



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



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

⑯ Int. Cl.:
F24F 11/02 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑯ Número de solicitud europea: **10006829 .5**
⑯ Fecha de presentación: **23.02.2005**
⑯ Número de publicación de la solicitud: **2241838**
⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

⑮

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

⑯ Prioridad:
09.03.2004 JP 2004065705
29.07.2004 JP 2004221923

⑯ Titular/es:
mitsubishi denki kabushiki kaisha
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JP

⑯ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

⑯ Inventor/es:
Higuma, Toshiyasu;
Kushiro, Noriyuki y
Koizumi, Yoshiaki

⑯ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

⑯ 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)

- 25 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. 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.
- 30 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.
- 35 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.

- 40 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.

- 45 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.

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:

$Z = j2\pi f L$ 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 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.

5 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 R_1 , un radio exterior R_2 , una altura h y una permeabilidad μ , la autoinductancia L es: $L = (\mu h / 2 \pi) \ln (R_2 / R_1)$, y ésta tiene una impedancia de: $Z = j2\pi f L$ 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.

10 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

15 usando un material eléctricamente conductor. Por lo tanto, se forma el circuito de acoplamiento de señal 7 que se muestra en la figura 1.

20 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.

25 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.

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9

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.

5 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.

10 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 15 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.

20 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 25 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 30 equipo de acondicionamiento de aire que es de propiedad de trabajo de construcción buena y que prescinde de una instalación de cableado de control.

35 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:

40 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.

45 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 terminador 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 50 una distancia l con respecto al terminador 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 terminador de cortocircuito puede ajustarse a 7,5 cm.

55 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.

60 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.

65 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 estanca). 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:

30 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.

35 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.

40 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.

45 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.

50 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 transmisión de las señales mezcladas al circuito de control de unidad de interiores 28.

55 60 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):

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

en la que 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, 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.

15 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.

25 30 35 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.

40 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 60 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/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 arrocera, 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 ventilconvector o similar, 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.

15 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 totalidad del tubo.

35 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 22 y se convierte en una señal eléctrica, que se recibe como entrada por el circuito de control de unidad de interiores 28.

45 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 exteriores 23.

50 55 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 unidad de exteriores 23.

60 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

- 5 10 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
- 10 15 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

- 20 25 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.

25 30 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.

30 35 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.

35 40 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.

40 45 Además, el circuito de control de unidad de exteriores 32 crea una respuesta en función de los contenidos de respuesta recibidos.

45 50 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.

50 55 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.

55 60 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.

60 65 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.

65 70 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.

70 75 En primer lugar, se describirá la asociación entre la unidad de exteriores 23 y las unidades de interiores 22.

75 80 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.

20 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 $Sa > Sb$ y $Sd > Sc$ 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 55 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.

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.

5 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.

10 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.

15 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 35 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.

40 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. 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.

50 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 65 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.

- [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.
- [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.
- [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.
- [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.
- [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 terminador de cortocircuito.
- [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.
- [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.
- [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.
- [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.
- [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
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
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
10	19 estructura de edificio
	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
20	30 antena de interiores
	31 circuito de refrigerante de unidad de exteriores
	32 circuito de control de unidad de exteriores
	33 acoplador
	34 distribuidor
25	35 acoplador
	36 condensador de acoplamiento
	37 bobina de inducción
	38 sensor
	40 aparato eléctrico/de información
30	41 dispositivo de control externo
	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

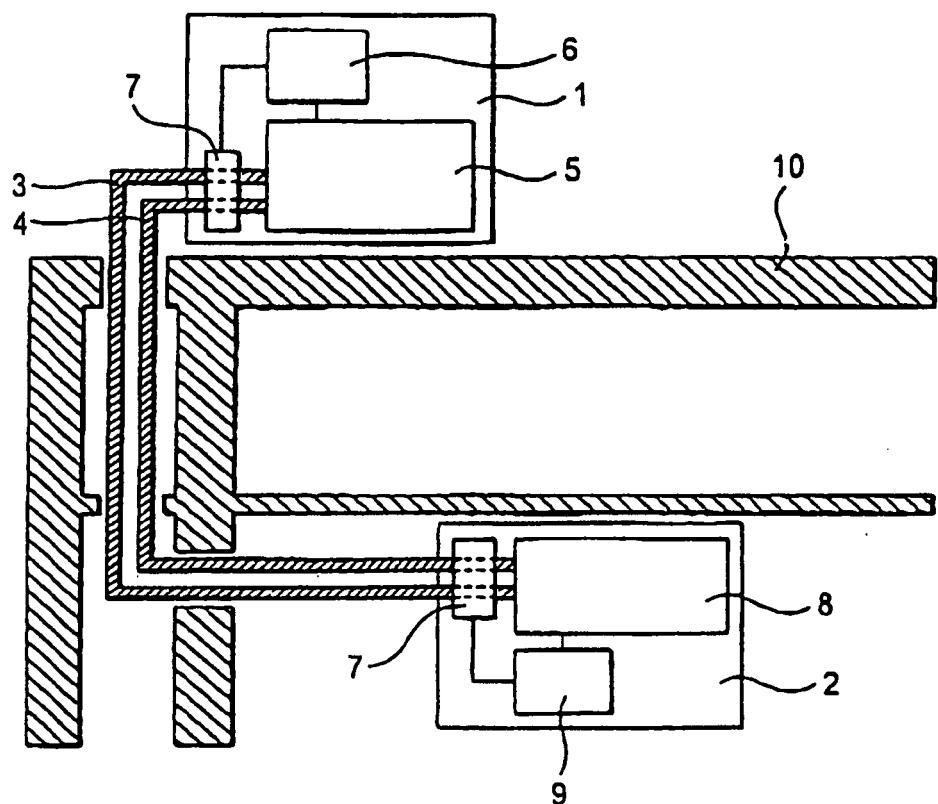


FIG. 2A

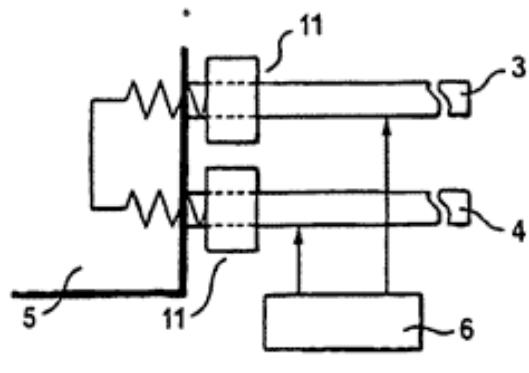


FIG. 2B

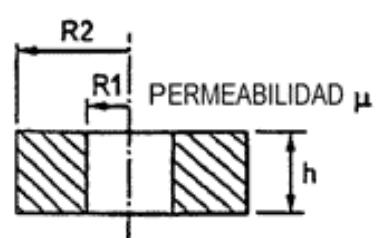


FIG. 3

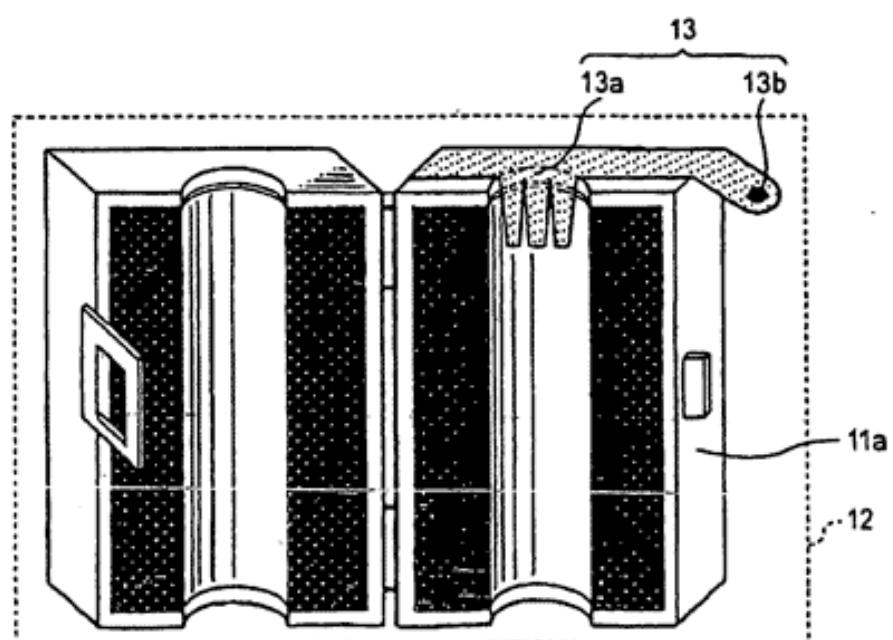


FIG. 4

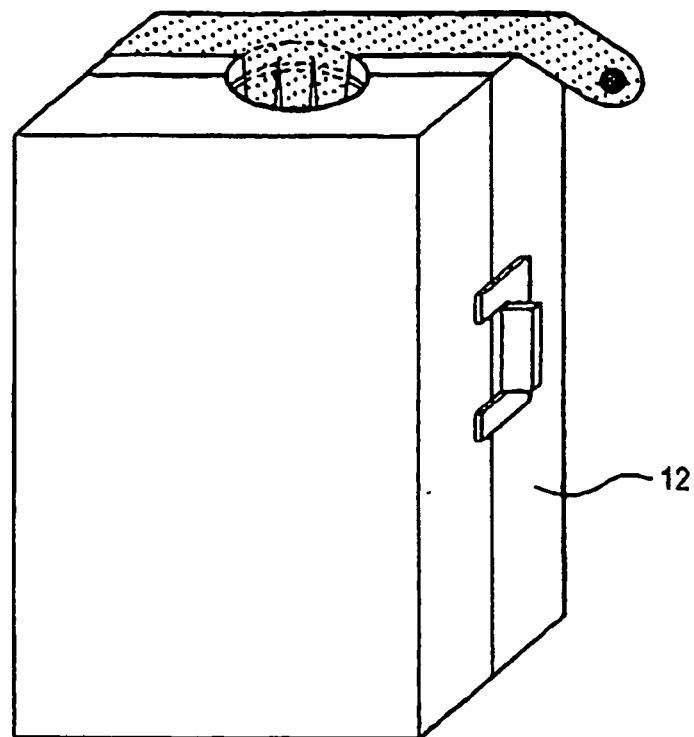


FIG. 5

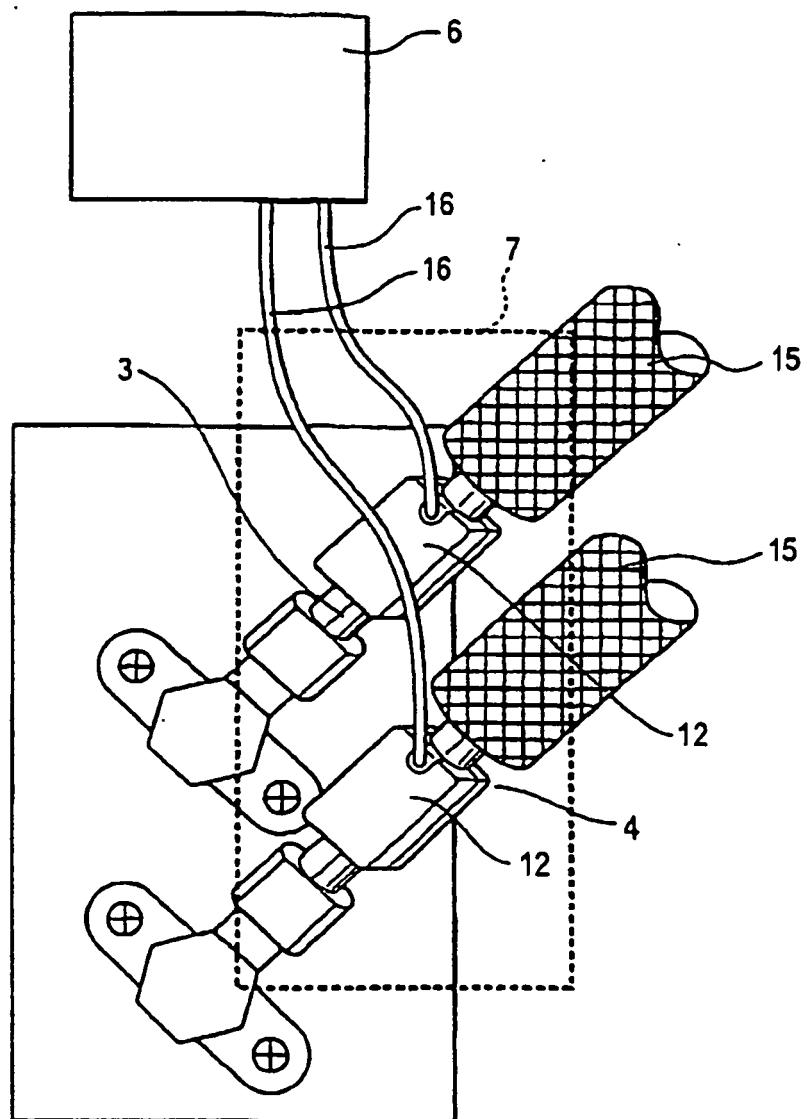


FIG. 6A

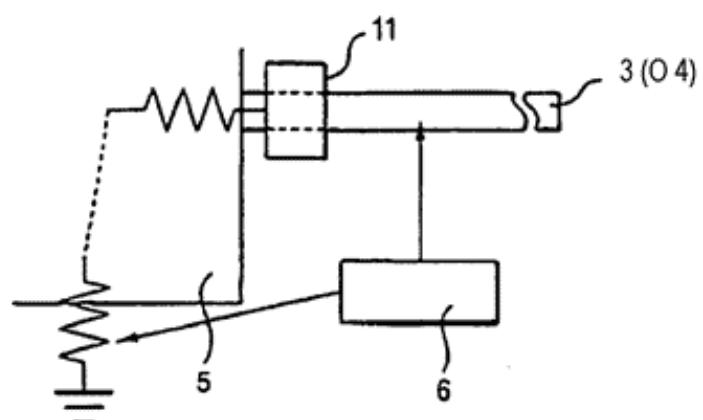


FIG. 6B

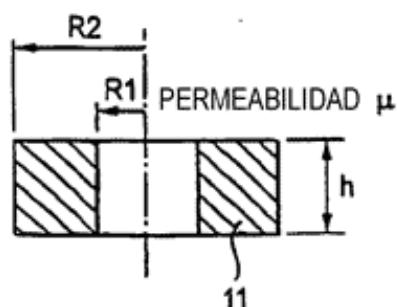


FIG. 7

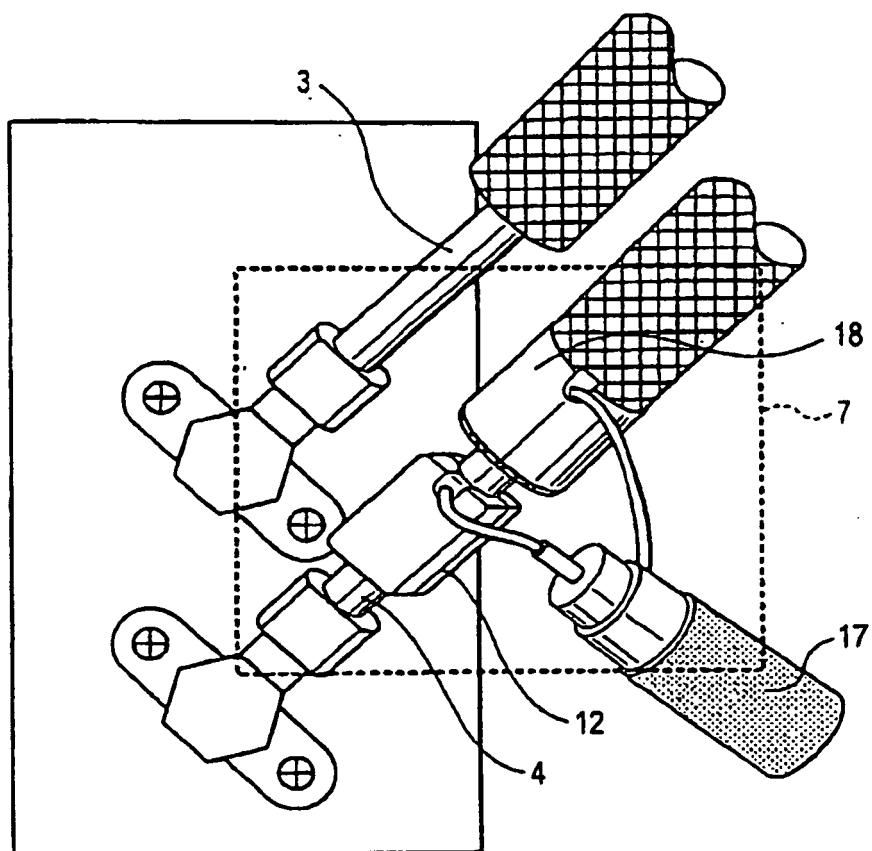


FIG. 8

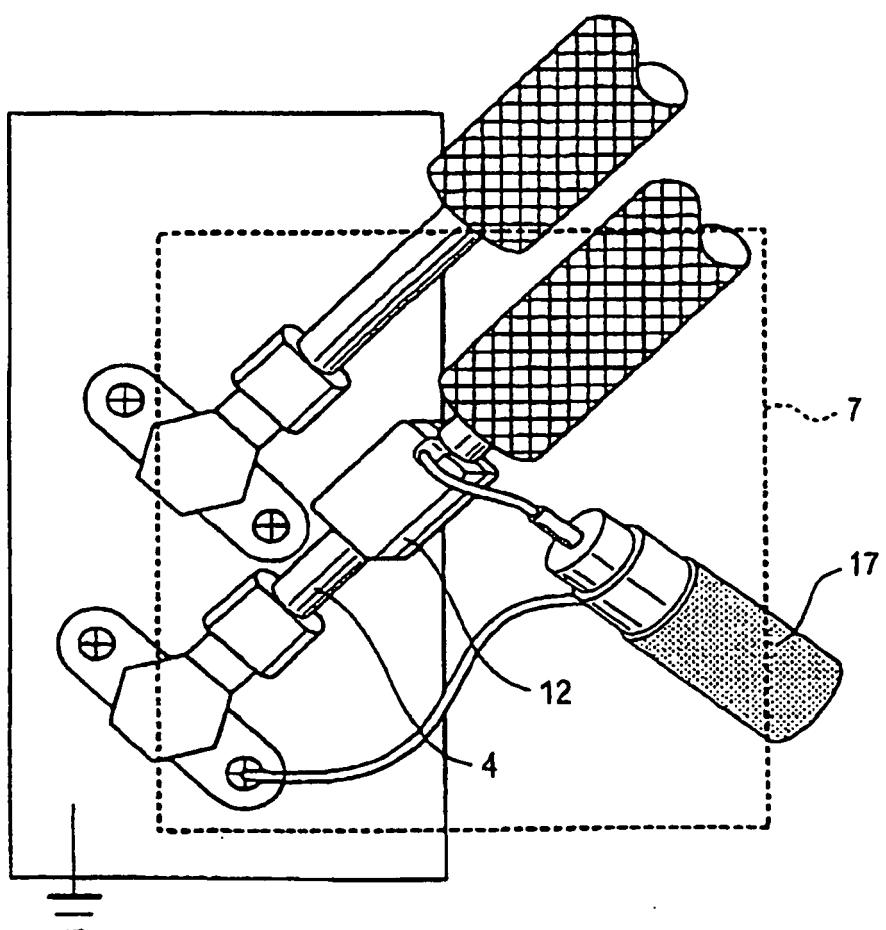


FIG. 9

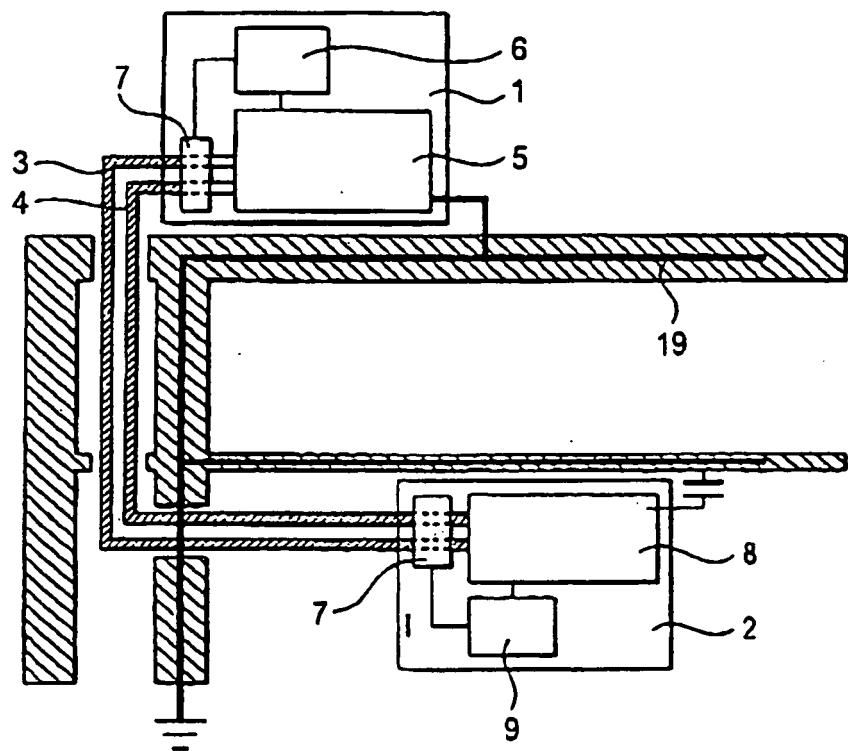


FIG. 10

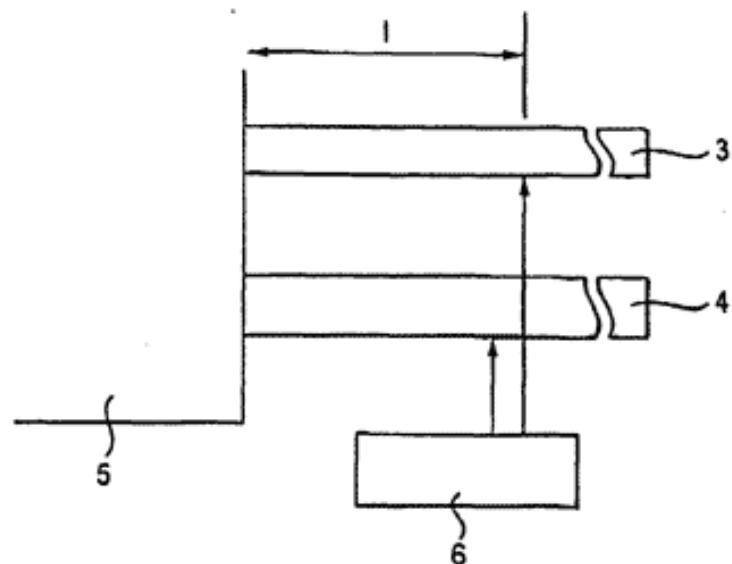


FIG. 11

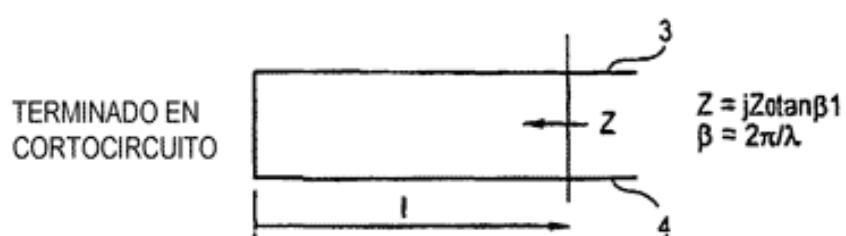


FIG. 12

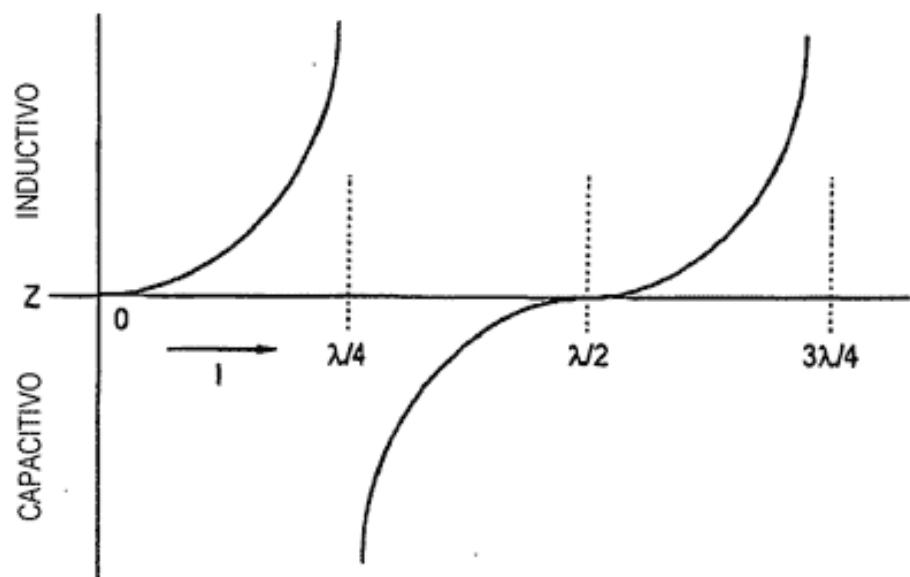


FIG. 13

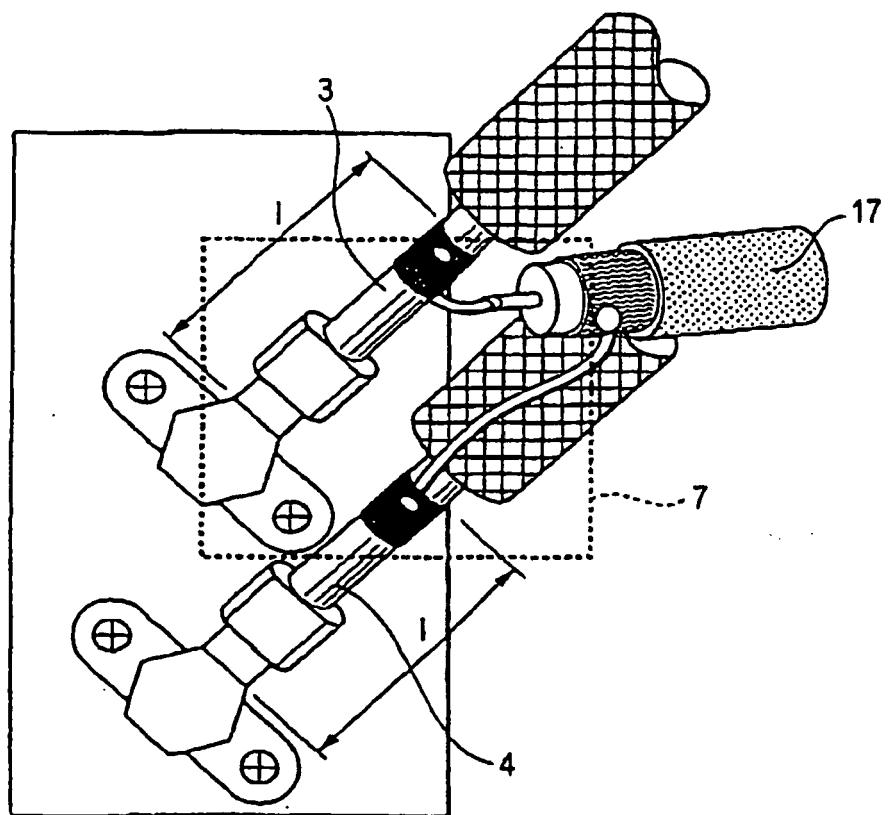


FIG. 14

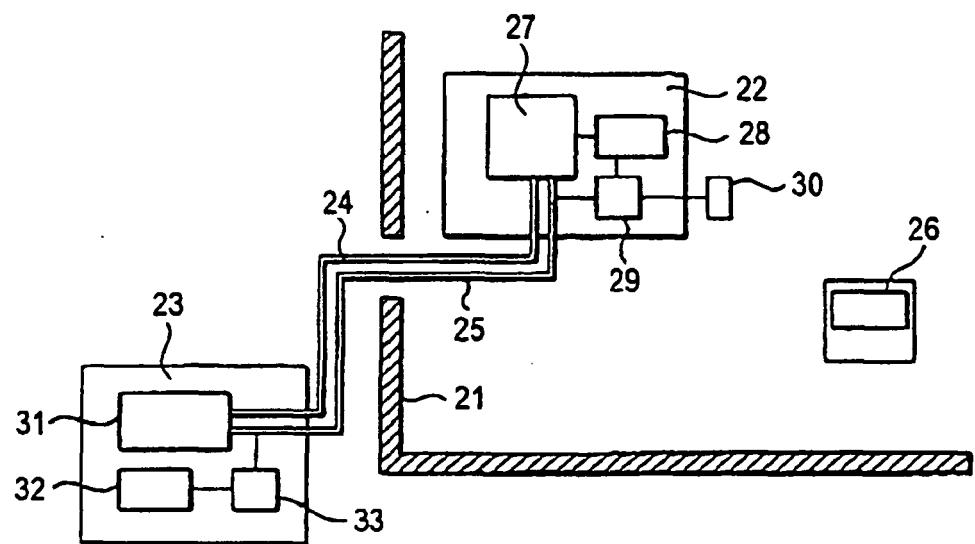


FIG. 15

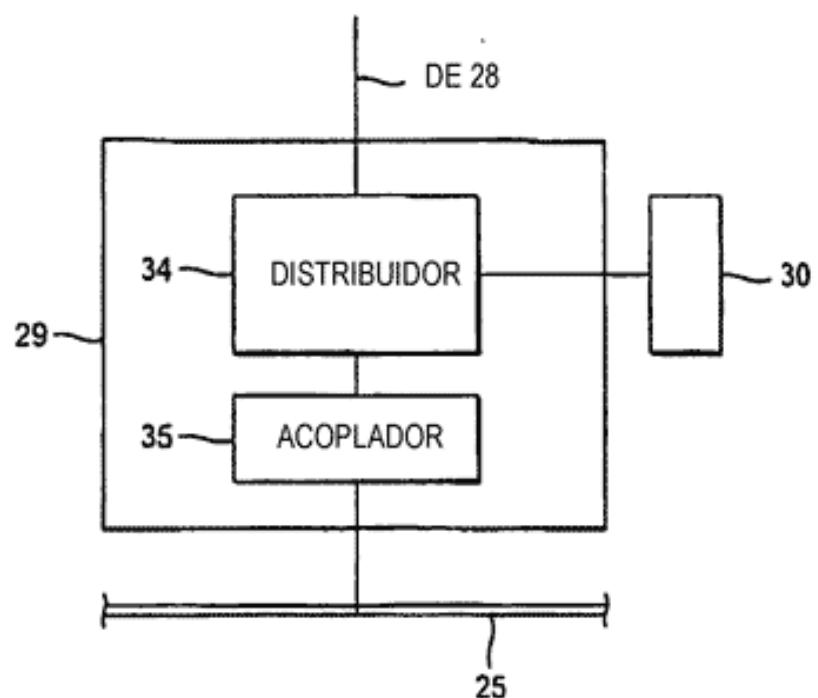


FIG. 16

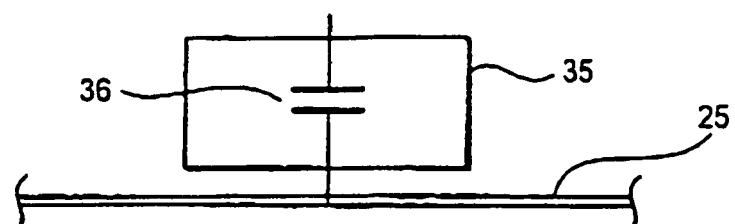


FIG. 17

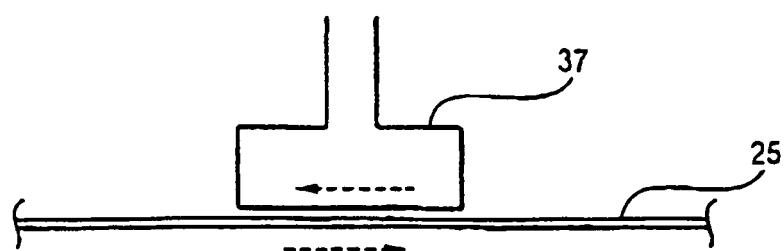


FIG. 18

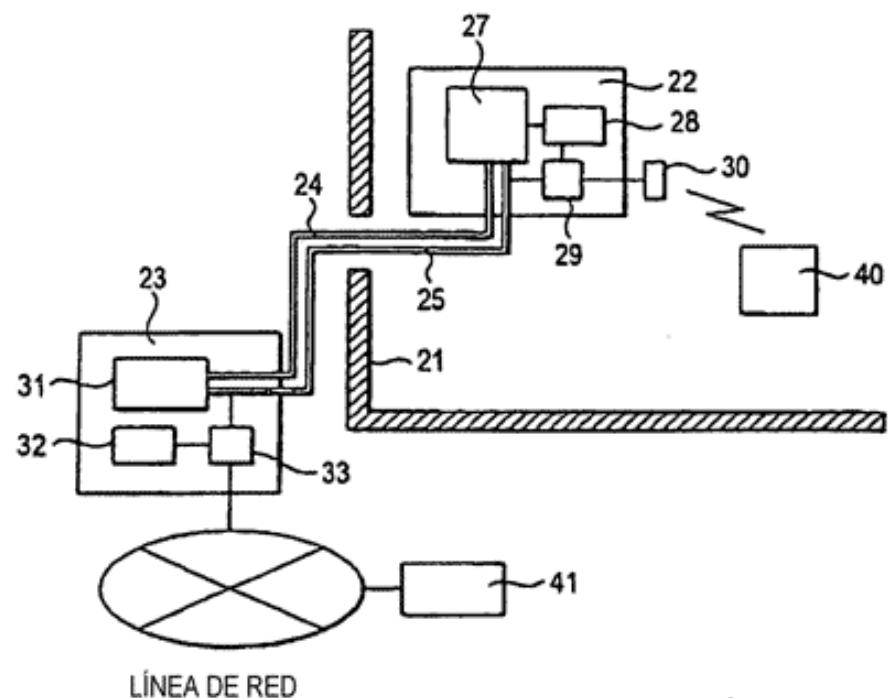


FIG. 19

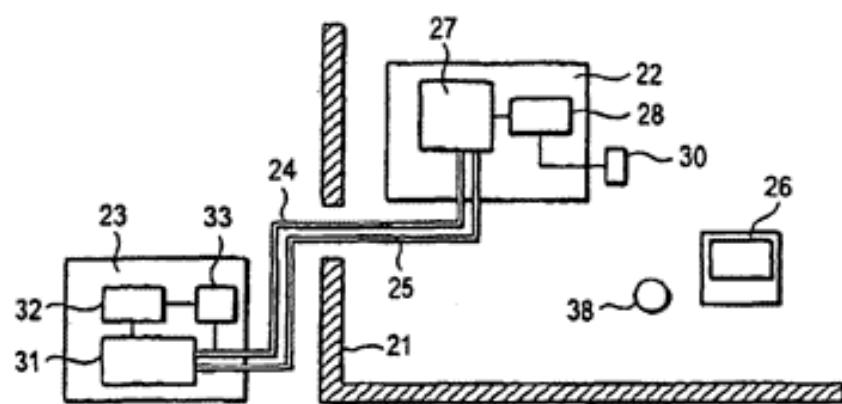


FIG. 20

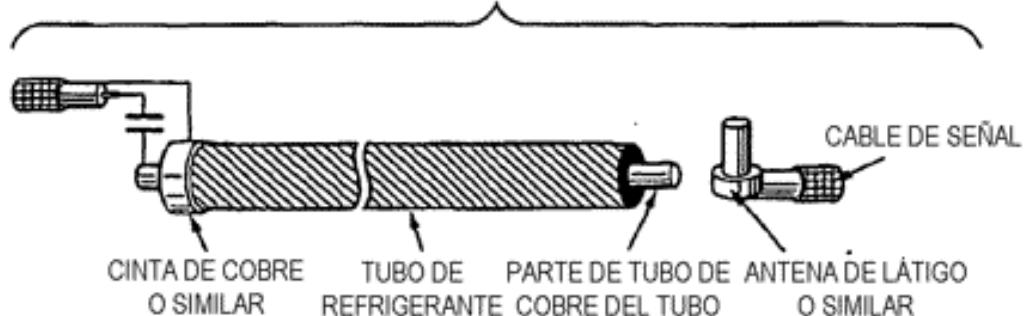


FIG. 21

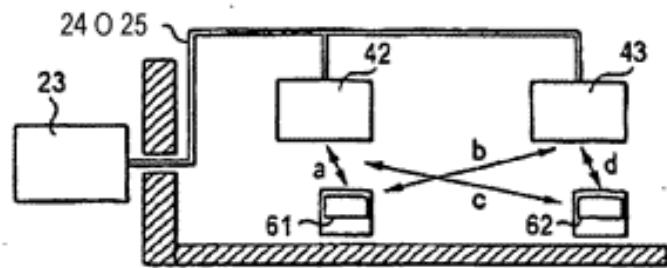


FIG. 22

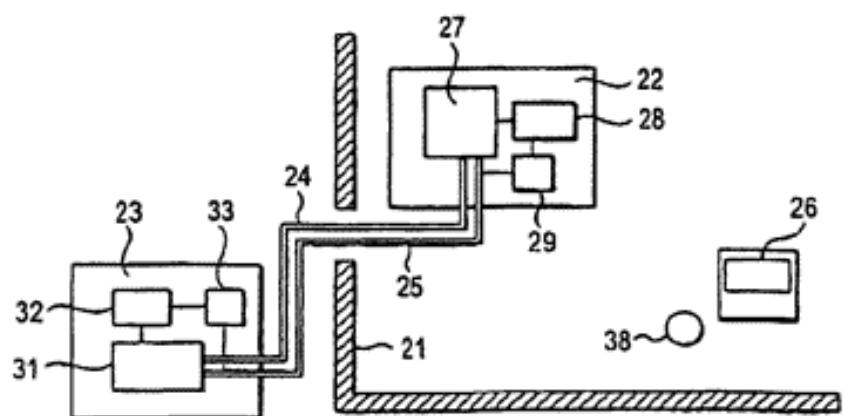


FIG. 23

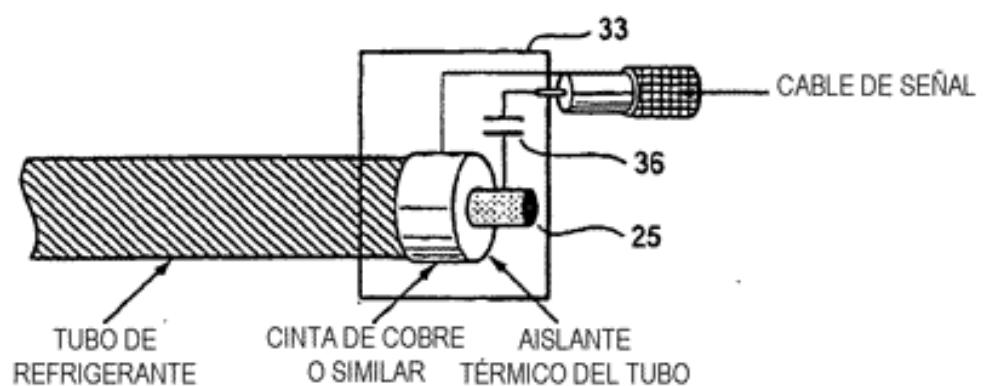


FIG. 24

