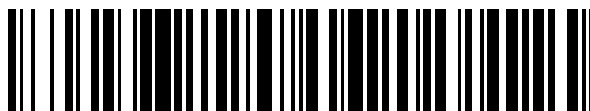


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 462**

51 Int. Cl.:

F24F 11/30 (2008.01)

F24F 11/62 (2008.01)

F24F 11/54 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2011 PCT/JP2011/053657**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012 WO12114421**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2011 E 11859123 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2679925**

54 Título: **Aparato de acondicionamiento de aire y sistema de acondicionamiento de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.10.2020

73 Titular/es:

**mitsubishi electric corporation (100.0%)
7-3 Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310 , JP**

72 Inventor/es:

**MUKAI TAKUYA;
KOIZUMI YOSHIAKI;
HIGUMA TOSHIYASU y
ENDO SATOSHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 788 462 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

Aparato de acondicionamiento de aire y sistema de acondicionamiento de aire

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a aparatos de acondicionamiento de aire, tales como una unidad exterior y una unidad interior, que son capaces de comunicarse entre sí, y un sistema de acondicionamiento de aire que incluye una unidad exterior y al menos una unidad interior.

Antecedentes de la Técnica

10 Se describe un acondicionador de aire multitypo (un sistema de acondicionamiento de aire) en el que un cable de tres hilos, que es un cable tríplex, conecta una unidad exterior a cada una de una pluralidad de unidades interiores (véase, por ejemplo, la Bibliografía de patentes 1). El cable tríplex incluye un hilo de alimentación, un hilo de comunicación y un hilo compartido para la alimentación y la comunicación (también denominados colectivamente hilos interiores y exteriores). La unidad exterior y cada una de las unidades interiores transmiten y reciben una señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación y el hilo compartido del cable tríplex para comunicarse entre sí, y reciben alimentación de CA a través del hilo de alimentación y el hilo compartido para realizar acondicionamiento de aire.

15 Este uso del cable tríplex simplifica y evita tender un hilo de comunicación dedicado por separado.

20 En un sistema de este tipo que utiliza el cable tríplex, es esencial una medida para impedir el cableado incorrecto del cable. En el sistema de acondicionamiento de aire descrito en la bibliografía de patentes 1 anterior, un circuito de comunicación en la unidad exterior y cada una de las unidades interiores incluye un fotoacoplador de alta tensión. Con el fotoacoplador, el circuito de comunicación se puede producir a bajo coste.

La figura 10 ilustra una configuración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire convencional 101 que usa un cable tríplex. Como se ilustra en la figura 10, un hilo de alimentación 2 y un hilo compartido para la alimentación y la comunicación (un hilo compartido) 4, que están conectados a una fuente de alimentación de corriente alterna (fuente de alimentación de CA) 1, y un hilo de comunicación 3 están integrados en un cable tríplex 5.

25 A este cable tríplex 5 están conectados, en paralelo, una unidad exterior 30 y una pluralidad de unidades interiores 31.

30 A una de las unidades interiores 31 está conectado un controlador remoto 32 a través de un hilo de control remoto 13, que es un cable dúplex. El control remoto 32 está conectado directamente a solo una de las unidades interiores para simplificar el trabajo de colocación. El controlador remoto 32 se comunica con la unidad interior 31 a través del hilo del controlador remoto dúplex 13. El controlador remoto 32 puede tener una fuente de alimentación de CC integrada para su funcionamiento o puede recibir alimentación de CC desde la unidad interior 31.

35 Debido a la restricción de configuración del circuito de comunicación, como el uso de un fotoacoplador de alta tensión, la comunicación entre la unidad exterior 30 y cada una de las unidades interiores 31 se realiza, por ejemplo, según el procedimiento ilustrado en la figura 11 A. Como se ilustra en la figura 11 A, en este procedimiento de comunicación, el maestro de la comunicación es la unidad exterior 30, y las unidades interiores 31 son esclavas. Como un sistema de modulación (sistema de transmisión en serie) de datos a transmitir, se utilizan diversos sistemas, como un sistema de banda base, por ejemplo, un código AMI (inversión de marca alternativa), un código NRZ (sin retorno a cero) y un código Manchester.

40 Más concretamente, la comunicación siempre se realiza en forma de una respuesta de la unidad interior 31 a una petición desde la unidad exterior 30, es decir, en forma de sondeo desde la unidad exterior 30. La unidad exterior 30 realiza un sondeo para cada una de las unidades interiores 31 en un orden predeterminado. Este sondeo se repite.

45 Si las unidades interiores 31 se comunican entre sí, la unidad exterior 30 retransmite la comunicación. Una unidad interior 31 transmite datos de transmisión para otra unidad interior 31 a la unidad exterior 30 en forma de respuesta a una petición desde la unidad exterior 30. La unidad exterior 30 transmite una petición a la otra unidad interior 31 que es el destino, la petición que incluye los datos de transmisión incluidos en la respuesta.

La figura 11B ilustra una ruta de los datos a transmitir desde el controlador remoto 32 a una unidad interior 31 que no está conectada directamente al controlador remoto 32. Como se ilustra en la figura 11B, los datos transmitidos desde el controlador remoto 32 llegan a una unidad interior de destino 31 a través de una unidad interior 31 conectada directamente al controlador remoto 32 y la unidad exterior 30.

50 El documento EP 2042818 A2 describe que en un sistema de acondicionamiento de aire, una unidad interior tiene al menos uno de entre un primer circuito de comunicación para realizar comunicaciones a través de dos líneas de comunicación independientes de las líneas de suministro de alimentación y un segundo circuito de comunicación para realizar comunicaciones a través de una de las líneas de suministro de alimentación y una línea de comunicación independiente de las líneas de suministro de alimentación, y una unidad exterior tiene un tercer circuito de

comunicación que está conectado a la unidad interior para comunicarse con uno del primer circuito de comunicación y el segundo circuito de comunicación, y un conmutador para conectar uno de los terminales de comunicación del tercer circuito de comunicación a una de las líneas de suministro de alimentación cuando el tercer circuito de comunicación está conectado al segundo circuito de comunicación, y liberar la conexión en cuestión cuando el tercer circuito de comunicación está conectado al primer circuito de comunicación.

El documento US 2005/188706 A1 describe que un acondicionador de aire para llevar a cabo la comunicación a través de una línea de alimentación incluye una unidad puente conectada al menos a una unidad exterior a través de una línea de transmisión, y al menos una unidad interior conectada desde la línea de alimentación a través de un filtro de bloqueo. Un lado de la unidad puente alejado de la unidad exterior está conectado entre el filtro de bloqueo y la unidad interior. La unidad puente somete una señal de la unidad exterior a la modulación de espectro ensanchado y la transmite superponiendo la señal resultante en la línea de alimentación. La señal superpuesta es recibida y desmodulada por la unidad interior.

Listado de referencias

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patentes 1: Patente japonesa n.º 2948502

Resumen de la invención

Problema técnico

De esta manera, en un sistema de acondicionamiento de aire convencional, la comunicación entre una unidad exterior y una unidad interior se realiza mediante sondeo desde la unidad exterior.

Por lo tanto, una unidad interior no puede transmitir datos a la unidad exterior antes de que la unidad interior tenga un turno de sondeo. Por lo tanto, es difícil para una unidad interior notificar rápidamente a la unidad exterior de, por ejemplo, un fallo de la unidad interior, dependiendo de la temporización.

La comunicación entre las unidades interiores y la comunicación entre un controlador remoto y una unidad interior siempre se realizan a través de la unidad exterior, que al menos duplica el volumen de la comunicación y aumenta el tráfico de la comunicación, lo que aumenta el tiempo hasta la compleción de la comunicación.

En un sistema de acondicionamiento de aire convencional, un contexto de este tipo hace difícil el realizar el control cooperativo de una pluralidad de unidades interiores.

Así mismo, en el sistema de acondicionamiento de aire convencional, si se utiliza un controlador remoto para hacer funcionar una unidad interior que no está directamente conectada al controlador remoto, la ruta para los datos del comando de operación que se transmitirán desde el controlador remoto a la unidad interior es larga, lo cual tarda tiempo hasta que el comando de operación ha alcanzado la unidad interior. Por lo tanto, existe el inconveniente de una velocidad de respuesta lenta del sistema. Por ejemplo, la unidad interior comienza su funcionamiento en unos pocos segundos después de presionar un botón de encendido.

La presente invención se realizó en vista de las circunstancias anteriores, y tiene el objetivo de proporcionar un aparato de acondicionamiento de aire y un sistema de acondicionamiento de aire que todavía use un cable triplex para realizar el suministro de alimentación de CA y la comunicación de datos y también permitir una comunicación rápida entre aparatos de acondicionamiento de aire.

Solución al problema

Con el fin lograr el objetivo anterior, un aparato de acondicionamiento de aire según la presente invención está conectado a un cable triplex que incluye un hilo de alimentación, un hilo de comunicación y un hilo compartido para la alimentación y la comunicación, e incluye un modulador, un desmodulador, un conector y un controlador. El modulador modula una señal de tensión correspondiente a los datos de transmisión introducidos y emite la señal como una señal de tensión entre el hilo de comunicación y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación. El desmodulador desmodula una señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación y emite la señal como una señal desmodulada. El conector comprende un condensador de alta tensión y conecta el hilo de comunicación y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación al modulador y al desmodulador a través del condensador de alta tensión que resiste tensiones hasta un nivel predeterminado. El controlador recibe, como datos entrantes, datos en serie correspondientes a una señal de tensión desmodulada en el desmodulador si los datos en serie incluyen una dirección del aparato de acondicionamiento de aire, monitoriza una señal desmodulada emitida desde el desmodulador; y emite los datos de transmisión que incluyen una dirección de destino al modulador si el controlador determina que no se transmite ninguna señal a través del hilo de comunicación.

Efectos ventajosos de la invención

En la presente invención, el conector conecta el modulador y el desmodulador al hilo de comunicación y al hilo compartido para la alimentación y la comunicación a través de un condensador de alta tensión. Esto impide el fallo del aparato debido a un cableado incorrecto del cable tríplex.

- 5 Además, el controlador monitoriza una señal desmodulada en el desmodulador, transmite datos de transmisión que incluyen una dirección de destino a través del hilo de comunicación o similar mientras no se transmite una señal a través del hilo de comunicación, y recibe los datos entrantes correspondientes a una señal transmitida a través del hilo de comunicación si los datos entrantes incluyen la dirección de un aparato al que pertenece el controlador. Esto permite la comunicación unívoca entre los aparatos de acondicionamiento de aire sin una unidad retransmisora. Como resultado, en una configuración de conexión en la que se realiza el suministro de alimentación de CA y la comunicación de datos con el uso de un cable tríplex, se puede realizar una comunicación rápida.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire según la realización 1 de la presente invención;

- 15 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del aparato de acondicionamiento de aire de la figura 1;

La figura 3A son datos de transmisión antes de la modulación; la figura 3B es una señal modulada; la figura 3C son datos entrantes después de la desmodulación;

Las figuras 4A y 4B son diagramas de circuito de un conector en la figura 2;

- 20 La figura 5 es un diagrama para explicar el funcionamiento de la comunicación del sistema de acondicionamiento de aire en la figura 1;

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire según la realización 2 de la presente invención;

Las figuras 7A y 7B son diagramas de circuito de un conector del hilo del controlador remoto en la figura 6;

- 25 La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un controlador remoto;

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire según la realización 3 de la presente invención;

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire convencional;

- 30 La figura 11A es un diagrama que ilustra el procedimiento de comunicación de un sistema de acondicionamiento de aire convencional; y la figura 11B es un diagrama para explicar una ruta de datos transmitidos desde un controlador remoto.

Descripción de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos.

- 35 Realización 1

Se describirá la realización 1 de la presente invención.

- 40 La figura 1 ilustra una configuración esquemática de un sistema de acondicionamiento de aire 100 en la presente realización. Como se ilustra en la figura 1, el sistema de acondicionamiento de aire 100 incluye una fuente de alimentación de CA 1, un cable tríplex 5, un aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10, aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 y un controlador remoto 12.

El cable tríplex 5 incluye un hilo de alimentación 2, un hilo de comunicación 3 y un hilo compartido 4. El hilo de alimentación 2 y el hilo compartido 4 están conectados a la fuente de alimentación de CA 1. La fuente de alimentación de CA 1 es, por ejemplo, una fuente de alimentación comercial de 200 V.

- 45 El aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y los aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 están conectados al hilo de alimentación 2, al hilo de comunicación 3 y al hilo compartido 4 que se incluyen en el cable tríplex 5. Este uso del cable tríplex 5 simplifica el trabajo de colocación del cable en la instalación.

Una pluralidad de aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 están conectados al cable tríplex 5. El controlador remoto 12 está conectado a través de un hilo del controlador remoto dúplex 13 a cualquiera de los

aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11.

La figura 2 ilustra una configuración interna del aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10. Como se ilustra en la figura 2, el aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 incluye un acondicionador de aire 20, un modulador 21, un desmodulador 22, un filtro 23, un conector 24 y un controlador 25.

5 El acondicionador de aire 20 está conectado al hilo de alimentación 2 y al hilo compartido 4. La alimentación se suministra al acondicionador de aire 20 desde la fuente de alimentación de CA 1 a través del hilo de alimentación 2 y el hilo compartido 4. El acondicionador de aire 20 es accionado por la alimentación suministrada para realizar el acondicionamiento de aire tal como la circulación de refrigerante bajo el control del controlador 25.

10 El modulador 21 modula una señal de tensión correspondiente a los datos de transmisión en serie introducidos desde el controlador 25 en un sistema de portadora modulada para generar una señal modulada. El modulador 21 emite la señal modulada generada como una señal de tensión entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4 a través del conector 24.

15 El desmodulador 22 desmodula una señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4 en un sistema de portadora modulada para generar una señal desmodulada. El desmodulador 22 emite la señal desmodulada generada al controlador 25.

El filtro 23 es un filtro de paso alto que solo permite componentes en una banda de frecuencia cerca de una transferencia de portadora y bloquea los armónicos de la línea de alimentación de paso bajo y/o similares, de los componentes de la señal de tensión que se basa en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4 y se introduce a través del conector 24. De forma alternativa, el filtro 23 puede ser un filtro pasabanda.

20 La figura 3A ilustra los datos de transmisión antes de la desmodulación que se emite desde el controlador 25. Como se ilustra en la figura 3 A, los datos de transmisión son datos de cadena de bits en serie que indican un valor 0 o 1. El modulador 21 modula una señal de tensión correspondiente a dichos datos de transmisión, por ejemplo.

25 La figura 3B ilustra una señal modulada generada de tal manera que el modulador 21 modula una señal de tensión correspondiente a los datos de transmisión en la figura 3A. Como se ilustra en la figura 3B, el modulador 21 modula la señal en el sistema ASK (modulación por desplazamiento de amplitud).

30 Sin embargo, la modulación no se limita al sistema ASK, para el sistema de modulación FSK (modulación por desplazamiento de frecuencia) o el sistema de modulación PSK (modulación por desplazamiento de fase). El empleo del sistema ASK simplifica la configuración del circuito del modulador 21, reduciendo el coste del modulador. Mientras tanto, el empleo del sistema PSK mejora la resistencia al ruido. También se pueden emplear diversos sistemas de modulación digital.

Como se ilustra en la figura 3B, una señal modulada que se transmite a través del hilo de comunicación 3 no es una señal, como una señal de banda base (onda cuadrada), que contiene componentes de frecuencia extremadamente alta, sino una señal con una banda de frecuencia relativamente baja.

35 La figura 3C ilustra los datos entrantes generados de tal manera que la señal modulada en la figura 3B se desmodula en el desmodulador 22. Como se ilustra en la figura 3C, mediante la desmodulación por el desmodulador 22, como datos entrantes, los datos de transmisión (datos de cadena de bits en serie) se restauran antes de la modulación en la figura 3A.

40 En el sistema de acondicionamiento de aire 100 según la presente realización, como se describe anteriormente, el suministro de alimentación al aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y cada uno de los aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11, así como la comunicación entre los aparatos se realizan con el uso del cable tríplex 5. El cable tríplex 5 tiene un cable característico de una gran capacidad de línea. Por lo tanto, tanto el hilo de alimentación 2 como el hilo de comunicación 3 generan fácilmente ruido (armónicos de la línea de alimentación y armónicos de una señal de comunicación).

45 Si se emplea un sistema de banda base como un sistema de modulación para la señal de comunicación en el cable tríplex 5, la señal de comunicación tiene muchos armónicos. Como resultado, el ruido emitido por el hilo de comunicación 3 se superpone a la tensión de CA que fluye a través del hilo de alimentación 2. Por lo tanto, si el sistema de banda base se emplea como sistema de modulación, es difícil lograr una mayor velocidad de comunicación.

50 Mientras tanto, en la presente realización, se emplea un sistema de portadora modulada como un sistema de modulación. El empleo del sistema de portadora modulada reduce los componentes de frecuencia incluidos en la señal de comunicación que se transmite a través del hilo de comunicación 3, reduciendo así los componentes de ruido que entran en el hilo de alimentación 2.

Dado que los armónicos de una señal de comunicación se superponen menos en el hilo de alimentación 2 de esta manera, el diseño de los circuitos del aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11 es más fácil, y la comunicación se realiza con una velocidad de

comunicación más alta.

Además, en la presente realización, el modulador 21 modula una señal de tensión y el desmodulador 22 desmodula una señal de tensión con una frecuencia más alta que la de los armónicos de tensión de CA de la fuente de alimentación de CA 1 que se suministra a través del hilo de alimentación 2 y el hilo compartido 4. Esto permite que el filtro 23 y el conector 24 eliminen los componentes de ruido debido a los componentes armónicos de la tensión de CA, logrando así una desmodulación de alta calidad.

Volviendo a la figura 2, el conector 24 está conectado al hilo de comunicación 3 y al hilo compartido 4. El conector 24 conecta el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4 al modulador 21, filtro 23 y desmodulador 22.

La figura 4A ilustra una configuración de circuito del conector 24. Como se ilustra en la figura 4A, el conector 24 incluye condensadores 40, 41 y un transformador 42.

Los condensadores 40, 41 son condensadores de alta tensión que pueden resistir tensiones de hasta 250 V, por ejemplo. El transformador 42 también es un transformador de alta tensión que puede resistir tensiones de hasta 250 V, por ejemplo. Una tensión de 250 V sobrepasa la tensión máxima de una fuente de alimentación de CA comercial común.

La capacidad de tensión de los condensadores 40, 41 y el transformador 42 no está limitada a 250 V, pero es suficiente para que los condensadores 40, 41 y el transformador 42 puedan recibir la tensión máxima de la fuente de alimentación de CA 1.

El condensador 40 está dispuesto entre el hilo de comunicación 3 y el modulador 21, el filtro 23 y el desmodulador 24. El condensador 41 está dispuesto entre el hilo compartido 4 y un hilo de conexión a tierra (tierra). En la presente realización, los condensadores 40, 41 hacen una conexión de condensador.

Además, entre los condensadores 40, 41 y el modulador 21 y el desmodulador 22 está dispuesto el transformador 42. Una bobina del transformador 42 conecta un extremo del condensador 40 y un extremo del condensador 41. La otra bobina del transformador 42 conecta el modulador 21 y el desmodulador 22 al hilo de conexión a tierra.

Dado que se proporcionan los condensadores 40, 41 y el transformador 42, el conector 24 puede bloquear la tensión de CA que entra a través del hilo compartido 4 desde el de la fuente de alimentación de CA 1, y permitir que solo pasen los componentes de portadora. Así mismo, incluso si los hilos en el cable triplex 5 están mal cableados o conectados (por ejemplo, si el hilo de alimentación 2 y el hilo de comunicación 3 están mezclados y mal cableados y conectados), puede prevenirse un fallo del circuito del aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10.

De forma alternativa, el conector 24 puede tener una configuración de circuito como se ilustra en la figura 4B. El circuito en la figura 4B es diferente del circuito de la figura 4A en que el circuito de la figura 4B no incluye el transformador 42. Dicha configuración de circuito también puede producir los efectos anteriores del conector 24.

Volviendo a la figura 2, el controlador 25 incluye una CPU y una memoria (ambas no ilustradas). El controlador 25 controla integralmente el aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 mediante la ejecución por parte de la CPU de un programa almacenado en la memoria. Por ejemplo, el controlador 25 controla el acondicionador de aire 20. El controlador 25 controla la comunicación de los comandos de control con el controlador 25 de otro aparato de acondicionamiento de aire.

El controlador 25 emite al modulador 21 una señal de tensión correspondiente a los datos de transmisión a transmitir. El controlador 25 también introduce datos entrantes correspondientes a una señal de tensión emitida desde el desmodulador 22.

Con el fin de impedir la colisión de la comunicación de datos en el hilo de comunicación 4, el controlador 25 realiza la comunicación de datos en el sistema CSMA (acceso múltiple por detección de portadora). El sistema CSMA es el sistema en el que se inicia la transmisión después de que se determina que no hay portadora que indique que la transmisión se está realizando dentro del sistema de comunicación (denominado en lo sucesivo detección de portadora).

Se asigna una dirección única a cada uno de los aparatos de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 en una red de comunicación compuesta por el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4. Los datos de transmisión transmitidos desde el controlador 25 incluyen datos de dirección de destino en una posición predeterminada. Esto permite que el controlador 25 en el lado del receptor haga referencia a los datos de dirección incluidos en los datos entrantes después de la desmodulación para determinar si el destino de los datos entrantes recibidos es un aparato al que pertenece el controlador 25. Si el destino es para el aparato, el controlador 25 en el lado del receptor recibe finalmente los datos entrantes.

El controlador 25 también monitoriza una señal desmodulada emitida desde el desmodulador para determinar si una señal se transmite a través del hilo de comunicación 3. Si no se ha transmitido ninguna señal durante un período predeterminado (por ejemplo, varias decenas de μ segundos), los datos de transmisión que incluyen una dirección de

destino se envían al modulador 21.

Este empleo del sistema CSMA reduce la cantidad de tráfico en la comunicación y acorta el tiempo de respuesta en todo el sistema.

5 La configuración del aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11 es la misma que la configuración del circuito del aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 en las figuras 2 y 3.

10 El controlador remoto 12 está conectado a una de las unidades interiores 31 a través del hilo del controlador remoto 13 que es un cable dúplex. El controlador remoto 12 está conectado directamente a solo uno de los aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 para simplificar el trabajo de colocación. El controlador remoto 12 se comunica con el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11 a través del hilo del controlador remoto dúplex 13. El controlador remoto 12 puede tener una fuente de alimentación de CC integrada para su funcionamiento o recibir alimentación de CC desde el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11.

15 El aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y cada uno de los aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 tienen la configuración anterior, usan la alimentación suministrada desde el hilo de alimentación 2 o similar para hacer que el acondicionador de aire 20 realice el acondicionamiento de aire y tienen una comunicación unívoca con otro aparato de acondicionamiento de aire bajo control del controlador 25.

A continuación, se describirá el funcionamiento del sistema de acondicionamiento de aire 100 según la presente realización.

20 La figura 5 ilustra la comunicación entre aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11 en el sistema de acondicionamiento de aire 100. Como se ilustra en la figura 5, un controlador 25 de un aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11 monitoriza una señal desmodulada de un desmodulador 22 durante varias decenas de μ segundos, y si el controlador 25 determina que no se ha transmitido ninguna señal a través de un hilo de comunicación 3 durante varias decenas de μ segundos, el controlador 25 emite una señal de tensión del modulador 21 correspondiente a los datos de transmisión que incluye datos de dirección de destino.

25 El modulador 21 modula la señal de tensión en un sistema de portadora modulada (por ejemplo, sistema ASK). La señal modulada pasa a través de un transformador 42 y condensadores 40, 41 de un conector 24 (la frecuencia de la portadora es suficientemente alta), y se envía al hilo de comunicación 3 y a un hilo compartido 4. Mientras esta señal se transmite a través del hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4, el ruido (por ejemplo, el ruido que incluye armónicos de la línea de alimentación o similar desde el hilo de alimentación 2) se superpone en la señal.

30 Esta señal se transmite a otro aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11. Un conector 24 del otro aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11 emite la señal transmitida a un filtro 23. En este momento, el ruido de los armónicos de la línea de alimentación (por ejemplo, ruido alrededor de 50 Hz) está bloqueado por el conector 24, y solo los componentes de portadora pasan por el conector 24.

35 El filtro 23 elimina los componentes de ruido debido a los armónicos de la línea de alimentación de la señal introducida y emite la señal resultante a un desmodulador 22. El desmodulador 22 desmodula la señal introducida y emite la señal desmodulada a un controlador 25. Dado que la señal introducida al desmodulador 22 es una señal con una banda de frecuencia cerca de una portadora, el desmodulador 22 es capaz de desmodular una señal de alta calidad.

El controlador 25 determina si los datos en serie correspondientes a la señal desmodulada tienen la dirección de un aparato al que pertenece el controlador 25.

40 Si la señal desmodulada tiene la dirección, el controlador 25 recibe los datos en serie como datos entrantes. Esto completa la comunicación unívoca entre los aparatos sin un dispositivo de retransmisión.

Como se ha descrito en detalle, en la presente realización, el conector 24 usa los condensadores de alta tensión 40, 41 y el transformador 42 para conectar el modulador 21 y el desmodulador 22 al hilo de comunicación 3 y al hilo compartido 4. Esto impide un fallo del aparato debido a un cableado incorrecto del cable tríplex 5.

45 Además, el controlador 25 monitoriza una señal desmodulada del desmodulador 22 para impedir la colisión de la comunicación de datos en el hilo de comunicación 3, y aunque no se transmite ninguna señal a través del hilo de comunicación 3, los datos de transmisión se transmiten a través del hilo de comunicación o similar. Además, el controlador 25 recibe datos entrantes si la dirección incluida en los datos entrantes correspondientes a una señal transmitida a través del hilo de comunicación 3 es la dirección del aparato al que pertenece el controlador 25. Esto permite la comunicación unívoca entre los aparatos de acondicionamiento de aire sin un dispositivo de retransmisión.
50 Como resultado, tanto el suministro de alimentación de CA como la comunicación de datos se pueden lograr usando el cable tríplex 5, y también se puede lograr una comunicación rápida entre los aparatos.

En la presente realización, el controlador remoto 12 está conectado a un aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11. De forma alternativa, al igual que el aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y los aparatos de acondicionamiento de aire (unidades interiores) 11, el controlador remoto 12 puede incluir el modulador

21, desmodulador 22, filtro 23, conector 24 y controlador 25 y estar directamente conectado al cable tríplex 5. En este caso, el controlador remoto 12 requiere en el mismo un circuito de conversión que convierta la tensión de CA emitida por la fuente de alimentación de CA 1 en una baja tensión de suministro de alimentación de CC que será utilizada en el controlador remoto 12 y reduce la tensión.

- 5 La presente realización permite una comunicación directa entre una pluralidad de aparatos de acondicionamiento de aire sin un puente o un concentrador.

Realización 2

A continuación, se describirá una realización 2 de la presente invención.

- 10 La figura 6 ilustra una configuración de un sistema de acondicionamiento de aire 100 según la presente realización. Como se ilustra en la figura 6, este sistema de acondicionamiento de aire 100 es diferente de la realización 1 en que el acondicionamiento de aire 100 de la presente realización incluye además un conector del hilo del controlador remoto 15 y una fuente de alimentación de CC 16.

En la presente realización, el controlador remoto 12 está conectado al conector del hilo del controlador remoto 15 a través del hilo del controlador remoto 13, en lugar de un aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11.

- 15 Las figuras 7A y 7B ilustran una configuración de circuito del conector del hilo del controlador remoto 15. Como se ilustra en las figuras 7A y 7B, la configuración del circuito del conector del hilo del controlador remoto 15 es casi la misma que la configuración del circuito del conector 24 en las figuras 4A y 4B.

- 20 Más concretamente, como se ilustra en las figuras 7A y 7B, el conector del hilo del controlador remoto 15 incluye el condensador de alta tensión 40 que está dispuesto entre el hilo de comunicación 3 y el modulador 51 y desmodulador 52 mencionados anteriormente y es capaz de resistir tensiones de hasta 250 V, por ejemplo, así como el condensador de alta tensión 41 que está dispuesto entre el hilo compartido 4 y tierra y es capaz de resistir tensiones de hasta 250 V. Los condensadores 40, 41 hacen una conexión de condensador.

- 25 Como se ilustra en la figura 7A, el conector del hilo del controlador remoto 15 también incluye el transformador de alta tensión 42 que tiene una bobina que conecta un extremo del condensador 40 y un extremo del condensador 41 y una bobina que conecta el modulador 51 y el desmodulador 52 a tierra, y es capaz de resistir tensiones de hasta 250 V, por ejemplo. En este caso, también, las tensiones no disruptivas de los condensadores 40, 41 y el transformador 42 pueden ser mayores o iguales que una tensión máxima de la fuente de alimentación de CA 1.

- 30 Este conector del hilo del controlador remoto 15 impide un fallo de circuito en el controlador remoto 12 incluso si el cable tríplex 5 está cableado incorrectamente. Los condensadores 40, 41 y el transformador 42 también funcionan como aislantes que aíslan el controlador remoto 12 de la fuente de alimentación de CA 1 para impedir que una alta corriente fluya hacia el controlador remoto 12.

- 35 La fuente de alimentación de CC 16 suministra alimentación de CC al controlador remoto 12 a través del hilo del controlador remoto 13. Es decir, al controlador remoto 12 se suministra alimentación de CC a través del hilo del controlador remoto 13. Este aislamiento entre el controlador remoto 12 y la fuente de alimentación de CA 1 asegura la seguridad de una persona que opera el controlador remoto 12.

La figura 8 ilustra una configuración interna del controlador remoto 12. Como se ilustra en la figura 8, el controlador remoto 12 incluye el modulador 51, el desmodulador 52, un filtro 53, un controlador 55, un operador 56 y un visualizador 57.

- 40 El modulador 51 modula una señal de tensión correspondiente a los datos de transmisión introducidos desde el controlador 55 y emite la señal como una señal de tensión entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4. La señal de tensión emitida se emite a través del conector del hilo del controlador remoto 15 al hilo de comunicación 3 y al hilo compartido 4.

- 45 El desmodulador 52 desmodula una señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4, y emite la señal al controlador 55. El filtro 53 extrae solo un componente de una banda de frecuencia cerca de una portadora a partir de una señal emitida desde el conector del hilo del controlador remoto 15, y emite una señal correspondiente al componente al desmodulador 52.

- 50 El controlador 55 incluye una CPU y una memoria (ambas no están ilustradas). El controlador 55 controla integralmente todo el controlador remoto 12 mediante la ejecución por parte de la CPU de un programa almacenado en la memoria. El operador 56 incluye un panel de operación o similar para recibir una entrada de operación del usuario y emite una señal correspondiente a la entrada de operación al controlador 55. El visualizador 57 visualiza una imagen correspondiente a un resultado del procesamiento realizado por el controlador 55.

El controlador 55 emplea un sistema de portadora modulada como un sistema de modulación que se utilizará en la comunicación. Es decir, como el controlador 25 en la realización 1, el controlador 55 recibe, como datos entrantes, datos en serie correspondientes a una señal de tensión desmodulada en el desmodulador 51 si los datos en serie

incluyen la dirección de un aparato al que pertenece el controlador 55, y emite datos de transmisión que incluyen una dirección de destino al modulador 51 mientras la tensión entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4 no cambia.

5 La comparación de la figura 8 y la figura 2 muestra que la configuración del circuito del controlador remoto 12 que incluye el controlador 55, el modulador 51, el desmodulador 52 y el filtro 53 es la misma que la configuración del circuito del aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 en la figura 2 que incluye el controlador 25, el modulador 21, el desmodulador 22 y el filtro 23.

10 El controlador remoto 12 está conectado al hilo de comunicación 3 y al hilo compartido 4 a través del conector del hilo del controlador remoto 15. En la presente realización, el controlador remoto 12 también puede realizar un intercambio de datos unívoco con el aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11. El controlador remoto 12 usa este intercambio de datos para controlar de forma remota el aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11.

15 Como se ha descrito en detalle, en la presente realización, el controlador remoto 12 puede comunicarse directamente con el aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11, reduciendo así el tiempo necesario para la comunicación, minimizando el retardo de la comunicación y acelerando la respuesta a una entrada de operación.

20 En la presente realización, un sistema de modulación en el controlador remoto 12 es un sistema de portadora modulada. Los condensadores 40, 41 bloquean la tensión de suministro de alimentación y/o similar y solo hacen pasar una señal modulada. Esto permite que el conector del hilo del controlador remoto 15 tenga un alto aislamiento.

El conector del hilo del controlador remoto 15 puede conectar, en paralelo, una pluralidad de controladores remotos 12. Por lo tanto, el coste de producción es menor que el caso en el que cada uno de los controladores remotos 12 tiene una característica de aislamiento.

25 El controlador remoto 12 puede recibir alimentación de la fuente de alimentación de CA 1, pero puede reducir el consumo de potencia. El coste se reduce aún más cuando se proporciona un circuito de suministro de alimentación que puede recibir alimentación de CC obtenida al superponer una pequeña cantidad de alimentación de CC suministrada desde la fuente de alimentación de CC 16 en el hilo del controlador remoto 13 que cuando se proporciona un circuito de fuente de alimentación que genera alimentación para el controlador remoto 12 a partir de una gran cantidad de alimentación suministrada desde la fuente de alimentación de CA 1.

30 El conector del hilo del controlador remoto 15 puede estar dispuesto dentro del aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior) 10 y el aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior) 11. De forma alternativa, el conector del hilo del controlador remoto 15 puede estar integrado en el controlador remoto 12.

Realización 3

A continuación, se describirá la realización 3 de la presente invención.

35 La presente realización es adecuada en el caso de que un sistema de modulación para el hilo del controlador remoto 13 del controlador remoto 12 y un sistema de modulación para el hilo de comunicación 4 o similares son diferentes. El sistema de acondicionamiento de aire 100 según la presente realización es diferente del sistema de acondicionamiento de aire 100 según la realización 2 en una configuración del conector del hilo del controlador remoto 15.

40 La figura 9 ilustra una configuración del conector del hilo del controlador remoto 15. Como se ilustra en la figura 9, el conector del hilo del controlador remoto 15 incluye un conector 60, desmoduladores 61, 62, moduladores 63, 64 y un controlador de módem 65.

45 El conector 60 tiene la misma configuración de circuito que el conector del hilo del controlador remoto 15 según la realización 2. El conector 60 tiene un alto aislamiento contra la fuente de alimentación de CA 1, y la tensión no disruptiva del conector 60 se establece para ser extremadamente alta para resistir al menos una tensión máxima de la fuente de alimentación de CA 1.

50 Un desmodulador 61, como primer desmodulador, desmodula una señal modulada que es una señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación 3 y el hilo compartido 4 en un sistema de modulación y desmodulación (un primer sistema de desmodulación) para una señal que se transmite a través del hilo de comunicación 3. Un desmodulador 62, como segundo desmodulador, desmodula una señal modulada emitida desde el controlador remoto 12 en un sistema de modulación y desmodulación (un segundo sistema de desmodulación) para una señal que se transmite a través del hilo del controlador remoto 13.

Un modulador 63, como primer modulador, modula la señal de tensión desmodulada por el desmodulador 61 en un segundo sistema de modulación y desmodulación y emite la señal modulada al controlador remoto 12. Un modulador 64, como un segundo modulador, modula la señal desmodulada en el desmodulador 62 en el primer sistema de

modulación y emite la señal modulada al hilo de comunicación 3 y al hilo compartido 4.

El controlador de módem 65 controla los desmoduladores 61, 62 y los moduladores 63, 64 para detener la salida de una señal modulada desde el modulador 63 mientras el desmodulador 62 desmodula una señal modulada y para detener la salida de una señal modulada desde el modulador 64 mientras el desmodulador 61 desmodula una señal modulada.

De esta manera, el controlador de módem 65, mientras se realiza la modulación o desmodulación de uno de los dos, detiene la modulación o desmodulación del otro. Esto impide la colisión de datos de transmisión y datos entrantes en el hilo de comunicación 3 y el hilo del controlador remoto 13, y también evita un bucle de la señal.

En la presente realización, el controlador de módem 65 controla los moduladores 63, 64, teniendo en cuenta el estado de desmodulación por los desmoduladores 61, 62. De forma alternativa, el controlador de módem 65 puede controlar los desmoduladores 61, 62, teniendo en cuenta el estado de modulación de los moduladores 63, 64.

Diversas realizaciones y modificaciones están disponibles para la presente invención sin apartarse del amplio sentido del espíritu y alcance de la presente invención. Las realizaciones descritas anteriormente se proporcionan para explicar la presente invención y no limitan el alcance de la presente invención. En otras palabras, el alcance de la presente invención se establece por el alcance de las reivindicaciones, no por las realizaciones.

Aplicación Industrial

La presente invención es preferible para un sistema de acondicionamiento de aire que incluye una unidad exterior y una unidad interior.

Lista de signos de referencia

- 1 Fuente de alimentación de CA
- 2 Hilo de alimentación
- 3 Hilo de comunicación
- 4 Hilo compartido para la alimentación y la comunicación (hilo compartido)
- 5 Cable triplex
- 10 Aparato de acondicionamiento de aire (unidad exterior)
- 11 Aparato de acondicionamiento de aire (unidad interior)
- 12 Controlador remoto
- 13 Hilo del controlador remoto
- 15 Conector del controlador remoto
- 16 Fuente de alimentación de CC
- 20 Acondicionador de aire
- 21 Modulador
- 22 Desmodulador
- 23 Filtro
- 24 Conector
- 25 Controlador
- 30 Unidad exterior
- 31 Unidad interior
- 32 Controlador remoto
- 40, 41 Condensador
- 42 Transformador

ES 2 788 462 T3

- 50 Controlador
- 51 Modulador
- 52 Desmodulador
- 53 Filtro
- 5 55 Controlador
- 56 Operador
- 57 Visualizador 60 Conector
- 61, 62 Desmodulador
- 63, 64 Modulador
- 10 65 Controlador de módem
- 100,101 Sistema de acondicionamiento de aire

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de acondicionamiento de aire (10, 11, 12) conectado a un hilo de alimentación (2), un hilo de comunicación (3) y un hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) que se incluyen en un cable tríplex (5), comprendiendo el aparato de acondicionamiento de aire (10, 11, 12):
- 5 un primer modulador (21) configurado para modular una primera señal de tensión correspondiente a los datos de transmisión introducidos y para emitir la señal como una segunda señal de tensión entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4);
- 10 un primer desmodulador (22) configurado para desmodular una tercera señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) y para emitir la señal como una señal desmodulada;
- y caracterizado por que comprende:
- 15 un conector (24) que comprende un primer condensador de alta tensión (40, 41) y está configurado para conectar el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) al primer modulador (21) y al desmodulador (22) a través del primer condensador de alta tensión (40, 41) que resiste tensiones hasta un nivel predeterminado; y
- 20 un primer controlador (25) configurado para recibir, como datos entrantes, datos en serie correspondientes a la señal desmodulada si los datos en serie incluyen una dirección del aparato de acondicionamiento de aire, para monitorizar la señal desmodulada y para emitir los datos de transmisión que incluyen una dirección de destino al primer modulador (21) si el primer controlador (25) determina que no se transmite ninguna señal a través del hilo de comunicación (3).
2. El aparato de acondicionamiento de aire (10, 11, 12) según la reivindicación 1, caracterizado por que el conector (24) comprende además un transformador de alta tensión (42) y está configurado para conectar el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) al primer modulador (21) y al primer desmodulador (22) a través del transformador de alta tensión (42) que resiste tensiones hasta un nivel predeterminado.
- 25 3. El aparato de acondicionamiento de aire (10, 11, 12) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el primer modulador (21) modula la primera señal de tensión en un sistema de portadora modulada y el primer desmodulador (22) desmodula la tercera señal de tensión en el sistema de portadora modulada.
- 30 4. El aparato de acondicionamiento de aire (10, 11, 12) según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende además un filtro (23) que está dispuesto entre el primer desmodulador (22) y el conector (24) y elimina los componentes armónicos de la tensión de CA suministrada a través del hilo de alimentación (2) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4),
- en el que el primer modulador (21) modula la primera señal de tensión en una frecuencia más alta que los armónicos de la tensión de CA y el primer desmodulador (22) desmodula la tercera señal de tensión en una frecuencia más alta que los armónicos de la tensión de CA.
- 35 5. El aparato de acondicionamiento de aire (10, 11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el aparato de acondicionamiento de aire (10, 11) es una unidad exterior (10) o una unidad interior (11) que comprende además un acondicionador de aire (20), el acondicionador de aire (20) que utiliza alimentación de CA suministrada a través del hilo de alimentación (2) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) para realizar una operación de acondicionamiento de aire.
- 40 6. El aparato de acondicionamiento de aire (12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el aparato de acondicionamiento de aire (12) es un primer controlador remoto (12) que controla de forma remota una unidad exterior (10) y una unidad interior (11).
7. Un sistema de acondicionamiento de aire (100) caracterizado por que comprende:
- 45 un cable tríplex (5) que comprende un hilo de alimentación (2), un hilo de comunicación (3) y un hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4); y
- una pluralidad de aparatos de acondicionamiento de aire (10, 11, 12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. El sistema de acondicionamiento de aire (100) según la reivindicación 7, caracterizado por que comprende, además:
- 50 un segundo controlador remoto (12); y

un dispositivo de conexión (15) configurado para conectar el segundo controlador remoto (12), el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4),

en el que el segundo controlador remoto (12) comprende: un segundo modulador (51) configurado para modular una cuarta señal de tensión

- 5 correspondiente a los datos de transmisión introducidos y para emitir la señal modulada como una quinta señal de tensión entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4);

un segundo desmodulador (52) configurado para desmodular una sexta señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) y para emitir la señal desmodulada; y

- 10 un segundo controlador (55) configurado para recibir, como datos entrantes, datos en serie correspondientes a una séptima señal de tensión desmodulada en el segundo desmodulador (52) si los datos en serie incluyen una dirección del controlador remoto (12) y para emitir los datos de transmisión que incluyen una dirección de destino al segundo modulador (51) si la tensión entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) no cambia, y

- 15 en el que el dispositivo de conexión (15) comprende un segundo condensador de alta tensión (40, 41) y está configurado para conectar el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) al segundo modulador (51) y al segundo desmodulador (52) a través del segundo condensador de alta tensión (40, 41) que resiste tensiones hasta un nivel predeterminado.

9. El sistema de acondicionamiento de aire (100) según la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo de conexión (15) comprende además un transformador de alta tensión (42) y está configurado para conectar el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) al segundo modulador (51) y al segundo desmodulador (52) a través del transformador de alta tensión (42) que resiste tensiones hasta un nivel predeterminado.
- 20

10. El sistema de acondicionamiento de aire (100) según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que el dispositivo de conexión (15) comprende:
- 25

un tercer desmodulador (61) configurado para desmodular una primera señal modulada que es una octava señal de tensión basada en la diferencia de potencial entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4) en un primer sistema de modulación y desmodulación;

- 30 un cuarto desmodulador (62) configurado para desmodular una segunda señal modulada emitida desde el segundo controlador remoto (12) en un segundo sistema de modulación y desmodulación;

un tercer modulador (63) configurado para modular una novena señal de tensión desmodulada en el tercer desmodulador (61) en el segundo sistema de modulación y desmodulación y para emitir la señal de tensión modulada al segundo controlador remoto (12);

- 35 un cuarto modulador (64) configurado para modular una décima señal de tensión desmodulada en el cuarto desmodulador (62) en el primer sistema de modulación y desmodulación y para emitir la señal como una undécima señal de tensión entre el hilo de comunicación (3) y el hilo compartido para la alimentación y la comunicación (4); y

un controlador de módem (65) configurado para controlar que, mientras funciona uno del cuarto desmodulador (62) y del tercer modulador (63), se detenga el funcionamiento del otro, y para que, mientras funciona uno del tercer desmodulador (61) y del cuarto modulador (64), se detenga el funcionamiento del otro.

40

FIG.1

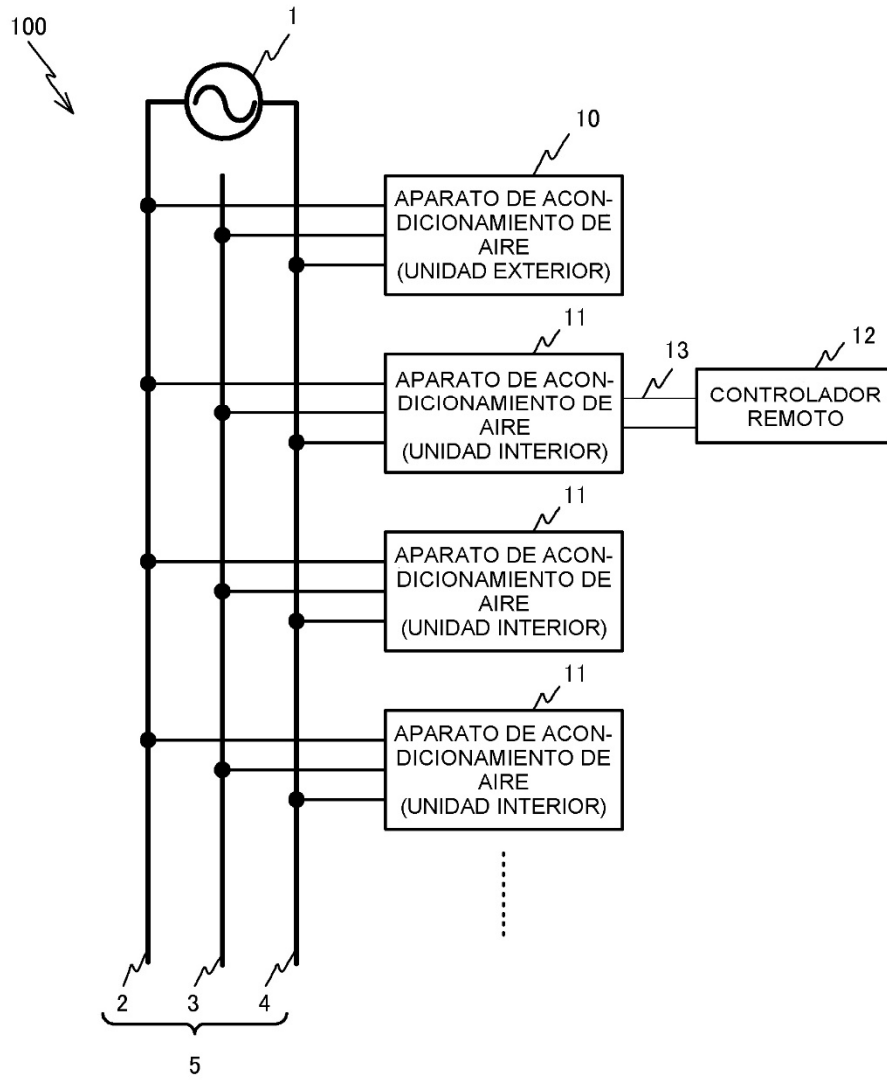
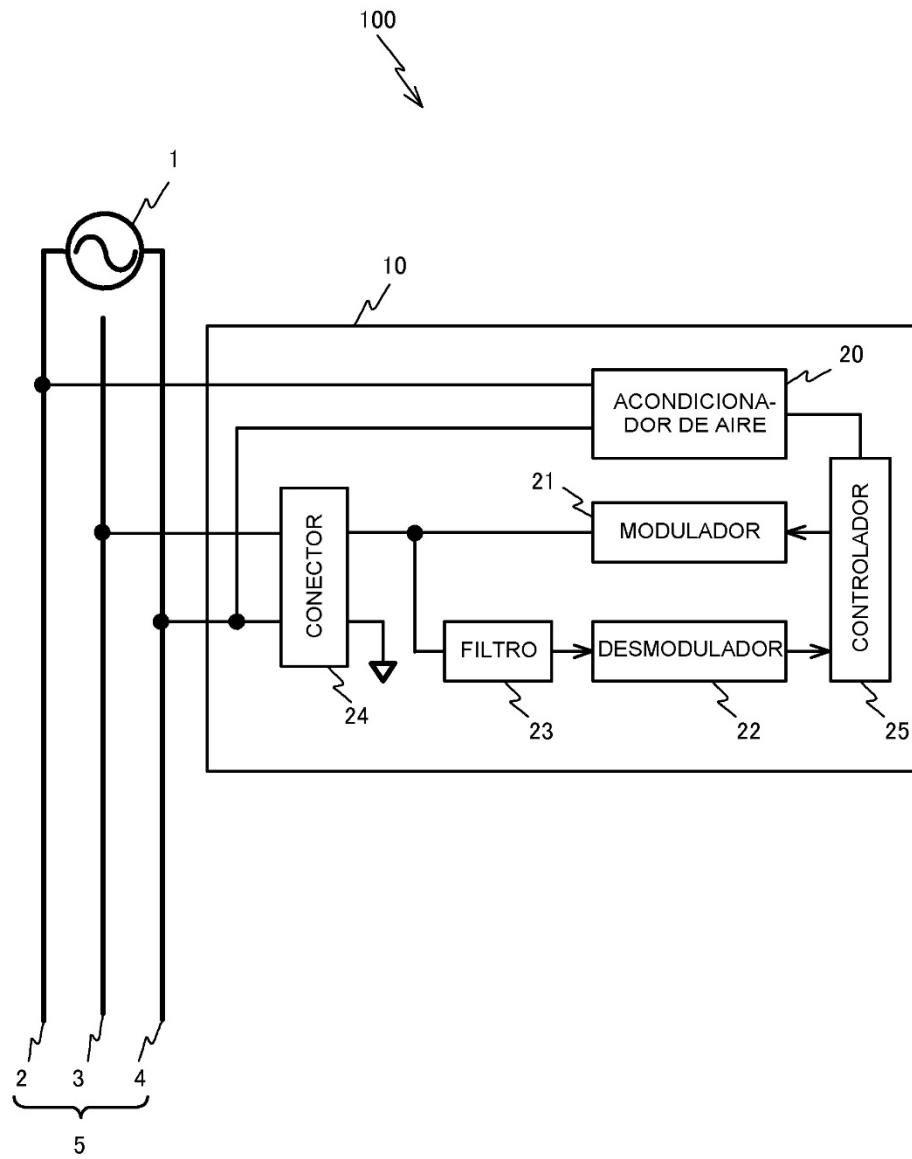


FIG.2



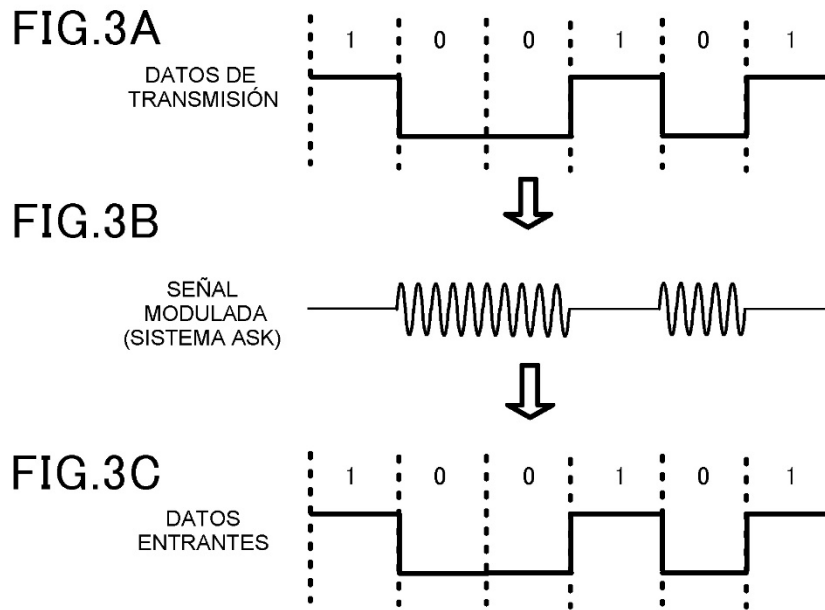


FIG.4A

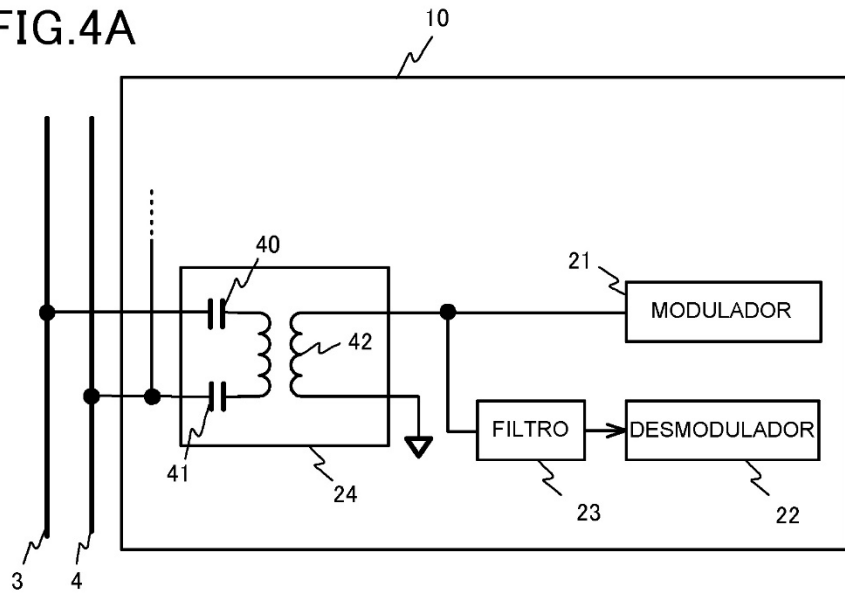


FIG.4B

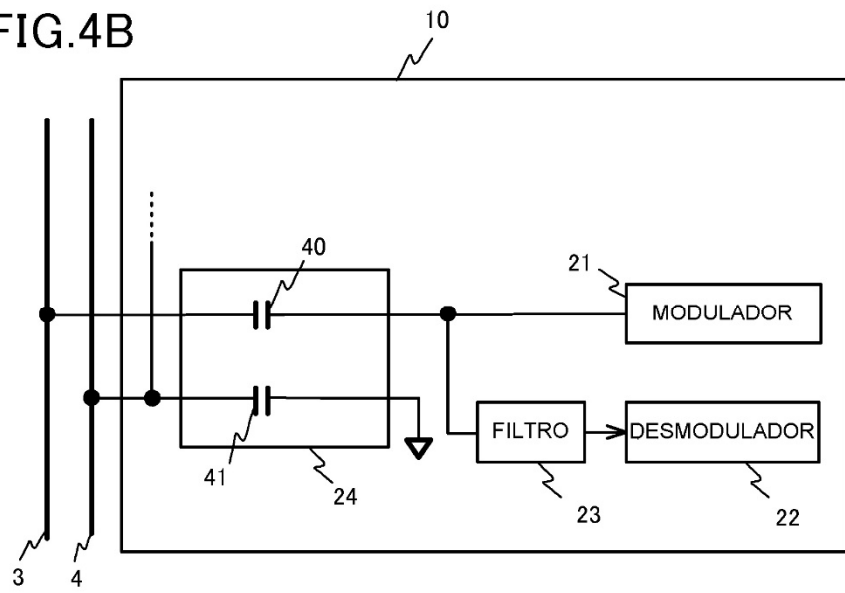


FIG.5

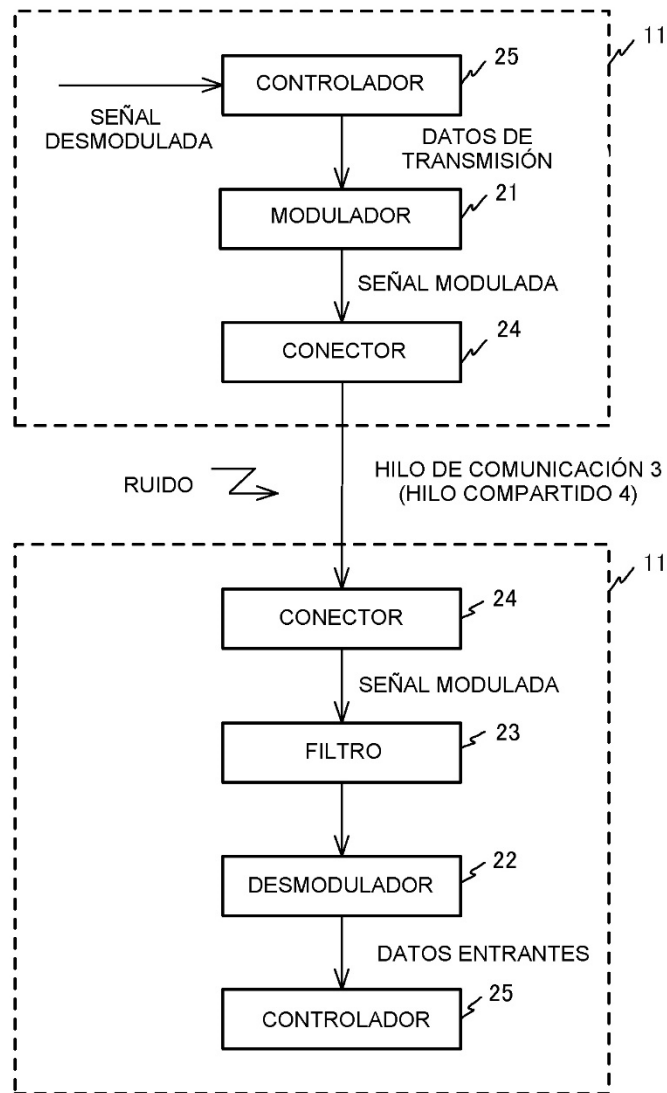
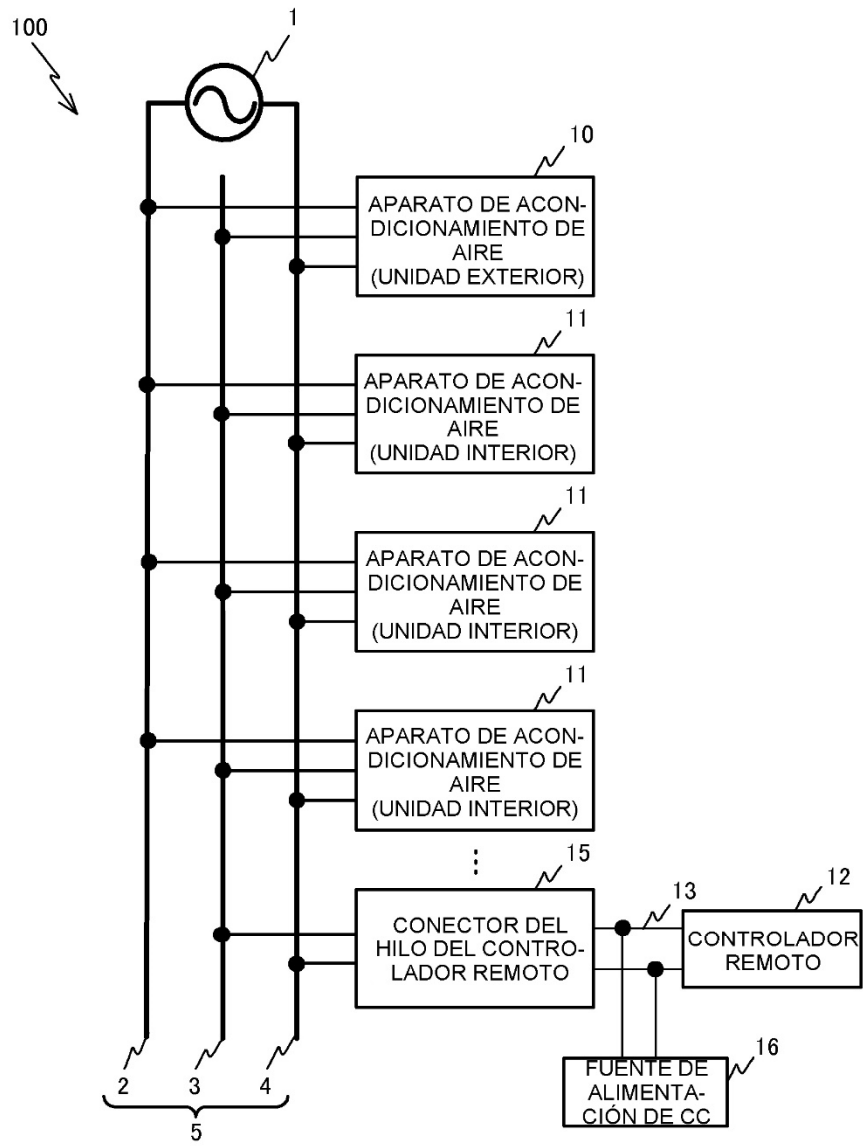


FIG.6



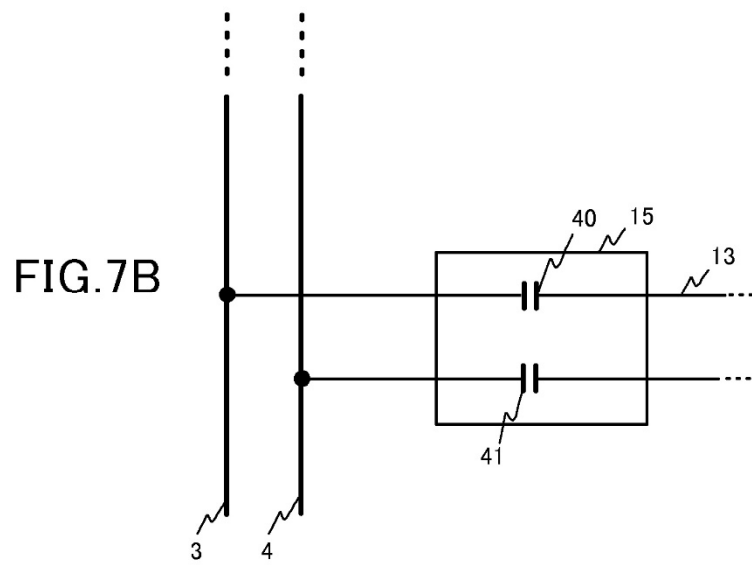
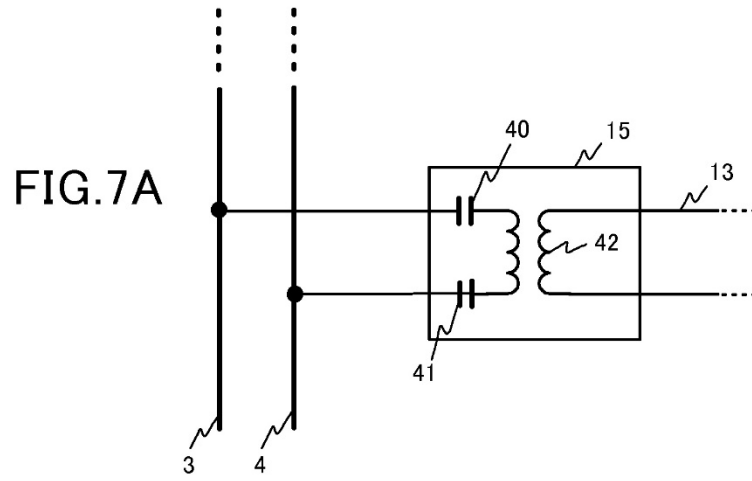


FIG.8

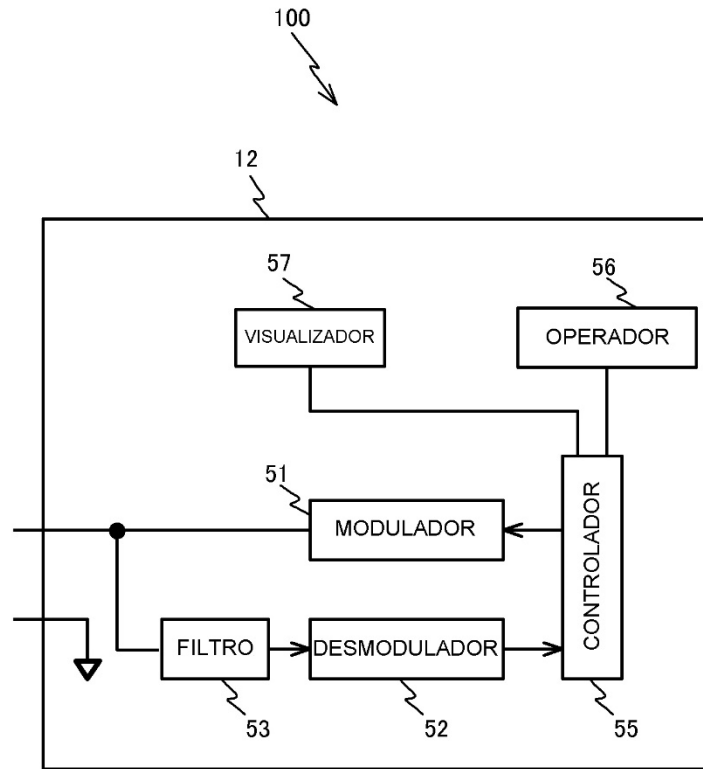


FIG.9

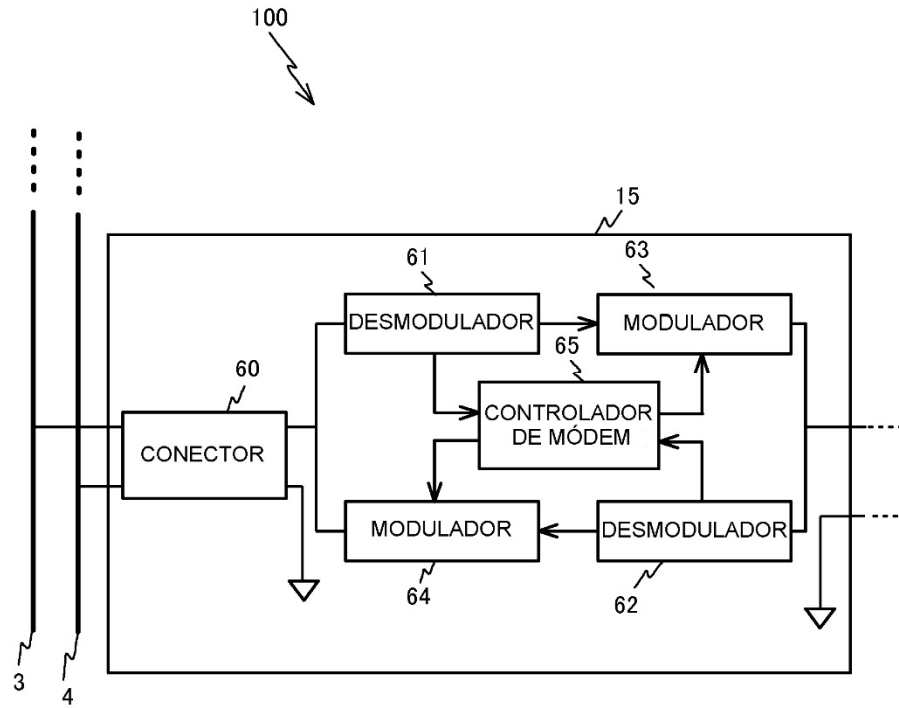


FIG.10

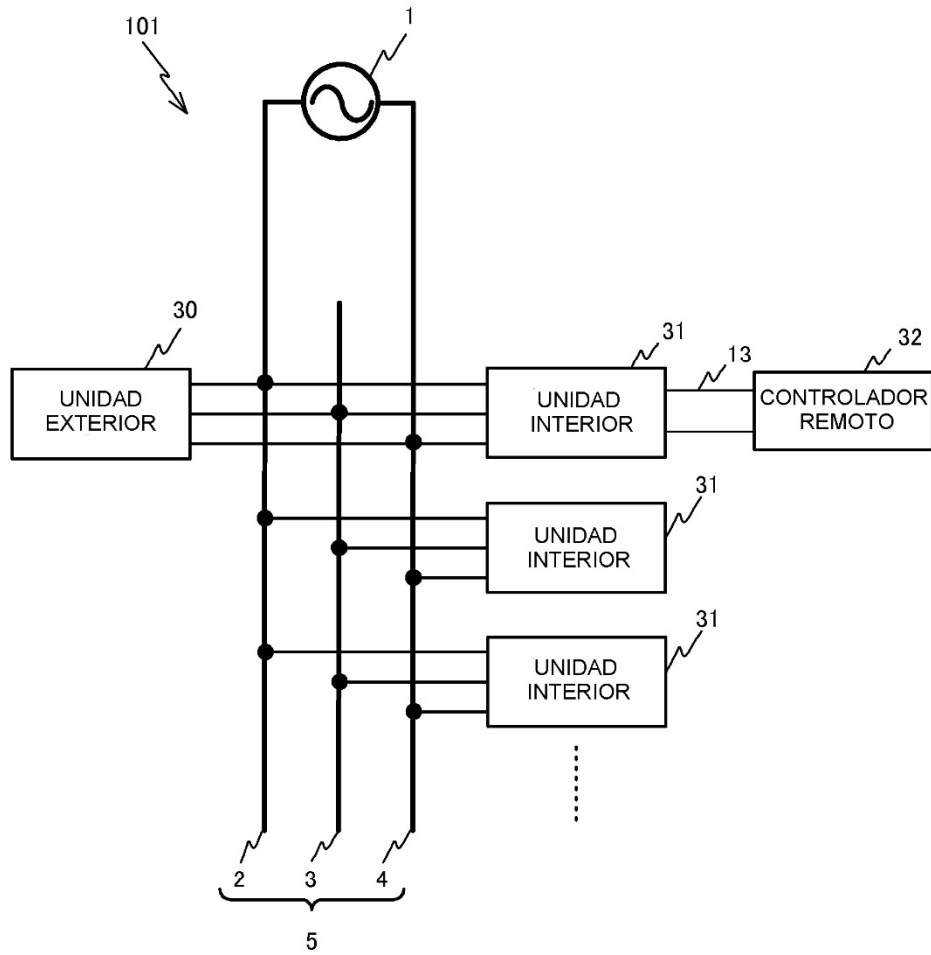


FIG.11A

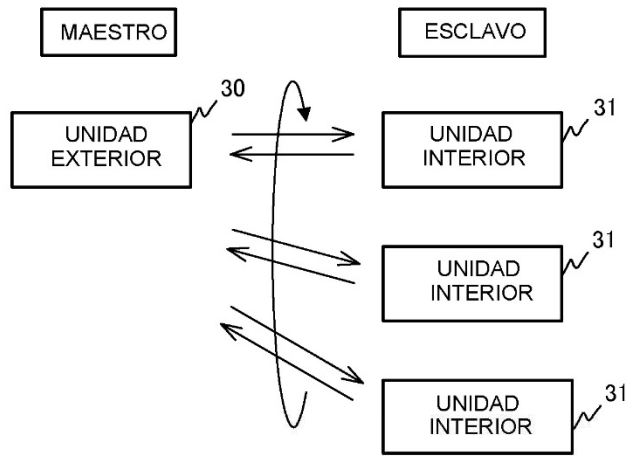


FIG.11B

