

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 537**

51 Int. Cl.:  
**F24F 11/02** (2006.01)  
**H02P 6/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01917770 .8**  
96 Fecha de presentación: **30.03.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1271067**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2003**

54 Título: **ACONDICIONADOR DE AIRE.**

30 Prioridad:  
**03.04.2000 JP 2000100906**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.02.2012**

73 Titular/es:  
**DAIKIN INDUSTRIES, LTD.**  
**UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-**  
**NISHI 2-CHOME, KITA-KU**  
**OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:  
**KITAGAWA, Takeshi;**  
**YABUKI, Toshio y**  
**SAKAMOTO, Shinichi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 373 537 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Acondicionador de aire

**Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

- 5 La invención se refiere a un acondicionador de aire y, más concretamente, a un acondicionador de aire de tipo múltiple que presenta unas unidades interiores múltiples conectadas a una sola unidad exterior.

**Descripción de la técnica relacionada**

10 Los acondicionadores de aire de tipo separado constituidos por unidades exteriores e interiores se han utilizado ampliamente porque este tipo de acondicionador de aire, el cual suministra de manera selectiva aire frío y aire caliente, requiere un trabajo de instalación relativamente sencillo y puede funcionar de manera independiente respecto de otras unidades interiores. Un determinado tipo acondicionador de aire de tipo separado incluye una pluralidad de unidades interiores conectadas a una unidad exterior, y puede calentar o enfriar el aire de distintas habitaciones mediante la sola unidad exterior. Este tipo de acondicionador de aire se designa como acondicionador de aire de tipo múltiple.

15 El acondicionador de aire de tipo múltiple incluye un circuito de refrigerante constituido por un compresor, una válvula de cuatro pasos, un intercambiador de calor exterior, una válvula accionada por motor, unos intercambiadores de calor interiores y un acumulador. La unidad interior incluye un intercambiador de calor interior y un ventilador de la habitación. El ventilador de la habitación capta el aire interior introduciéndolo en la unidad interior y sitúa el aire en contacto con el intercambiador de calor interior. El intercambiador de calor interior condensa o evapora el refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior y, de esta forma, calienta o enfría el  
20 aire captado para suministrar aire caliente o frío dentro de la habitación. La unidad exterior incluye unos dispositivos mecánicos, como por ejemplo un compresor, una válvula de cuatro pasos y un acumulador, así como un intercambiador de calor exterior y un ventilador exterior. El compresor capta y comprime el refrigerante para descargar el refrigerante caliente presurizado. La válvula de cuatro pasos está dispuesta sobre el lado de la salida del compresor y conmuta el flujo del refrigerante descargado desde el compresor para conmutar un modo operativo entre el enfriamiento y el calentamiento. El ventilador exterior capta el aire exterior, lo introduce en la unidad exterior y sitúa el aire en contacto con el acumulador de calor exterior. El intercambiador de calor exterior transfiere el calor entre el aire exterior y el refrigerante para evaporar o condensar el refrigerante. La válvula accionada por motor hace descender la presión del refrigerante presurizado para que el refrigerante pueda evaporarse con facilidad. El  
25 acumulador está dispuesto sobre el lado de admisión del compresor para impedir la mezcla del refrigerante líquido y del refrigerante gaseoso.

El compresor es generalmente accionado por un motor de ca. El motor de ca está conectado a un circuito inversor, y es accionado por una tensión de ca suministrada desde el circuito inversor. Una entrada del circuito inversor está conectada a un circuito convertidor de ca / cc, el cual está conectado a una fuente de alimentación comercial. El  
35 circuito convertidor de ca / cc convierte la tensión de ca suministrada desde la fuente de alimentación comercial en una tensión de cc, y la aplica al circuito inversor. El circuito inversor convierte la tensión de cc en una tensión de ca de una frecuencia predeterminada, mediante la cual es accionado el motor de ca. El motor de ca acciona el compresor. Mediante el aumento o la reducción de la frecuencia de la tensión de ca suministrada desde el circuito inversor, la velocidad de rotación del compresor aumenta o se reduce para modificar el grado de calentamiento o enfriamiento del aire interior. De esta manera, la temperatura ambiente se ajusta durante el enfriamiento o el calentamiento.

45 El documento EP-A-0 866 284 divulga un acondicionador de aire de tipo múltiple que comprende una unidad exterior; una pluralidad de unidades interiores conectadas a la unidad exterior; un circuito de refrigerante que incorpora unos intercambiadores de calor interiores dispuestos en las unidades interiores, un compresor dispuesto en la unidad exterior, una válvula de cuatro pasos, un intercambiador de calor exterior y una válvula accionada por motor; unos ventiladores exteriores e interiores para producir flujos de aire a través del intercambiador de calor exterior y de los intercambiadores de calor interiores; y un medio de control conectado al circuito de refrigerante para controlar un flujo del refrigerante dentro del circuito de refrigerante para controlar una temperatura ambiente; y que comprende así mismo:

- 50 un circuito de suministro de energía de cc que convierte una tensión de ca suministrada desde una fuente de alimentación comercial, y que transmite una tensión de cc variable; y un primer circuito inversor que convierte la tensión de cc suministrada desde dicho circuito de alimentación de energía de cc en una tensión pulsada.

Sin embargo, el acondicionador de aire de tipo múltiple convencional descrito con anterioridad se resiente de la desventaja que a continuación se expone.

- 55 La tensión de la fuente de alimentación comercial puede variar dependiendo de la estación y de la franja horaria. En un edificio, la tensión de la fuente de alimentación comercial puede variar dependiendo de si otro dispositivo eléctrico

es utilizado o no. De acuerdo con el circuito convertidor de ca / cc y del circuito inversor del acondicionador de aire de tipo múltiple de la técnica anterior, cuando la tensión de la fuente de alimentación comercial varía, la tensión de cc suministrada desde el circuito convertidor de ca / cc varía y la tensión de ca suministrada desde el circuito inversor varía. En este caso, es difícil controlar con precisión la velocidad de rotación del motor de ca de forma que resulta difícil el control preciso de la temperatura ambiente. Dado que se utilizan diferentes tensiones nominales en diversos países es necesario desarrollar diferentes dispositivos específicos para diversos países. Por esta razón, es imposible conseguir una homogeneidad de las partes, lo que impide la reducción del coste.

Dado que la unidad exterior única funciona para enfriar o calentar de forma simultánea dos o más habitaciones, las partes eléctricas dispuestas en la unidad exterior deben ser seleccionadas de las que permiten el flujo de grandes corrientes. Sin embargo, las partes eléctricas comercialmente disponibles, las cuales permiten el flujo de las grandes corrientes, se presentan en cantidades muy pequeñas y son relativamente costosas.

En conexión con un trabajo eléctrico para una instalación, se utilizan unos cables gruesos de manera que se requieren muchas etapas de trabajo y partes costosas. Por estas razones el coste del producto del acondicionador de aire de tipo múltiple es elevado. Así mismo, un coste de la energía eléctrica es elevado.

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un acondicionador de aire de tipo múltiple, el cual pueda conseguir la homogeneidad de la partes con independencia de la diferencia en la tensión nominal entre los países.

Otro objetivo de la invención es posibilitar el control preciso de una temperatura ambiente incluso cuando una tensión de una fuente de alimentación comercial varíe.

Otro objetivo adicional de la invención consiste en proporcionar un acondicionador de aire de tipo múltiple, el cual pueda mejorar la eficiencia del acondicionamiento de aire, pueda reducir una energía requerida y un coste del producto, y pueda conseguir un trabajo de instalación fácil.

### **Sumario de la invención**

De acuerdo con la invención, un acondicionador de aire de tipo múltiple puede ser utilizado para diferentes tensiones nominales de diferentes países sin cambiar las partes. Así mismo, de acuerdo con la invención, una temperatura ambiente puede ser controlada con precisión incluso cuando una tensión de la fuente de alimentación comercial varíe. Así mismo, de acuerdo con la invención una energía requerida se reduce posibilitando el control de la temperatura ambiente con un consumo de energía reducido (esto es, mejorando una eficiencia del acondicionamiento de aire).

Así mismo, de acuerdo con la invención, un coste del producto de un acondicionador de aire se reduce mediante la consecución de una homogeneidad de las partes con independencia de la disparidad en la tensión nominal entre los países, y mediante la reducción de una energía requerida del acondicionador de aire, lo cual puede conseguirse mediante la reducción de los tamaños de las partes. Mediante la reducción de la energía requerida del acondicionador de aire, pueden ser utilizados cables de diámetros reducidos en el cableado del acondicionador de aire, lo que facilita un trabajo de instalación.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, un acondicionador de aire de tipo múltiple que incorpora una pluralidad de unidades interiores conectadas a una unidad exterior, incluye la unidad exterior, la pluralidad de unidades interiores conectadas a la unidad exterior, un circuito de refrigerante, unos ventiladores interiores y exteriores, un medio de control, un circuito de suministro de energía de cc, unos primero a tercero circuitos inversores, y unos primero a tercero motores. El circuito de refrigerante incorpora unos intercambiadores de calor interiores dispuestos dentro de las unidades interiores, un compresor dispuesto dentro de la unidad exterior, una válvula de cuatro pasos, un intercambiador de calor exterior y una válvula accionada por motor. Los ventiladores interiores y exteriores producen unos flujos de aire a través de los intercambiadores de calor exteriores e interiores. El medio de control está conectado al circuito de refrigerante para controlar un flujo de refrigerante dentro del circuito de refrigerante para controlar una temperatura ambiente. El circuito de suministro de energía de cc convierte una tensión de ca suministrada desde una fuente de alimentación comercial, y transmite una tensión de cc. Los primero, segundo y tercer circuitos inversores convierten la tensión de cc suministrada desde el circuito de suministro de energía de cc en tensiones pulsadas. El primer motor es un motor de cc para accionar el compresor y es accionado con el primer circuito inversor. Los segundo y tercer motores son motores de cc para accionar los ventiladores exteriores y son accionados por los segundo y tercer circuitos inversores, respectivamente.

De acuerdo con el primer aspecto de la invención, la velocidad de rotación del primer motor (compresor) es controlada mediante el incremento o la reducción a tiempo de la tensión pulsada suministrada desde el primer circuito inversor. Las velocidades de rotación del segundo y tercer motor (ventiladores exteriores) son controladas mediante el incremento o la reducción puntuales de las tensiones pulsadas suministradas desde los segundo y tercer circuitos inversores.

De acuerdo con el acondicionador de aire del primer aspecto de la invención, incluso cuando la tensión suministrada al acondicionador de aire varía, el compresor (primer motor) y los ventiladores exteriores (segundo y tercer motores)

pueden ser controlados con precisión mediante el control puntual de las tensiones pulsadas de los primero, segundo y tercer circuitos inversores.

5 Por consiguiente, el cambio de las partes no se requiere en los acondicionadores de aire para varios países de diferentes tensiones nominales, y pueden ser utilizadas partes comunes en los acondicionadores de aire para estos países. Incluso si la tensión de salida de la fuente de alimentación de cc varía debido a las variaciones de la tensión de la fuente de alimentación comercial, el acondicionador de aire puede controlar con precisión la temperatura ambiente.

10 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, el acondicionador de aire del primer aspecto incorpora una característica distintiva adicional consistente en que el circuito de suministro de energía de cc incluye un circuito rectificador, un condensador y un filtro activo. El circuito rectificador está conectado a la fuente de alimentación comercial, y rectifica una entrada procedente de la fuente de alimentación comercial. El condensador transmite una tensión de cc. El filtro activo está conectado entre el circuito rectificador y el condensador para mantener la tensión del condensador en un valor fijo, y conformar las formas de onda de una corriente de entrada y de una tensión de entrada suministradas desde la fuente de alimentación comercial en formas similares.

15 De acuerdo con el circuito de suministro de energía de cc del segundo aspecto, incluso cuando la tensión nominal cambia de acuerdo con el cambio de país, el filtro activo puede incrementar o reducir la corriente suministrada desde el circuito rectificador hasta el condensador de forma que la tensión de salida del circuito de suministro de energía de cc se mantenga en un valor fijo. De acuerdo con el suministro de energía de cc del segundo aspecto, cuando la tensión de la fuente de alimentación comercial varía, el filtro activo incrementa o reduce la corriente suministrada desde el circuito rectificador hasta el condensador para que la tensión de salida del circuito de suministro de energía de cc se mantenga en el valor fijo. De acuerdo con el circuito de suministro de energía de cc del segundo aspecto, incluso cuando se modifica una carga del circuito de suministro de energía de cc, el filtro activo incrementa o reduce la corriente suministrada desde el circuito rectificador hasta el condensador para que la tensión de salida del circuito de suministro de energía de cc se mantenga en el valor fijo.

25 De acuerdo con el circuito de suministro de energía de cc del segundo aspecto, incluso cuando la tensión de la fuente de alimentación comercial desciende, la tensión de salida del circuito de suministro de energía de cc se mantiene en el valor fijo, y los primero y tercer motores son accionados mediante altas tensiones. Esto mejora la eficiencia del funcionamiento de los primero y tercer motores. Dado que el filtro activo controla la corriente de entrada y la tensión de entrada del acondicionador de aire para que presente formas de onda similares, el factor energía de entrada desde la fuente de alimentación comercial puede ser mejorado. Dado que resulta mejorada la eficiencia de funcionamiento de los primero y tercer motores, así como el factor de energía de entrada, el acondicionador de aire puede controlar la temperatura ambiente con un consumo de energía reducido en mayor medida, y la energía requerida puede reducirse. Así mismo, la consecución de una homogeneidad de las partes y la reducción del tamaño de las partes debido a la reducción de la energía requerida puede reducir un coste del producto. Así mismo, debido a la reducción de la energía requerida, es posible reducir el tamaño de los cables utilizados en el cableado del acondicionador de aire. Esto facilita un trabajo de instalación.

40 De acuerdo con un tercer aspecto, el acondicionador de aire del primer y segundo aspecto presenta, así mismo, una característica distintiva consistente en que el medio de control controla una velocidad de rotación del primer motor y un grado de abertura de la válvula accionada por motor en base a la temperatura de salida y a una presión de admisión del compresor en una operación de enfriamiento, y controla la velocidad de rotación del primer motor y el grado de abertura de la válvula accionada por motor en base a una temperatura de salida y a una temperatura de condensación del compresor en una operación de calentamiento.

45 De acuerdo con el acondicionador de aire del tercer aspecto, la velocidad de rotación del compresor (primer motor) y el grado de abertura de la válvula accionada por motor no son controladas de manera independiente entre sí. En la operación de enfriamiento la operación de rotación del compresor (primer motor) y el grado de abertura de la válvula accionada por motor son controlados de manera simultánea en base tanto a la temperatura de salida como a la presión de admisión del compresor. En la operación de calentamiento, la velocidad de rotación del primer motor y el grado de abertura de la válvula accionada por motor son controladas en base a la temperatura de salida y a la temperatura de condensación del compresor.

50 De acuerdo con el acondicionador de aire del tercer aspecto, es posible reducir una pérdida térmica, la cual puede producirse debido al desequilibrio entre la velocidad de rotación del compresor (primer motor) y el grado de abertura de la válvula accionada por motor. Mediante la reducción de la pérdida térmica, la energía requerida puede reducirse en mayor medida.

55 De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, el acondicionador de aire de uno cualquiera de los primero a tercer aspectos presenta así mismo una característica distintiva consistente en que el ventilador exterior incluye un ventilador impelente o propelente que incorpora unas palas huecas gruesas.

Las palas huecas gruesas del impulsor del ventilador exterior pueden suprimir la discontinuidad de un flujo de aire con independencia de las variaciones del ángulo de admisión del aire y, por consiguiente, pueden conseguir una

mejor eficacia del soplado que las palas delgadas. De acuerdo con ello, el intercambiador de calor exterior puede intercambiar eficientemente el calor con un aire exterior y, por tanto, puede reducir en mayor medida la energía necesaria.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La Fig. 1 muestra de manera esquemática una estructura de un acondicionador de aire que emplea una forma de realización de la invención;
- la Fig. 2 es un diagrama de bloques que muestra una estructura del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- 10 la Fig. 3 muestra una estructura de un circuito de refrigerante del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- la Fig. 4 muestra una estructura de unos medios de accionamiento del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- la Fig. 5 es una vista en perspectiva de un ventilador exterior del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- 15 la Fig. 6 es una vista en planta que muestra un lado de salida del ventilador exterior del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- la Fig. 7 es una sección transversal de una pala del ventilador exterior del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- 20 la Fig. 8 es un diagrama de bloques del control del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- la Fig. 9 es un diagrama de flujo del control del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- la Fig. 10 es un diagrama de bloques del control de un circuito de suministro de energía de cc del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- 25 la Fig. 11 muestra el control del circuito de suministro de energía de cc del acondicionador de aire que emplea la forma de realización de la invención;
- la Fig. 12 es un diagrama de bloques que muestra un control MIO en una operación de calentamiento; y
- la Fig. 13 es un diagrama de bloques que muestra el control MIO en una operación de enfriamiento.

**Descripción de las formas de realización preferentes**

30 **[Forma de realización]**

**(Estructura global)**

La Fig. 1 muestra una estructura global de un acondicionador de aire de tipo múltiple que emplea una forma de realización de la invención.

35 Un acondicionador de aire 1 incluye una unidad exterior 2 y unos tubos 7, 8, 9 y 10 y unas unidades interiores 3, 4 y 5. La unidad exterior 2 incluye un compresor, una válvula de cuatro pasos, un intercambiador de calor exterior, una válvula accionada por motor, un acumulador, unos ventiladores exteriores y otros elementos. El tubo 7 conecta la unidad exterior 2 con la unidad de división 6, y con el refrigerante que pasa a través de ella. La unidad de división 6 distribuye el refrigerante suministrado por la unidad exterior 2 hacia los tubos 8, 9 y 10. Los tubos 8, 9 y 10 suministran el refrigerante que procede de la unidad de división 6 hasta las unidades interiores 3, 4 y 5, respectivamente. Las unidades interiores 3, 4 y 5 enfrían o calientan el aire de la habitación con el refrigerante suministrado desde los tubos 8, 9 y 10. En este acondicionador de aire 1, la unidad exterior 2, la unidad de división 6, y las unidades interiores 3, 4 y 5 constituyen un circuito circular del refrigerante. Por ejemplo, el refrigerante fluye a través de la unidad exterior 2, de la unidad de división 6, de las unidades interiores 3, 4 y 5, de la unidad de división 6, y de la unidad exterior 2 para enfriar o calentar los aires de las habitaciones.

45 La Fig. 2 es un diagrama de bloques que muestra una estructura del acondicionador de aire 1. El acondicionador de aire 1 incluye un circuito de refrigerante 11, un segundo motor 15, un tercer motor 16, un medio de accionamiento 13, y un medio de control 14. El circuito de refrigerante 11 está constituido por un compresor dispuesto dentro de la unidad exterior 2, de una válvula de cuatro pasos, del intercambiador de calor exterior, de la válvula accionada por motor, del acumulador y de los intercambiadores de calor interiores dispuestos dentro de las unidades interiores 3, 4 y 5, los cuales están conectados para constituir una vía circular. Los segundo y tercer motores 15 y 16 están

dispuestos dentro de la unidad exterior 2, y accionan los ventiladores exteriores para producir un flujo de aire a través del intercambiador exterior. El medio de accionamiento 13 acciona el circuito de refrigerante 11 y los segundo y tercer motores 15 y 16. El medio de control 14 está conectado al circuito de refrigerante 11 y al medio de accionamiento 13 para seleccionar los modos de enfriamiento y calentamiento, y controlar la temperatura ambiente.

5 **(Estructura del circuito de refrigerante)**

10 A continuación se describirá una estructura del circuito de refrigerante 11 con referencia a la Fig. 3. El circuito de refrigerante 11 incluye un compresor 21, una válvula de cuatro pasos 22 conectada a una salida del compresor 21, un intercambiador de calor 23 conectado a la válvula de cuatro pasos 22, una válvula accionada por motor 24 conectada al intercambiador de calor 23, la unidad de división 6 conectada a la válvula de cuatro pasos 22 y la válvula 24 accionada por motor, una pluralidad de intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27 conectados a la unidad de división 6 y un acumulador 28 conectado al lado de admisión de compresor 21 para impedir la mezcla del refrigerante líquido y del refrigerante gaseoso.

15 El compresor 21, la válvula de cuatro pasos 22, el intercambiador de calor exterior 23, la válvula 24 accionada por motor y el acumulador 28 están dispuestos dentro de la unidad interior 2. Los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27 están dispuestos dentro de las diferentes unidades interiores 3, 4 y 5, respectivamente.

20 Para la operación de enfriamiento, el circuito de refrigerante 11 opera como sigue. La válvula de cuatro pasos 22 está en la posición representada mediante la línea de trazo continuo, en grado de abertura de la válvula 24 accionada por motor se reduce a un grado predeterminado, y el compresor 21 actúa. El refrigerante presurizado suministrado desde el compresor 21 es condensado dentro del intercambiador de calor exterior 23 y, a continuación, es despresurizado por la válvula 24 accionada por motor. El refrigerante presurizado a baja presión se evapora en los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27 y, a continuación, retorna al compresor 21 a través de la válvula de cuatro pasos 22 y del acumulador 28. Cuando el refrigerante se evapora dentro de los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27, el refrigerante capta el calor procedente del aire interior. El aire interior, del que es suprimido el calor actúa como aire de enfriamiento.

25 Durante la operación de calentamiento, la válvula de cuatro pasos 22 está en la posición mostrada mediante la línea de puntos, el grado de abertura de la válvula 24 accionada por motor se reduce, y el compresor 21 actúa. El refrigerante presurizado suministrado desde el compresor 21 es condensado dentro de los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27 y, a continuación, es despresurizado por la válvula 24 accionada por motor. El refrigerante despresurizado a baja temperatura se evapora en el intercambiador de calor exterior 23 y, a continuación, retorna al lado de salida del compresor 21 a través de la válvula de cuatro pasos 22 y del acumulador 28. Cuando el refrigerante condensado dentro de los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27, el refrigerante libera el calor al interior del aire interno, y el aire interno que absorbe el calor actúa como aire de calentamiento

30 **(Estructura del medio de accionamiento)**

35 A continuación se describirá una estructura del medio de accionamiento 13 con referencia a la Fig. 4. El medio de accionamiento 13 incluye un circuito de suministro de energía de cc 31 así como unos primero, segundo y tercer circuitos inversores 32, 33 y 34. El primer circuito inversor 32 acciona el compresor 21 (primer motor 21a) dentro del circuito de refrigerante 11. Los segundo y tercer circuitos inversores 33 y 34 accionan los ventiladores exteriores (segundo y tercer motores 15 y 16) dispuestos dentro de la unidad exterior 2.

40 El circuito de suministro de energía de cc 31 convierte una entrada (tensión de ca) recibida desde la fuente de alimentación comercial en una tensión de cc. El circuito de suministro de energía de cc 31 incluye un circuito rectificador DB, un reactor L, un elemento de conmutación, TR0, un diodo D1, y un condensador, C. El circuito rectificador, DB está constituido por un puente de diodos que incluye dos conjuntos de diodos, los cuales están conectados en paralelo y cada uno de los cuales incluyen dos diodos conectados en serie. Una conexión entre los diodos de cada conjunto está conectada a una entrada que recibe la fuente de iluminación comercial. El circuito rectificador DB lleva a cabo una rectificación de onda completa sobre la tensión de ca suministrada desde la fuente de alimentación comercial. Un extremo del reactor L está conectado a un lado de alta potencia del circuito rectificador, y el otro extremo está conectado a un lado de alta potencia del elemento de conmutación TR0. El reactor, L, presenta una función de un suministro o una fuente de corriente para suministrar una corriente al condensador, C. Un extremo del elemento de conmutación TR0, está conectado al extremo del reactor L y a un lado del ánodo de diodo D1, y el otro extremo está conectado a un lado del potencial inferior. El elemento de conmutación TR0 lleva a cabo la conmutación sobre la corriente sometida a la rectificación de onda completa mediante el circuito rectificador DB en base a la señal suministrada desde el medio de control. 14 y, de esta forma controla la corriente suministrada al condensador C. El diodo D1 impide el retorno de la corriente hacia el elemento de conmutación TR0 cuando el elemento de conmutación CR0 está activado. Un extremo del condensador, C, está conectado al lado del cátodo del diodo D1, y el otro extremo está conectado al lado del potencial inferior del elemento de conmutación CR0 para que el condensador, C, pueda aplanar la tensión rectificadora sometida a la rectificación de onda completa por el circuito rectificador, DB. Generalmente, el condensador, C, consiste en un condensador electrolítico de aluminio que ofrece una gran capacidad.

El primer circuito inversor 32 está constituido por un circuito de puente que incluye tres conjuntos de elementos conectados en paralelo y cada uno de los cuales incluye unos elementos de conmutación TR1 conectados en serie. El primer circuito inversor 32 lleva a cabo la conmutación mediante los elementos de conmutación TR1 en base a una señal enviada desde el medio de control 14 y, de esta forma, convierte la tensión de cc suministrada desde el  
 5 circuito de suministro de energía de cc 31 en la tensión pulsada. La tensión pulsada suministrada desde el primer circuito inversor 32 es suministrada al primer motor 21a. El compresor 21 (primer motor 21a) es accionado por una tensión pulsada suministrada desde el primer circuito inversor 32. Si la regularidad de la tensión pulsada suministrada desde el primer circuito inversor 32 aumenta, la corriente que fluye a través del primer motor 21a también aumenta. Por consiguiente, la velocidad de rotación del compresor 21 (primer motor 21a) es controlada  
 10 mediante el control de la regularidad de la tensión pulsada suministrada desde el primer circuito inversor 32 de acuerdo con la señal suministrada desde el medio de control 14.

Cada uno de los segundo y tercero circuitos inversores 33 y 34, está constituido por un circuito de puente que incluye tres conjuntos de elementos conectados en paralelo cada uno de los cuales incluye unos elementos de conmutación TR2 o TR3 conectados en serie. Cada uno de los segundo y tercer circuitos inversores 33 y 34 opera  
 15 para efectuar la conmutación mediante los elementos de conmutación TR2 o TR3 en base a la señal enviada desde el medio de control 14 y, de esta forma, convierte la tensión de cc suministrada desde el circuito 31 de suministro de energía de cc en la tensión pulsada. La tensión pulsada suministrada desde cada uno de los segundo y tercer circuitos de inversión 33 y 34 es suministrada al segundo o tercer motores 15 o 16. Los ventiladores exteriores (segundo y tercer motores) son accionados por tensiones pulsadas suministradas desde los segundo y tercer  
 20 circuitos inversores 33 y 34, respectivamente. Si la cadencia de la tensión pulsada suministrada desde cada uno de los segundo y tercero circuitos inversores 33 y 34 aumenta, la corriente que fluye a través del segundo o del tercer motor 15, 16 también aumenta. Por consiguiente, la velocidad de rotación del ventilador exterior (segundo o tercer motor) puede ser controlada mediante el control de la cadencia de la tensión pulsada suministrada desde los segundo o tercer circuitos interiores 33 o 34 de acuerdo con la señal suministrada desde el medio de control 14.

**(Motor del compresor y motor del ventilador)**

De acuerdo con lo ya descrito, el primer motor 21a es un motor de cc para accionar el compresor 21, y es accionado por la tensión pulsada suministrada desde el primer circuito inversor 32. La velocidad de rotación del primer motor 21a es controlada mediante el control de la cadencia de la tensión pulsada.

De acuerdo con lo ya descrito, los segundo y tercer motores 15 y 16 son motores de cc para accionar los motores  
 30 exteriores, y son accionados mediante las tensiones pulsadas suministradas desde los segundo y tercer circuitos inversores 33 y 34, respectivamente. Las velocidades de rotación de los segundo y tercer motores 15 y 16 son controladas mediante el control de las cadencias de las tensiones pulsadas.

De acuerdo con los motores de cc descritos con anterioridad, el compresor 21 (primer motor 21a) y los ventiladores  
 35 exteriores (segundo y tercer motores 15 y 16) pueden ser controlados con precisión mediante el control de las cadencias de las tensiones pulsadas de los primero, segundo y tercer circuitos inversores 32, 33 y 34, respectivamente, incluso cuando la tensión nominal cambia dependiendo de la nación. Para diversos países, por consiguiente, el acondicionador de aire de tipo múltiple puede ser utilizado sin modificar el diseño. De esta manera, el acondicionador de aire de tipo múltiple constituido por partes comunes puede ser fabricado para diversos países. Así mismo, de acuerdo con los motores de cc descritos con anterioridad, incluso cuando la tensión de salida del  
 40 circuito 31 de suministro de energía de cc varía de acuerdo con las variaciones de la tensión del suministro de energía comercial, el control de la temperatura ambiente puede conseguirse de manera precisa mediante el control de la cadencia del circuito inversor.

**(Ventilador exterior)**

A continuación se describirá una estructura de un ventilador exterior 41 dispuesto dentro de una unidad exterior 2  
 45 con referencia a las Figs. 5 a 7. La Fig. 5 es una vista en perspectiva del ventilador exterior 41, la Fig. 6 es una vista en planta del ventilador exterior 41 y la Fig. 7 es una sección transversal de una pala del ventilador exterior 41 tomada a lo largo de la línea I - I' de la Fig. 6. El ventilador exterior 41 está constituido por un cubo cilíndrico 42 y tres palas 43, las cuales están unidas a la superficie periférica exterior del cubo 42 en un ángulo de inclinación predeterminado con respecto a una dirección de soplado. La porción periférica del cubo 42 está provista de un surco  
 50 (no mostrado) o elemento similar para su encaje no rotatorio con un árbol de rotación del tercer motor 16. Aunque el ventilador exterior 41 incorpora tres palas, puede incorporar cuatro o cinco palas.

La pala 43 está constituida por un cuerpo 44 de la pala y por una cubierta o tapa 45 tal y como se muestra en la Fig.  
 5. El cuerpo 44 de la pala y la cubierta 45 están unidas entre sí, por ejemplo, mediante unión ultrasónica. Tal y como se muestra en la Fig. 7, un hueco 43a está constituido entre el cuerpo 44 y la cubierta 45. Tal y como se muestra en la Fig. 6, la pala 43 es una llamada pala de barrido hacia delante, para mejorar una eficacia aerodinámica como por  
 55 ejemplo una forma en la que un borde delantero en la dirección de rotación se desplaza hacia delante en la dirección de rotación cuando la posición se desplaza radialmente hacia fuera. Tal y como se muestra en la Fig. 7, la pala 43 presenta una estructura hueca, y es gruesa (una forma aerodinámica) y ligera. Dado que la pala 43 es gruesa, el borde frontal presenta una sección redondeada, y puede reducir un grado de discontinuidad de aire que fluye en

diversas direcciones hacia la pala 43 y, concretamente, un grado de discontinuidad en el borde frontal. De acuerdo con el ventilador exterior 41 descrito con anterioridad, la discontinuidad del disco de aire puede suprimirse con independencia de la variación del ángulo de flujo de entrada del aire, la eficacia del soplado puede ser más alta que la de un ventilador que emplee palas delgadas. De acuerdo con el ventilador exterior 41, por consiguiente, el intercambiador de calor exterior 23 puede intercambiar de manera eficiente el calor con un aire exterior, de forma que la temperatura ambiente pueda ser controlada con un consumo de energía reducido en mayor medida, y puede reducirse la energía requerida por el acondicionador de aire.

El empleo de los motores de cc puede conseguir la homogeneidad de las partes, y puede reducir los tamaños de las partes debido a la reducción de la energía requerida de manera que el coste del producto del acondicionador de aire puede ser reducido. Debido a la reducción de la energía del acondicionador de aire puede ser posible reducir los diámetros de los cables utilizados en el cableado del acondicionador de aire, lo que facilita el trabajo de instalación.

#### **(Estructura del medio de control)**

El medio de control 14 está constituido por una porción de control 51, la cual es un microprocesador, tal y como se muestra en la Fig. 8. La porción de control 51 está conectada al circuito de refrigerante 11 y al medio de accionamiento 13. La porción de control 51 está conectada a un receptor 52 para recibir una instrucción enviada desde una unidad de control a distancia, y una porción 53 de ajuste de la temperatura de referencia para ajustar una temperatura de referencia de acuerdo con la instrucción recibida por el receptor 52. La porción 53 de ajuste de la temperatura de referencia puede estar constituida por una zona predeterminada dentro de una memoria conectada a la porción de control 51. La porción de control 51 está conectada a una porción 54 de detección de la temperatura ambiente, la cual está constituida por un sensor de la temperatura que detecta la temperatura ambiente. La porción de control 51 está, así mismo, conectada a una porción 55 de detección de la temperatura de salida, la cual detecta la temperatura (la temperatura de salida) del refrigerante sobre el lado de salida del compresor 21, y una porción 56 de detección de la presión de admisión, la cual detecta la compresión (la presión de admisión) del refrigerante sobre el lado de admisión del compresor 21.

#### **(Control de operación)**

A continuación se describirá en las líneas que siguen el control de operación en esta forma de realización, con referencia a un diagrama de flujo de la Fig. 9.

En una etapa S1 se determina si se ha recibido una señal para una instrucción de operación desde la unidad de control a distancia o no. Si el receptor 52 recibe la señal de instrucción desde la unidad de control a distancia, una temperatura de referencia incluida en la señal de instrucción, o una temperatura de referencia predeterminada de un valor estándar es almacenada en la porción 53 de ajuste de la temperatura y la operación se desplazada hacia una etapa S2.

En la etapa S2, se determina si la señal de instrucción da instrucciones para una operación en seco o no. Si la señal de instrucción da instrucciones de la operación en seco, la operación se desplaza hasta una etapa S3. En la etapa S3 se ejecuta la operación en seco normal.

Si la señal de instrucción no da instrucciones para la operación en seco en la etapa S2, la operación se desplaza desde la etapa S2 hasta la etapa S4. En la etapa S4 se determina si la señal de instrucción da instrucciones para la operación de enfriamiento o no. Si la señal de instrucción da instrucciones para la operación de enfriamiento, la operación se desplaza hasta una etapa S5. En la etapa S5 se ejecuta la operación de enfriamiento normal.

Si la señal de instrucción no da instrucciones para la operación de enfriamiento en la etapa S4, la operación se desplaza de la etapa S4 hasta una etapa S6. En la etapa S6 se determina si la señal de instrucción da instrucciones para la operación de calentamiento o no. Cuando la etapa de instrucción da instrucciones para la operación de calentamiento, la operación se desplaza hasta una etapa S7. En la etapa S7, se ejecuta la operación de calentamiento normal.

Si la operación de instrucción no da instrucciones de la operación de calentamiento en la etapa S6, la operación se desplaza de la etapa S6 a una etapa S8. En la etapa S8, se ejecuta otro procesamiento, y la operación retorna a la etapa S1.

#### **(Control del circuito de suministro de energía de cc)**

A continuación se describirá el control del circuito de suministro de energía de cc 31 con referencia a las Figs. 10 y 11. En las Figs. 10 y 11 I y VI indican una corriente de entrada y una tensión de entrada de un filtro activo 61, respectivamente. VO, indica una tensión, la cual se aplica a través de los extremos opuestos del condensador C y es la misma que una tensión de salida del circuito 31 de suministro de energía de cc. La tensión VO de salida del circuito de suministro de energía de cc 31 es controlada para que sea igual a una tensión fija, VS, mediante el filtro activo 61, un circuito 63 de detección de la tensión de salida, una microcomputadora 64 y un circuito de ajuste 65 de la tensión de salida.

El filtro activo 61 está constituido por el reactor L, el elemento de conmutación TR0 y el diodo D1, los cuales han sido ya descritos, así como de un medio 62 de control de la tensión de cc. El filtro activo 61 controla la corriente suministrada al condensador C mediante la conmutación del elemento de conmutación TR0 en base a una señal de accionamiento enviada desde el medio 62 de control de la tensión de cc.

- 5 El circuito 63 de detección de la tensión de salida detecta la tensión de salida VO del circuito 31 de suministro de potencia de cc. La microcomputadora 64 compara la tensión fijada, VS, con la tensión de salida, VO, incrementa o reduce la tensión fijada VS, y calcula la nueva tensión fijada VS1.

10 El medio 62 de control de la tensión de cc transmite la señal de accionamiento al elemento de conmutación TR0 en base a la tensión de salida, VO, la nueva tensión fijada VS1, la corriente de entrada I y la tensión de entrada VI, de manera que la tensión de salida, VO, puede resultar igual a la tensión fijada VS1, y que la corriente de entrada I y que la tensión de entrada VI puedan presentar unas formas de onda similares. El circuito 65 de la tensión de salida, convierte la nueva tensión fijada VS1 a una tensión la cual puede ser aplicada al medio 62 de control de la tensión de cc.

15 A continuación se describirá el control del circuito de suministro de energía de cc 31 con referencia a un diagrama de flujo de la Fig. 11.

En una etapa S21, el circuito 63 de detección de la tensión de salida detecta la tensión de salida VO, y la transmite a la microcomputadora 64 y al medio 62 de control de la tensión de cc.

20 En una etapa S22, la microcomputadora 64 compara la tensión de salida, VO, con la tensión fijada, VS. Si la tensión de salida VO es mayor que la tensión fijada, VS, la operación se desplaza hasta una etapa S24. En la etapa S24, la nueva tensión fijada VS1 menor que la tensión fijada, VS, es transmitida para reducir la tensión de salida, VO, y la operación se desplaza hasta una etapa S25.

Si la tensión de salida, VO, es menor que la tensión fijada, VS, en la etapa S22, la operación se desplaza desde la etapa S22 hasta una etapa S23. En la etapa S23, la nueva tensión fijada VS1 mayor que la tensión fijada, VS, es transmitida para incrementar la tensión de salida, VO, y la operación se desplaza hasta una etapa S25.

25 En una etapa S25, se llevan a cabo las comparaciones entre la operación la tensión de salida, VO, y la nueva tensión fijada VS1 así como entre las formas de onda de la corriente de entrada I y de la tensión de entrada VI, y la señal de accionamiento es emitida hasta el elemento de conmutación TR0 para que la tensión de salida, VO, pueda resultar igual a la tensión fijada VS1, y la corriente de entrada I y la tensión de entrada VI puedan presentar formas de ondas similares.

30 De acuerdo con el circuito de suministro de energía cc 31, incluso cuando el suministro de energía nominal cambia dependiendo del país, el filtro activo incrementa o reduce la corriente aplicada al condensador para que la tensión de salida, VO, o el circuito de suministro de energía 31 puedan mantenerse en el valor fijado, VS.

35 De acuerdo con el suministro de energía de cc 31, incluso cuando la tensión del suministro de energía comercial varía, el filtro activo 61 incrementa o reduce la corriente suministrada al condensador, C, para que la tensión de salida, VO, del circuito de suministro de energía de cc 31 pueda ser mantenido en el valor fijado VS.

De acuerdo con el circuito de suministro de energía de cc 31 incluso cuando la carga existente sobre el circuito de suministro de energía de cc 31 varía, el filtro activo 61 incrementa o reduce la corriente suministrada al condensador C para que la salida del circuito de suministro de energía 31 pueda mantenerse en el valor fijado VS

40 De acuerdo con el circuito de suministro de energía de cc 31 incluso cuando la tensión de la fuente de alimentación comercial se reduce, es posible impedir la bajada de la tensión de salida VO del circuito de suministro de energía de cc 31, y los primero y tercer motores pueden ser accionados con tensiones altas. Esto mejora las eficiencias de operación de los primero y tercer motores. Así mismo, el filtro activo 61 lleva a cabo el control para que la corriente de entrada I y la tensión V puedan presentar formas de onda similares. Por consiguiente, el factor de la potencia de entrada de la fuente de alimentación comercial puede ser mejorado. Debido a la mejora de los rendimientos  
45 funcionales de los primero a tercer motores y a la mejora del factor de entrada de energía, el acondicionador de aire puede controlar la temperatura ambiente con un consumo de energía reducido en mayor medida, y puede ser reducida la energía necesaria del acondicionador de aire. Los tamaños de las piezas pueden ser reducidos debido a la reducción de la energía requerida del acondicionador de aire. Así mismo, debido a la reducción de la energía requerida del acondicionador de aire, es posible reducir los diámetros de los cables utilizados en el cableado del  
50 acondicionador de aire.

**(Procedimiento de control del compresor y de la válvula accionada por motor)**

A continuación se ofrecerá un procedimiento de control de una velocidad de rotación, F, del compresor 21 y de un grado de abertura, QR, de la válvula 24 accionada por motor con referencia a los diagramas de bloque de control de las Figs. 12 y 13. La Fig. 12 muestra el control de la operación de calentamiento y la Fig. 13 muestra el control de la  
55 operación de enfriamiento. El control de la velocidad de rotación, F, y el grado de abertura, QR, se lleva a cabo por

un circuito de control 71 MIO (Entrada y Salida Múltiples), por una porción de cálculo 72 de las DOs por una porción de adición 73 por una porción de cálculo 74 de las DCs ( o por la porción de cálculo 75 de las Lps), y por una porción de adición 76. Estas porciones constituyen una parte del medio de control 14.

5 El circuito de control MIO 71 está conectado a las porciones de adición 73 y 76 así como al medio de accionamiento 13, y dirige la velocidad de rotación, F, y el grado de abertura, QR, del medio de accionamiento 13. La porción de cálculo 72 de las DOs está conectada al circuito de refrigerante 11 y a la porción de adición 73 para calcular un valor fijo de las temperaturas de salida, DOs, en base a una temperatura de condensación, DCMAX, una temperatura de evaporación, DEMIN, una velocidad de rotación de referencia, FMK del compresor 21, y una temperatura de admisión externa, DOA, y otros valores. La temperatura de condensación, DCMAX, es la temperatura más alta entre 10 las de los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27 de la operación de calentamiento, y es la temperatura del intercambiador de calor exterior 23 de la operación de enfriamiento. La temperatura de evaporación, DEMIN, es la temperatura del intercambiador de calor exterior 23 de la operación de calentamiento, y es la temperatura más baja de las de los intercambiadores de calor interiores 25, 26 y 27 de la operación de enfriamiento. La porción de cálculo 15 74 de las DCs y la porción de cálculo 75 de las Lps calculan un valor fijo de las temperaturas de condensación, DCs y un valor fijo de las presiones de admisión Lps en base a una desviación delta - 0, de la temperatura ambiente, una desviación delta - 1 de la temperatura de la última habitación, y otras, respectivamente. Una presión de admisión, Lp, es una presión de refrigerante sobre el lado de admisión del compresor 21. La porción de cálculo 72 calcula una desviación delta - DO entre el valor fijo de las temperaturas de salida, DOs y el valor detectado de la temperatura de 20 salida, DO, y la porción de adición 76 calcula una desviación delta - DC entre el valor fijo de las temperaturas de condensación, DCs, y la temperatura de condensación DC, o una desviación delta - Lp entre el valor fijo de las presiones de admisión, Lps, y la presión de admisión, Lp.

En la operación de calentamiento, la porción de cálculo 72 de las DOs y la porción de cálculo 74 de las DCs calculan el valor fijo de las temperaturas de salida, DOs y el valor fijo de las temperaturas de condensación, DCs, en base, respectivamente, a los valores detectados descritos con anterioridad. A continuación, las porciones de adición 73 y 25 76 calculan la desviación delta - DO de las temperaturas de salida y la desviación delta - DC de la temperatura de condensación, y las reúnen en el circuito de control MIO 71. El circuito de control MIO 71 calcula, de forma simultánea la velocidad de rotación, F, y el grado de abertura, QR, en base a la desviación delta - DO de las temperaturas de salida y la desviación delta - DC de la temperatura de condensación, y da instrucciones acerca de ellas al medio de accionamiento 13.

30 En la operación de enfriamiento, la porción de cálculo 72 de las DOs y la porción de cálculo 75 de las Lps calculan el valor fijo de las temperaturas de salida DOs y el valor fijo de las presiones de admisión, Lps, en base, respectivamente, a los valores detectados descritos con anterioridad. A continuación, las porciones de adición 73 y 76 calculan la desviación delta - DO de las temperaturas de salida y la desviación delta - Lp de la presión de admisión y las aplica al circuito de control MIO 71. El circuito de control MIO 71 calcula, de manera simultánea, la 35 velocidad de rotación, F, y el grado de abertura, QR, en base a la desviación delta - DO de las temperaturas de salida y la desviación delta - Lp de la presión de admisión y da instrucciones de ello al medio de accionamiento 13.

El control expuesto puede reducir una pérdida térmica, la cual puede venir provocada por un desequilibrio entre la velocidad de rotación, F, del compresor 21 y el grado de abertura, QR, de la válvula 24 accionada por motor. Dado que la pérdida térmica puede ser reducida de acuerdo con lo descrito con anterioridad, puede conseguirse el 40 rendimiento requerido por la reducción del consumo de energía, para que pueda ser reducida la energía requerida del acondicionador de aire. Debido a la reducción de la energía requerida del acondicionador de aire, los tamaños de las partes del acondicionador de aire pueden ser reducidos, y pueden ser reducidos los diámetros de los cables utilizados en el cableado del acondicionador de aire.

**[Otras formas de realización]**

45 En la forma de realización ya descrita, las tres unidades exteriores 3, 4 y 5 están conectadas a la unidad exterior 2. Sin embargo, las dos unidades interiores pueden estar conectadas a una unidad exterior, o cuatro o más unidades interiores pueden estar conectadas a una unidad exterior.

**[Sumario de la forma de realización]**

50 De acuerdo con el acondicionador de aire de tipo múltiple de la forma de realización descrita con anterioridad, los motores de cc son utilizados como los primero a tercer motores 15, 16 y 21a, respectivamente. Por consiguiente, aun cuando la tensión de entrada del acondicionador de aire varíe, el compresor 21 (primer motor 21a) y los ventiladores exteriores (segundo y tercer motores 15 y 16) pueden ser controlados con precisión mediante el control de las cadencias de las tensiones pulsadas aplicadas a los primero a tercer motores 15, 16 y 21a. De acuerdo con ello, el acondicionador de aire puede controlar con precisión la temperatura ambiente.

55 Por consiguiente, pueden ser utilizados unos acondicionadores de aire de tipo múltiple en diversos países sin modificar el diseño dependiendo del país. Por tanto, puede conseguirse la homogeneidad de las partes del acondicionador de aire.

5 Así mismo, el acondicionador de aire presenta el factor de entrada de energía mejorado, utiliza los motores de cc de los rendimientos funcionales mejorados y emplea los ventiladores exteriores que presentan las palas con la forma gruesa hueca. Por consiguiente, puede ser mejorado la eficiencia del intercambio de calor, en el intercambiador de calor exterior 23. Así mismo, la pérdida térmica puede ser reducida por el control MIO de la velocidad de rotación, F, del compresor 21 y el grado de abertura, QR, de la válvula energizada. Por medio de lo cual, puede ser reducida la energía requerida por el acondicionador de aire.

Dado que se consigue la homogeneidad de las partes del acondicionador de aire y que pueden ser reducidos los tamaños de las partes mediante la reducción de la energía requerida del acondicionador del aire, es posible reducir el coste de fabricación del acondicionador de aire.

10 Debido a la reducción de la energía requerida del acondicionador de aire, es posible reducir los diámetros de los cables utilizados en el cableado del acondicionador de aire. Esto facilita el trabajo de instalación.

### **Aplicabilidad industrial**

15 De acuerdo con la invención, los acondicionadores de aire de tipo múltiple pueden ser utilizados sin modificar el diseño existente en el país. De esta manera, puede ser conseguida la homogeneidad de las partes del acondicionador de aire. Así mismo, de acuerdo con la invención, aun cuando la tensión de la fuente de alimentación comercial varíe, el acondicionador de aire de tipo múltiple puede controlar con precisión la temperatura ambiente. Así mismo, de acuerdo con la invención, el acondicionador de aire puede controlar la temperatura ambiente con la reducción del consumo de energía (y, por tanto, con un rendimiento mejorado del acondicionamiento de aire) de forma que puede ser reducida la energía requerida por el acondicionador de aire.

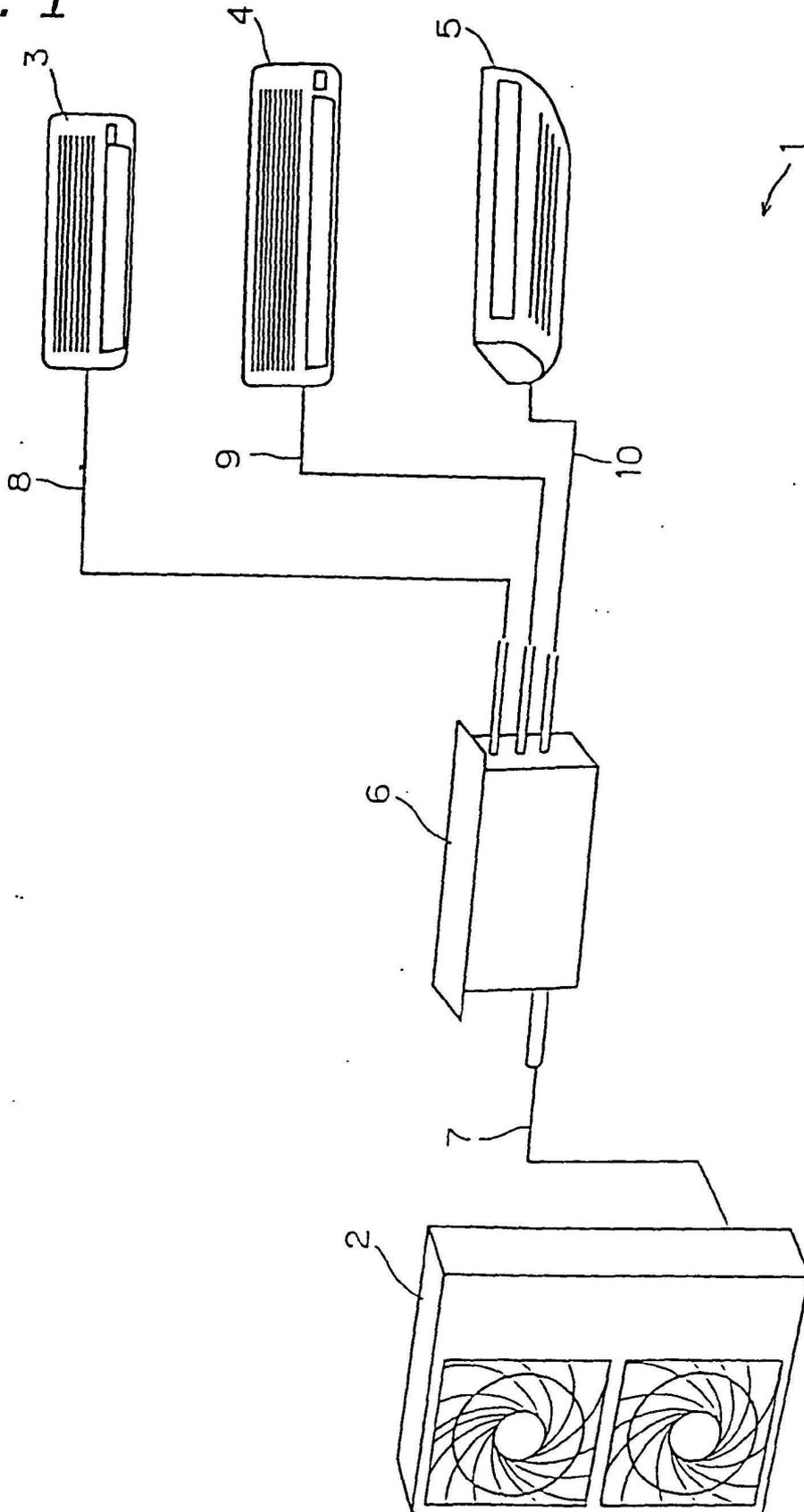
20 Así mismo, de acuerdo con la invención, es posible conseguir la homogeneidad de las partes del acondicionador de aire de manera independiente de la tensión nominal del país, y los tamaños de las partes pueden ser reducidos mediante la reducción de la energía requerida por el acondicionador de aire, de forma que pueda ser reducido el coste de fabricación del acondicionador de aire. Así mismo, de acuerdo con la invención es posible reducir los diámetros de los cables utilizados en el cableado del acondicionador de aire debido a la reducción de la energía  
25 requerida del acondicionador de aire. Esto facilita el trabajo de instalación.

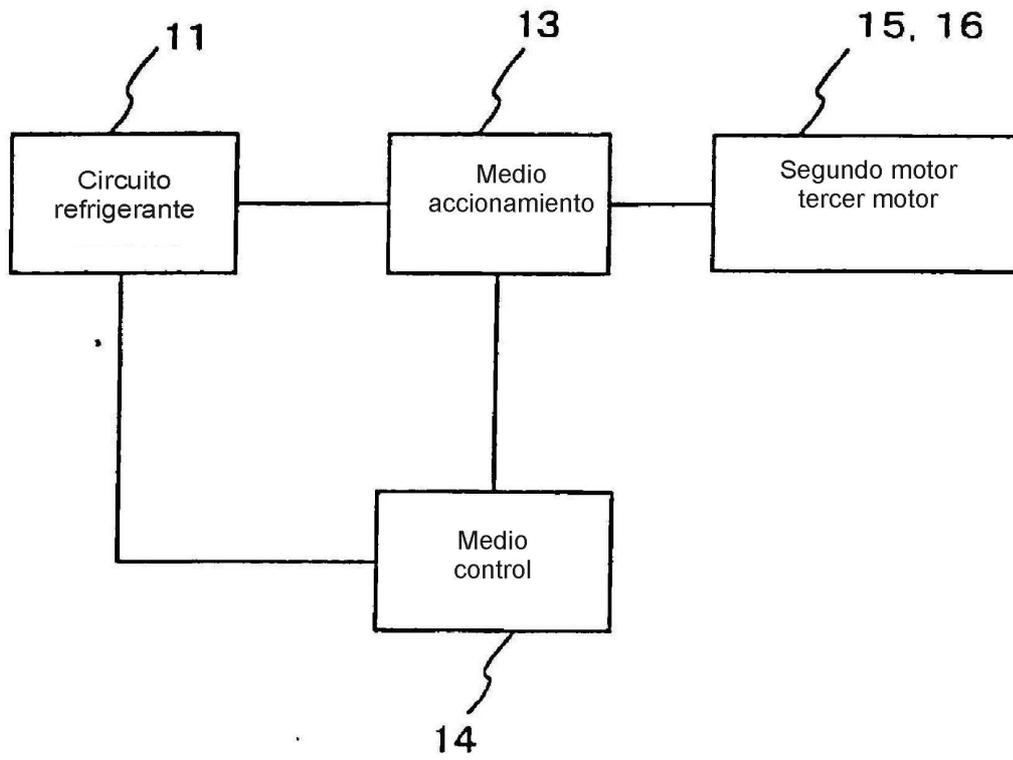
30

**REIVINDICACIONES**

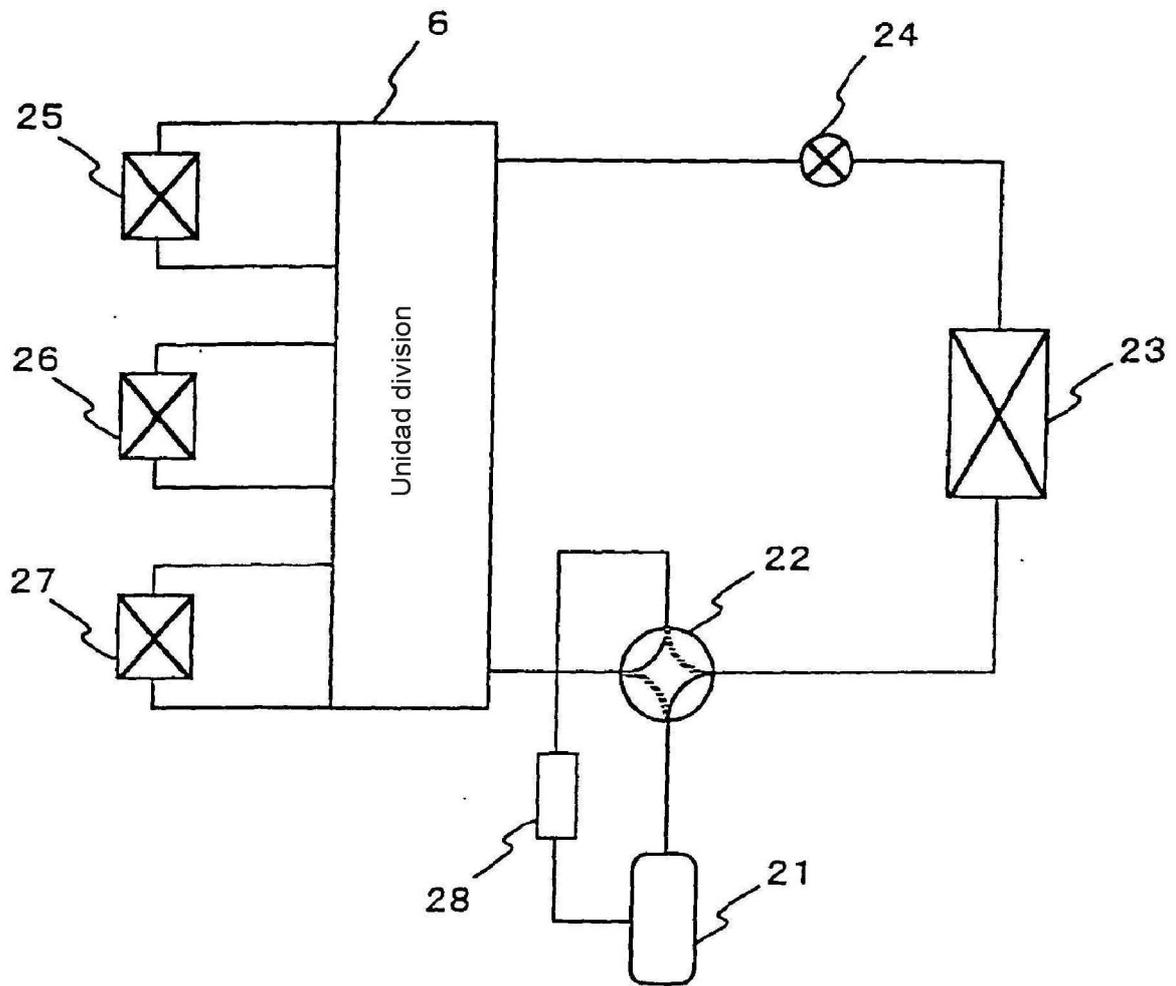
- 1.- Un acondicionador de aire de tipo múltiple que comprende una unidad exterior; una pluralidad de unidades exteriores (3, 4, 5) conectadas a la unidad exterior; un circuito de refrigerante que incorpora unos intercambiadores de calor interiores (25, 26, 27) dispuestos dentro de las unidades interiores, un compresor (21) dispuesto dentro de la unidad exterior, una válvula de cuatro pasos (22), un intercambiador de calor exterior (23) y una válvula (24) accionada por motor; unos ventiladores exteriores e interiores (41) para producir unos flujos de aire a través del intercambiador de calor (23) y de los intercambiadores de calor interiores (25, 26, 27); y un medio de control (14) conectado al circuito de refrigerante (11) para controlar un flujo de refrigerante dentro del circuito de refrigerante (11) para controlar una temperatura ambiente; y que comprende así mismo:
- 5 un circuito de suministro de energía de cc (31) que convierte una tensión de ca suministrada desde una fuente de alimentación comercial, y que transmite una tensión de cc variable;
- 10 unos primero, segundo y tercer circuitos inversores (32, 33, 34) que convierten la tensión de cc suministrada desde dicho circuito de energía de cc (31) en tensiones pulsadas;
- 15 siendo un primer motor (21a) un motor de cc que recibe la tensión pulsada desde dicho primer circuito inversor (32) y que acciona dicho compresor (21); y
- siendo un segundo y tercer motores (15, 16) motores de cc que reciben las tensiones pulsadas desde dichos segundo y tercer circuitos inversores (33) y (34) y que accionan dichos ventiladores exteriores (41).
- 2.- El acondicionador de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho circuito de suministro de energía de cc (31) incluye:
- 20 un circuito rectificador (DB) conectado a la fuente de alimentación comercial, para rectificar una entrada procedente de dicha fuente de alimentación comercial;
- un condensador (C) que emite una tensión de cc;
- 25 un filtro activo (61) conectado entre dicho circuito rectificador (DB) y dicho condensador (C) para mantener la tensión de dicho condensador (C) en un valor fijo, y para configurar unas formas de onda de una corriente de entrada (I) y una tensión de entrada (VI) suministrada desde dicha fuente de alimentación comercial en formas similares.
- 3.- El acondicionador de aire de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que dichos medios de control (14) controla una velocidad de rotación (F) del primer motor (21a) y un grado (QR) de la abertura de la válvula (24) accionada por motor en base a una temperatura de salida (DO) y a una presión de admisión (Lp) del compresor (21) en una operación de enfriamiento, y en base a la temperatura de salida (DO) y a una temperatura de condensación (DC) del compresor (21) en una operación de calentamiento.
- 30 4.- El acondicionador de aire de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que,
- dicho ventilador exterior (41) es un ventilador propulsor que presenta unas palas huecas gruesas.

Fig. 1





*Fig. 2*



*Fig. 3*

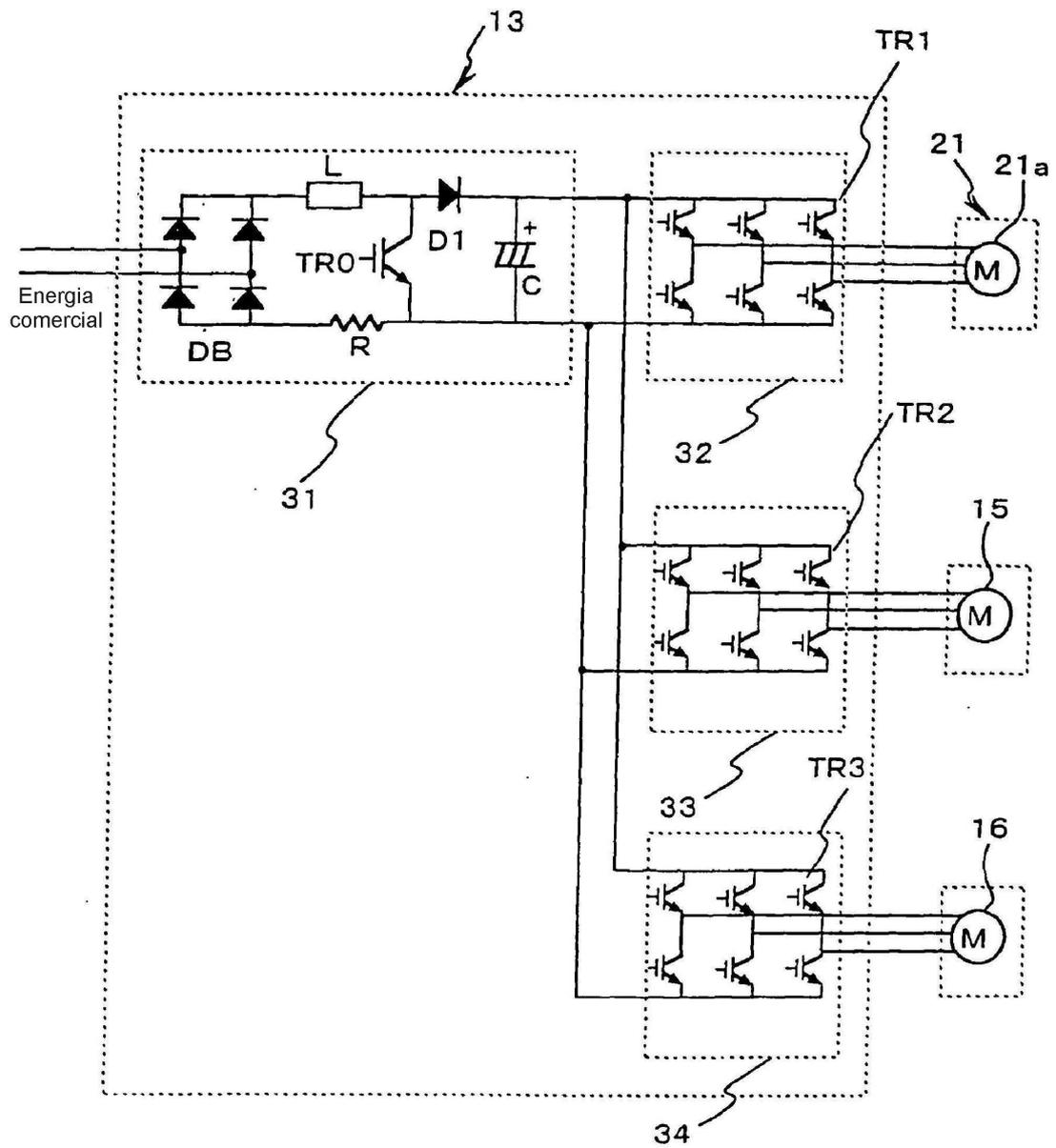


Fig. 4

*Fig. 5*

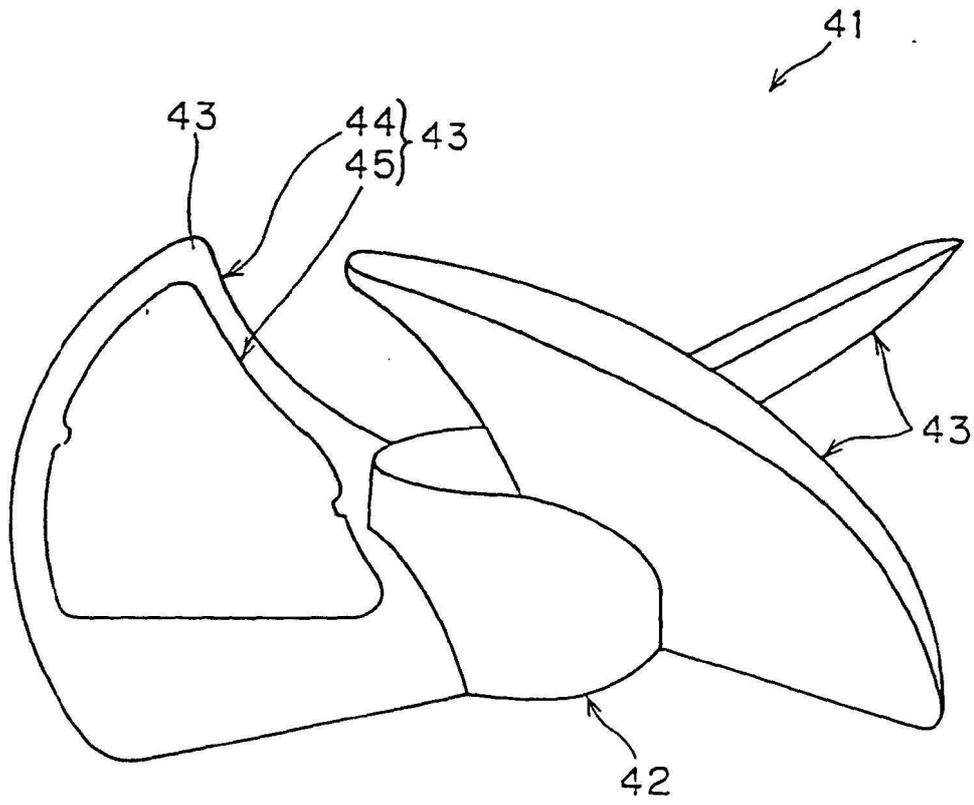


Fig. 6

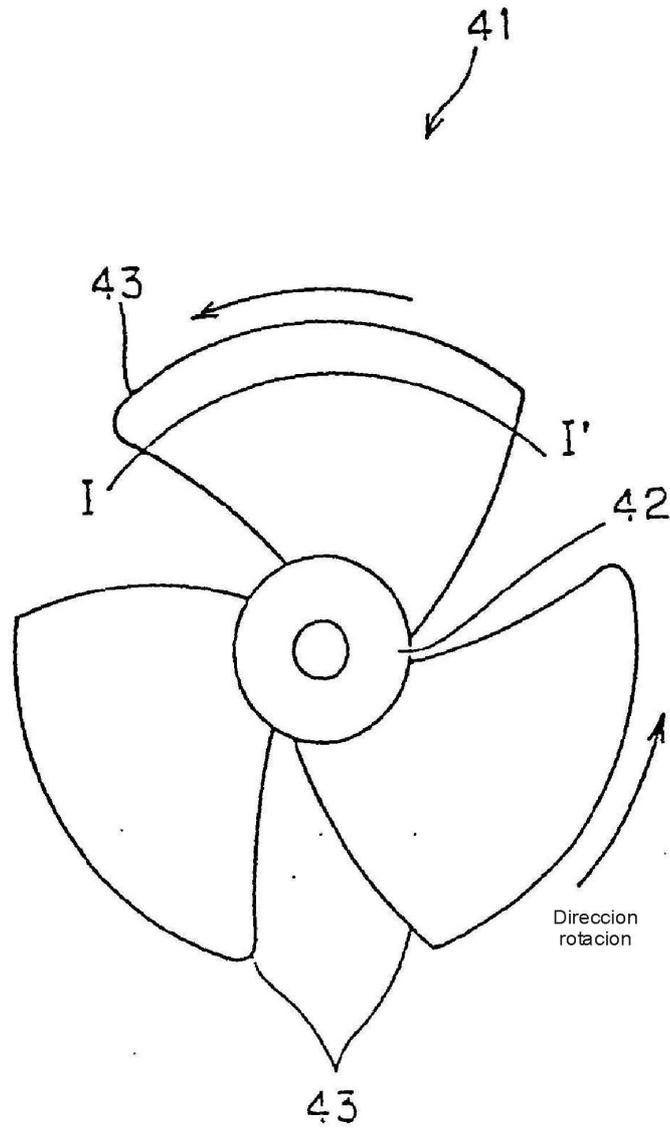
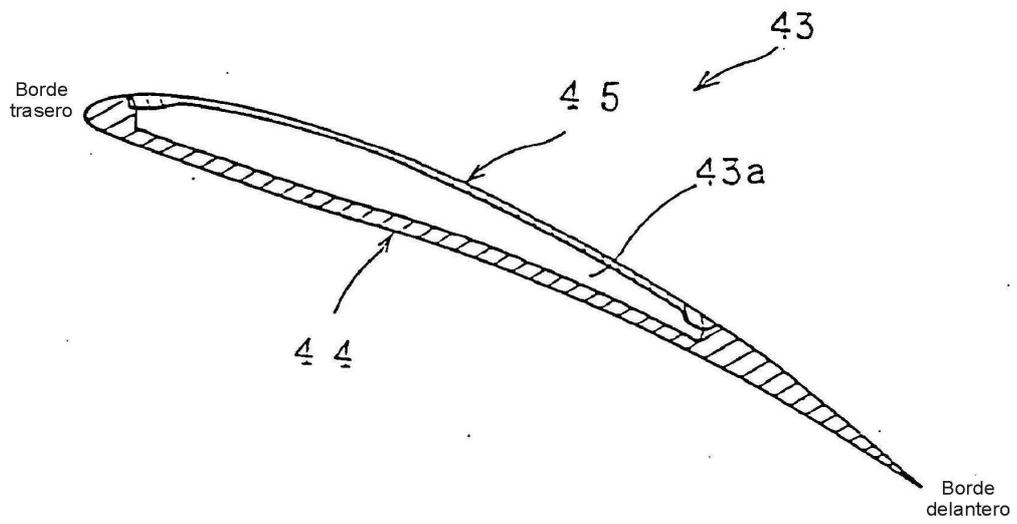


Fig. 7



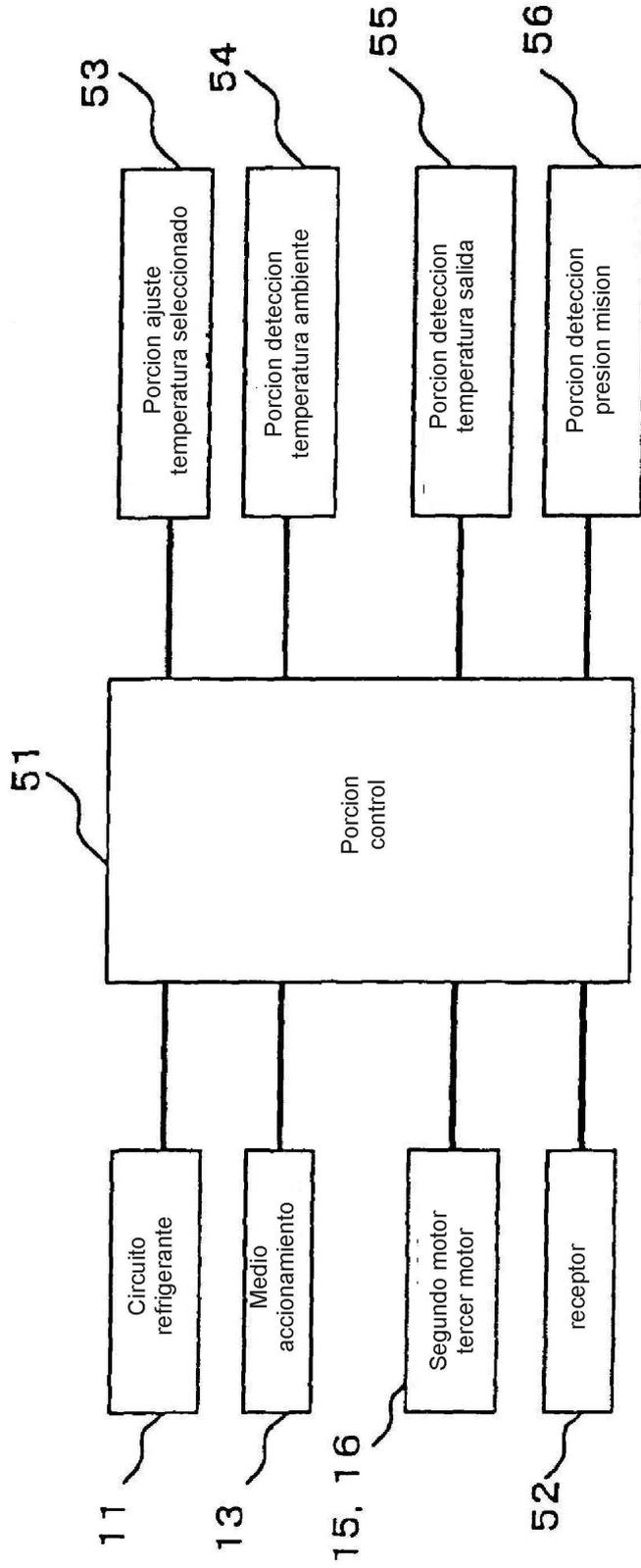


Fig. 8

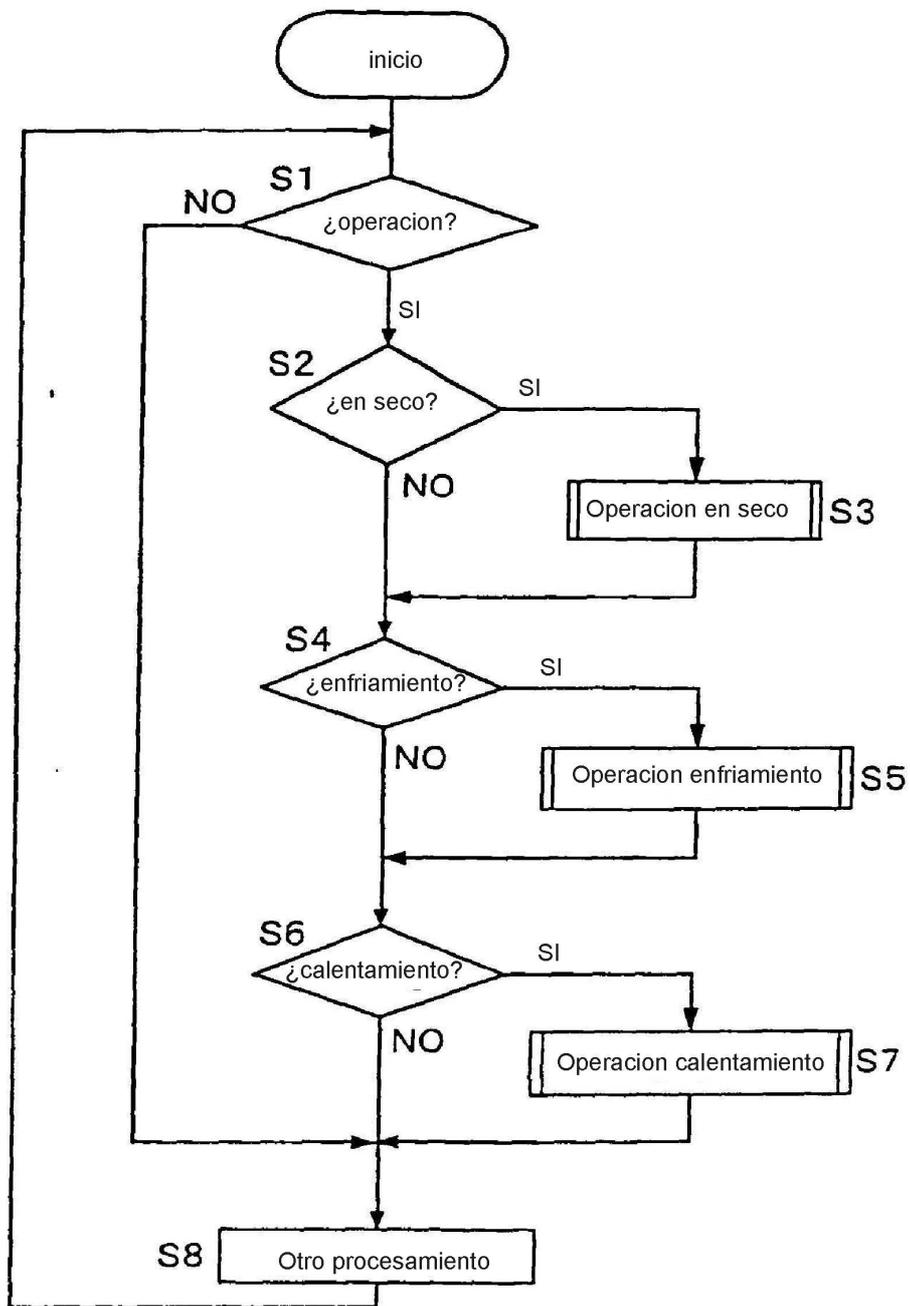


Fig. 9

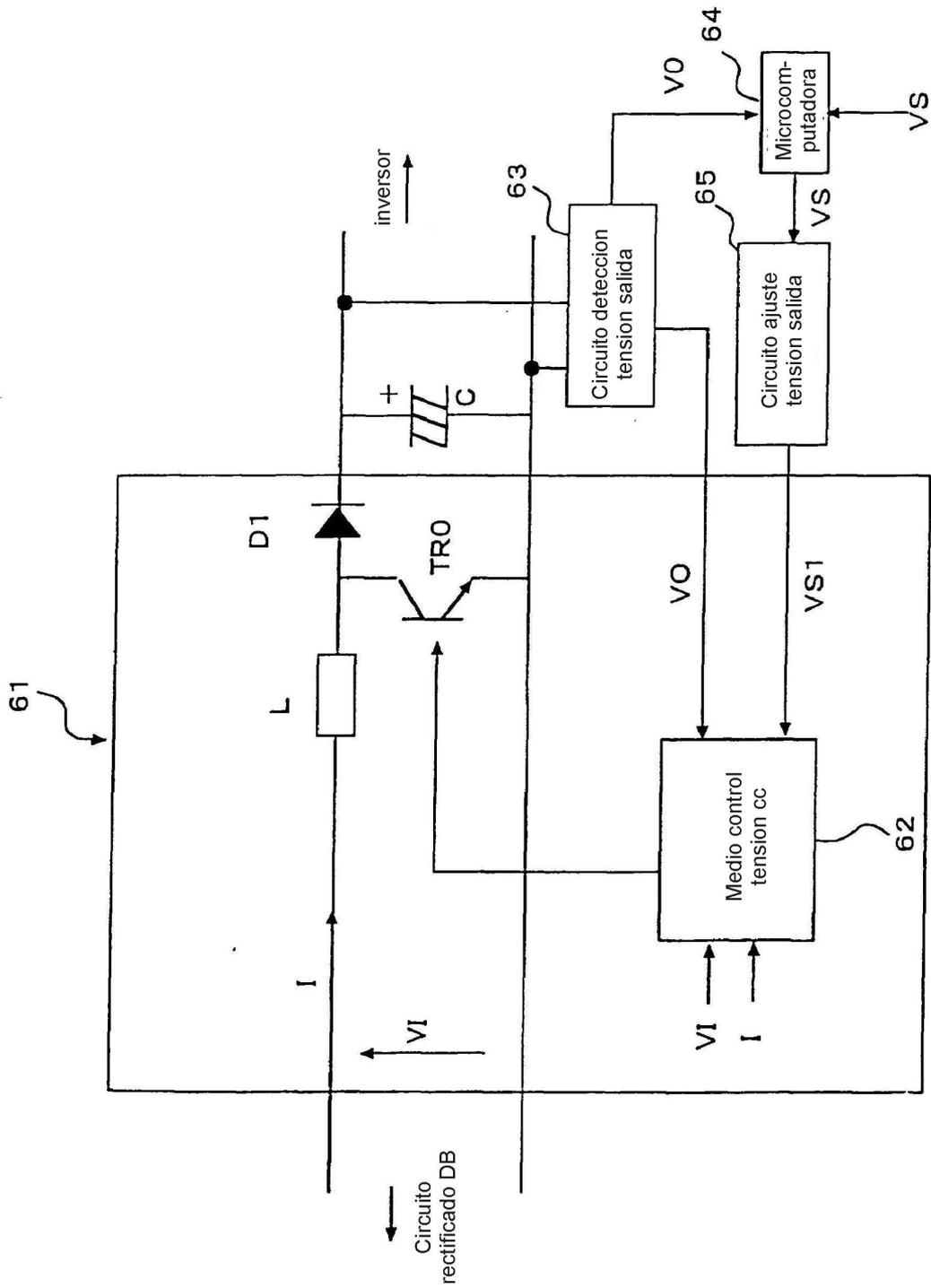
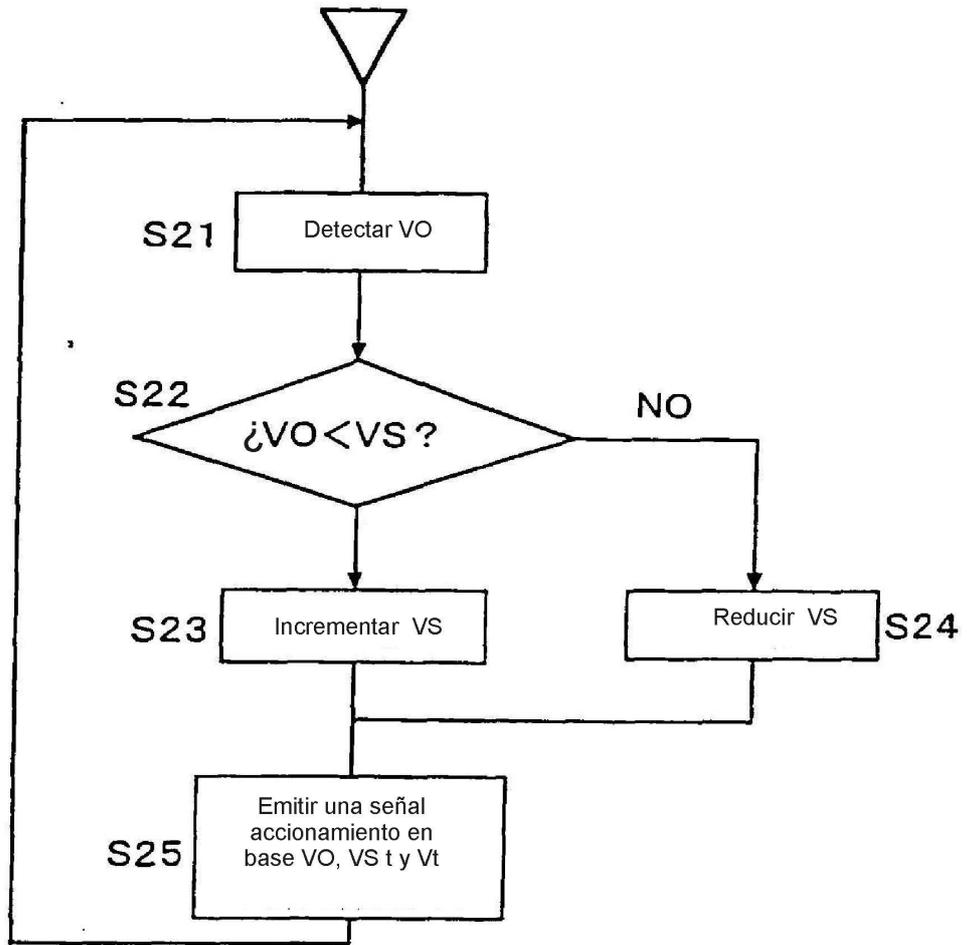


Fig. 10



*Fig. 11*

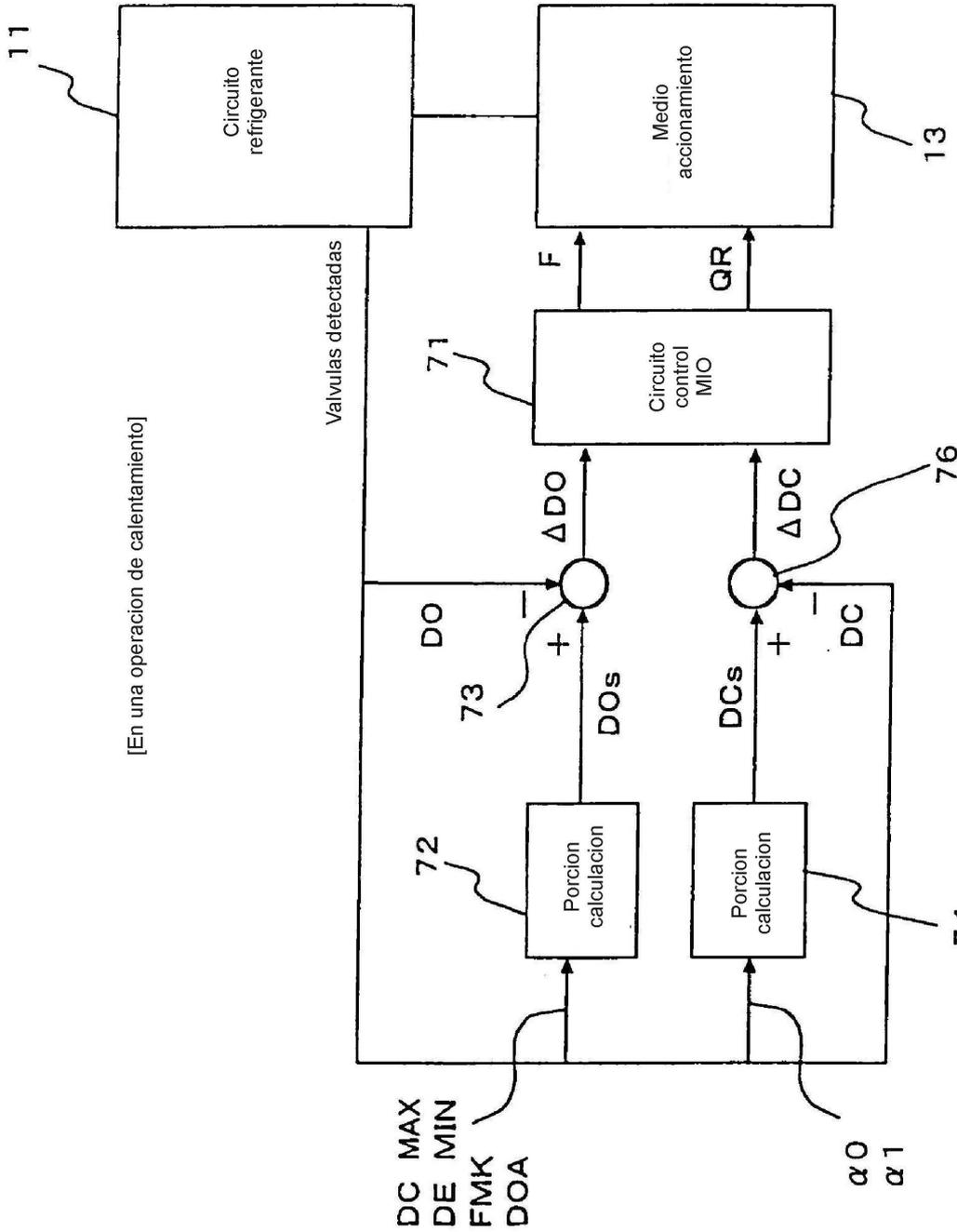


Fig. 12

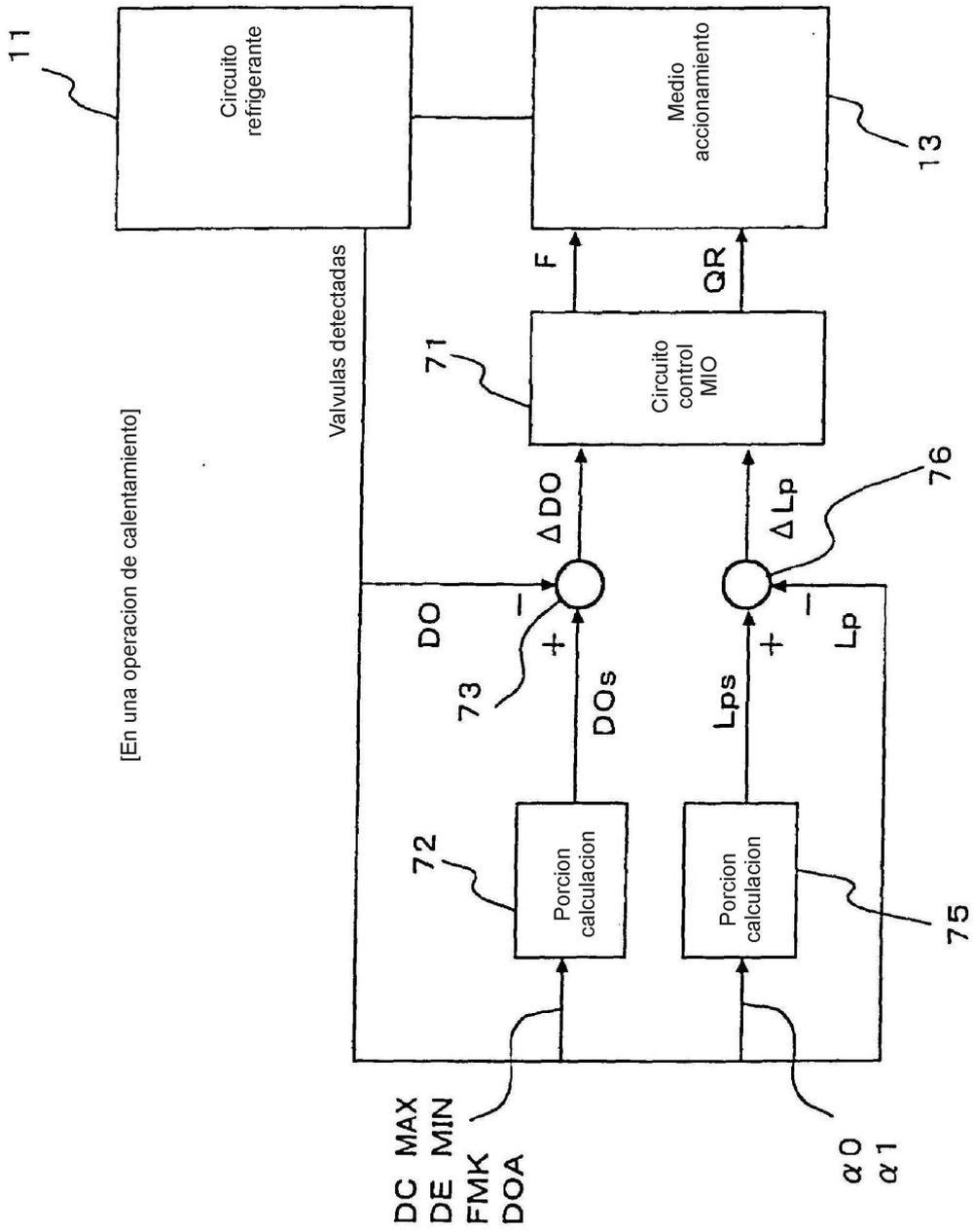


Fig. 13