

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 147**

51 Int. Cl.:

F24F 1/00 (2011.01)

F24F 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05710571 .0**

96 Fecha de presentación: **23.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1724534**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Acondicionador de aire, método de transmisión de señales y método de transmisión de señales para acondicionador de aire**

30 Prioridad:
09.03.2004 JP 2004065705
29.07.2004 JP 2004221923

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.08.2012

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/Representante:
Ungria López, Javier

ES 2 386 147 T3

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

DESCRIPCIÓN

Acondicionador de aire, método de transmisión de señales y método de transmisión de señales para acondicionador de aire

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un equipo de acondicionamiento de aire en el que los dispositivos están dispuestos por separado dentro y fuera de una habitación, y satisfacen las funciones mientras intercambian señales de control entre sí, y a un método de transmisión de señales para un equipo de acondicionamiento de aire.

10

Técnica anterior

Un equipo de acondicionamiento de aire de la técnica anterior se ha configurado de manera que los dispositivos de aislamiento eléctrico están dispuestos en el lado de la unidad dentro de la habitación y en el lado de la unidad fuera de la habitación de cada uno del tubo de refrigerante del lado del gas y el tubo de refrigerante del lado del líquido de un equipo de acondicionamiento de aire que está dividido en una unidad dentro de la habitación y una unidad fuera de la habitación, mientras que la tarjeta de circuitos de control de la unidad fuera de la habitación está conectada con el tubo de refrigerante del lado del gas y el tubo de refrigerante del lado del líquido, con lo que los tubos de refrigerante del lado de gas y del lado del líquido se usan como los medios de comunicación de las señales de control de la unidad dentro de la habitación y la unidad fuera de la habitación. (Véanse el Documento de Patente JP-A-6-2880, la reivindicación 1 y las Figuras 1 y 2). El documento de Patente JP-57012240-A muestra otro equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

15

20

Descripción de la invención

Problemas que la invención debe resolver

El equipo de acondicionamiento de aire de la técnica anterior, sin embargo, ha sido problemático en tanto que los tubos de refrigerante que sirven como medios de comunicación y la unidad dentro de la habitación así como la unidad fuera de la habitación es necesario que estén aislados, y que una configuración de aparato se convierte en gran escala y se complica.

30

Especialmente, incluso cuando el esquema de transmisión del equipo de acondicionamiento de aire de la técnica anterior debe aplicarse a un equipo de acondicionamiento de aire existente, un trabajo de aislamiento ha resultado muy difícil y complicado y, por tanto, la aplicación ha sido realmente casi imposible.

35

Aparte, cuando el método de transmisión de la técnica anterior tiene que aplicarse a un equipo de acondicionamiento de aire ya instalado en un edificio o una casa, los tubos de refrigerante que sirven como medios de comunicación y la unidad dentro de la habitación así como la unidad fuera de la habitación es necesario que estén aislados, de manera que los tubos de acero cerca de los extremos de cada tubo de refrigerante inevitablemente se han reemplazando por dispositivos de aislamiento eléctrico.

40

Adicionalmente, cuando el tubo de refrigerante se hace largo como en un sistema de acondicionamiento de aire de un edificio, el ruido eléctrico podría mezclarse desde las porciones de soporte del tubo etc., de manera que también partes distintas de ambos extremos se ven sometidas inevitablemente a tratamientos de aislamiento eléctrico.

45

La presente invención se ha realizado para resolver dichos problemas, y tiene como objeto proporcionar un equipo de acondicionamiento de aire en el que las transmisiones de señales entre los dispositivos dentro y fuera de una habitación se realizan mediante una configuración muy sencilla.

Medios para resolver los problemas

50

De acuerdo con la reivindicación 1, se proporciona un equipo de acondicionamiento de aire, que comprende:

un tubo de refrigerante;

una unidad dentro de la habitación que está conectada a un extremo del tubo de refrigerante; y

55

una unidad fuera de la habitación que está conectada al otro extremo del tubo de refrigerante; en el que el tubo de refrigerante comprende

porciones de acoplamiento de señales que están dispuestas, respectivamente, en ambas partes terminales del tubo de refrigerante, y cada una de las cuales acopla una señal de control CA al tubo de refrigerante y presenta una impedancia predeterminada con respecto a la señal eléctrica CA

60

caracterizado por que cada una de las porciones de acoplamiento de señales incluye un núcleo anular que está formado de un material magnético y a través del cual el tubo de refrigerante está insertado centralmente, y un terminal de conexión que está situado en contacto eléctrico con una parte metálica del tubo de refrigerante en el lado medio respecto a dicho núcleo anular.

65

De acuerdo con la reivindicación 8 se proporciona un método de transmisión de señales para un equipo de acondicionamiento de aire para transmitir una señal de control CA:

Ventajas de la invención

El equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la presente invención está provisto de las porciones de acoplamiento de señales en ambas partes terminales del tubo de refrigerante respectivamente, de manera que una línea de transmisión que presenta la impedancia predeterminada con respecto a la señal eléctrica CA puede formarse en el tubo de refrigerante. Como resultado, los dispositivos de aislamiento eléctrico como en la técnica anterior prescinden de esto, para conseguir la excelente ventaja de que las transmisiones de señales entre la unidad dentro de la habitación y la unidad fuera de la habitación puedan realizarse mediante la configuración de aparato sencilla.

Aparte, un tubo de refrigerante existente puede utilizarse como un medio de comunicación simplemente fijando las porciones de acoplamiento de señales, cada una de las cuales consiste en un núcleo anular y un terminal de conexión, al tubo de refrigerante. Como resultado, se consigue la excelente ventaja de que el tubo de refrigerante existente puede utilizarse como el medio de comunicación, sin el trabajo de reemplazar los tubos de acero cerca de ambos extremos del tubo de refrigerante, con los dispositivos de aislamiento eléctrico.

Mejor modo para realizar la invención

Realización 1:

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con esta realización.

Haciendo referencia a la figura, una unidad fuera de la habitación 1 y una unidad dentro de la habitación 2 están conectadas a través de un tubo de refrigerante 3 del lado del gas y un tubo de refrigerante 4 del lado del líquido con una pared externa 10 interpuesta entre ellas.

La unidad dentro de la habitación 2 está configurada por un circuito de refrigerante 8 de la unidad dentro de la habitación, un circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación y un circuito de acoplamiento de señales 7 (porción de acoplamiento de señales). Aparte, el circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación intercambia señales de control mediante señales CA, y la señal de control CA producida por el circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación se transmite a la unidad fuera de la habitación a través del circuito de acoplamiento de señales 7 y a través del medio/medios del tubo de refrigerante 3 del lado del gas y/o el tubo de refrigerante 4 del lado del líquido.

La unidad fuera de la habitación 1 está configurada por un circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación, un circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación y un circuito de acoplamiento de señales 7 (porción de acoplamiento de señales). Aparte, el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación intercambia señales de control mediante señales CA análogamente al circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación, y la señal de control CA producida desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación se acopla al tubo de refrigerante 3 del lado del gas y/o el tubo de refrigerante 4 del lado del líquido a través del circuito 7 de acoplamiento de señales y se transmite a la unidad dentro de la habitación 2.

La Figura 2A es un diagrama de bloques que muestra el principio del circuito de acoplamiento de señales 7 de acuerdo con esta realización. Aquí, la unidad fuera de la habitación 1 se describirá a modo de ejemplo. El circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación está fabricado de un material metálico, y el tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 están eléctricamente cortocircuitados a través del circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación. Como se muestra en la Figura 2B, cada uno del tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 se inserta a través de la parte central de un núcleo anular 11 fabricado de un material magnético, con lo que se consigue una inductancia que es "1" en el número de vueltas. En el caso de, por ejemplo, un núcleo toroidal que tenga un radio interno R1, un radio externo R2, una altura h y una permeabilidad μ, una auto-inductancia L es:

$$L = (\mu h / 2\pi) \ln (R2 / R1) ,$$

y tiene una impedancia de:

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

La Figura 3 es una vista que muestra una pinza de acoplamiento 12 que es un ejemplo practicable del circuito de acoplamiento de señales 7. La pinza de acoplamiento 12 incluye piezas de núcleo parcial 11a en las que el núcleo anular 11 está dividido por la mitad a lo largo de su eje central, y una terminal de conexión 13 que acopla la señal de control CA desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación. Aparte, el terminal de conexión 13 incluye una porción de contacto metálico 13a que está dispuesta en la parte de inserción del tubo de una cara

terminal de la pieza de núcleo parcial 11a en la dirección longitudinal del mismo, y una porción de conexión 13b para la conexión de la señal de control CA del circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación.

La pinza de acoplamiento 12 está construida de manera que pueda abrirse y cerrarse, y pueda cerrarse en un estado donde las piezas de núcleo parcial 11a están combinadas, como se muestra en la Figura 4. En esta ocasión, la parte metálica del tubo del lado del líquido 3 o el tubo del lado del gas 4 se mantiene entre las partes centrales de las piezas de núcleo parcial 11a, con lo que se forma la inductancia descrita con referencia a las Figuras 2A. Aparte, la porción de conexión 13b de la pinza de acoplamiento 12 sirve como una porción para la inyección de la señal de control CA en la tubería correspondiente.

La Figura 5 es una vista que muestra la parte de conexión de tubería de la unidad fuera de la habitación 1, y muestra un ejemplo practicable en el que las señales de control CA están acopladas a la tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 empleando las pinzas de acoplamiento 12 como se muestra en la Figura 3. Como se muestra en la Figura 5, el tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 están conectados a la unidad fuera de la habitación 1 de la misma manera que en el equipo de acondicionamiento de aire explicado en la técnica anterior, y las pinzas de acoplamiento 12 conectadas eléctricamente a los cables de la señal de control 16 desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación están montadas en las partes metálicas del tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 tal como para cubrir las, con lo que se forma el circuito de acoplamiento de señales 7 mostrado en la Figura 1.

El tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 conectados al circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación están cubiertos con un aislante del calor fabricado de un material eléctricamente aislante, tal como uretano espumado, que se extiende sobre la unidad dentro de la habitación 2. Análogamente, como se muestra en la Figura 1, las pinzas de acoplamiento 12 también están montadas sobre las partes de conexión de la tubería del circuito de refrigerante 8 de la unidad dentro de la habitación, de la unidad dentro de la habitación 2, de manera que cubren las tuberías, por el mismo método que para la unidad fuera de la habitación 1, con lo que se forma el circuito de acoplamiento de señales 7.

De esta manera, las pinzas de acoplamiento 12 están montadas en el tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4, de manera que forman líneas paralelas que están aisladas entre sí y cada una de las cuales tiene ambos de sus extremos terminados con la impedancia predeterminada CA adecuada. El circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación y el circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación transmiten y reciben las señales de control hacia y desde cada una de las otras a través de las líneas, y la unidad fuera de la habitación 1 y la unidad dentro de la habitación 2 ejecutan operaciones de acondicionamiento de aire como una pareja.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con este esquema, no es necesario alterar el trabajo de las tuberías de refrigerante de un acondicionador de aire respecto al método de la técnica anterior en absoluto, y se permite usar tuberías de refrigerante como las líneas de transmisión, de forma fácil simplemente montando las pinzas de fijación 12, de manera que puede realizarse el equipo de acondicionamiento de aire que tiene buenas propiedades del trabajo de construcción y que prescinde de un trabajo 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 diagramas de bloque que muestran el principio de un circuito de acoplamiento de señales 7 de acuerdo con la realización 2. A propósito, a las partes constitutivas idénticas o equivalentes a aquellas de la Realización 1 se les asignan los mismos números y signos de referencia, y se omitirán de la descripción.

En la Figura 6A, una unidad fuera de la habitación 1 se describirá a modo de ejemplo. Un circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación se fabrica de un material metálico, y está conectado eléctricamente con el terminal de conexión del cable de tierra de la unidad fuera de la habitación 1. Por consiguiente, un tubo del lado del líquido 3 y un tubo del lado del gas 4 están conectados eléctricamente al terminal de conexión del cable de tierra a través del circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación. Aparte, en general, la unidad fuera de la habitación 1 se ha sometido a un trabajo de cable de tierra. Incluso cuando una señal se acopla directamente al tubo del lado del líquido 3 o el tubo del lado del gas 4 en este estado queda intacta, una pérdida de acoplamiento es grande para una impedancia de tierra baja, y no puede esperarse la propagación de la señal a la tubería.

Como se muestra en la Figura 6B, cada uno del tubo del 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, con lo que se consigue una inductancia que es de "1" en el número de vueltas. En el caso de por ejemplo un núcleo toroidal que tenga un radio interno R1, un radio externo R2, una altura h y una permeabilidad μ , una auto-inductancia L es:

$$L = (\mu h / 2\pi) \ln (R2 / R1),$$

y tiene una impedancia de:

$Z = j2\pi fL$ con respecto a la señal CA de la frecuencia f . Por consiguiente, una línea de transmisión que está conectada a tierra con una impedancia de Z se forma en el lado del circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación bajo la acción del núcleo 11 a través de la cual penetran el tubo del lado del líquido 3 o el tubo

del lado del gas 4, con respecto a la señal de control CA transmitida por el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación.

5 La Figura 7 es una vista que muestra la parte de conexión del tubo de la unidad fuera de la habitación 1, y muestra un ejemplo practicable en el que la señal de control CA está acoplada al tubo del lado del líquido 3 o el tubo del lado del gas 4 empleando la pinza de acoplamiento 12 mostrada en la Figura 3. Por brevedad de la descripción, la señal debería acoplarse al tubo del lado del gas 4. Como se muestra en la Figura 7, el tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 están conectados a la unidad fuera de la habitación 1 de la misma manera que en el equipo de acondicionamiento de aire explicado en la técnica anterior, y la pinza de acoplamiento 12 conectada eléctricamente al conductor central de un cable coaxial 17 de señal de control desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación está montado en la parte metálica del tubo del lado del gas 4 para cubrirlo. Aparte, el conductor externo del cable coaxial 17 de señal de control está conectado a una porción de excitación de onda 18 que cubre la superficie del aislante térmico del tubo del lado del gas 4 en una anchura predeterminada usando un material eléctricamente conductor. De esta manera, se forma el circuito de acoplamiento de señales 7 mostrado en la Figura 1.

10 Análogamente, como se muestra en la Figura 1, la pinza de acoplamiento 12 está montada también sobre la parte de conexión del tubo del circuito de refrigerante 8 de una unidad dentro de la habitación 2, de manera que cubre el tubo del lado del gas 4, y el conductor externo del cable coaxial 17 de la señal de control está conectado a una porción de excitación de onda 18, por el mismo método que para la unidad dentro de la habitación 1, con lo que se forma el circuito de acoplamiento de señales 7.

15 En dicho aspecto, cuando la señal de control CA se transmite desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación, se genera un campo electromagnético entre la superficie del tubo del lado del gas 4 y la porción de excitación de onda 18, y el campo electromagnético se propaga a través de la capa de la superficie del tubo del lado del gas 4. Puesto que el tubo del lado del gas tiene la impedancia predeterminada respecto a la toma de tierra debido a la auto-inductancia de la pinza de acoplamiento 12, una corriente de excitación no es absorbida enteramente por la tierra, y una pérdida de inyección se suprime para que sea baja.

20 El campo electromagnético propagado a través de la capa de superficie del tubo del lado del gas 4 alcanza el circuito de acoplamiento de señales 7 en el lado de la unidad dentro de la habitación 2, para generar una señal eléctrica en el cable coaxial 17 de la señal de control que está conectado a la porción 10 de excitación de onda 18 y la pinza de acoplamiento 12. Un circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación recibe la señal eléctrica, con lo que se realiza una comunicación. Una comunicación desde la unidad dentro de la habitación 2 a la unidad fuera de la habitación 1 se realiza análogamente con las operaciones de transmisión y recepción invertidas.

25 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con este esquema, no es necesario alterar el trabajo del tubo de refrigerante de un acondicionador respecto al método de la técnica anterior en absoluto, y se permite usar el tubo de refrigerante como la línea de transmisión, de forma fácil simplemente montando las pinzas de acoplamiento 12 y montando las porciones de excitación de onda 18 sobre las superficies del tubo, de manera que puede realizarse el equipo de acondicionamiento de aire que tiene buenas propiedades del trabajo de construcción y que prescinde de un trabajo de cableado de control.

30 Aparte, aunque el caso del acoplamiento de la señal de control al tubo del lado del gas 4 se ha descrito en esta realización, puede obtenerse la misma ventaja incluso cuando una señal o señales se acoplan al tubo del lado del líquido 3 o a ambos tubos.

35 La Figura 8 es una vista que muestra la parte de conexión del tubo de la unidad fuera de la habitación 1, y muestra un segundo ejemplo practicable en el que la señal de control CA está acoplada al tubo del lado del líquido 3 o el tubo del lado del gas 4 empleando la pinza de acoplamiento 12 mostrada en la Figura 3. Por brevedad de la descripción, la señal se acoplará al tubo del lado del gas 4. Como se muestra en la Figura 8, el tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 están conectados a la unidad fuera de la habitación 9 de la misma manera que en el equipo de acondicionamiento de aire explicado en la técnica anterior, y la pinza de acoplamiento 12 conectada eléctricamente al conductor central del cable coaxial 17 de la señal de control desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación está montado sobre la parte metálica del tubo del lado del gas 4 de manera que lo cubre. Aparte, el conductor externo del cable coaxial 17 de la señal de control está conectado al circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación. De esta manera, se forma el circuito de acoplamiento de señales 7.

40 Análogamente, la pinza de acoplamiento 12 también está montada sobre la parte de conexión del tubo del circuito de refrigerante 8 de una unidad dentro de la habitación 2, de manera que cubre el tubo del lado del gas 4, y el conductor externo de un cable coaxial 17 de la señal de control está conectado a un circuito de refrigerante 8 de la unidad dentro de la habitación, por el mismo método que para la unidad fuera de la habitación 1, con lo que se forma el circuito de acoplamiento de señales 7.

45 En general, la unidad dentro de la habitación 2 está dispuesta de tal manera que está suspendida del miembro estructural del edificio 19 (el esqueleto de acero o similar) de un techo mediante un anclaje metálico o similar. Aparte, la unidad fuera de la habitación 1 está conectada a tierra a través del miembro estructural del edificio 19, o su cable de tierra y el miembro estructural se acoplan por acoplamiento electrostático o similar. Como se muestra

en la Figura 9, por consiguiente, se forma una línea de transmisión que tiene la estructura del edificio 19 como una línea común y que emplea el tubo del lado del gas 4 terminado con la impedancia de la pinza de acoplamiento 12 como un cable eléctrico.

5 En dicho aspecto, el bucle de una señal eléctrica se forma mediante el tubo del lado del gas 4, la pinza de acoplamiento 12 y la estructura del edificio 19, de manera que cuando la señal de control CA se transmite desde el circuito de control 6 de la unidad fuera de la habitación, esta señal de control CA se transmite a la unidad dentro de la habitación 2 a través del tubo del lado del gas 4. Un circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación recibe la señal de control CA, con lo que se realiza una comunicación. Una comunicación desde la unidad dentro de la habitación 2 a la unidad fuera de la habitación 1 se realiza análogamente con las operaciones de transmisión y recepción invertidas.
10 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con este esquema, no es necesario alterar el trabajo del tubo de refrigerante de un acondicionador de aire respecto al método de la técnica anterior en absoluto, y se permite usar el tubo de refrigerante como la línea de transmisión, de forma fácil simplemente montando la pinza de acoplamiento 12, de manera que puede realizarse el equipo de acondicionamiento de aire que tiene buenas propiedades del trabajo de construcción y que prescinde de un trabajo de cableado de control.

Aparte, aunque el caso del acoplamiento de la señal de control CA al tubo del lado del gas 4 se ha descrito en esta realización, la misma ventaja puede conseguirse incluso cuando una señal o señales se acoplan al tubo del lado del líquido 3 o a ambos tubos.
20

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 señales 7 de acuerdo con la Realización 3. A propósito, a las partes constitutivas idénticas o equivalentes a aquellas de la Realización 1 se les asignan los mismos números de referencia, y se omitirán de la descripción.
25

En la Figura 10, una unidad fuera de la habitación 1 se describirá a modo de ejemplo. Un circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación se fabrica de un material metálico, y un tubo del lado del líquido 3 y un tubo del lado del gas 4 se cortocircuitan eléctricamente a través del circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación. Suponiendo que el circuito de refrigerante 5 de la unidad fuera de la habitación es un terminador de cortocircuito (porción de derivación del tubo de refrigerante) y que el tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 son líneas paralelas, una impedancia a una distancia l del terminador de cortocircuitado varía en un intervalo de $0 - \infty$ dependiendo de la distancia l , en principio como se ve a partir de las fórmulas y un gráfico indicado en las Figuras 11 y 12. A modo de ejemplo, cuando la distancia l se elige para que sea $1/4$ de la longitud de onda de una señal de control CA para su uso, la impedancia se hace infinito y el tubo del lado del gas 4 y el tubo del lado del líquido 3 pueden considerarse como líneas de cable aisladas. Aquí, en el caso de emplear una frecuencia de 1 GHz, la longitud de onda del mismo es 30 cm y, por tanto, la distancia l del terminador de cortocircuitado puede ajustarse a 7,5 cm.
30
35
40

La Figura 13 es una vista que muestra la parte de conexión de tubo de la unidad fuera de la habitación 1, y muestra un ejemplo en el que se concreta la ilustración de la Figura 10. La distancia 1 se acopla al tubo del lado del líquido 3 y el tubo del lado del gas 4 a $1/4$ de la longitud de onda de acuerdo con la frecuencia de la señal de control CA, con lo que ambos tubos pueden usarse como líneas de transmisión.
45

Un circuito de control 6 fuera de la habitación y un circuito de control 9 de la unidad dentro de la habitación transmiten y reciben las señales de control del otro a través de las líneas, y la unidad fuera de la habitación 1 y la unidad dentro de la habitación 2 ejecutan operaciones de acondicionamiento de aire en un par.
50 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con este esquema, no es necesario alterar el trabajo del tubo de refrigerante de un acondicionador de aire respecto al método de la técnica anterior en absoluto, y se permite usar tubos de refrigerante como las líneas de transmisión, de forma fácil simplemente acoplando las señales de control CA a la distancia de $1/4$ de la longitud de onda de las señales desde el circuito de refrigerante de la unidad fuera de la habitación 5, de manera que puede realizarse el equipo de acondicionamiento de aire que tiene buenas propiedades del trabajo de construcción y que prescinde de un trabajo de cableado de control.

A propósito, aquí se supone una frecuencia única, 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 la línea de transmisión dependientes de las frecuencias, y la distancia de un punto de alimentación puede ajustarse bien a sustancialmente $1/4$ de la banda de frecuencia para su uso.
55
60

Adicionalmente, aunque se ha descrito el caso de una unidad fuera de la habitación 1 y una unidad fuera de la habitación 2, se permite adoptar también una configuración en la que una pluralidad de unidades dentro de la habitación 2 están conectadas a la unidad fuera de la habitación 1, como un sistema de acondicionamiento de aire de un edificio (multiacondicionador de aire de un edificio) o viceversa. En este caso, se permite construir un sistema de red utilizando los tubos de refrigerante.
65

A propósito, aunque el método de transmisión de señales que usa el tubo de refrigerante en el equipo de acondicionamiento de aire se ha descrito en las Realizaciones 1 - 3, dicho método de transmisión de señales no se restringe al tubo de refrigerante. Se permite emplear cualquier tubo que esté fabricado de una sustancia eléctricamente conductora capaz de transmitir señales eléctricas CA. También se permite utilizar, por ejemplo, un tubo de agua, un tubo de gas, un tubo de suministro de agua caliente de un sistema de suministro de agua caliente empleando una unidad de serpentín con ventilador o similar, o el tubo de un aparato de calentamiento de tipo FF. Un sistema de red puede construirse fácilmente utilizando dicho tubo que ya está dispuesto en un edificio o una casa.

Realización 4:

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con esta realización.

Haciendo referencia a la figura, una unidad dentro de la habitación 22 y una unidad fuera de la habitación 23 están conectadas a través de un tubo de refrigerante del lado del gas 24 y un tubo de refrigerante del lado del líquido 25 con la pared externa 21 interpuesta entre ellos.

La unidad dentro de la habitación 22 está configurada por un circuito de refrigerante 27 de la unidad dentro de la habitación, un circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación, un circuito de distribución de señales 29 y una antena de interior 30. Aparte, el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación intercambia señales de control a través de las ondas de radio y las señales de control (señales eléctricas) producidas por el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación se transmiten al exterior/interior de una habitación a través del circuito de distribución de señales 29 y a través del tubo de refrigerante 25 del lado del líquido y la antena de interior 30, respectivamente.

La unidad fuera de la habitación 23 está configurada por un circuito de refrigerante 31 de la unidad de fuera de la habitación, un circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación y un acoplador 33. Aparte, el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación intercambia señales de control a través de ondas de radio análogamente que el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación, y las señales de control (señales eléctricas) producidas desde el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación están acopladas al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido a través del acoplador 33 y se transmiten al interior de la habitación. Adicionalmente, un controlador remoto 26 intercambia señales de manipulación a través de ondas de radio análogamente a la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23, y realiza diversas manipulaciones/ajustes, etc. para la unidad dentro de la habitación 22.

A continuación, la Figura 15 es un diagrama de bloques que muestra los detalles del circuito de distribución de señales 29 dentro de la unidad dentro de la habitación 22 de acuerdo con esta realización.

Haciendo referencia a la figura, un distribuidor 34 tiene la función de distribuir la señal de control (señal eléctrica) producida desde el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación, a la antena de interior 30 y un acoplador 35 a una proporción predeterminada, y la función de mezclar las señales de control (señales eléctricas) desde la antena de interior 30 y el acoplador 35, a una proporción predeterminada, y después transmitir las señales mixtas al circuito de control 28 de la unidad de interior.

Ahora, se describirán las operaciones con referencia a las Figuras 14 y 15.

Cuando el controlador remoto 26 se manipula para que funcione, una instrucción de ejecución se transmite a la unidad dentro de la habitación 22 como una señal de onda de radio (señal de manipulación). La señal de onda de radio es recibida por la antena de interior 30 de la unidad dentro de la habitación 22, y se transmite como una señal eléctrica al circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación a través del distribuidor 34 dentro del distribuidor de señales 29. Cuando el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación descodifica la señal eléctrica recibida y juzga la señal para el comando de ejecución, inmediatamente da el comando de ejecución al circuito de refrigerante 27 de la unidad dentro de la habitación.

Simultáneamente, un circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación genera la señal eléctrica de un comando de ejecución destinado para la unidad fuera de la habitación 23, y conduce la señal generada al circuito de distribución de señales 29. El distribuidor 34 del circuito de distribución de señales 29 distribuye la señal eléctrica a la antena de interior 30 y el acoplador 35 a la proporción adecuada, por ejemplo, equitativamente. Aparte, la señal eléctrica distribuida al acoplador 35 está acoplada al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido a través de este acoplador 35.

Se describirán aquí métodos de acoplamiento para acoplar la señal eléctrica al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido. Los métodos de acoplamiento pueden clasificarse ampliamente en un método de acoplamiento electrostático y un método de acoplamiento inductivo. Las Figuras 16 y 17 muestran las construcciones de los acopladores 35 en los casos de adoptar el método de acoplamiento electrostático y el método de acoplamiento inductivo, respectivamente.

Como se muestra en la Figura 16, en el método de acoplamiento electrostático, la señal eléctrica se acopla directamente al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido a través de un condensador de acoplamiento 36, y una

señal de onda de radio generada por el acoplamiento se propaga a través de la capa de la superficie del tubo de refrigerante 25 del lado del líquido. Aparte, como se muestra en la Figura 17, en el método de acoplamiento inductivo, cuando una señal eléctrica de alta frecuencia fluye a través de un serpentín de inducción 37, una corriente inducida fluye a través del tubo de refrigerante 25 del lado del líquido cercano, como se indica mediante una flecha en la Figura, con lo que la señal se acopla. Aparte, una señal de onda de radio generada por el acoplamiento se propaga a través de la capa de superficie del tubo de refrigerante 25 del lado del líquido.

Aquí, el material del tubo de refrigerante, en general es cobre y el diámetro del mismo es 12,7 mm o así. Aparte, la frecuencia de la señal de onda de radio se selecciona entre una banda de frecuencia de microondas (por ejemplo, entre 2 a 3 GHz). Debido a dicho ajuste, la señal de onda de radio se propaga a través de la capa de superficie de una profundidad de aproximadamente 1 μm desde una superficie de cobre. La resistencia eléctrica del tubo de refrigerante en esta ocasión (en la banda de frecuencia de microondas) se da mediante la fórmula (1):

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

donde R: resistencia eléctrica (Ω)
 P: resistividad (Ωm)
 L: longitud (m)
 S: área (m^2)

Por consiguiente, cuando la resistencia eléctrica se calcula sustituyendo la resistividad del cobre, 17 $\text{n}\Omega\text{m}$ como P y la longitud del tubo de refrigerante 100 m como L en la fórmula, resulta ser de aproximadamente 35 Ω . Suponiendo que la impedancia del lado de recepción es de 50 Ω , una atenuación a 100 m del tubo de refrigerante resulta ser de aproximadamente 4,6 dB.

Por otro lado, en un caso donde la señal de onda de radio se propaga a través de un espacio libre, atenúa aproximadamente 80 dB a una distancia de 100 m . Por consiguiente, cuando se comparan ambas atenuaciones, se entiende que la primera atenuación es mucho menor, de manera que la señal de onda de radio puede transmitirse a una pérdida muy baja en esta realización.

De esta manera, de acuerdo con el método de transmisión de esta realización, la onda de radio en la banda de frecuencia de microondas se emplea como la señal de onda de radio, y se transmite por el efecto de la capa de superficie, de manera que puede transmitirse una pérdida muy baja. Como resultado, incluso cuando el tubo de refrigerante 25 del lado del líquido y la unidad dentro de la habitación 22 así como la unidad fuera de la habitación 23 no están aisladas entre ellas, puede transmitirse la señal de onda de radio a un nivel suficiente desde la unidad dentro de la habitación 22 hasta la unidad fuera de la habitación 23 porque los componentes de pérdida atribuibles a la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 también son pequeños.

Más específicamente, puesto que el efecto de capa de superficie no se utiliza en el método de transmisión de la técnica anterior, las pérdidas atribuibles a la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 son grandes, y es necesario reemplazar los tubos de acero cerca de ambos extremos del tubo de refrigerante con dispositivos de aislamiento eléctrico, mientras que dicho trabajo es innecesario en el método de transmisión de esta realización.

Aparte, la señal de onda de radio que ha alcanzado la unidad fuera de la habitación 23 de esta manera se introduce como una señal eléctrica al circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación mediante el acoplador 33 que está conectado al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido.

Aquí, el acoplador 33 se construye por el método de acoplamiento mostrado en la Figura 16 o la Figura 17, análogamente al acoplador 35 de la unidad dentro de la habitación 22.

Cuando la señal eléctrica introducida en el circuito de control 33 de la unidad fuera de la habitación se descodifica mediante este circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación y se juzga que es el comando de ejecución, el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación da la orden de ejecutar el circuito de refrigerante 31 de la unidad fuera de la habitación.

De esta manera, la manipulación de la ejecución desde el controlador remoto 26 se transmite a la unidad fuera de la habitación 23 a través de la unidad dentro de la habitación 22 y el tubo de refrigerante 25 del lado del líquido, y la operación de ejecución como el equipo de acondicionamiento de aire puede completarse.

A propósito, el caso donde la señal de onda de radio se ha transmitido desde la unidad dentro de la habitación 22 a la unidad fuera de la habitación 23 a través del tubo de refrigerante se ha descrito aquí, pero la operación es similar en el caso inverso, es decir, un caso donde una señal de onda de radio se transmite desde la unidad fuera de la dirección 23 a la unidad dentro de la habitación 22 a través del tubo de refrigerante. A modo de ejemplo, cuando ha ocurrido cualquier problema en la unidad fuera de la habitación 23, la porción de circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación genera la señal eléctrica de un comando de detención, y convierte la señal generada en una señal de onda de radio y después transmite la señal de onda de radio al tubo de refrigerante. La señal de onda de radio alcanza la unidad dentro de la habitación 22 mediante el tubo de refrigerante, y se convierte en una señal

eléctrica allí. La porción de circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación que ha recibido la señal eléctrica, detiene inmediatamente la operación de la unidad dentro de la habitación 22 y ordena que la porción de pantalla (no mostrada) de la unidad dentro de la habitación 22 muestre el mensaje "operación detenida" o similar.

5 Como se ha descrito anteriormente, esta realización se ha configurado de manera que la señal eléctrica se acopla desde una de la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 al tubo de refrigerante, y que la señal de onda de radio generada por el acoplamiento se transmite a la otra unidad a lo largo de la capa de superficie del tubo de refrigerante. Por lo tanto, se ha permitido realizar la transmisión y recepción de las señales de control entre la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 sin verse afectado por la pared externa etc., y sin requerir un cableado de señal especializado. Como resultado, un trabajo de construcción para el acondicionamiento de aire existente es únicamente el trabajo de montaje fácil, y se prescinde del trabajo difícil y laborioso de reemplazar los tubos de acero cerca de ambos extremos del tubo de refrigerante, con los dispositivos de aislamiento eléctrico.

15 A propósito, respecto a la transmisión y recepción de las señales de control hacia y desde otro dispositivo situado dentro de la habitación (en esta realización, el controlador remoto se ha descrito a modo de ejemplo), cuando el dispositivo se construye de manera que puede comunicarse con las mismas señales de onda de radio que las señales de control de las unidades dentro de la habitación/fuera de la habitación 22 y 23, el coste de disponer un circuito de transmisión/recepción exclusivamente para el controlador remoto o similar puede reducirse, y la unidad dentro de la habitación puede configurarse de forma económica.

20 Aparte, aunque en esta realización se ha descrito el caso del acoplamiento de la señal eléctrica al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido, pueden conseguirse las mismas ventajas incluso cuando una señal o señales se acoplan al tubo de refrigerante 24 del lado del gas o tanto el tubo de refrigerante 25 del lado del líquido como el tubo de refrigerante 24 del lado del gas.

Adicionalmente, aunque se ha descrito el caso de una unidad fuera de la habitación 23 y una unidad dentro de la habitación 22, también se permite adoptar una configuración en la que una pluralidad de unidades dentro de la habitación 22 están conectadas a una unidad fuera de la habitación 23, como en el sistema de acondicionamiento de aire de un edificio (multiacondicionador de edificio) o viceversa. En este caso, se permite construir un sistema de red utilizando los tubos de refrigerante.

30 Aparte, aunque la proporción de distribución del distribuidor 34 se ha ajustado para dividir equitativamente la señal entre el acoplador 35 y la antena de interior, esta proporción de distribución también puede cambiarse considerando el hecho de que la atenuación en la transmisión del tubo de refrigerante es menor que la transmisión espacial.

35 Aun más, en la realización, la transferencia de las señales usando el tubo de refrigerante se ha descrito solo respecto al intercambio de las señales de control entre la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23, pero la línea de red externa de, por ejemplo Internet, puede estar conectada también a la unidad fuera de la habitación 23. En este caso, se permite manipular de forma remota ambas o cualquiera de la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 desde un dispositivo de control externo que está conectado a la línea de red. La transmisión de una señal de manipulación remota desde la unidad fuera de la habitación 23 a la unidad dentro de la habitación 22 se realiza transmitiendo la señal a lo largo de la capa de superficie del tubo de refrigerante 24 o 25 como una señal de onda de radio, como se ha indicado anteriormente. Debido a dicha configuración, se prescinde de un trabajo de construcción para conducir en cualquier línea de red nueva en una habitación y puede construirse el sistema de red económico de un acondicionador de aire.

40 Aparte, como se muestra en la Figura 18, los objetos a manipular de forma remota no están restringidos a la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23, un aparato de información/eléctrico 40 que está conectado con la unidad dentro de la habitación 22 por radio o cable también puede hacerse manipulable por control remoto a partir de un dispositivo de control externo 41 que está conectado a una línea de red (en este ejemplo, las señales se transmiten y se reciben a través de la antena de interior 30 mediante la radio). El aparato de información/eléctrico 40, por ejemplo, puede ser una olla para arroz, una lavadora, un dispositivo de vídeo o un ordenador personal, y el dispositivo de control externo 41 puede ser, por ejemplo, un teléfono móvil o un terminal portátil. Debido a dicha configuración, incluso en el caso de que un entorno de red no esté construido en la habitación, se permite manipular externamente el aparato eléctrico 40 a través de la unidad dentro de la habitación y puede construirse el sistema de red económico del aparato de información/eléctrico.

50 A propósito, aunque el método de transmisión de señales que usa el tubo de refrigerante del equipo de acondicionamiento de aire se ha descrito en la realización, dicho método de transmisión de señales no está restringido al tubo de refrigerante. Se permite emplear cualquier tubo que esté fabricado de una sustancia eléctricamente conductora capaz de transmitir señales de onda de radio a lo largo de una capa de la superficie. También se permite utilizar, por ejemplo, un tubo de agua, un tubo de gas, un tubo de suministro de agua caliente de un sistema de suministro de agua caliente empleando una unidad de serpentín con ventilador o similar, o el tubo de un aparato de calentamiento tipo FF. Un sistema de red puede construirse fácilmente utilizando dicho tubo que ya está dispuesto en un edificio o una casa.

Realización 5:

Aunque el caso donde la señal de onda de radio que ha alcanzado la unidad dentro de la habitación 22 a lo largo de la capa de superficie del tubo de refrigerante es derivada por el circuito de distribución de señales 29 se ha descrito en la Realización 4, el caso de derivar una señal de onda de radio sin usar el circuito de distribución de señales 29 se describirá en esta realización.

La Figura 19 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con esta realización. A las partes idénticas o equivalentes a aquellas de la Figura 14 se les asignan los mismos números de referencia. Los puntos diferentes de la configuración de la Figura 14 son aquellos del circuito de distribución de señales 29 se omiten de la unidad dentro de la habitación 22, y el tubo de refrigerante 24 del lado del gas se usa como una línea de transmisión de señales.

En general, el tubo de refrigerante, tal como el tubo de refrigerante 24 del lado de gas o el tubo de refrigerante 25 del lado del líquido está fabricado de cobre, de manera que cuando una corriente de alta frecuencia se hace fluir a través de una parte del tubo de refrigerante, una onda de radio se irradia desde toda la tubería mediante el mismo principio que el de la antena para uso de radio. Al contrario, cuando se recibe una onda de radio, una corriente de alta frecuencia se excita en la capa de superficie del tubo de refrigerante y se transmite a través de toda la tubería.

En esta realización, obsérvese que se ha tenido en cuenta el hecho de que el tubo de refrigerante funciona como la antena de esta manera.

Ahora, se describirán las operaciones con referencia a la figura.

Una señal eléctrica de control producida desde el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación se acopla mediante el acoplador 33 al tubo de refrigerante 24 del lado del gas que está situado en el interior de la habitación. Debido al acoplamiento, se genera un campo eléctrico alrededor del tubo de refrigerante 24 del lado del gas y el tubo de refrigerante 24 del lado del gas por sí mismo funciona como un elemento de antena, de manera que se irradia una señal de onda de radio. La señal de onda de radio es recibida por la antena de interior 30 de la unidad de interior 22 y se convierte en una señal eléctrica, que se introduce en el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación.

Por otro lado, en el interior, una corriente de alta frecuencia se excita en el tubo de refrigerante 24 del lado del gas mediante el campo electromagnético de una señal de onda de radio irradiada desde la antena de interior 30 de la unidad dentro de la habitación 22. La corriente de alta frecuencia alcanza la unidad fuera de la habitación 23 a lo largo de la capa de superficie de la tubería 24 y se deriva como una señal eléctrica por el acoplador 33 dentro de la unidad fuera de la habitación 23, y la señal eléctrica se introduce al circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación.

Aparte, también el controlador remoto 26 y un detector 38 incluyen porciones de transmisión/recepción de onda de radio construidas en su interior (no mostradas), e intercambian datos tales como señales de manipulación y señales de detector, cada uno de los otros a través de ondas de radio análogamente a la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23.

Aquí, un ejemplo que emplea una antena de látigo como la construcción practicable de la antena de interior 30 se muestra en la Figura 20.

Haciendo referencia a la figura, cuando una onda de radio irradiada desde la antena de látigo cruza el tubo de refrigerante 24 del lado del gas, una corriente de alta frecuencia se excita en la superficie de la parte del tubo de cobre de la tubería. Al contrario, una onda de radio irradiada desde el 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 esta realización se muestra en la Figura 21.

Haciendo referencia a la figura, una primera unidad dentro de la habitación 42 y una segunda unidad dentro de la habitación 43 están conectadas con la unidad fuera de la habitación 23 a través del tubo de refrigerante 24 del lado del gas o el tubo de refrigerante 25 del lado del líquido. Aparte, un primer controlador remoto 61 está localizado a las distancias a y b ($a < b$) desde la primera unidad dentro de la habitación 42 y la segunda unidad dentro de la habitación 43, respectivamente, mientras que un segundo controlador remoto 62 está a las distancias c y d ($c > d$) desde la primera unidad dentro de la habitación 42 y la segunda unidad dentro de la habitación 43, respectivamente.

Adicionalmente, la primera unidad dentro de la habitación 42 y la segunda unidad dentro de la habitación 43 obtienen datos en un RSSI (Indicadores de Potencia de Señal Recibida) que expresan calidades de comunicación, por ejemplo la resistencias de las señales desde el primer controlador remoto 61 y el segundo controlador remoto 62, e intercambian datos entre sí.

Ahora, se describirá una serie de operaciones en el sistema con referencia a las Figuras 19 y 21.

En primer lugar, se describirá el otorgamiento de los N° de identidad de los equipos individuales.

Un N° ID basado, por ejemplo, en el N° de planta se establece para el circuito de control 32 de la unidad dentro de la habitación de la unidad dentro de la habitación 23. Aparte, el circuito de control 32 de la unidad fuera de la

habitación crea un comando de descubrimiento para verificar la existencia de la unidad dentro de la habitación 22, el controlador remoto 26 o similar, y emite un comando en forma de señal eléctrica con su propio N° de ID fijado al mismo. El comando de señal eléctrica emitido se acopla al tubo de refrigerante 24 del lado del gas mediante el acoplador 33, y se irradia como un comando de señal de onda de radio.

5 El comando de señal de onda de radio es recibido por la antena de interior 30 en la unidad dentro de la habitación 22 y se convierte en una señal eléctrica, que posteriormente se introduce en el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación. Cuando el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación reconoce el comando de descubrimiento a partir de la señal introducida, crea una respuesta que contiene un código para especificar la
10 unidad dentro de la habitación 22, por ejemplo la identidad física de la porción de comunicación del circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación y el tipo del dispositivo, la "unidad dentro de la habitación". Aparte, la señal eléctrica de respuesta creada se irradia como una señal de onda de radio de respuesta a través de la antena de interior 30.

15 Por otro lado, también el controlador remoto 26 que ha recibido el comando de la señal de onda de radio irradiada a través de la tubería de interior crea una respuesta que contiene un código para especificar este controlador remoto por sí mismo e irradia la respuesta creada como una respuesta de señal de onda de radio, análogamente a la unidad dentro de la habitación 22.

20 Las señales de onda de radio de respuesta irradiadas de esta manera desde la unidad dentro de la habitación 22 y el controlador remoto 26 se transmiten respectivamente a través del tubo de refrigerante 24 del lado del gas y se convierten en señales eléctricas mediante el acoplador 33 dentro de la unidad dentro de la habitación 23 y las señales eléctricas se introducen en el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación.
Aparte, el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación crea una respuesta en base a los contenidos de
25 respuesta recibidos.

En el caso ilustrado, la unidad fuera de la habitación 23 determina los N° de identidad asociados con el N° ID establecido para la propia unidad fuera de la habitación, para las dos unidades dentro de la habitación 42 y 43 y los dos controladores remotos 61 y 62, respectivamente, y registra los N° de identidad en una tabla de gestión de
30 identidades y también envía de vuelta los N° de identidad de acuerdo con el mismo procedimiento que el emitido por el comando de descubrimiento, fijándolo a los códigos que están contenidos en las respuestas respectivas. A propósito, el procedimiento de retro-enviado puede ser también aquel en el que una tabla en la que los códigos y los N° de identidad se mantienen en correspondencia se transmiten como un comando por emisión o similar.

35 Las unidades dentro de la habitación y los controladores remotos que han recibido los N° de identidad almacenan los N° de identidad dados en su interior, y realizan comunicaciones en base a los N° de identificación de ahí en adelante.

A propósito, respecto al N° de identidad de la unidad de fuera de la habitación 23, puede usarse el propio N° ID establecido inicialmente, o el N° empleado en la distribución de los N° de identidad a la unidad dentro de la
40 habitación 22, el controlador remoto 26, etc. puede usarse también.

El otorgamiento de los N° de identidad a los dispositivos que se pueden comunicar a través del tubo de refrigerante, tal como la unidad dentro de la habitación 22 y el controlador remoto 26, se completa mediante el procedimiento anterior.

45 A continuación, se describirá la asociación entre los dispositivos, en concreto, entre la unidad fuera de la habitación 23 y las unidades dentro de la habitación 22 o entre las unidades dentro de la habitación 22 y los controladores remotos 26.

En primer lugar, se describirá la asociación entre la unidad fuera de la habitación 23 y las unidades dentro de la habitación 22.

50 El circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación de la unidad fuera de la habitación 23 transmite un comando de ejecución de ensayo a cada unidad dentro de la habitación 22 individual dotado con los N° de identidad. Aparte, el circuito de control de la unidad fuera de la habitación detecta que el estado de control de la unidad fuera de la habitación 23, por ejemplo, el caudal de un refrigerante, cambia por la puesta en marcha de la
55 unidad dentro de la habitación, para verificar de esta manera si la unidad dentro de la habitación está conectada al circuito de refrigerante de la propia unidad fuera de la habitación.

El circuito de control de la unidad fuera de la habitación otorga un código de identificación a la unidad dentro de la habitación verificada y transmite el código de identificación de acuerdo con el mismo procedimiento que el de la
60 emisión del comando de descubrimiento.

Por otro lado, en un caso donde la conexión al circuito de refrigerante de la unidad fuera de la habitación no puede verificarse, el circuito de control de la unidad fuera de la habitación muestra una alarma o similar junto con el código anterior, empleando la unidad de visualización del controlador remoto 26 y similares y, de esta manera, avisa a un usuario de comprobar los ajustes.

65 Aparte, en un caso donde la conexión no puede verificarse finalmente, el circuito de control de la unidad fuera de la habitación notifica a la unidad dentro de la habitación 22 correspondiente la anulación del N° de identidad y ejecuta

un proceso para excluir el N° de identidad de la tabla de gestión de la unidad fuera de la habitación 23. Debido a dicho procesamiento, la asociación entre la unidad fuera de la habitación 23 y las unidades dentro de la habitación 22 puede hacerse fiable.

5 Posteriormente, se describirá la asociación entre las unidades dentro de la habitación 22 y los controladores remotos 26. La porción de control 32 de la unidad fuera de la habitación de la unidad fuera de la habitación 23 ordena a la primera unidad dentro de la habitación 42 y la segunda unidad dentro de la habitación 43 que se comuniquen con el primer controlador remoto 61 y el segundo controlador remoto 62.

10 La primera unidad dentro de la habitación 42 se comunica con el primer controlador remoto 61, y almacena en su interior información de calidad de la comunicación, por ejemplo una señal RSSI en esta ocasión. Análogamente, la primera unidad dentro de la habitación 42 se comunica con el segundo controlador remoto 62 y almacena una señal RSSI en su interior. Los niveles de las señales RSSI basadas en el primer controlador remoto 61 y el segundo controlador remoto 62 tal cual se han recibido en estas ocasiones dependen de las distancias desde la primera
15 unidad dentro de la habitación 42 a los controladores remotos respectivos.

Más específicamente, de acuerdo con la teoría electromagnética, la atenuación de la magnitud de una señal de onda de radio en un espacio libre aumenta en proporción al cuadrado de la distancia, y se da mediante la siguiente fórmula:

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

donde Γ : magnitud de la atenuación
d: distancia (m)
25 λ : longitud de onda (m)

Aquí, si "Sa" y "Sb" denotan los niveles de señal RSSI basándose en el primer controlador remoto 61 y el segundo controlador remoto 62, como se han recibido por la primera unidad dentro de la habitación 42, respectivamente, y denotando "Sc" y "Sd" los niveles de señal RSSI basándose en el primer controlador remoto 61 y el segundo controlador remoto 62 como se han recibido por la segunda unidad dentro de la habitación 43, respectivamente, se entiende a partir de la Fórmula (2) que las relaciones de $S_a > S_b$ y $S_d > S_c$ se mantienen en el caso de la Figura 21 porque las relaciones de $a < b$ y $c > d$ se mantienen respecto a las distancias desde los controladores remotos a las unidades dentro de la habitación.

35 Las unidades dentro de la habitación 22 respectivas transmiten puntos de información sobre las relaciones de las magnitudes de los niveles de señal RSSI a la unidad fuera de la habitación 23. La unidad fuera de la habitación 23 determina cómo asociar el primer controlador remoto 61 con la primera unidad dentro de la habitación 42 y asociar el segundo controlador remoto 62 con la segunda unidad dentro de la habitación 43 en base a los puntos de información pertinentes, y almacena la asociación en la tabla de gestión. Simultáneamente, la unidad fuera de la habitación emite códigos de identificación a las unidades fuera de la habitación y controladores remotos asociados, y transmite los códigos de identificación a las unidades dentro de la habitación y controladores remotos respectivos de acuerdo con el mismo procedimiento que el del comando de descubrimiento.
40 De esta manera, la asociación entre cada unidad dentro de la habitación 22 el controlador remoto 26 dispuesto cerca de esta unidad dentro de la habitación puede hacerse fiable.

Aparte, el detector 38 que está dispuesto en la habitación y que tiene medios de comunicación basados en la misma señal de onda de radio está asociado análogamente con la unidad dentro de la habitación 22, y se almacena en la tabla de gestión. Aparte, la unidad fuera de la habitación 23 emite códigos de identificación a las unidades fuera de la habitación y detectores asociados, y transmite los códigos de identificación a las unidades dentro de la habitación respectivas y detectores de acuerdo con el mismo procedimiento que el del comando de descubrimiento.
50 Como resultado, las unidades dentro de la habitación 22 pueden utilizar libremente los puntos de información de los detectores 38 dispuestos dentro de un intervalo de acondicionamiento de aire.

55 Cuando se realiza una manipulación de la ejecución por el primer controlador remoto 61 después de que los dispositivos se hayan asociado de esta manera, un comando de ejecución se irradia como una señal de onda de radio. El comando de la señal de onda de radio es recibido por la antena de interior 30 de la primera unidad dentro de la habitación 42 y se transmite como un comando de señal eléctrica al circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación.

60 Cuando el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación descodifica la señal recibida y juzga que la señal es el comando de ejecución, inmediatamente da el comando de ejecutar el circuito de refrigerante 27 de la unidad dentro de la habitación. Simultáneamente, el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación genera la señal eléctrica del comando de ejecución destinada para la unidad fuera de la habitación 23 e irradia la señal del comando como un comando de una señal de onda de radio desde la antena de interior 30.

65

El comando de la señal de onda de radio se convierte a su vez en una señal eléctrica a través del tubo de refrigerante 24 del lado del gas y el acoplador 33, y la señal eléctrica es recibida por el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación de la unidad fuera de la habitación 23. Aparte, cuando el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación descodifica la señal eléctrica recibida para que sea el comando de ejecución, da

5 inmediatamente el comando de ejecutar el circuito de refrigerante 31 de la unidad fuera de la habitación. De esta manera, se permite poner en marcha suavemente la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 mediante la manipulación del controlador remoto 26.

10 A propósito, aquí, la señal de onda de radio del comando de ejecución se transmite y recibe empleando la antena de interior 30, pero como se muestra en la Figura 22, el tubo de refrigerante, tal como un tubo de refrigerante 25 del lado del líquido o el tubo de refrigerante 24 del lado del gas, puede utilizarse bien como un elemento de antena sin emplear la antena de interior 30.

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

20 Aparte, aunque se ha descrito el caso donde un comando de señal de onda de radio se haya transmitido desde la unidad dentro de la habitación 22 a la unidad fuera de la habitación 23 a través del tubo de refrigerante, la situación es similar en el caso inverso, es decir, un caso donde un comando de señal de onda de radio se transmite desde la unidad fuera de la habitación 23 a la unidad dentro de la habitación 22 a través del tubo de refrigerante. A modo de ejemplo, cuando ocurre cualquier problema en la unidad de fuera de la habitación 23, el circuito de control 32 de la unidad fuera de la habitación crea la señal eléctrica de un comando de detención. El comando de señal eléctrica se acopla al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido o el tubo de refrigerante 24 del lado del gas a través del

25 acoplador, y se irradia como un comando de señal de onda de radio. El comando de señal de onda de radio alcanza la unidad dentro de la habitación 22, y es recibido por la antena de interior 30 de manera que se convierte en un comando de señal eléctrica. Cuando el circuito de control 28 de la unidad dentro de la habitación descodifica el comando de señal eléctrica y juzga la señal que sea el comando de detención, inmediatamente detiene el funcionamiento de la unidad dentro de la habitación 22 y ordena que la porción de visualización (no mostrada) de la

30 unidad dentro de la habitación 22 muestre el mensaje "Operación Detenida" o similar. Aparte, el mismo comando de detención puede transmitirse bien al controlador remoto que tiene el mismo código de identificación tal como para que muestre un mensaje similar. De esta manera, incluso el comando en la dirección inversa puede transmitirse suavemente, y la aparición de problemas se le puede hacer frente rápidamente.

35 Aquí, se describirá las configuraciones practicables de los métodos de acoplamiento para acoplar una señal eléctrica al tubo de refrigerante 24 del lado del gas. Los métodos de acoplamiento como se han descrito en la Realización 4 se clasifican ampliamente en un método de acoplamiento electrostático y el método de acoplamiento inductivo. En el caso del método de acoplamiento electrostático, la señal eléctrica se acopla directamente al tubo de refrigerante 24 del lado del gas a través del condensador de acoplamiento 36 como se describe con referencia a la Figura 16. La Figura 23 muestra un ejemplo configuracional practicable para realizar estos métodos; en el que el núcleo de un cable de señal está conectado al tubo de refrigerante del lado del gas a través del condensador de acoplamiento 36, y el cable de tierra del cable de señal está conectado a una cinta metálica o similar que está pegada fuera del aislante térmico del tubo.

45 Aparte, en el caso del método de acoplamiento inductivo, como se ha descrito con referencia a la Figura 17, se hace que la señal eléctrica de alta frecuencia fluya a través de la bobina de inducción 37, y la corriente inducida de alta frecuencia fluye a través del tubo de refrigerante 24 del lado del gas cercano, como se indica mediante la flecha en la figura, con lo que la señal se acopla.

50 La Figura 24 muestra un ejemplo configuracional practicable para realizar este método, en el que la bobina de inducción 37 es, en un aspecto, cuando una bobina está enrollada alrededor de un núcleo toroidal, y el núcleo y el cable de tierra del cable de señal están conectados respectivamente a un extremo y el otro extremo de la bobina. Aparte, el tubo de refrigerante está configurado tal como para pasar a través de la parte hueca del núcleo toroidal y situarse cerca de la bobina de inducción 37.

55 Aún más, en la mayoría de los casos, el tipo de refrigerante real está rodeado con el aislante térmico, por ejemplo polietileno espumado que tiene una permitividad $\epsilon > 1$. Se describirá la influencia por el aislante térmico. Considerando un caso donde 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 donde se ha excitado.

60 De acuerdo con la teoría electromagnética, la velocidad de fase de la onda electromagnética (onda superficial) en y alrededor del tubo de refrigerante se hace menor que la velocidad de la luz debido a la resistencia del tubo de refrigerante y 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 hace distante. Aparte, el grado de atenuación se determina por la conductividad eléctrica del tubo de refrigerante y la permitividad relativa de la sustancia dieléctrica.

65

Por ejemplo, en "University Course Microwave Engineering" publicado por Ohmsha, Ltd., pág. 90, Fig. 127, se indica un resultado de cálculo de ensayo en el que, en el caso de un material eléctrico que tiene una permitividad relativa $\epsilon = 3$, el 90% de la energía de una señal de onda de radio a una frecuencia de 3 GHz está confinada dentro del intervalo de un radio de 15 cm desde un conductor eléctrico. Como se entiende a partir del resultado del cálculo del ensayo, con el tubo de refrigerante que está rodeado con el aislante térmico, la energía de onda de radio que está irradiada hacia fuera es muy pequeña y la mayor parte de la energía se concentra en y alrededor del tubo de refrigerante. Por consiguiente se permite realizar la transmisión del tubo que presenta una pequeña pérdida de transmisión y que es capaz de una transmisión lejana, empleando dicho tubo de refrigerante rodeado con el aislante térmico.

Como se ha descrito anteriormente, esta realización está configurada de manera que las señales eléctricas están acopladas desde la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 al tubo de refrigerante, tal como para transmitir las señales de onda de radio generadas por los acoplamientos, a lo largo de la capa de superficie del tubo de refrigerante, y que el tubo de refrigerante se emplea como el elemento de antena, de manera que permite las comunicaciones entre el interior y el exterior de la habitación empleando las ondas de radio irradiadas desde el elemento de antena.

Como resultado, como se describe en la Realización 4, las pérdidas de transmisión atribuibles a la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 pueden reducirse más que en el método de transmisión de la técnica anterior que no utiliza las ondas de radio. Además, se prescinde de la dificultad y trabajo laborioso de reemplazar los tubos de acero cerca de ambos extremos del tubo de refrigerante, con dispositivos de aislamiento eléctrico y el tubo de refrigerante existente puede utilizarse como la línea de transmisión de señales excelente mediante un trabajo sencillo.

Aparte, aunque el caso de acoplamiento de la señal eléctrica al tubo de refrigerante 24 del lado del gas se ha descrito en esta realización, las mismas ventajas pueden conseguirse incluso cuando una señal o señales se acoplan al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido o tanto al tubo de refrigerante 25 del lado del líquido como al tubo de refrigerante del lado del gas 24.

Adicionalmente, aunque el sistema que consiste en una unidad fuera de la habitación 23 y dos unidades dentro de la habitación 22 se ha descrito en esta realización, se permite también adoptar una configuración en la que una pluralidad de unidades dentro de la habitación 22 están conectadas a una unidad fuera de la habitación 23, como en un sistema de acondicionamiento de aire en un edificio (multiacondicionador de aire de un edificio), o a la inversa, una configuración en la que una unidad dentro de la habitación 22 está conectada a una pluralidad de unidades fuera de la habitación 23. Adicionalmente, se permite adoptar una configuración en la que una pluralidad de unidades dentro de la habitación 22 están conectadas a una pluralidad de unidades fuera de la habitación 23. Es posible construir un sistema de red utilizando tubos de refrigerante de acuerdo con un procedimiento similar.

Aún más, en esta realización, la transferencia de las señales usando el tubo de refrigerante se ha descrito como únicamente el intercambio de las señales de control entre la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23, pero la línea de la red externa, por ejemplo de Internet, puede conectarse también a la unidad fuera de la habitación 23. En este caso, como se describe en la Realización 4, se permite manipular de forma remota ambas o cualquiera de la unidad dentro de la habitación 22 y la unidad fuera de la habitación 23 desde un dispositivo de control externo que está conectado a la línea de red. La transmisión de una señal de manipulación remota desde la unidad de fuera de la habitación 23 a la unidad dentro de la habitación 22 se realiza transmitiendo la señal a lo largo de la capa de superficie del tubo de refrigerante como una señal de onda de radio.

Debido a dicha configuración, se prescinde de un trabajo de construcción para conducir en cualquier línea de red nueva a una habitación y el sistema de red económico de un acondicionador de aire puede construirse.

A propósito, aunque el método de transmisión de señales que usa el tubo de refrigerante del equipo de acondicionamiento de aire se ha descrito en esta realización, dicho método de transmisión de señales no se restringe al tubo de refrigerante. Como se describe en la Realización 4, se permite emplear cualquier tubo que esté fabricado de una sustancia eléctricamente conductora capaz de transmitir señales de onda de radio a lo largo de una capa de superficie. También se permite utilizar, por ejemplo, un tubo de agua, un tubo de gas, un tubo de suministro de agua caliente de un sistema de suministro de agua caliente empleando una unidad de serpentín con ventilador o similar, o la tubería metálica del aparato de calentamiento de tipo FF. Un sistema de red puede construirse fácilmente utilizando dicha tubería que ya está dispuesta en un edificio o una casa.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 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.

[Fig. 2] La Figura 2A es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 1. La Figura 2B es una vista en sección que muestra la estructura de un núcleo.

[Fig. 3] La Figura 3 es una vista que muestra la estructura de una pinza de acoplamiento de acuerdo con la Realización 1.

- [Fig. 4] La Figura 4 es una vista que muestra un estado donde la pinza de acoplamiento de acuerdo con la Realización está cerrada.
- [Fig. 5] La Figura 5 es una vista que muestra un ejemplo practicable de la porción de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 1.
- 5 [Fig. 6] La Figura 6A es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 2. La Figura 6B es una vista en sección que muestra la estructura de un núcleo.
- [Fig. 7] La Figura 7 es una vista que muestra un ejemplo practicable del circuito de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 2.
- 10 [Fig. 8] La Figura 8 es una vista que muestra otro ejemplo practicable del circuito de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 2.
- [Fig. 9] La Figura 9 es un diagrama de la arquitectura del sistema para explicar una línea de transmisión que emplea el circuito de acoplamiento de señales de la Figura 8.
- 15 [Fig. 10] La Figura 10 es un diagrama de bloques que muestra el principio de un circuito de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 3.
- [Fig. 11] La Figura 11 es un diagrama que muestra las partes terminales de un tubo del lado del líquido 3 y un tubo del lado del gas 4.
- [Fig. 12] La Figura 12 es un gráfico que muestra una impedancia a una distancia 1 de un terminador de cortocircuitado.
- 20 [Fig. 13] La Figura 13 es una vista que muestra un ejemplo practicable del circuito de acoplamiento de señales de acuerdo con la Realización 3.
- [Fig. 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.
- [Fig. 15] La Figura 15 es un diagrama de bloques que muestra los detalles de un circuito de distribución de señales dentro de una unidad dentro de la habitación de acuerdo con la Realización 4.
- 25 [Fig. 16] La Figura 16 es una vista explicativa que muestra el método de acoplamiento electroestático de un acoplador de acuerdo con la Realización 4.
- [Fig. 17] La Figura 17 es una vista explicativa que muestra el método de acoplamiento inductivo de un acoplador de acuerdo con la Realización 4.
- 30 [Fig. 18] La Figura 18 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de red de aparatos eléctricos que emplea el equipo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la Realización 4.
- [Fig. 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.
- [Fig. 20] La Figura 20 es una vista que muestra un ejemplo practicable del acoplamiento entre la antena y el tubo de refrigerante en una unidad dentro de la habitación de acuerdo con la Realización 5.
- 35 [Fig. 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.
- [Fig. 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.
- 40 [Fig. 23] La Figura 23 es una vista que muestra un ejemplo configuracional practicable del método de acoplamiento electrostático de un acoplador de acuerdo con la Realización 5.
- [Fig. 24] La Figura 24 es una vista que muestra un ejemplo configuracional practicable del método de acoplamiento inductivo del acoplador de acuerdo con la Realización 5.

45 **Descripción de los números y signos de referencia**

- | | |
|-------|--|
| 1 | unidad fuera de la habitación |
| 2 | unidad dentro de la habitación |
| 3 | tubo del lado del líquido |
| 50 4 | tubo del lado del gas |
| 5 | circuito de refrigerante de la unidad fuera de la habitación |
| 6 | circuito de control de la unidad fuera de la habitación |
| 7 | circuito de acoplamiento de señales (porción de acoplamiento de señales) |
| 8 | circuito de refrigerante de la unidad dentro de la habitación |
| 55 9 | circuito de control de la unidad dentro de la habitación |
| 10 | pared exterior |
| 11 | núcleo |
| 11a | pieza de núcleo parcial |
| 12 | pinza de acoplamiento |
| 60 13 | terminal de conexión |
| 13a | porción de contacto |
| 13b | porción de conexión |
| 15 | aislante térmico |
| 16 | cable de señal de control |
| 65 17 | cable coaxial de señal de control |
| 18 | porción de excitación |

19	estructura del edificio
21	pared exterior
22	unidad dentro de la habitación
23	unidad fuera de la habitación
5	24 tubo de refrigerante del lado del gas
	25 tubo de refrigerante del lado del líquido
	26 controlador remoto
	27 circuito de refrigerante de la unidad dentro de la habitación
	28 circuito de control de la unidad dentro de la habitación
10	29 circuito de distribución de señales
	30 antena de interior
	31 circuito de refrigerante de la unidad fuera de la habitación
	32 circuito de control de la unidad fuera de la habitación
	33 acoplador
15	34 distribuidor
	35 acoplador
	36 condensador de acoplamiento
	37 bobina de inducción
	38 detector
20	40 aparato de información/eléctrico
	41 dispositivo de control externo
	42 primera unidad dentro de la habitación
	43 segunda unidad dentro de la habitación
	61 primer controlador remoto segundo controlador remoto
25	

REIVINDICACIONES

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

- 5 un tubo de refrigerante;
 una unidad dentro de la habitación (2) que está conectada a un extremo del tubo de refrigerante; y
 una unidad fuera de la habitación (1) que está conectada al otro extremo del tubo de refrigerante; en el que el
 tubo de refrigerante (3, 4) comprende
 10 porciones de acoplamiento de señales (7) que están dispuestas, respectivamente, en ambas partes terminales
 del tubo de refrigerante, y cada una de las cuales acopla una señal de control CA al tubo de refrigerante y
 presenta una impedancia predeterminada con respecto a una señal eléctrica CA

caracterizado por que cada una de las porciones de acoplamiento de señales incluye un núcleo anular (11) que
 está formado de un material magnético y a través del cual el tubo de refrigerante se inserta centralmente, y un
 15 terminal de conexión (13) que está situado en contacto eléctrico con una parte metálica del tubo de refrigerante en
 un lado medio respecto a dicho núcleo anular.

2. Un equipo de acondicionamiento de aire como se define en la reivindicación 1, en el que dicho núcleo anular (11)
 está construido de manera que puede separarse en una pluralidad de piezas de núcleo parcial; y
 20 al combinar la pieza de núcleo parcial, el tubo de refrigerante se inserta de manera que se mantiene entre dichas
 piezas de núcleo parcial.

3. Un equipo de acondicionamiento de aire como se define en la reivindicación 1 o 2, en el que dicho terminal de
 conexión (13) incluye una porción de contacto (13a) que se proporciona sobre una cara terminal de dicho núcleo
 25 anular (11) y que se extiende en contacto eléctrico con la parte metálica cuando el tubo de refrigerante se ha
 insertado, y una porción de conexión a la que está conectado un cable eléctrico para transmitir la señal de control
 CA.

4. Un equipo de acondicionamiento de aire como se define en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en
 el que el tubo de refrigerante incluye un tubo del lado del gas (4) y un tubo del lado del líquido (3); y
 30 dichas porciones de acoplamiento de señales (7) están dispuestas tanto en dicho tubo del lado del gas como en
 dicho tubo del lado del líquido.

5. Equipo de acondicionamiento de aire como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el
 tubo de refrigerante incluye un tubo del lado del gas y un tubo del lado del líquido; y
 35 dichas porciones de acoplamiento de señales (7) están dispuestas en cualquiera de dicho tubo del lado del gas y
 dicho tubo del lado del líquido.

6. Un equipo de acondicionamiento de aire como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
 un conductor central de un cable coaxial para transmitir la señal de control CA está conectado a cada porción de
 40 acoplamiento de señales, mientras que un conductor externo del cable coaxial está conectado a tierra de la unidad
 dentro de la habitación o la unidad fuera de la habitación.

7. Un equipo de acondicionamiento de aire como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
 un conductor central de un cable coaxial para transmitir la señal de control CA está conectado a cada una de dichas
 45 porciones de acoplamiento de señales, mientras que un conductor externo de cable coaxial está conectado a una
 porción eléctricamente conductora que está dispuesta en una superficie aislante del calor del tubo de refrigerante.

8. Un método de transmisión de señales de un equipo de acondicionamiento de aire, en el que la señal de control
 CA se transmite entre una unidad dentro de la habitación (2) conectada a un extremo de un tubo de refrigerante (3,
 50 4) y una unidad fuera de la habitación (1) conectada al otro extremo del tubo de refrigerante, que comprende formar
 el tubo de refrigerante (3, 4) como la línea de transmisión que presenta una impedancia predeterminada con
 respecto a una señal eléctrica CA, cubriendo ambas partes terminales de una tubería con un núcleo anular (II)
 formado por un material magnético y un terminal de conexión (13) que se extiende en contacto eléctrico con una
 55 parte metálica del tubo de refrigerante (3, 4) en un lado medio respecto a dicho núcleo anular (2).

FIG. 1

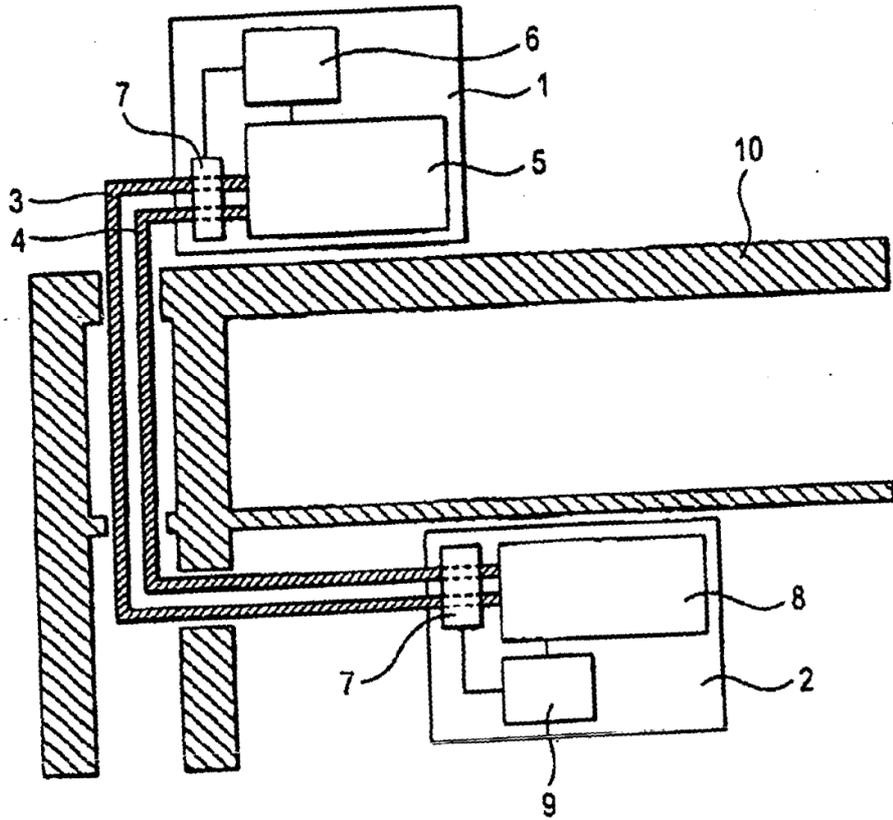


FIG. 2A

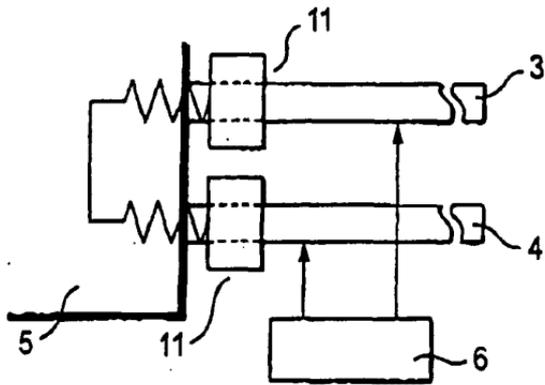


FIG. 2B

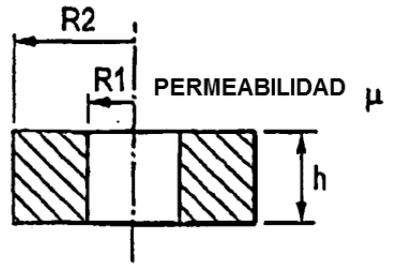


FIG. 3

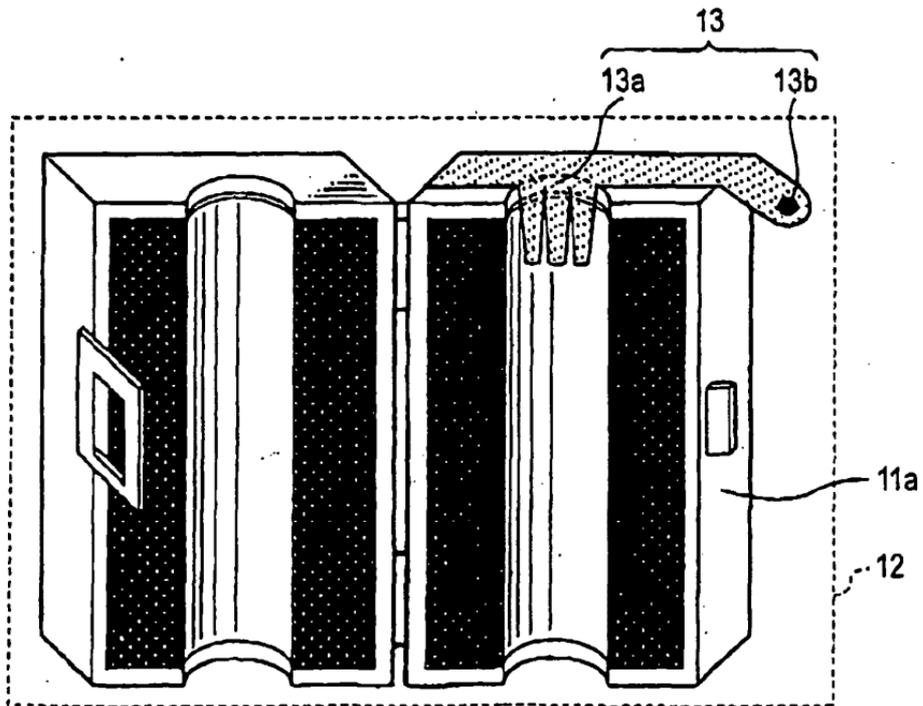


FIG. 4

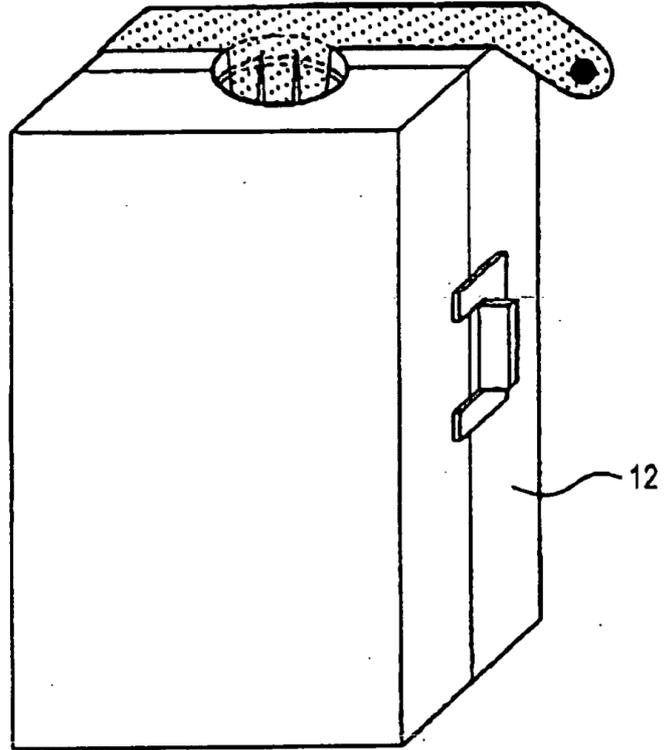


FIG. 5

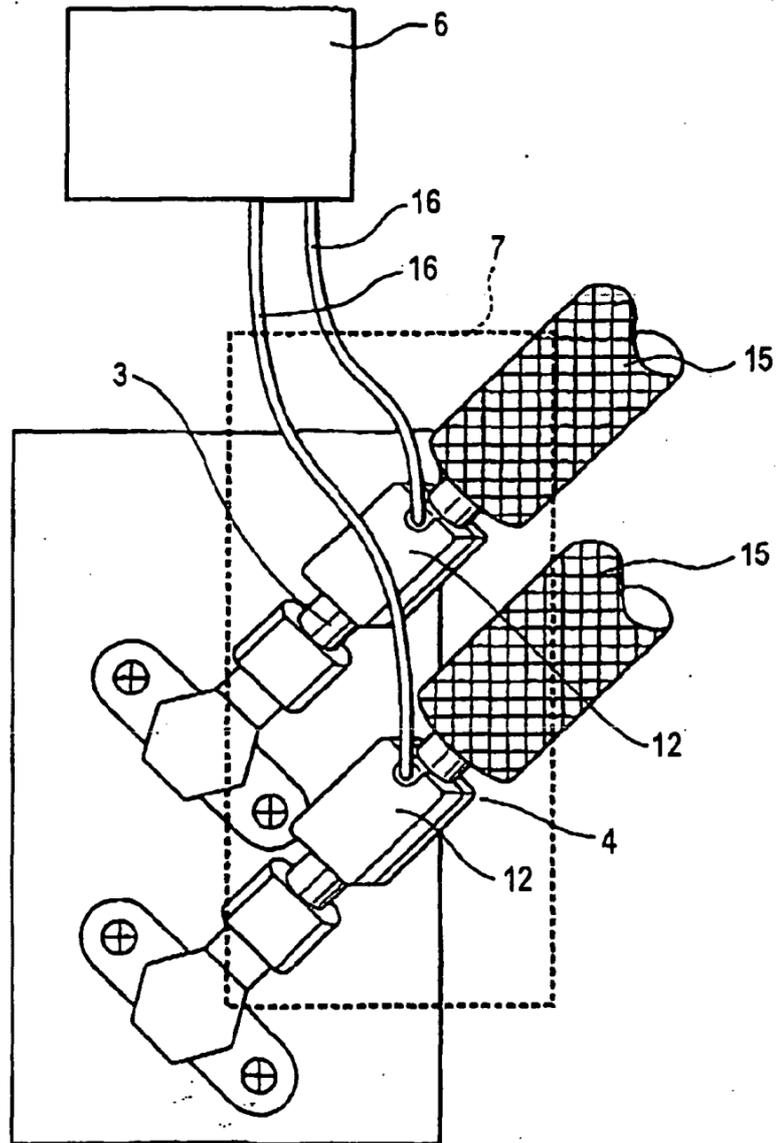


FIG. 6A

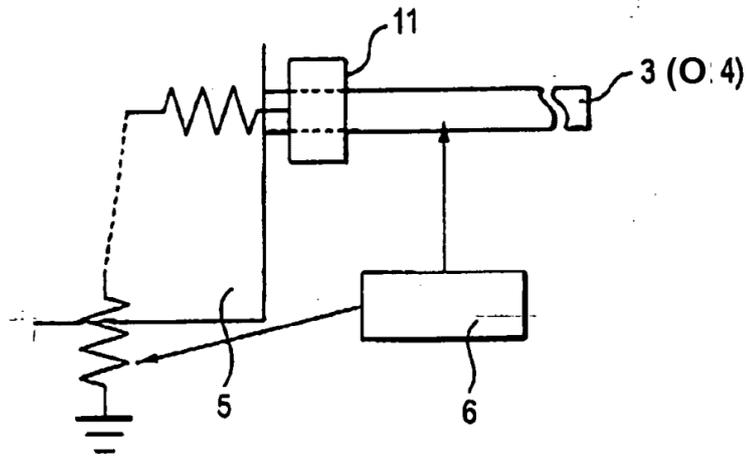


FIG. 6B

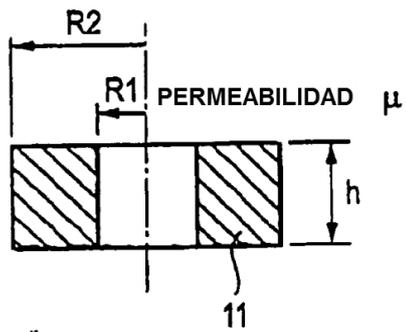


FIG. 7

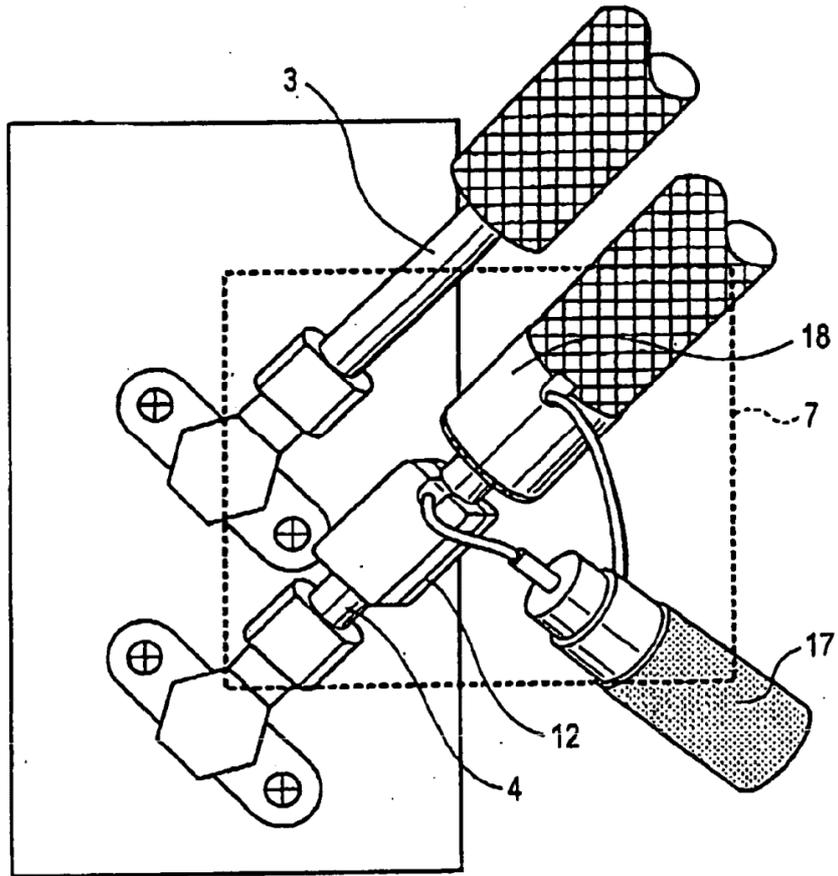


FIG. 8

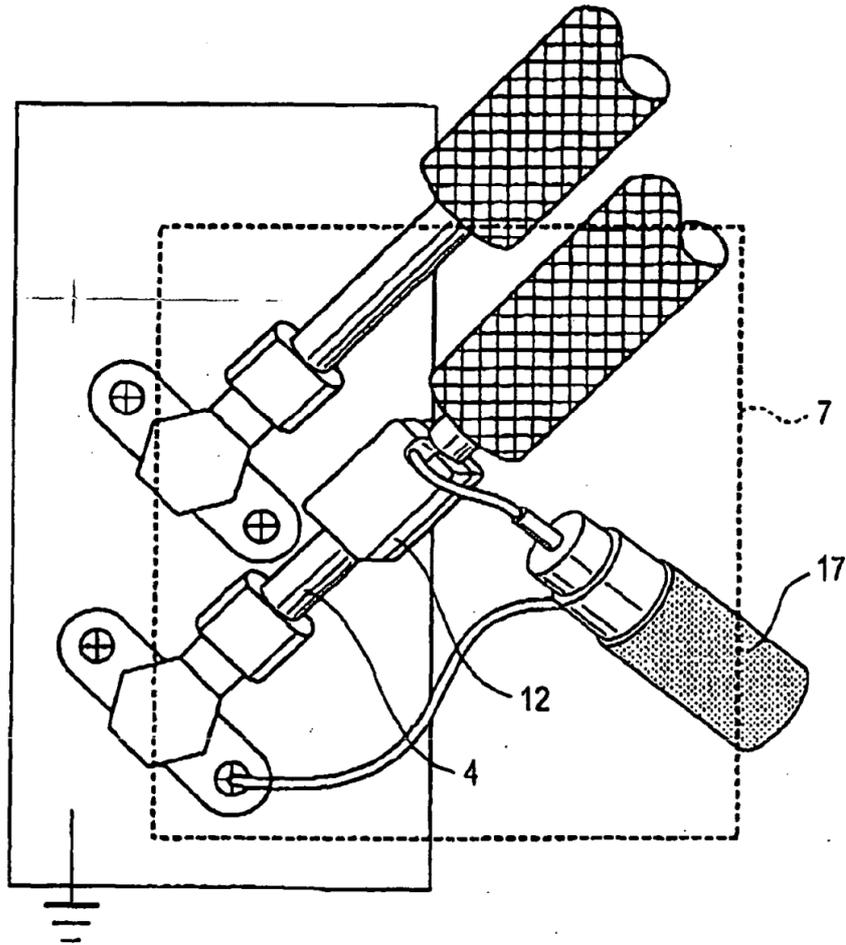


FIG. 9

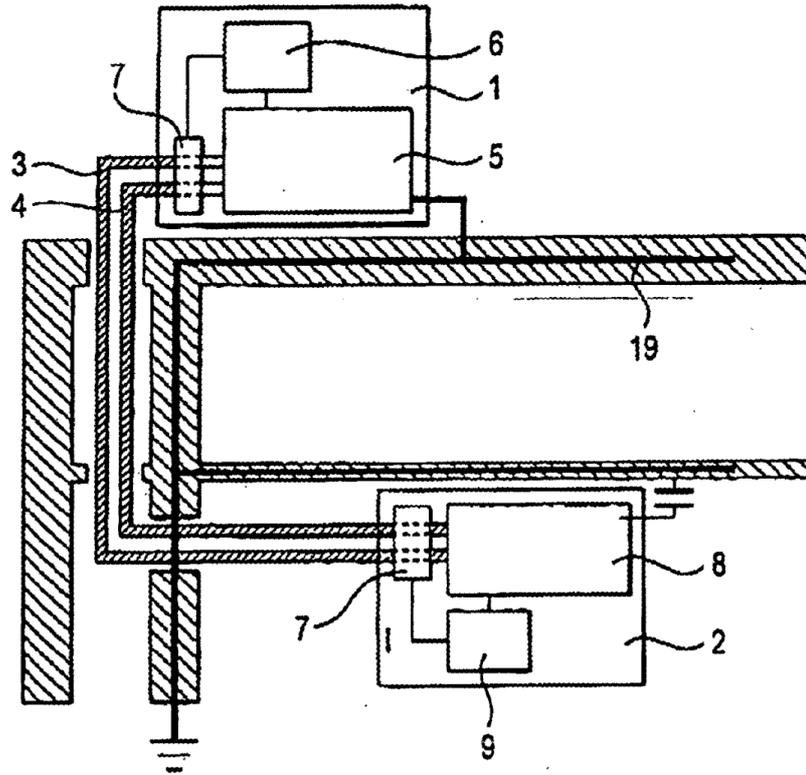


FIG. 10

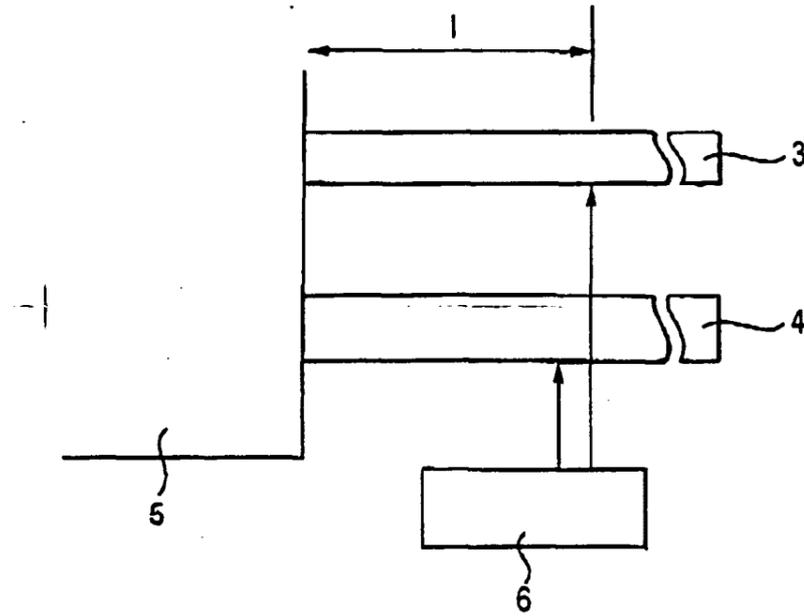


FIG. 11

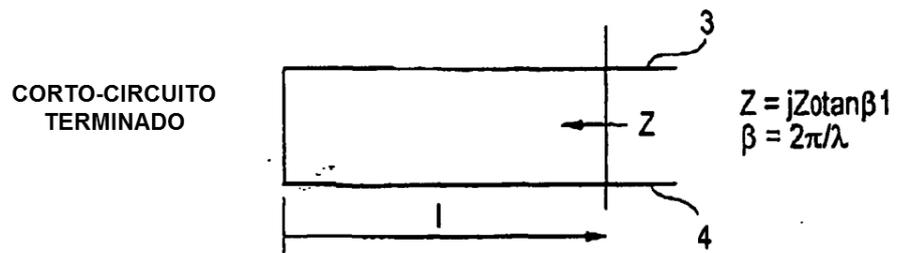


FIG. 12

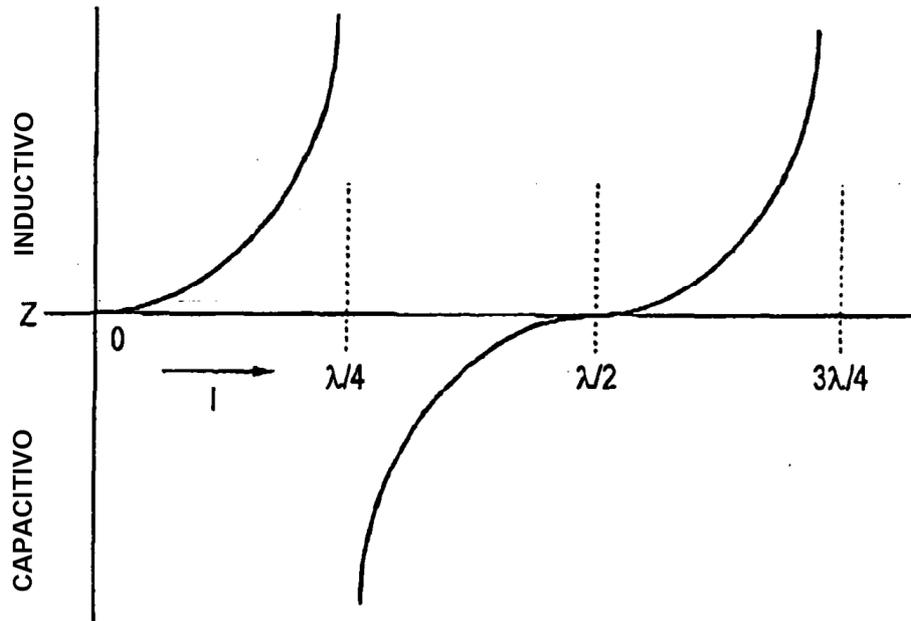


FIG. 13

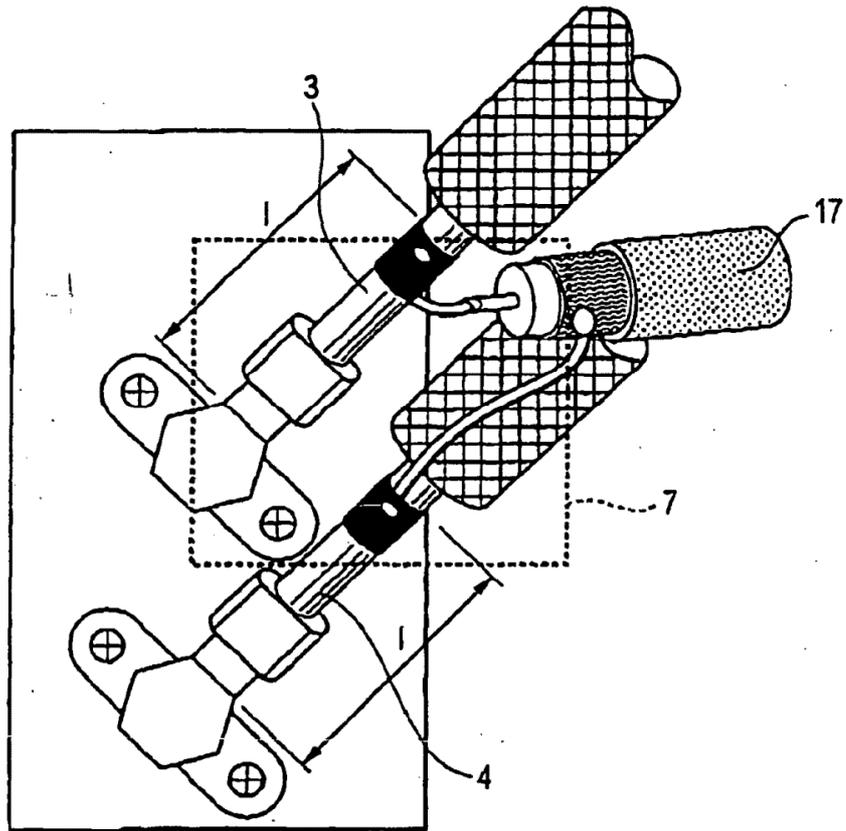


FIG. 14

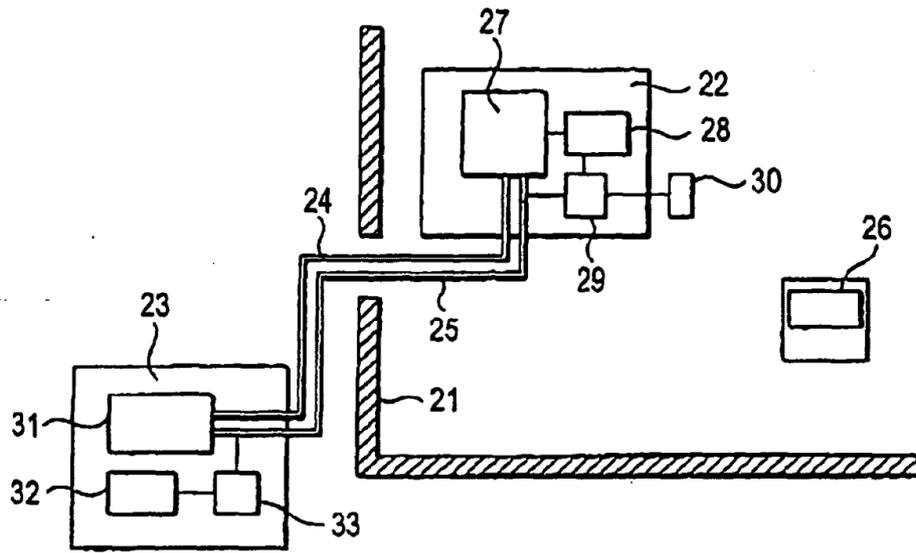


FIG. 15

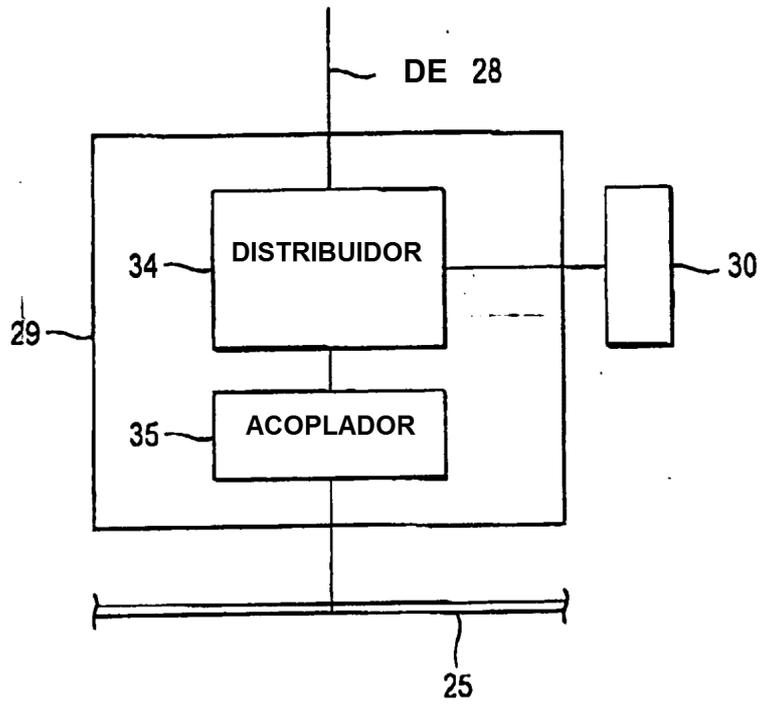


FIG. 16

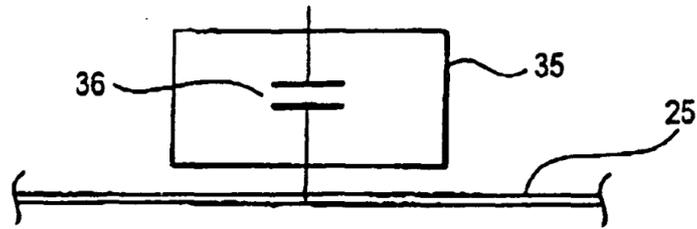


FIG. 17

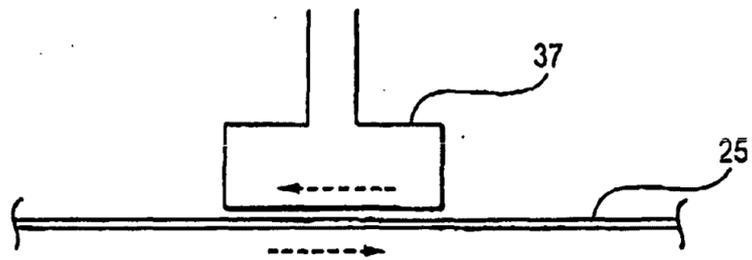


FIG. 18

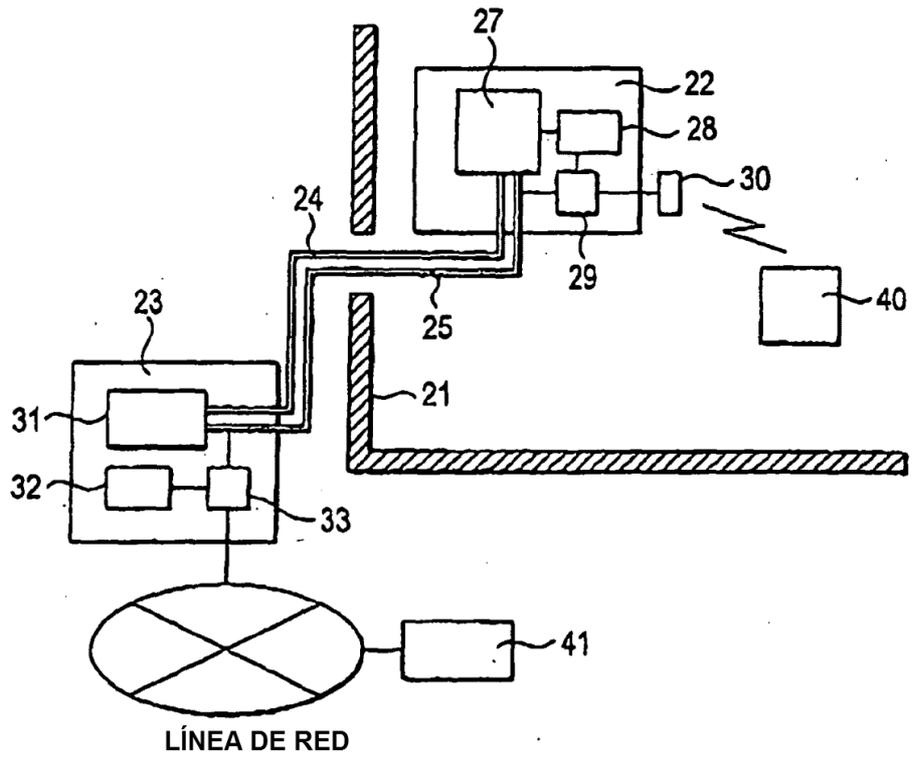


FIG. 19

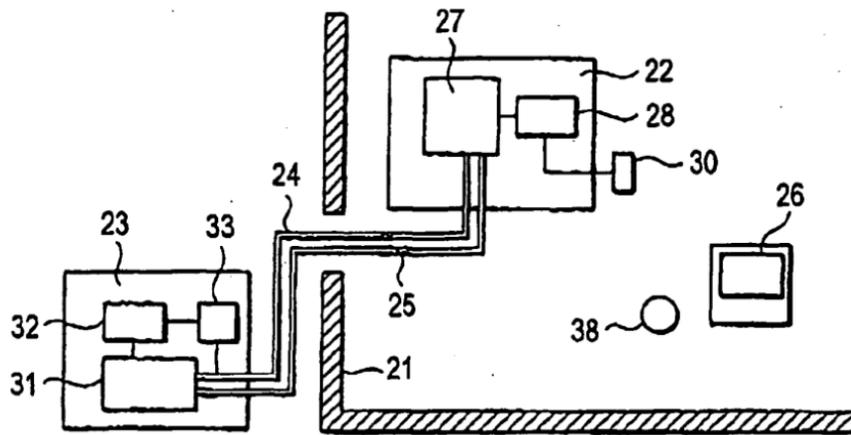


FIG. 20

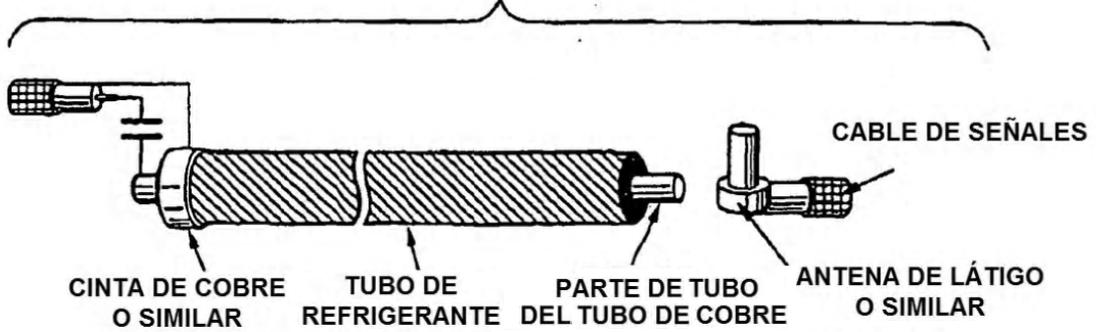


FIG. 21

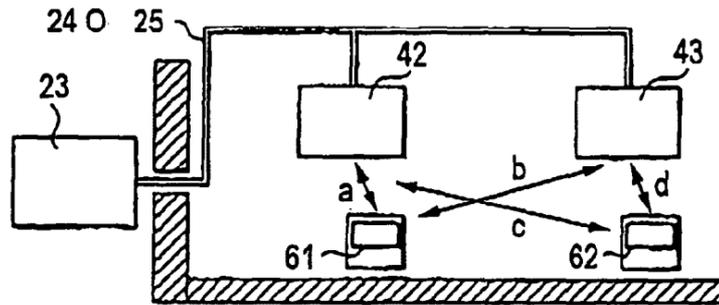


FIG. 22

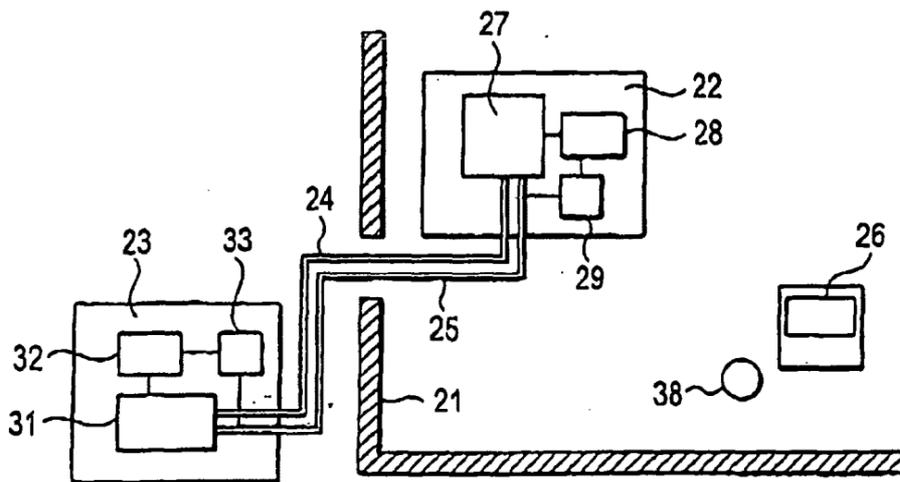


FIG. 23

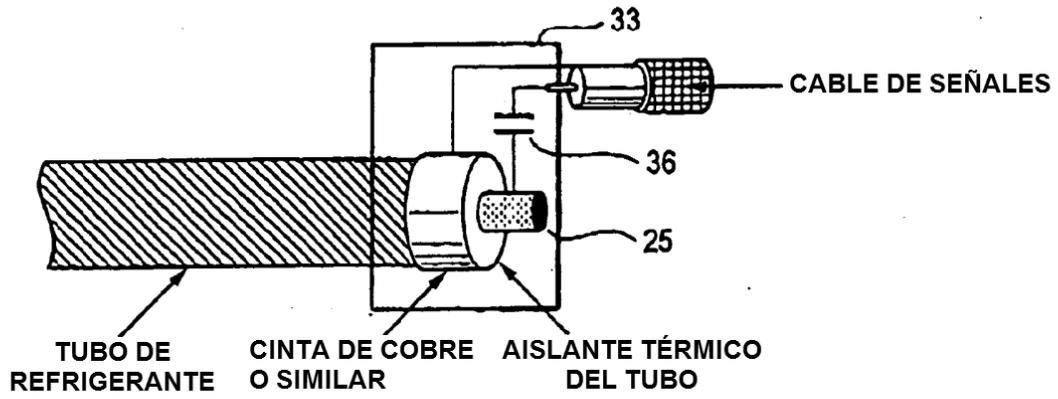


FIG. 24

