiente, una línea de transmisión que se conecta a tierra con una impedancia de Z se forma en el lado del circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 bajo la acción del núcleo 11 a través del cual se hace que penetre el tubo de lado de líquido 3 o el tubo de lado de gas 4, con respecto a la señal de control de CA que se transmite por un circuito de control de unidad de exteriores 6.

La figura 7 es una vista que muestra la parte de conexión de tubo de la unidad de exteriores 1, y ésta muestra un ejemplo que puede ponerse en práctica en el que la señal de control de CA se acopla al tubo de lado de líquido 3 o al tubo de lado de gas 4 empleando la abrazadera de acoplamiento 12 que se muestra en la figura 3. Con fines de concisión en la descripción, la señal se acoplará al tubo de lado de gas 4. Tal como se muestra en la figura 7, el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 se conectan a la unidad de exteriores 1 de la misma forma que en el equipo de acondicionamiento de aire que se explica en la técnica anterior, y la abrazadera de acoplamiento 12 que se conecta eléctricamente al conductor central de un cable coaxial de señal de control 17 a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6 se monta en la parte de metal del tubo de lado de gas 4 con el fin de cubrir la misma. Además, el conductor exterior del cable coaxial de señal de control 17 se conecta a una parte de excitación de ondas 18 que cubre la superficie del aislante térmico del tubo de lado de gas 4 una anchura predeterminada usando un material eléctricamente conductor. Por lo tanto, se forma el circuito de acoplamiento de señal 7 que se muestra en la figura 1.

De forma similar, tal como se muestra en la figura 1, la abrazadera de acoplamiento se monta también en la parte de conexión de tubo del circuito de refrigerante 8 de una unidad de interiores 2 con el fin de cubrir el tubo de lado de gas 4, y el conductor exterior de un cable coaxial de señal de control 17 se conecta a una parte de excitación de ondas 18, por medio del mismo procedimiento que para la unidad de exteriores 1, mediante lo cual se forma el circuito de acoplamiento de señal 7.

En un aspecto de este tipo, cuando la señal de control de CA se transmite a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6, se genera un campo electromagnético entre la superficie del tubo de lado de gas 4 y la parte de excitación de ondas 18, y el campo electromagnético se propaga a través de la capa superficial del tubo de lado de gas 4. Debido a que el tubo de lado de gas tiene la impedancia predeterminada en relación con la puesta a tierra como consecuencia de la autoinductancia de la abrazadera de acoplamiento 12, una corriente de excitación no se absorbe en su totalidad por la puesta a tierra, y una pérdida de inyección se suprime para ser baja.

El campo electromagnético que se propaga a través de la capa superficial del tubo de lado de gas 4 alcanza el circuito de acoplamiento de señal 7 en el lado de la unidad de interiores 2, para generar una señal eléctrica en el cable coaxial de señal de control 17 que se conecta a la parte de excitación de ondas 18 y a la abrazadera de acoplamiento 12. Un circuito de control de unidad de interiores 9 recibe la señal eléctrica, mediante lo cual se lleva a cabo una comunicación. Una comunicación desde la unidad de interiores 2 a la unidad de exteriores 1 se lleva a cabo de forma similar con las operaciones de transmisión y recepción invertidas.

Tal como se describe anteriormente, de acuerdo con el presente esquema, no se necesita alterar la instalación de canalizaciones de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire en absoluto con respecto al procedimiento de la técnica anterior, y se permite fácilmente el uso del tubo de refrigerante a modo de línea de transmisión, montando meramente las abrazaderas de acoplamiento 12 y montando las partes de excitación de ondas 18 en las superficies de tubo, de tal modo que puede realizarse un equipo de acondicionamiento de aire que es de propiedad de trabajo de construcción buena y que prescinde de una instalación de cableado de control.

Además, a pesar de que se ha descrito el caso de acoplamiento de la señal de control de CA al tubo de lado de gas 4 en la presente realización, la misma ventaja puede obtenerse incluso cuando una señal o señales se acopla(n) al tubo de lado de líquido 3 o a ambos de los tubos.

La figura 8 es una vista que muestra la parte de conexión de tubo de la unidad de exteriores 1, y ésta muestra un segundo ejemplo que puede ponerse en práctica en el que la señal de control de CA se acopla al tubo de lado de líquido 3 o al tubo de lado de gas 4 empleando la abrazadera de acoplamiento 12 que se muestra en la figura 3. Con fines de concisión en la descripción, la señal se acoplará al tubo de lado de gas 4. Tal como se muestra en la figura 8, el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 se conectan a la unidad de exteriores 1 de la misma forma

que en el equipo de acondicionamiento de aire que se explica en la técnica anterior, y la abrazadera de acoplamiento 12 que se conecta eléctricamente al conductor central de un cable coaxial de señal de control 17 a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6 se monta en la parte de metal del tubo de lado de gas 4 con el fin de cubrir la misma. Además, el conductor exterior del cable coaxial de señal de control 17 se conecta al circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5. Por lo tanto, se forma el circuito de acoplamiento de señal 7.

De forma similar, la abrazadera de acoplamiento 12 se monta también en la parte de conexión de tubo del circuito de refrigerante 8 de una unidad de interiores 2 con el fin de cubrir el tubo de lado de gas 4, y el conductor exterior de un cable coaxial de señal de control 17 se conecta a un circuito de refrigerante de unidad de interiores 8, por medio del mismo procedimiento que para la unidad de exteriores 1, mediante lo cual se forma el circuito de acoplamiento de señal 7.

En general, la unidad de interiores 2 se dispone de una forma de este tipo tal que ésta se suspende a partir del elemento de estructura de edificio 19 (armazón de acero o similar) de un techo por un anclaje metálico o similar. Además, la unidad de exteriores 1 se conecta a tierra a través del elemento de estructura de edificio 19, o su cable de conexión a tierra y el elemento de estructura se acoplan mediante un acoplamiento electrostático o similar. Tal como se muestra en la figura 9, por consiguiente, se forma una línea de transmisión que tiene la estructura de edificio 19 como una línea común y que emplea el tubo de lado de gas 4 terminado con la impedancia de la abrazadera de acoplamiento 12, como un cable eléctrico.

En un aspecto de este tipo, el lazo de una señal eléctrica se forma por medio del tubo de lado de gas 4, la abrazadera de acoplamiento 12 y la estructura de edificio 19, de tal modo que cuando la señal de control de CA se transmite a partir del circuito de control de unidad de exteriores 6, esta señal de control de CA se transmite a la unidad de interiores 2 a través del tubo de lado de gas 4. Un circuito de control de unidad de interiores 9 recibe la señal de control de CA, mediante lo cual se lleva a cabo una comunicación. Una comunicación desde la unidad de interiores 2 a la unidad de exteriores 1 se lleva a cabo de forma similar con las operaciones de transmisión y recepción invertidas. Tal como se describe anteriormente, de acuerdo con el presente esquema, no se necesita alterar la instalación de canalizaciones de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire en absoluto con respecto al procedimiento de la técnica anterior, y se permite fácilmente el uso del tubo de refrigerante a modo de línea de transmisión, montando meramente la abrazadera de acoplamiento 12, de tal modo que puede realizarse un equipo de acondicionamiento de aire que es de propiedad de trabajo de construcción buena y que prescinde de una instalación de cableado de control.

Además, a pesar de que se ha descrito el caso de acoplamiento de la señal de control de CA al tubo de lado de gas 4 en la presente realización, la misma ventaja puede obtenerse incluso cuando una señal o señales se acopla(n) al tubo de lado de líquido 3 o a ambos de los tubos.

Realización 3:

A continuación, se describirá un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 3. La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señal 7 de acuerdo con la realización 3. Por cierto, a las partes constituyentes idénticas o equivalentes a las de la realización 1 se asignan los mismos números de referencia, y éstas se omitirán de la descripción.

En la figura 10, se describirá a modo de ejemplo una unidad de exteriores 1. Un circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 se fabrica de un material de metal, y un tubo de lado de líquido 3 y un tubo de lado de gas 4 se cortocircuitan eléctricamente a través del circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5. Suponiendo que el circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5 es un terminator de cortocircuito (una parte de derivación de tubo de refrigerante), y que el tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 son líneas paralelas, una impedancia a una distancia l con respecto al terminator de cortocircuito varía en un intervalo de $0 - \infty$ dependiendo de la distancia l , en principio tal como se ve a partir de las fórmulas y una gráfica que se indica en las figuras 11 y 12. A modo de ejemplo, cuando se elige la distancia l para que sea $1/4$ de la longitud de onda de una señal de control de CA para su uso, la impedancia se hace infinito, y el tubo de lado de gas 4 y el tubo de lado de líquido 3 pueden considerarse como líneas de cable aisladas. En este caso, en el caso de emplear una frecuencia de 1 GHz, la longitud de onda de la misma es de 30 cm, y por lo tanto, la distancia l con respecto al terminator de cortocircuito puede ajustarse a 7,5 cm.

La figura 13 es una vista que muestra la parte de conexión de tubo de la unidad de exteriores 1, y ésta muestra un ejemplo en el que se concreta la ilustración de la figura 10. La distancia l se acopla al tubo de lado de líquido 3 y el tubo de lado de gas 4 a $1/4$ de la longitud de onda de acuerdo con la frecuencia de la señal de control de CA, mediante lo cual ambos de los tubos pueden usarse como líneas de transmisión.

Un circuito de control de unidad de exteriores 6 y un circuito de control de unidad de interiores 9 transmiten y reciben las señales de control entre sí a través de las líneas, y la unidad de exteriores 1 y una unidad de interiores 2 ejecutan las operaciones de acondicionamiento de aire por parejas.

Tal como se describe anteriormente, de acuerdo con el presente esquema, no se necesita alterar la instalación de canalizaciones de refrigerante de un aparato de acondicionamiento de aire en absoluto con respecto al procedimiento de la técnica anterior, y se permite fácilmente el uso de los tubos de refrigerante a modo de líneas de

transmisión, acoplando meramente las señales de control de CA a una distancia de $1/4$ de la longitud de onda de las señales a partir del circuito de refrigerante de unidad de exteriores 5, de tal modo que puede realizarse un equipo de acondicionamiento de aire que es de propiedad de trabajo de construcción buena y que prescinde de una instalación de cableado de control.

5 Por cierto, en este caso se supone una única frecuencia, pero incluso cuando la banda de frecuencia de cada señal de control tiene un ancho de banda predeterminado, algunos esquemas de comunicación son capaces de absorber las características de línea de transmisión que dependen de las frecuencias, y la distancia de un punto de alimentación bien puede ajustarse a sustancialmente $1/4$ de la longitud de onda en la banda de frecuencia para su uso.

10 Adicionalmente, a pesar de que se ha descrito el caso de una unidad de exteriores 1 y una unidad de interiores 2, también se permite que se adopte una configuración en la que una pluralidad de unidades de interiores 2 se conectan a una unidad de exteriores 1, como en un sistema de acondicionamiento de aire de edificio (múltiples aparatos de acondicionamiento de aire de edificio), o viceversa. En este caso, se permite que se construya un sistema de red utilizando unos tubos de refrigerante.

15 Por cierto, a pesar de que el procedimiento de transmisión de señal usando el tubo de refrigerante del equipo de acondicionamiento de aire se ha descrito en las realizaciones 1 - 3, un procedimiento de transmisión de señal de este tipo no se restringe al tubo de refrigerante. Se permite que se emplee cualquier tubo que se fabrique de una sustancia eléctricamente conductora capaz de la transmisión de señales eléctricas de CA. También se permite que se utilice, por ejemplo, un conducto de agua, un conducto de gas, el conducto de suministro de agua caliente de un sistema de suministro de agua caliente que emplea una unidad de ventiloconvector o similar, o el tubo de un aparato de calentamiento de tipo FF (*Forced Draught Balanced Flue*, de combustión forzada estancia). Un sistema de red puede construirse fácilmente utilizando un tubo de este tipo que se encuentra ya dispuesto en un edificio o en una casa.

Realización 4:

20 La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la presente realización. Haciendo referencia a la figura, una unidad de interiores 22 y una unidad de exteriores 23 se conectan a través de un tubo de refrigerante de lado de gas 24 y un tubo de refrigerante de lado de líquido 25 con una pared exterior 21 que se interpone entre los mismos.

25 La unidad de interiores 22 se configura a partir de un circuito de refrigerante de unidad de interiores 27, un circuito de control de unidad de interiores 28, un circuito de distribución de señal 29 y una antena de interiores 30. Además, el circuito de control de unidad de interiores 28 intercambia las señales de control a través de unas ondas de radio, y las señales de control (señales eléctricas) que se emiten como salida a partir del circuito de control de unidad de interiores 28 se transmiten al exterior/interior de una habitación a través del circuito de distribución de señal 29 y a través del tubo de refrigerante de lado de líquido 25 y de la antena de interiores 30, respectivamente.

30 La unidad de exteriores 23 se configura a partir de un circuito de refrigerante de unidad de exteriores 31, un circuito de control de unidad de exteriores 32 y un acoplador 33. Además, el circuito de control de unidad de exteriores 32 intercambia las señales de control a través de unas ondas de radio de forma similar al circuito de control de unidad de interiores 28, y las señales de control (señales eléctricas) que se emiten como salida a partir del circuito de control de unidad de exteriores 32 se acoplan al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 a través del acoplador 33 y se transmiten al interior de la habitación. Adicionalmente, un controlador remoto 26 intercambia unas señales de manipulación a través de unas ondas de radio de forma similar a la unidad de interiores 22 y a la unidad de exteriores 23, y lleva a cabo varias manipulaciones/configuraciones, etc. para la unidad de interiores 22.

35 A continuación, la figura 15 es un diagrama de bloques que muestra los detalles del circuito de distribución de señal 29 en el interior de la unidad de interiores 22 de acuerdo con la presente realización. Haciendo referencia a la figura, un distribuidor 34 tiene la función de distribuir la señal de control (señal eléctrica) que se emite como salida desde el circuito de control de unidad de interiores 28, a la antena de interiores 30 y a un acoplador 35 en una proporción predeterminada, y la función de mezclado de las señales de control (señales eléctricas) a partir de la antena de interiores 30 y el acoplador 35, en una proporción predeterminada y a continuación de transmisión de las señales mezcladas al circuito de control de unidad de interiores 28.

40 A continuación, se describirán unas operaciones con referencia a las figuras 14 y 15. Cuando el controlador remoto 26 se manipula para ejecutarse, se transmite una instrucción de ejecución a la unidad de interiores 22 como una señal de onda de radio (señal de manipulación). La señal de onda de radio se recibe por la antena de interiores 30 de la unidad de interiores 22, y ésta se transmite como una señal eléctrica al circuito de control de unidad de interiores 28 a través del distribuidor 34 en el interior de la señal distribuidor 29. Cuando el circuito de control de unidad de interiores 28 decodifica la señal eléctrica recibida y determina que la señal es la instrucción de ejecución, éste inmediatamente da la instrucción de ejecución al circuito de refrigerante de unidad de

interiores 27.

Al mismo tiempo, el circuito de control de unidad de interiores 28 genera la señal eléctrica de una instrucción de ejecución destinada a la unidad de exteriores 23, y emite como salida la señal generada al circuito de distribución de señal 29. El distribuidor 34 del circuito de distribución de señal 29 distribuye la señal eléctrica a la antena de interiores 30 y el acoplador 35 en la proporción adecuada, por ejemplo, por igual. Además, la señal eléctrica que se distribuye al acoplador 35 se acopla al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 a través de este acoplador 35.

En este caso, se describirán unos procedimientos de acoplamiento para el acoplamiento de la señal eléctrica al tubo de refrigerante de lado de líquido 25. Los procedimientos de acoplamiento pueden clasificarse en general en un procedimiento de acoplamiento electrostático y un procedimiento de acoplamiento inductivo. Las figuras 16 y 17 muestran las construcciones de los acopladores 35 en los casos de adopción del procedimiento de acoplamiento electrostático y el procedimiento de acoplamiento inductivo, respectivamente.

Tal como se muestra en la figura 16, en el procedimiento de acoplamiento electrostático, la señal eléctrica se acopla directamente al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 a través de un condensador de acoplamiento 36, y una señal de onda de radio que se genera por el acoplamiento se propaga a través de la capa superficial del tubo de refrigerante de lado de líquido 25. Además, tal como se muestra en la figura 17, en el procedimiento de acoplamiento inductivo, cuando una señal eléctrica de alta frecuencia fluye a través de una bobina de inducción 37, una corriente de inducción fluye a través del tubo de refrigerante de lado de líquido 25 cercano, tal como se indica por medio de una flecha en la figura, mediante lo cual se acopla la señal. Además, una señal de onda de radio que se genera por el acoplamiento se propaga a través de la capa superficial del tubo de refrigerante de lado de líquido 25.

En este caso, el material del tubo de refrigerante es, en general, cobre, y el diámetro del mismo es 12,7 mm aproximadamente. Además, la frecuencia de la señal de onda de radio se selecciona de una banda de frecuencia de microondas (por ejemplo, de entre 2 y 3 GHz). Como consecuencia de tal configuración, la señal de onda de radio se propaga a través de la capa superficial de una profundidad de aproximadamente 1 µm a partir de una superficie de cobre. La resistencia eléctrica del tubo de refrigerante en esta ocasión (en la banda de frecuencia de microondas) viene dada por la siguiente fórmula (1):

$$R = P \times L/S \qquad \text{Fórmula (1)}$$

en la que R: resistencia eléctrica (Ω)
 P: resistividad (Ωm)
 L: longitud (m)
 S: área (m²)

Por consiguiente, cuando la resistencia eléctrica se calcula sustituyendo la resistividad del cobre, 17 nΩm como P y la longitud del tubo de refrigerante, 100 m como L en la fórmula, ésta se hace aproximadamente 35 Ω. Suponiendo que la impedancia del lado de recepción es de 50 Ω, la atenuación a 100 m del tubo de refrigerante se hace de aproximadamente 4,6 dB. Por otro lado, en un caso en el que la señal de onda de radio se propaga a través de un espacio libre, ésta se atenúa aproximadamente 80 dB a una distancia de 100 m. Por consiguiente, cuando ambas de las atenuaciones se comparan, se entiende que la atenuación precedente es mucho más pequeña, de tal modo que la señal de onda de radio puede transmitirse con una pérdida muy baja en la presente realización.

De esta forma, de acuerdo con el procedimiento de transmisión de la presente realización, la onda de radio en la banda de frecuencia de microondas se emplea como la señal de onda de radio, y ésta se transmite por el efecto de capa superficial, de tal modo que puede transmitirse con una pérdida muy baja. Como resultado, incluso cuando el tubo de refrigerante de lado de líquido 25 y la unidad de interiores 22 así como la unidad de exteriores 23 no están aislados entre sí, la señal de onda de radio puede transmitirse a un nivel suficiente desde la unidad de interiores 22 a la unidad de exteriores 23 debido a que los componentes de pérdida atribuibles a la unidad de interiores 22 y a la unidad de exteriores 23 son también pequeñas.

Más específicamente, debido a que el efecto de capa superficial no se utiliza en el procedimiento de transmisión de la técnica anterior, las pérdidas atribuibles a la unidad de interiores 22 y a la unidad de exteriores 23 son severas, y se ha necesitado que los tubos de acero cerca de ambos de los extremos del tubo de refrigerante se sustituyan con unos dispositivos de aislamiento eléctrico, mientras que una obra de este tipo no es necesaria en el procedimiento de transmisión de la presente realización.

Además, la señal de onda de radio que ha alcanzado la unidad de exteriores 23 de esta forma se recibe como entrada como una señal eléctrica por el circuito de control de unidad de exteriores 32 a través del acoplador 33 que se conecta al tubo de refrigerante de lado de líquido 25. En este caso, el acoplador 33 se construye mediante el procedimiento de acoplamiento que se muestra en o bien la figura 16 o bien la figura 17, de forma similar al acoplador 35 de la unidad de interiores 22.

Cuando la señal eléctrica que se recibe como entrada por el circuito de control de unidad de exteriores 32 se decodifica por este circuito de control de unidad de exteriores 32 y se determina que es la instrucción de ejecución, el circuito de control de unidad de exteriores 32 da la instrucción de la ejecución al circuito de refrigerante de unidad de exteriores 31.

5 De esta forma, la manipulación de ejecución procedente del controlador remoto 26 se transmite a la unidad de exteriores 23 a través de la unidad de interiores 22 y del tubo de refrigerante de lado de líquido 25, y puede completarse la operación de ejecución como el equipo de acondicionamiento de aire.

10 Por cierto, en este caso se ha descrito el caso en el que la señal de onda de radio se ha transmitido desde la unidad de interiores 22 a la unidad de exteriores 23 a través del tubo de refrigerante, pero la operación es similar en el caso inverso, es decir, un caso en el que una señal de onda de radio se transmite desde la unidad de exteriores 23 a la unidad de interiores 22 a través del tubo de refrigerante. A modo de ejemplo, cuando se ha producido cualquier inconveniente en la unidad de exteriores 23, la parte de circuito de control de unidad de exteriores 32 genera la señal eléctrica de una instrucción de detención, y ésta convierte la señal generada en una señal de onda de radio y a continuación transmite la señal de onda de radio al tubo de refrigerante. La señal de onda de radio alcanza la unidad de interiores 22 a través del tubo de refrigerante, y se convierte en una señal eléctrica en este caso. La parte de circuito de control de unidad de interiores 28 que ha recibido la señal eléctrica, detiene inmediatamente la operación de la unidad de interiores 22 e indica a la parte de visualización (que no se muestra) de la unidad de interiores 22 que visualice el mensaje de "Detención de Operación" o similar.

20 Tal como se describe anteriormente, la presente realización se ha configurado de tal modo que la señal eléctrica se acopla desde una de la unidad de interiores 22 y de la unidad de exteriores 23 al tubo de refrigerante, y que la señal de onda de radio que se genera por el acoplamiento se transmite a la otra unidad a lo largo de la capa superficial del tubo de refrigerante. Se ha permitido por lo tanto realizar la transmisión y la recepción de las señales de control entre la unidad de interiores 22 y la unidad de exteriores 23, sin que se vean afectadas por la pared exterior, etc. y sin requerir un cableado de señal dedicado. Como resultado, el trabajo de construcción para el acondicionamiento de aire existente consiste sólo en un trabajo de montaje sencillo, y se prescinde del trabajo difícil y laborioso de sustituir los tubos de acero cerca de ambos de los extremos del tubo de refrigerante, con los dispositivos de aislamiento eléctrico.

30 Por cierto, en lo concerniente a la transmisión y a la recepción de las señales de control a y desde otro dispositivo que se encuentra en el interior de la habitación (en la presente realización, el controlador remoto se ha descrito a modo de ejemplo), cuando el dispositivo se construye con el fin de un establecimiento de comunicación con las mismas señales de onda de radio que las señales de control de las unidades de interiores/de exteriores 22 y 23, el coste de disponer un circuito de transmisión/recepción exclusivamente para el controlador remoto, o similar puede reducirse, y la unidad de interiores puede configurarse con bajo coste.

35 Además, a pesar de que se ha descrito en la presente realización el caso de acoplamiento de la señal eléctrica al tubo de refrigerante de lado de líquido 25, las mismas ventajas pueden obtenerse incluso cuando una señal o señales se acopla(n) al tubo de refrigerante de lado de gas 24 o tanto al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 como al tubo de refrigerante de lado de gas 24.

45 Adicionalmente, a pesar de que se ha descrito el caso de una unidad de exteriores 23 y una unidad de interiores 22, también se permite que se adopte una configuración en la que una pluralidad de unidades de interiores 22 se conecta a una unidad de exteriores 23, como en un sistema de acondicionamiento de aire de edificio (múltiples aparatos de acondicionamiento de aire de edificio), o viceversa. En este caso, se permite que se construya un sistema de red utilizando unos tubos de refrigerante.

50 Además, a pesar de que la proporción de distribución del distribuidor 34 se ha ajustado con el fin de dividir por igual la señal entre el acoplador 35 y la antena de interiores, esta proporción de distribución bien puede cambiarse considerando el hecho de que la atenuación en el transmisión de tubo de refrigerante es más baja que en la transmisión espacial.

55 Todavía más adicionalmente, en la realización, la transferencia de las señales usando el tubo de refrigerante se ha descrito sólo en lo que concierne al intercambio de las señales de control entre la unidad de interiores 22 y la unidad de exteriores 23, pero la línea de red externa de, por ejemplo, Internet bien puede conectarse a la unidad de exteriores 23. En este caso, se permite manipular de forma remota ambas o una u otra de la unidad de interiores 22 y de la unidad de exteriores 23 a partir de un dispositivo de control externo que se conecta a la línea de red. La transmisión de una señal de manipulación remota desde la unidad de exteriores 23 a la unidad de interiores 22 se lleva a cabo transmitiendo la señal a lo largo de la capa superficial del tubo de refrigerante 24 o 25 como una señal de onda de radio, tal como se indica anteriormente. Como consecuencia de una configuración de este tipo, se prescinde de un trabajo de construcción para introducir cualquier línea de red nueva en la habitación, y puede construirse el sistema de red de bajo coste de un aparato de acondicionamiento de aire.

65 Además, tal como se muestra en la figura 18, los objetos que van a manipularse de forma remota no están restringidos a la unidad de interiores 22 y a la unidad de exteriores 23, bien se puede hacer que, un aparato eléctrico/de información 40 que se conecta con la unidad de interiores 22 por radio o cable, pueda manipularse de

5 forma remota a partir de un dispositivo de control externo 41 que se conecta a una línea de red (en el presente ejemplo, las señales se transmiten y se reciben a través de la antena de interiores 30 por radio). El aparato eléctrico/de información 40 puede ser, por ejemplo, una cazuela arroceras, un lavaplatos, un dispositivo de vídeo o un ordenador personal, y el dispositivo de control externo 41 puede ser, por ejemplo, un teléfono portátil o un terminal portátil. Como consecuencia de una configuración de este tipo, incluso en un caso en el que no se construye un entorno de red en la habitación, se permite manipular de forma externa el aparato eléctrico 40 a través de la unidad de interiores 22, y puede construirse el sistema de red de bajo coste del aparato eléctrico/de información.

10 Por cierto, a pesar de que se ha descrito en la realización el procedimiento de transmisión de señal usando el tubo de refrigerante del equipo de acondicionamiento de aire, un procedimiento de transmisión de señal de este tipo no se restringe al tubo de refrigerante. Se permite que se emplee cualquier tubo que se fabrique de una sustancia eléctricamente conductora capaz de la transmisión de señales de onda de radio a lo largo de una capa superficial. También se permite que se utilice, por ejemplo, un conducto de agua, un conducto de gas, el conducto de suministro de agua caliente de un sistema de suministro de agua caliente que emplea una unidad de ventiloinvector o similar, 15 o el tubo de un aparato de calentamiento de tipo FF. Un sistema de red puede construirse fácilmente utilizando un tubo de este tipo que se encuentra ya dispuesto en un edificio o en una casa.

Realización 5:

20 A pesar de que el caso en el que la señal de onda de radio que ha alcanzado la unidad de interiores 22 a lo largo de la capa superficial del tubo de refrigerante se obtiene por el circuito de distribución de señal 29 se ha descrito en la realización 4, el caso de obtención de una señal de onda de radio sin usar el circuito de distribución de señal 29 se describirá en la presente realización.

25 La figura 19 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la presente realización. A unas partes idénticas o equivalentes a las de la figura 14 se asignan los mismos números de referencia. Los puntos diferentes de la configuración de la figura 14 son aquellos en los que se omite el circuito de distribución de señal 29 con respecto a la unidad de interiores 22, y aquellos en los que el tubo de refrigerante de lado de gas 24 se usa como una línea de transmisión de señal.

30 En general, el tubo de refrigerante tal como el tubo de refrigerante de lado de gas 24 o el tubo de refrigerante de lado de líquido 25 se fabrica de cobre, de tal modo que cuando se da lugar a que una corriente de alta frecuencia fluya a través de una parte del tubo de refrigerante, una onda de radio se irradia a partir de la totalidad del tubo por el mismo principio que el de una antena para un uso de radio. Por el contrario, cuando se recibe una onda de radio, se excita una corriente de alta frecuencia en la capa superficial del tubo de refrigerante y se transmite a través de la 35 totalidad del tubo.

En la presente realización, se ha tomado nota del hecho de que el tubo de refrigerante funciona como la antena de esta forma.

40 A continuación, se describirán unas operaciones con referencia a la figura. Una señal eléctrica de control que se emite como salida a partir del circuito de control de unidad de exteriores 32 se acopla a través del acoplador 33 al tubo de refrigerante de lado de gas 24 que se dispone hasta el interior de la habitación. Como consecuencia del acoplamiento, se genera un campo electromagnético alrededor del tubo de refrigerante de lado de gas 24, y el tubo de refrigerante de lado de gas 24 en sí mismo funciona como un elemento de antena, de tal modo que se irradia una señal de onda de radio. La señal de onda de radio se recibe por la antena de interiores 30 de la unidad de interiores 45 22 y se convierte en una señal eléctrica, que se recibe como entrada por el circuito de control de unidad de interiores 28.

50 Por otro lado, en la zona interior, se excita una corriente de alta frecuencia en el tubo de refrigerante de lado de gas 24 por el campo electromagnético de una señal de onda de radio que se irradia a partir de la antena de interiores 30 de la unidad de interiores 22. La corriente de alta frecuencia alcanza la unidad de exteriores 23 a lo largo de la capa superficial del tubo 24 y se obtiene como una señal eléctrica por el acoplador 33 en el interior de la unidad de exteriores 23, y la señal eléctrica se recibe como entrada por el circuito de control de unidad de exteriores 32. De esta forma, se realizan unas comunicaciones bidireccionales entre la unidad de interiores 22 y la unidad de 55 exteriores 23.

Además, también el controlador remoto 26 y un sensor 38 incluyen unas partes de transmisión/recepción de ondas de radio integradas (que no se muestran), y éstas intercambian unos datos tales como señales de manipulación y señales de sensor, entre sí a través de unas ondas de radio de forma similar a la unidad de interiores 22 y a la 60 unidad de exteriores 23.

65 En este caso, un ejemplo que emplea una antena de látigo como la construcción que puede ponerse en práctica de la antena de interiores 30 se muestra en la figura 20. Haciendo referencia a la figura, cuando una onda de radio que se irradia a partir de la antena de látigo cruza el tubo de refrigerante de lado de gas 24, se excita una corriente de alta frecuencia en la superficie de la parte de tubo de cobre del tubo. Por el contrario, una onda de radio que se irradia a partir del tubo excita una corriente de alta frecuencia en la superficie de la antena de látigo.

- A continuación, un ejemplo de una arquitectura de sistema que emplea el equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la presente realización se muestra en la figura 21.
- Haciendo referencia a la figura, una primera unidad de interiores 42 y una segunda unidad de interiores 43 se conectan con la unidad de exteriores 23 a través del tubo de refrigerante de lado de gas 24 o del tubo de refrigerante de lado de líquido 25. Además, un primer controlador remoto 61 se encuentra a unas distancias a y b ($a < b$) con respecto a la primera unidad de interiores 42 y a la segunda unidad de interiores 43, respectivamente, mientras que un segundo controlador remoto 62 se encuentra a unas distancias c y d ($c > d$) con respecto a la primera unidad de interiores 42 y a la segunda unidad de interiores 43, respectivamente
- Adicionalmente, la primera unidad de interiores 42 y la segunda unidad de interiores 43 obtienen datos en unos RSSI (*Receive Signal Strength Indicators*, indicadores de intensidad de señal de recepción) que expresan calidades de comunicación, por ejemplo, las intensidades de las señales, a partir del primer controlador remoto 61 y del segundo controlador remoto 62, y éstas intercambian los datos entre sí.
- A continuación, una serie de operaciones en el sistema se describirá con referencia a las figuras 19 y 21. En primer lugar, se describirá la asignación de los n.^{os} de dirección en los equipos individuales. Un n.^o de ID basado en, por ejemplo, un n.^o de planta se establece para el circuito de control de unidad de exteriores 32 de la unidad de exteriores 23. Además, el circuito de control de unidad de exteriores 32 crea una instrucción de descubrimiento para verificar la existencia de la unidad de interiores 22, el controlador remoto 26 o similar, y emite una señal eléctrica de instrucción con su propio n.^o de ID adjunto al mismo. La señal eléctrica de instrucción emitida se acopla al tubo de refrigerante de lado de gas 24 mediante el acoplador 33, y se irradia como una señal de ondas de radio de instrucción.
- La señal de ondas de radio de instrucción se recibe por la antena de interiores 30 de la unidad de interiores 22 y se convierte en una señal eléctrica, que se recibe después de eso como entrada por el circuito de control de unidad de interiores 28. Cuando el circuito de control de unidad de interiores 28 reconoce la instrucción de descubrimiento a partir de la señal que se recibe como entrada, éste crea una respuesta que contiene un código para especificar la unidad de interiores 22, por ejemplo, la dirección física de la parte de comunicación del circuito de control de unidad de interiores 28 y el tipo del dispositivo, "unidad de interiores". Además, la señal eléctrica de respuesta creada se irradia como una señal de ondas de radio de respuesta a través de la antena de interiores 30.
- Por otro lado, también el controlador remoto 26 que ha recibido la señal de ondas de radio de instrucción que se irradia a través del tubo de interiores crea una respuesta que contiene un código para especificar este controlador remoto en sí mismo e irradia la respuesta creada como una señal de ondas de radio de respuesta, de forma similar a la unidad de interiores 22.
- Las señales de ondas de radio de respuesta que se irradian de este modo a partir de la unidad de interiores 22 y el controlador remoto 26 se transmiten respectivamente a través del tubo de refrigerante de lado de gas 24 y se convierten en señales eléctricas mediante el acoplador 33 en el interior de la unidad de exteriores 23, y las señales eléctricas se reciben como entrada por el circuito de control de unidad de exteriores 32. Además, el circuito de control de unidad de exteriores 32 crea una respuesta en función de los contenidos de respuesta recibidos.
- En el caso que se ilustra, la unidad de exteriores 23 determina los n.^{os} de dirección asociados con el n.^o de ID que se establece para esta unidad de exteriores en sí misma, para las dos unidades de interiores 42 y 43 y los dos controladores remotos 61 y 62, respectivamente, y registra los n.^{os} de dirección en una tabla de gestión de dirección y también envía de vuelta los n.^{os} de dirección de acuerdo con el mismo procedimiento que el de la emisión de la instrucción de descubrimiento, adjuntándose a los códigos que están contenidos en las respectivas respuestas. Por cierto, el procedimiento de envío de vuelta bien puede ser de tal modo que se transmite una tabla en la que los códigos y los n.^{os} de dirección se mantienen en correspondencia como una instrucción por medio de retransmisión o similar.
- Las unidades de interiores y los controladores remotos que han recibido los n.^{os} de dirección almacenan n.^{os} de dirección los datos en su interior, y llevan a cabo las comunicaciones en función de los n.^{os} de dirección de ahí en adelante.
- Por cierto, en lo concerniente al n.^o de dirección de la unidad de exteriores 23, puede usarse el n.^o de ID en sí mismo que se establece inicialmente, o bien puede usarse el n.^o que se emplea en la distribución del n.^o de dirección a la unidad de interiores 22, el controlador remoto 26, etc. La asignación de los n.^{os} de dirección en los dispositivos con los que se puede establecer comunicación a través del tubo de refrigerante, tal como la unidad de interiores 22 y el controlador remoto 26, se completa mediante el procedimiento anterior.
- A continuación, se describirá la asociación entre los dispositivos, concretamente, entre la unidad de exteriores 23 y las unidades de interiores 22 o entre las unidades de interiores 22 y los controladores remotos 26.
- En primer lugar, se describirá la asociación entre la unidad de exteriores 23 y las unidades de interiores 22. El circuito de control de unidad de exteriores 32 de la unidad de exteriores 23 transmite una instrucción de ejecución

de prueba a cada unidad de interiores individual 22 a la que se ha asignado el n.º de dirección. Además, el circuito de control de unidad de exteriores detecta que el estado de control de la unidad de exteriores 23, por ejemplo, el caudal de un refrigerante se cambia mediante la ejecución de la unidad de interiores, para verificar de este modo si la unidad de interiores se conecta al circuito de refrigerante de la unidad de exteriores en sí misma.

5 El circuito de control de unidad de exteriores asigna un código de identificación en la unidad de interiores verificada, y transmite el código de identificación de acuerdo con el mismo procedimiento que el de la emisión de la instrucción de descubrimiento. Por otro lado, en un caso en el que la conexión con el circuito de refrigerante de la unidad de exteriores no puede verificarse, el circuito de control de unidad de exteriores muestra una alarma o similar junto con el código precedente, empleando la unidad de visualización del controlador remoto 26, o similar, y solicita de este modo a un usuario que compruebe las configuraciones.

10 Además, en un caso en el que la conexión no puede verificarse finalmente, el circuito de control de unidad de exteriores notifica a la unidad de interiores correspondiente 22 la anulación del n.º de dirección y ejecuta un proceso para excluir el n.º de dirección de la tabla de gestión de la unidad de exteriores 23.

15 Como consecuencia de tal procesamiento, la asociación entre la unidad de exteriores 23 y las unidades de interiores 22 puede hacerse fiable.

A continuación, se describirá la asociación entre las unidades de interiores 22 y los controladores remotos 26. La parte de control de unidad de exteriores 32 de la unidad de exteriores 23 indica a la primera unidad de interiores 42 y a la segunda unidad de interiores 43 que se comuniquen con el primer controlador remoto 61 y el segundo controlador remoto 62.

25 La primera unidad de interiores 42 se comunica con el primer controlador remoto 61, y almacena en su interior una información de calidad de comunicación, por ejemplo, una señal de RSSI en esa ocasión. De forma similar, la primera unidad de interiores 42 se comunica con el segundo controlador remoto 62 y almacena una señal de RSSI en su interior. Los niveles de las señales de RSSI basadas en el primer controlador remoto 61 y en el segundo controlador remoto 62 tal como se han recibido en estas ocasiones dependen de las distancias desde la primera unidad de interiores 42 a los controladores remotos respectivos.

30 Más específicamente, de acuerdo con la teoría electromagnética, la magnitud de atenuación de una señal de onda de radio en un espacio libre aumenta en proporción al cuadrado de la distancia, y la misma viene dada por la siguiente fórmula:

$$\Gamma = (4 \pi d / \lambda) \quad \text{Fórmula (2)}$$

35 en la que Γ : magnitud de atenuación
d: distancia (m)
 λ : longitud de onda (m)

40 En este caso, siendo "Sa" y "Sb" los niveles de señal de RSSI basados en el primer controlador remoto 61 y en el segundo controlador remoto 62 tal como se han recibido por la primera unidad de interiores 42, respectivamente, y siendo "Sc" y "Sd" los niveles de señal de RSSI basados en el primer controlador remoto 61 y en el segundo controlador remoto 62 tal como se han recibido por la segunda unidad de interiores 43, respectivamente, se entiende a partir de la fórmula (2) que las relaciones de $S_a > S_b$ y $S_d > S_c$ se cumplen en el caso de la figura 21, debido a que las relaciones de $a < b$ y $c > d$ se cumplen en lo que concierne a las distancias desde los controladores remotos a las unidades de interiores.

50 Las unidades de interiores respectivas 22 transmiten unos elementos de información acerca de las relaciones de las magnitudes de los niveles de señal de RSSI, a la unidad de exteriores 23. La unidad de exteriores 23 determina asociar el primer controlador remoto 61 con la primera unidad de interiores 42 y asociar el segundo controlador remoto 62 con la segunda unidad de interiores 43, en función de los elementos de información pertinentes, y almacena la asociación en la tabla de gestión. Al mismo tiempo, la unidad de exteriores emite los códigos de identificación a las unidades de exteriores y a los controladores remotos asociados, y transmite los códigos de identificación a las unidades de interiores respectivas y a los controladores remotos de acuerdo con el mismo procedimiento que el de la instrucción de descubrimiento.

55 De esta forma, la asociación entre cada unidad de interiores 22 y el controlador remoto 26 que se dispone cerca de esta unidad de interiores puede hacerse fiable.

60 Además, el sensor 38 que se dispone en la habitación y que tiene unos medios de comunicación basados en la misma señal de ondas de radio está asociado de forma similar con la unidad de interiores 22, y se almacena en la tabla de gestión. Además, la unidad de exteriores 23 emite los códigos de identificación a las unidades de exteriores y a los sensores asociados, y transmite los códigos de identificación a las unidades de interiores y a los sensores respectivos de acuerdo con el mismo procedimiento que el de la instrucción de descubrimiento.

65 Como resultado, las unidades de interiores 22 pueden utilizar libremente los elementos de información de los sensores 38 que se disponen dentro de un intervalo de acondicionamiento de aire.

5 Cuando se hace una manipulación de ejecución por el primer controlador remoto 61 después de que los dispositivos se han asociado de esta forma, se irradia una instrucción de ejecución como una señal de onda de radio. La señal de ondas de radio de instrucción se recibe por la antena de interiores 30 de la primera unidad de interiores 42 y se transmite como una señal eléctrica de instrucción al circuito de control de unidad de interiores 28.

10 Cuando el circuito de control de unidad de interiores 28 decodifica la señal recibida y determina que la señal es la instrucción de ejecución, éste inmediatamente da la instrucción de ejecución al circuito de refrigerante de unidad de interiores 27. Al mismo tiempo, el circuito de control de unidad de interiores 28 genera la señal eléctrica de la instrucción de ejecución destinada a la unidad de exteriores 23, e irradia la señal de instrucción como una señal de ondas de radio de instrucción a partir de la antena de interiores 30.

15 La señal de ondas de radio de instrucción se convierte en una señal eléctrica a través del tubo de refrigerante de lado de gas 24 y el acoplador 33, y la señal eléctrica se recibe por el circuito de control de unidad de exteriores 32 de la unidad de exteriores 23. Además, cuando el circuito de control de unidad de exteriores 32 decodifica la señal eléctrica recibida para ser la instrucción de ejecución, éste inmediatamente da la instrucción de ejecución al circuito de refrigerante de unidad de exteriores 31. De esta forma, se permite accionar suavemente la unidad de interiores 22 y la unidad de exteriores 23 mediante la manipulación del controlador remoto 26.

20 Por cierto, en este caso, la señal de ondas de radio de la instrucción de ejecución se transmite y se recibe empleando la antena de interiores 30, pero tal como se muestra en la figura 22, el tubo de refrigerante tal como el tubo de refrigerante de lado de líquido 25 o el tubo de refrigerante de lado de gas 24 bien puede utilizarse como un elemento de antena, sin emplear la antena de interiores 30.

25 En este caso, una señal eléctrica se acopla al tubo de refrigerante a través del acoplador 33 con el fin de irradiar una señal de onda de radio a partir del tubo de refrigerante en un espacio mediante el acoplamiento, y una señal de onda de radio excitada en el tubo de refrigerante mediante la señal de onda de radio que ha llegado se extrae y se convierte en una señal eléctrica.

30 Además, a pesar de que se ha descrito el caso en el que la señal de ondas de radio de instrucción se ha transmitido desde la unidad de interiores 22 a la unidad de exteriores 23 a través del tubo de refrigerante, la situación es similar en el caso inverso, es decir, un caso en el que una señal de ondas de radio de instrucción se transmite desde la unidad de exteriores 23 a la unidad de interiores 22 a través del tubo de refrigerante. A modo de ejemplo, cuando se produce cualquier inconveniente en la unidad de exteriores 23, el circuito de control de unidad de exteriores 32 crea la señal eléctrica de una instrucción de detención. La señal eléctrica de instrucción se acopla al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 o al tubo de refrigerante de lado de gas 24 a través del acoplador, y ésta se irradia como una señal de ondas de radio de instrucción. La señal de ondas de radio de instrucción alcanza la unidad de interiores 22, y ésta se recibe por la antena de interiores 30 con el fin de convertirse en una señal eléctrica de instrucción. Cuando el circuito de control de unidad de interiores 28 decodifica la señal eléctrica de instrucción y determina que esta señal va a ser la instrucción de detención, éste detiene inmediatamente la operación de la unidad de interiores 22 e indica a la parte de visualización (que no se muestra) de la unidad de interiores 22 que visualice el mensaje de "Detención de Operación" o similar. Además, la misma instrucción de detención bien puede transmitirse al controlador remoto que tiene el mismo código de identificación, con el fin de visualizar un mensaje similar. De esta forma, incluso la instrucción en la dirección opuesta puede transmitirse suavemente, y puede hacerse frente rápidamente a la incidencia del inconveniente.

45 En este caso, se describirán las configuraciones que pueden ponerse en práctica de los procedimientos de acoplamiento para el acoplamiento de una señal eléctrica al tubo de refrigerante de lado de gas 24.

50 Los procedimientos de acoplamiento tal como se describe en la realización 4 se clasifican en general en el procedimiento de acoplamiento electrostático y el procedimiento de acoplamiento inductivo. En el caso del procedimiento de acoplamiento electrostático, la señal eléctrica se acopla directamente al tubo de refrigerante de lado de gas 24 a través del condensador de acoplamiento 36 tal como se describe con referencia a la figura 16. La figura 23 muestra un ejemplo de configuración que puede ponerse en práctica para realizar el presente procedimiento, en el que el núcleo de un cable de señal se conecta al tubo de refrigerante de lado de gas a través del condensador de acoplamiento 36, y el cable de conexión a tierra del cable de señal se conecta a una cinta de metal o similar que se adhiere en el exterior del aislante térmico del tubo.

55 Además, en el caso del procedimiento de acoplamiento inductivo, tal como se describe con referencia a la figura 17, se da lugar a que la señal eléctrica de alta frecuencia fluya a través de la bobina de inducción 37, y la corriente de inducción de alta frecuencia fluye a través del tubo de refrigerante de lado de gas 24 cercano, tal como se indica por medio de la flecha en la figura, mediante lo cual se acopla la señal.

60 La figura 24 muestra un ejemplo de configuración que puede ponerse en práctica para realizar el presente procedimiento, en el que la bobina de inducción 37 se encuentra en un aspecto en el que una bobina se enrolla alrededor de un núcleo toroidal, y el núcleo y el cable de conexión a tierra de un cable de señal se conectan respectivamente a un extremo y al otro extremo de la bobina. Además, el tubo de refrigerante se configura con el fin de pasar a través de la parte hueca del núcleo toroidal y de encontrarse cerca de la bobina de inducción 37.

65 Todavía más adicionalmente, en la mayor parte de los casos, el tubo de refrigerante real se rodea con el aislante

térmico, por ejemplo, espuma de polietileno que tiene una permitividad $\epsilon > 1$. Se describirá la influencia debida al aislante térmico. Considérese un caso en el que una señal de onda de radio de alta frecuencia se ha acoplado al tubo de refrigerante cubierto con el aislante térmico, a través del acoplador 33, y en el que se ha excitado. De acuerdo con la teoría electromagnética, la velocidad de fase de una onda electromagnética (onda de superficie) en y alrededor del tubo de refrigerante se hace más baja que la velocidad de la luz debido a la resistencia del tubo de refrigerante y a la sustancia dieléctrica que rodea este tubo. Como resultado, la amplitud de la onda de superficie se atenúa exponencialmente a medida que el tubo de refrigerante se aleja. Además, el grado de la atenuación se determina por la conductividad eléctrica del tubo de refrigerante y por la permitividad relativa de la sustancia dieléctrica.

En, por ejemplo, "*University Course Microwave Engineering*" publicado por Ohmsha, Ltd., P. 90, figura 127, se indica un resultado de cálculo de ensayo en el que, en el caso de un material dieléctrico que tiene una permitividad relativa $\epsilon = 3,90$ % de la energía de una señal de onda de radio a una frecuencia de 3 GHz se confina dentro del intervalo de un radio de 15 cm con respecto a un conductor eléctrico. Tal como se entiende a partir del resultado de cálculo de ensayo, con el tubo de refrigerante que se rodea con el aislante térmico, la energía de onda de radio que se irradia hacia fuera es muy poca, y la mayor parte de la energía se concentra en y alrededor del tubo de refrigerante. Se permite por consiguiente realizar una transmisión de tubo que muestra una pequeña pérdida de transmisión y que es capaz de una transmisión lejana, empleando un tubo de este tipo de refrigerante rodeado con el aislante térmico.

Tal como se describe anteriormente, la presente realización se configura de tal modo que las señales eléctricas se acoplan desde la unidad de interiores 22 y la unidad de exteriores 23 al tubo de refrigerante con el fin de transmitir las señales de onda de radio que se generan por los acoplamientos, a lo largo de la capa superficial del tubo de refrigerante, y que el tubo de refrigerante se emplea como el elemento de antena, con el fin de permitir las comunicaciones entre el interior y el exterior de la habitación empleando las ondas de radio que se irradian a partir del elemento de antena.

Como resultado, tal como se describe en la realización 4, las pérdidas de transmisión atribuibles a la unidad de interiores 22 y a la unidad de exteriores 23 pueden reducirse más que en el procedimiento de transmisión de la técnica anterior que no utiliza las ondas de radio. Además, se prescinde del trabajo difícil y laborioso de sustituir los tubos de acero cerca de ambos de los extremos del tubo de refrigerante, con los dispositivos de aislamiento eléctrico, y el tubo existente de refrigerante puede utilizarse como una línea de transmisión de señal excelente mediante un trabajo sencillo.

Además, a pesar de que se ha descrito en la presente realización el caso de acoplamiento de la señal eléctrica al tubo de refrigerante de lado de gas 24, las mismas ventajas pueden obtenerse incluso cuando una señal o señales se acopla(n) al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 o tanto al tubo de refrigerante de lado de líquido 25 como al tubo de refrigerante de lado de gas 24.

Adicionalmente, a pesar de que el sistema que consiste en una unidad de exteriores 23 y dos unidades de interiores 22 se ha descrito en la presente realización, también se permite que se adopte una configuración en la que una pluralidad de unidades de interiores 22 se conecta a una unidad de exteriores 23, como en un sistema de acondicionamiento de aire de edificio (múltiples aparatos de acondicionamiento de aire de edificio), o a la inversa, una configuración en la que una unidad de interiores 22 se conecta a una pluralidad de unidades de exteriores 23. Adicionalmente, se permite que se adopte una configuración en la que una pluralidad de unidades de interiores 22 se conecta a una pluralidad de unidades de exteriores 23. Es posible construir un sistema de red utilizando unos tubos de refrigerante de acuerdo con un procedimiento similar.

Todavía más adicionalmente, en la presente realización, la transferencia de las señales usando el tubo de refrigerante se ha descrito sólo en lo que concierne al intercambio de las señales de control entre la unidad de interiores 22 y la unidad de exteriores 23, pero la línea de red externa de, por ejemplo, Internet bien puede conectarse a la unidad de exteriores 23. En este caso, tal como se describe en la realización 4, se permite manipular de forma remota ambas o una u otra de la unidad de interiores 22 y de la unidad de exteriores 23 a partir de un dispositivo de control externo que se conecta a la línea de red. La transmisión de una señal de manipulación remota desde la unidad de exteriores 23 a la unidad de interiores 22 se lleva a cabo transmitiendo la señal a lo largo de la capa superficial del tubo de refrigerante como una señal de onda de radio.

Como consecuencia de una configuración de este tipo, se prescinde de un trabajo de construcción para introducir cualquier línea de red nueva en la habitación, y puede construirse el sistema de red de bajo coste de un aparato de acondicionamiento de aire.

Por cierto, a pesar de que se ha descrito en la presente realización el procedimiento de transmisión de señal usando el tubo de refrigerante del equipo de acondicionamiento de aire, un procedimiento de transmisión de señal de este tipo no se restringe al tubo de refrigerante. Tal como se describe en la realización 4, se permite que se emplee cualquier tubo que se fabrique de una sustancia eléctricamente conductora capaz de la transmisión de señales de onda de radio a lo largo de una capa superficial. También se permite que se utilice, por ejemplo, un conducto de agua, un conducto de gas, el conducto de suministro de agua caliente de un sistema de suministro de agua caliente que emplea una unidad de ventiloconvector o similar, o el tubo metálico de un aparato de calentamiento de tipo FF. Un sistema de red puede construirse fácilmente utilizando un tubo de este tipo que se encuentra ya dispuesto en un

edificio o en una casa.

- 5 [Figura 1] La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 1.
 [Figura 2] La figura 2A es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 1. La figura 2B es una cerrada en sección que muestra la estructura de un núcleo.
 [Figura 3] La figura 3 es una vista que muestra la estructura de una abrazadera de acoplamiento de acuerdo con la realización 1.
 10 [Figura 4] La figura 4 es una vista que muestra un estado en el que la abrazadera de acoplamiento de acuerdo con la realización 1 está cerrada.
 [Figura 5] La figura 5 es una vista que muestra un ejemplo que puede ponerse en práctica de la parte de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 1.
 15 [Figura 6] La figura 6A es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 2. La figura 6B es una cerrada en sección que muestra la estructura de un núcleo.
 [Figura 7] La figura 7 es una vista que muestra un ejemplo que puede ponerse en práctica del circuito de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 2.
 20 [Figura 8] La figura 8 es una vista que muestra otro ejemplo que puede ponerse en práctica del circuito de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 2.
 [Figura 9] La figura 9 es una arquitectura de sistema diagrama para explicar una línea de transmisión que emplea el circuito de acoplamiento de señal en la figura 8.
 [Figura 10] La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 3.
 25 [Figura 11] La figura 11 es un diagrama que muestra las partes de extremo de un tubo de lado de líquido 3 y un tubo de lado de gas 4.
 [Figura 12] La figura 12 es una gráfica que muestra una impedancia a una distancia l a partir de un terminator de cortocircuito.
 30 [Figura 13] La figura 13 es una vista que muestra un ejemplo que puede ponerse en práctica del circuito de acoplamiento de señal de acuerdo con la realización 3.
 [Figura 14] La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 4.
 [Figura 15] La figura 15 es un diagrama de bloques que muestra los detalles de un circuito de distribución de señal en el interior de una unidad de interiores de acuerdo con la realización 4.
 35 [Figura 16] La figura 16 es una vista a modo de explicación que muestra el procedimiento de acoplamiento electrostático de un acoplador de acuerdo con la realización 4.
 [Figura 17] La figura 17 es una vista a modo de explicación que muestra el procedimiento de acoplamiento inductivo de un acoplador de acuerdo con la realización 4.
 40 [Figura 18] La figura 18 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de red de aparato eléctrico que emplea el equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 4.
 [Figura 19] La figura 19 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 5.
 45 [Figura 20] La figura 20 es una vista que muestra un ejemplo que puede ponerse en práctica del acoplamiento entre la antena y el tubo de refrigerante de una unidad de interiores de acuerdo con la realización 5.
 [Figura 21] La figura 21 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una arquitectura de sistema que emplea el equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 5.
 [Figura 22] La figura 22 es un diagrama de bloques que muestra otra configuración del equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la realización 5.
 50 [Figura 23] La figura 23 es una vista que muestra un ejemplo de configuración que puede ponerse en práctica del procedimiento de acoplamiento electrostático de un acoplador de acuerdo con la realización 5.
 [Figura 24] La figura 24 es una vista que muestra un ejemplo de configuración que puede ponerse en práctica del procedimiento de acoplamiento inductivo del acoplador de acuerdo con la realización 5.

- 55 1 unidad de exteriores
 2 unidad de interiores
 3 tubo de lado de líquido
 4 tubo de lado de gas
 5 circuito de refrigerante de unidad de exteriores
 60 6 circuito de control de unidad de exteriores
 7 circuito de acoplamiento de señal (parte de acoplamiento de señal)
 8 circuito de refrigerante de unidad de interiores
 9 circuito de control de unidad de interiores
 10 pared exterior
 65 11 núcleo
 11a pieza de núcleo parcial

	12	abrazadera de acoplamiento
	13	terminal de conexión
	13a	parte de contacto
	13b	parte de conexión
5	15	aislante térmico
	16	cable de señal de control
	17	cable coaxial de señal de control
	18	parte de excitación
	19	estructura de edificio
10	21	pared exterior
	22	unidad de interiores
	23	unidad de exteriores
	24	tubo de refrigerante de lado de gas
	25	tubo de refrigerante de lado de líquido
15	26	controlador remoto
	27	circuito de refrigerante de unidad de interiores
	28	circuito de control de unidad de interiores
	29	circuito de distribución de señal
	30	antena de interiores
20	31	circuito de refrigerante de unidad de exteriores
	32	circuito de control de unidad de exteriores
	33	acoplador
	34	distribuidor
	35	acoplador
25	36	condensador de acoplamiento
	37	bobina de inducción
	38	sensor
	40	aparato eléctrico/de información
	41	dispositivo de control externo
30	42	primera unidad de interiores
	43	segunda unidad de interiores
	61	primer controlador remoto
	62	segundo controlador remoto

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de acondicionamiento de aire, que comprende:

5 un tubo de refrigerante (3, 4);
una unidad de interiores (2) que se conecta a un extremo del tubo de refrigerante; y
una unidad de exteriores (1) que se conecta al otro extremo del tubo de refrigerante;
en el que el tubo de refrigerante comprende:

10 partes de acoplamiento de señal que se disponen respectivamente en ambas partes de extremo
del tubo de refrigerante;
caracterizado por que cada una de las partes de acoplamiento de señal acopla una señal de
control de CA a una parte de metal del tubo de refrigerante a una distancia $\lambda/4$ de una longitud de
onda A de la señal de control de CA a partir de una parte de derivación de tubo de refrigerante de
la unidad de interiores o de la unidad de exteriores.

15 2. Un procedimiento de transmisión de señal para un equipo de acondicionamiento de aire, en el que una señal de
control de CA se transmite entre ambos extremos de un tubo, que comprende:

20 acoplar la señal de control de CA a una parte de metal del tubo a una distancia $\lambda/4$ de una longitud de onda
A de la señal de control de CA con respecto a una parte de extremo del tubo.

25 3. El procedimiento de transmisión de señal de la reivindicación 2, en el que dicho tubo es un tubo de refrigerante (3,
4), y la señal de control de CA se transmite entre una unidad de interiores (2) que se conecta a un extremo del tubo
de refrigerante y una unidad de exteriores (1) que se conecta al otro extremo del tubo de refrigerante, en el que
dicha parte de extremo del tubo es una parte de derivación de tubo de refrigerante de la unidad de interiores o de la
unidad de exteriores.

FIG. 1

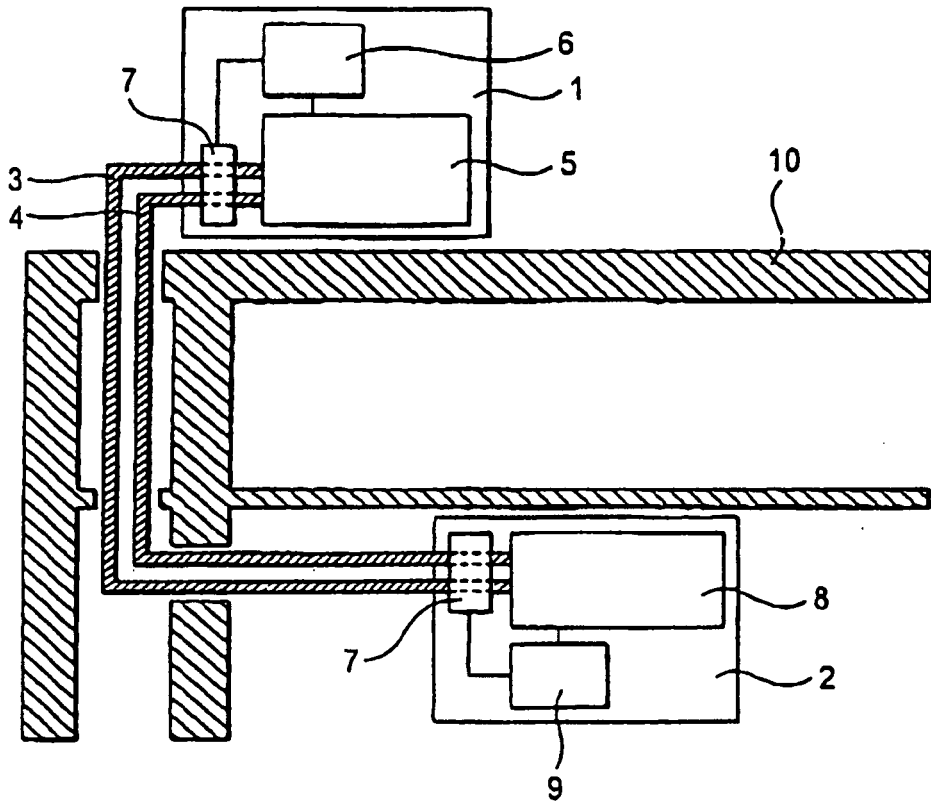


FIG. 2A

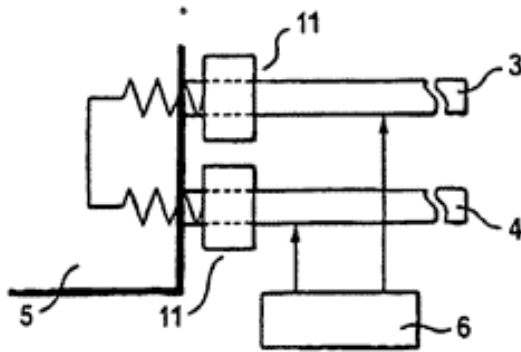


FIG. 2B

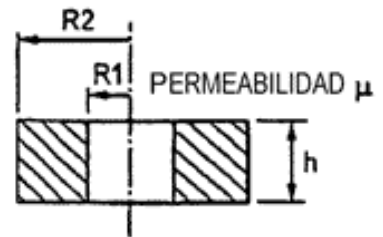


FIG. 3

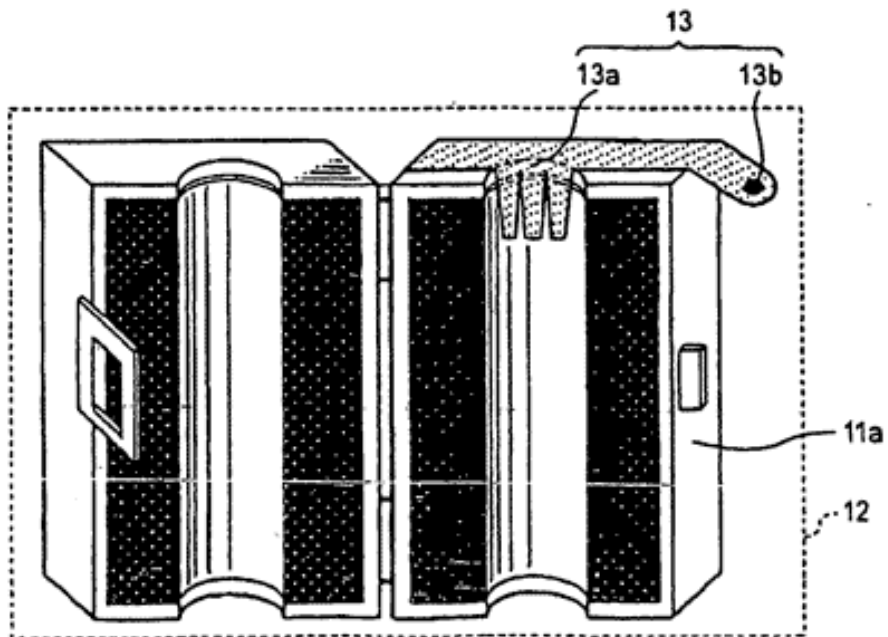


FIG. 4

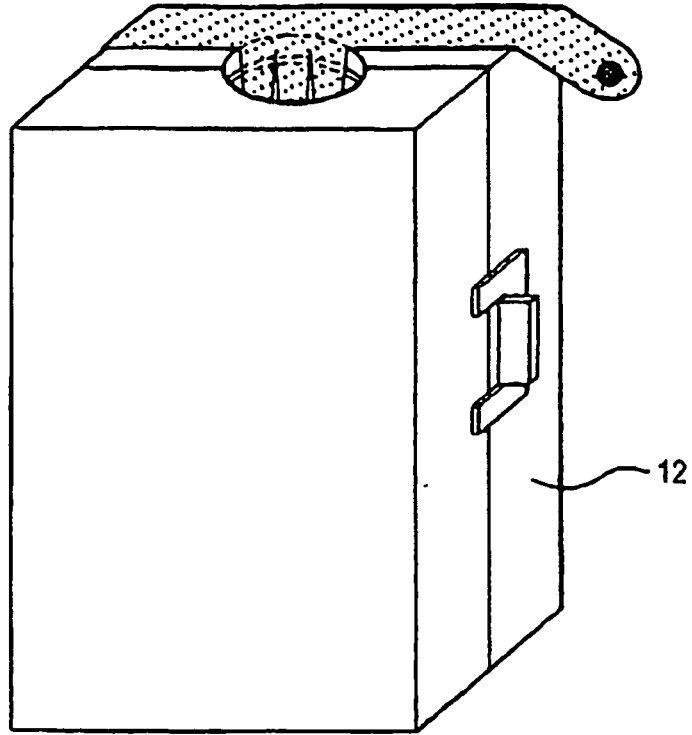


FIG. 5

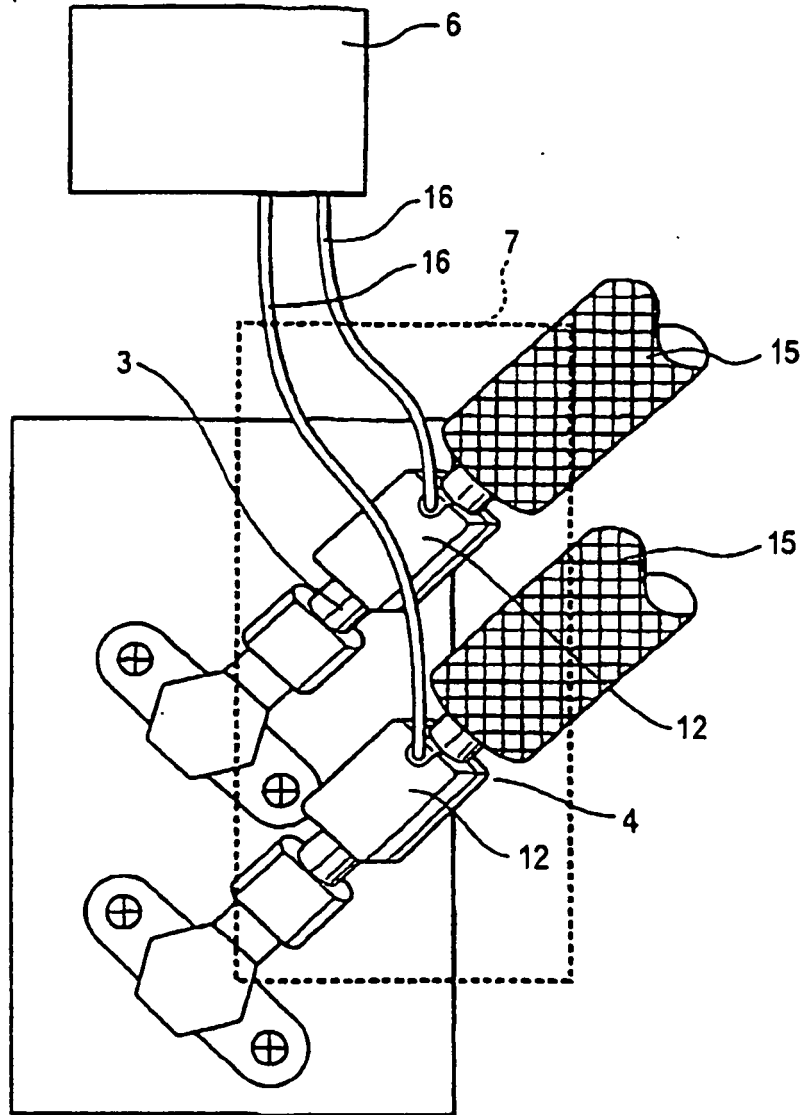


FIG. 6A

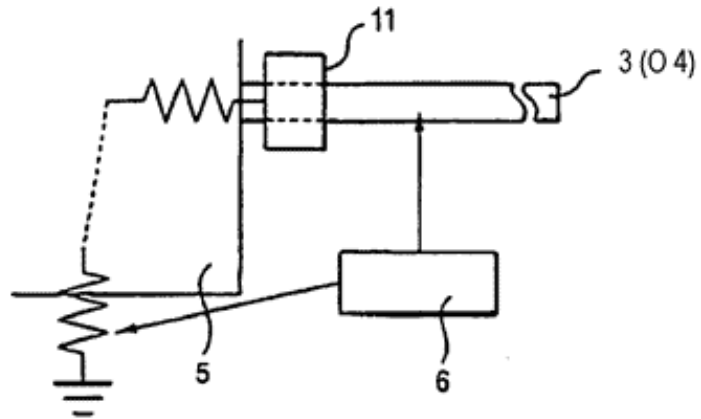


FIG. 6B

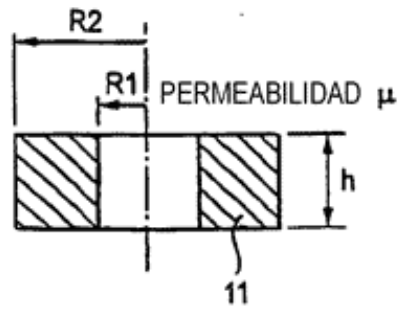


FIG. 7

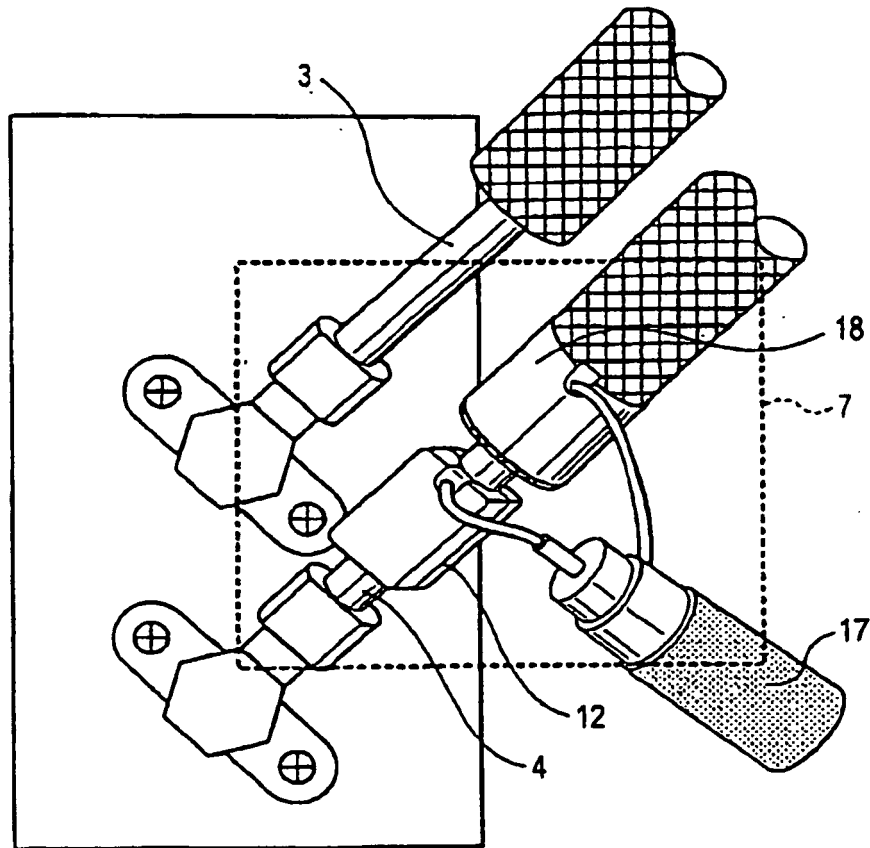


FIG. 8

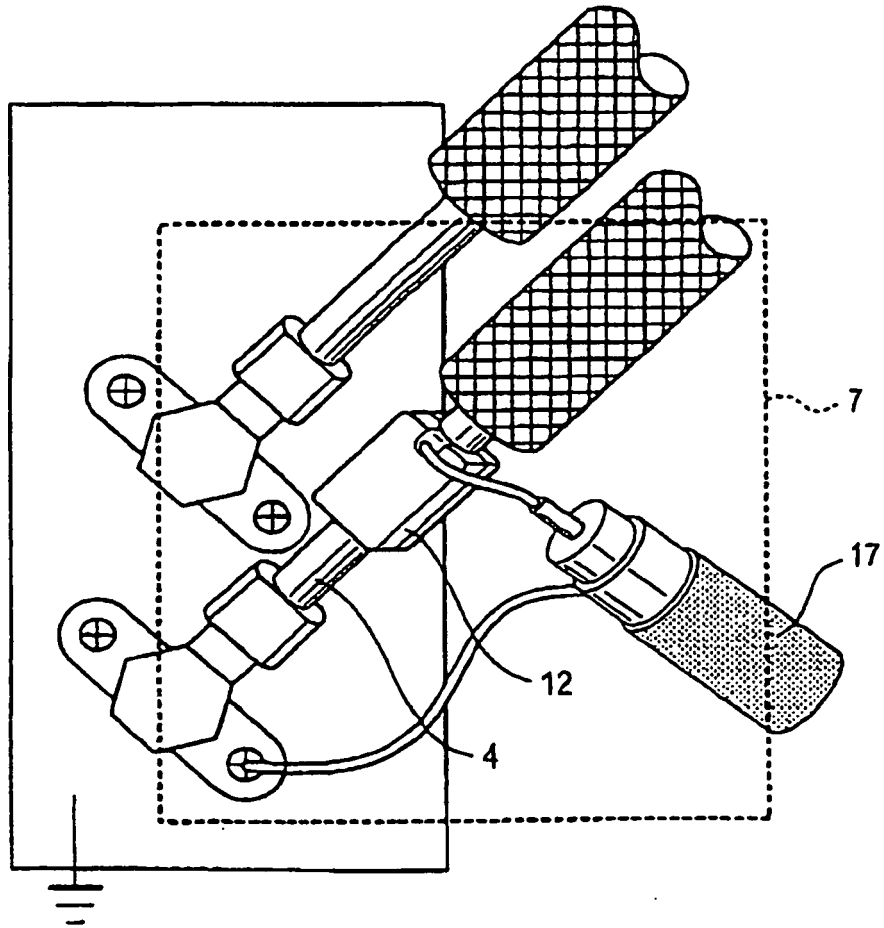


FIG. 9

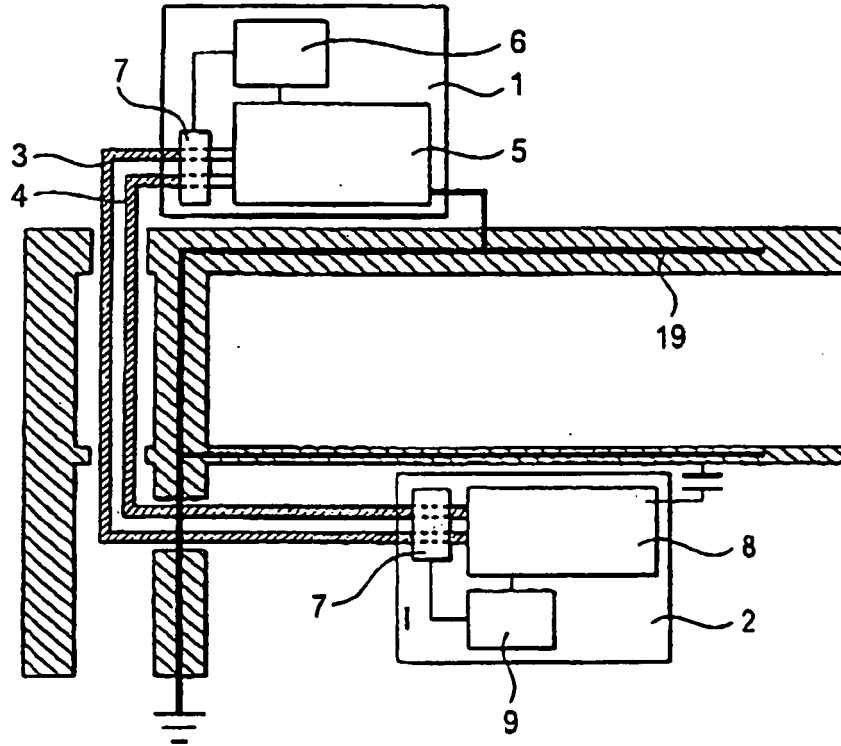


FIG. 10

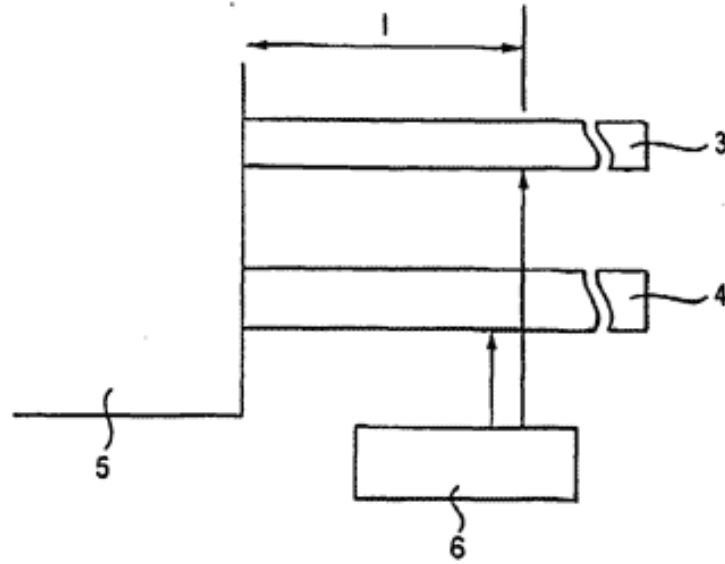


FIG. 11

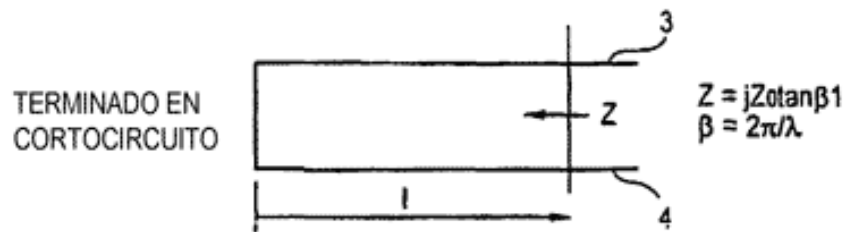


FIG. 12

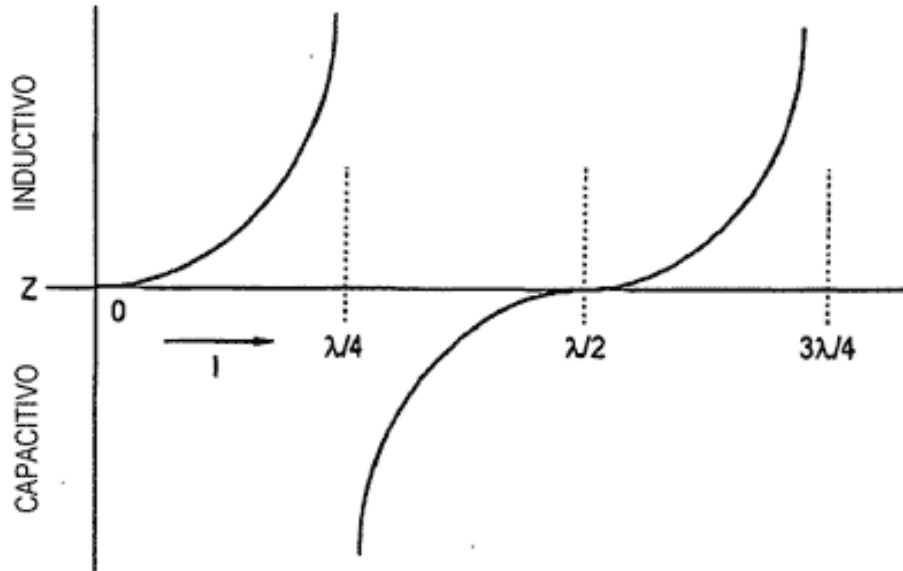


FIG. 13

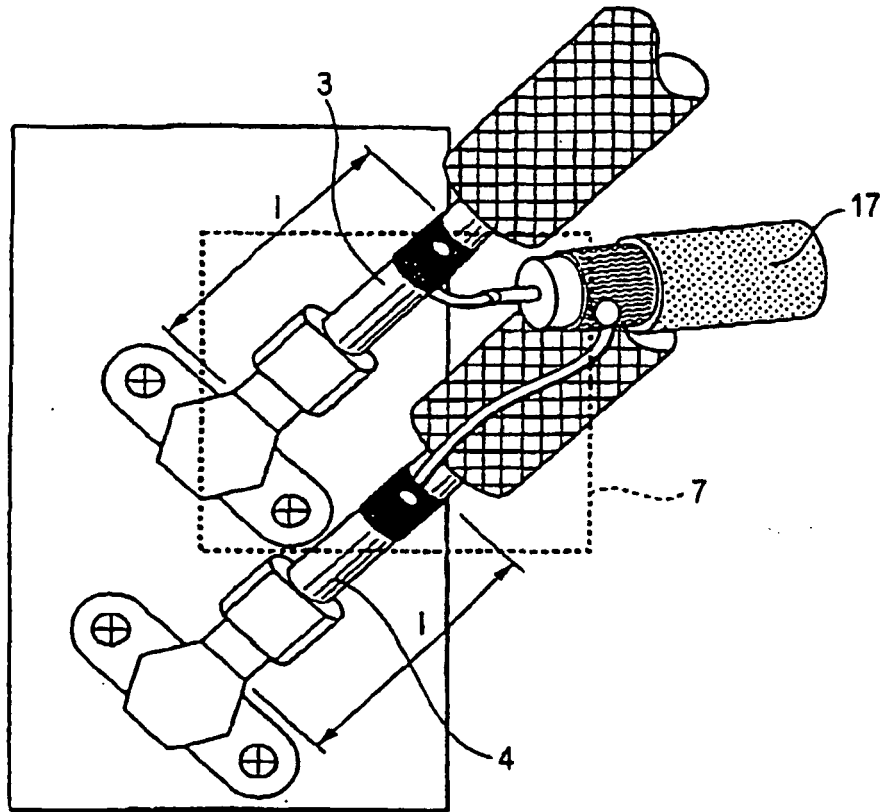


FIG. 14

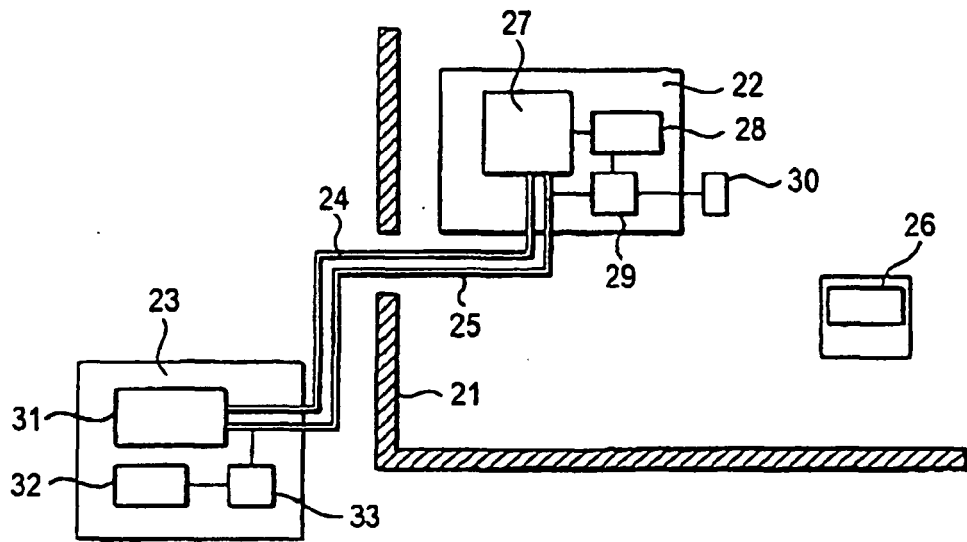


FIG. 15

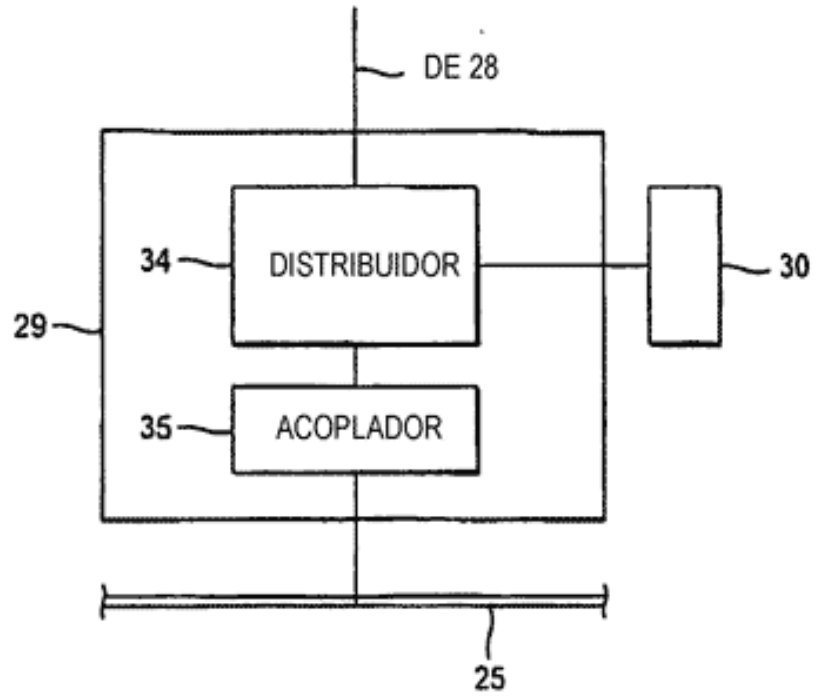


FIG. 16

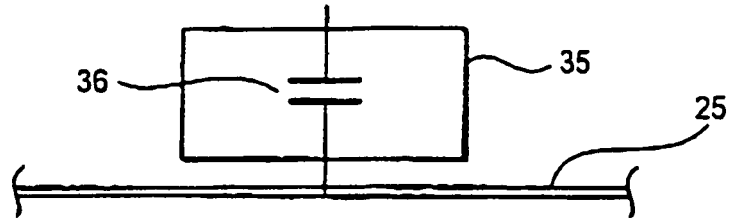


FIG. 17

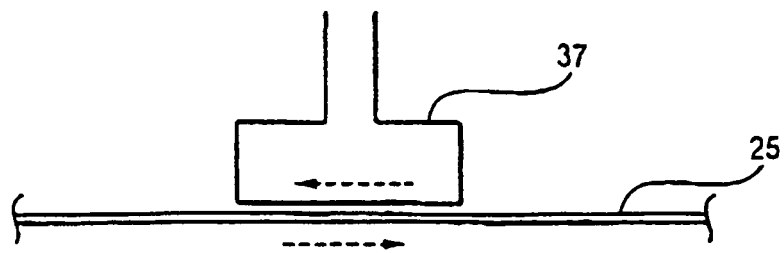


FIG. 18.

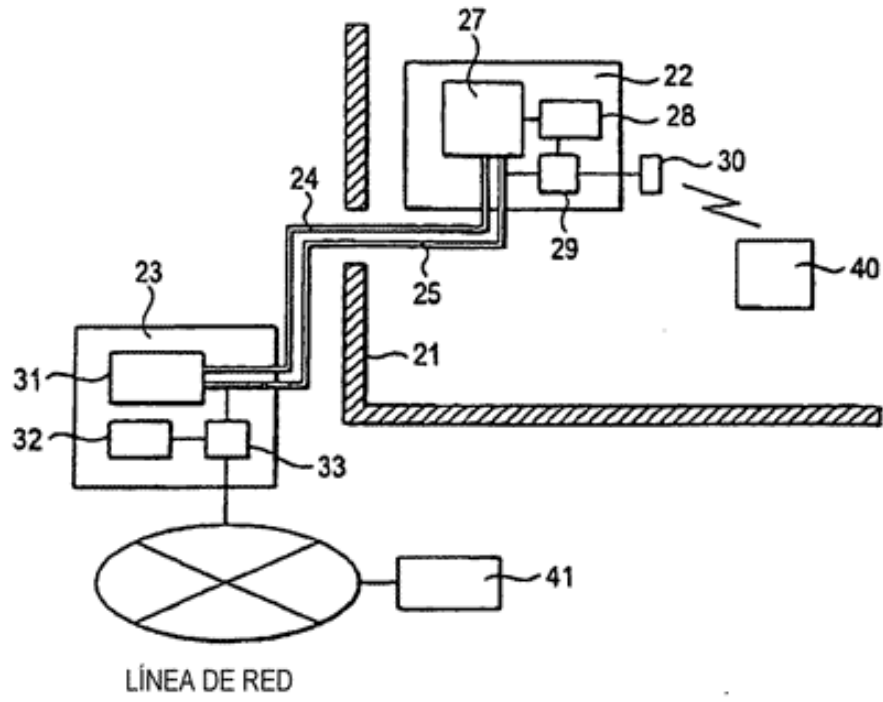


FIG. 19

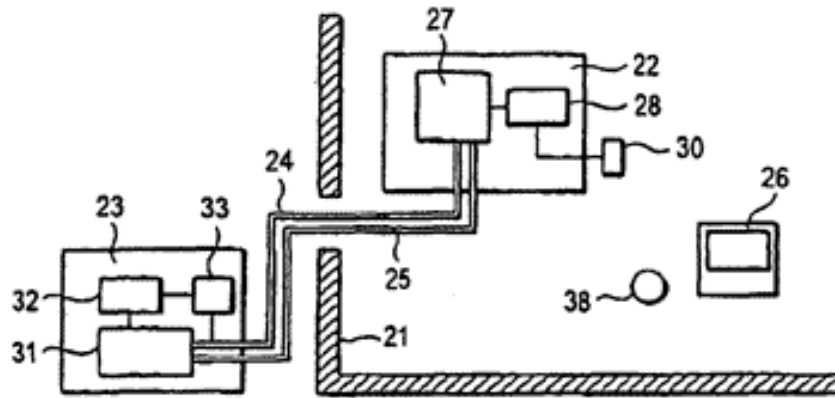


FIG. 20

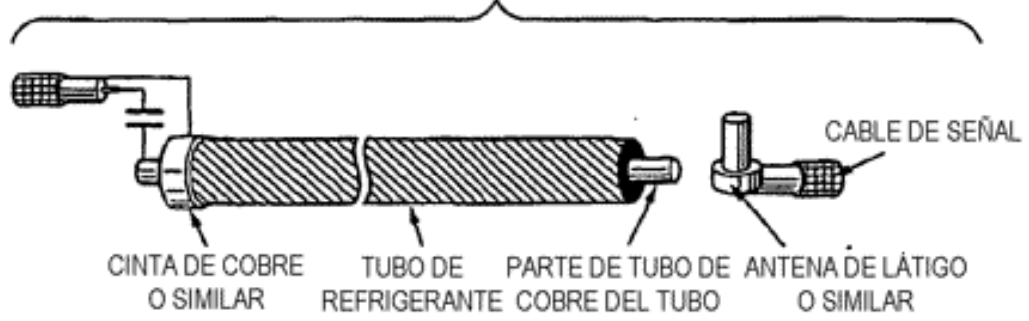


FIG. 21

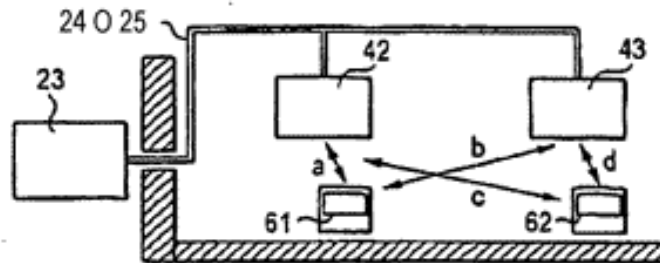


FIG. 22

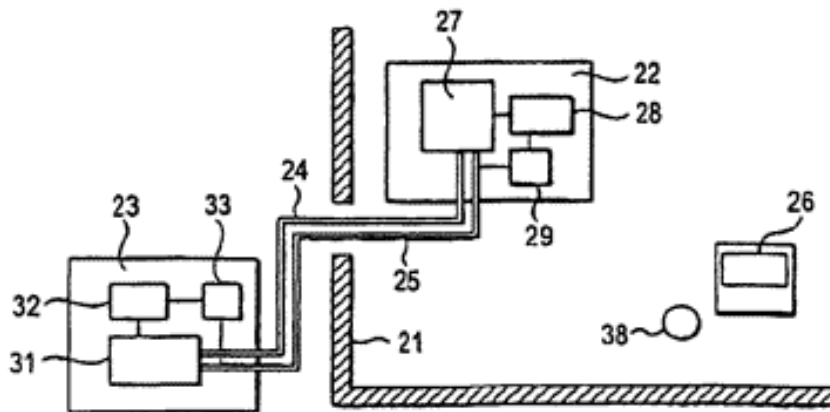


FIG. 23

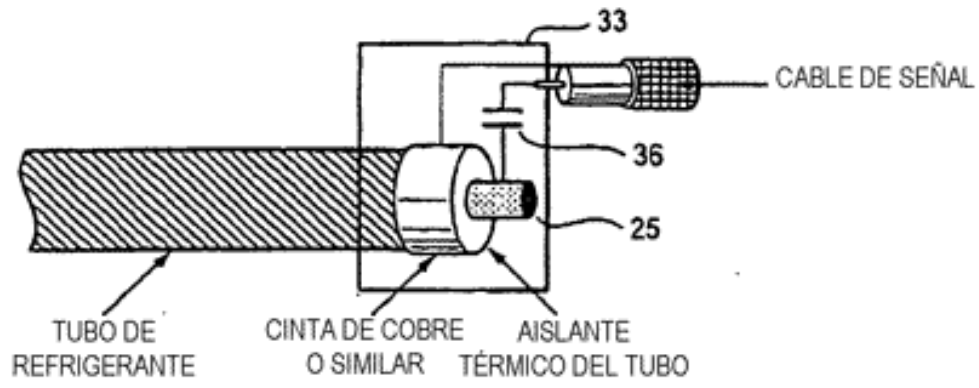


FIG. 24

