

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 153**

51 Int. Cl.:

<b>F24F 11/02</b>	(2006.01)
<b>H02J 3/00</b>	(2006.01)
<b>H02P 27/06</b>	(2006.01)
<b>H02P 6/20</b>	(2006.01)
<b>H02P 6/24</b>	(2006.01)
<b>F24F 11/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2013 PCT/JP2013/084062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14122864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2013 E 13874786 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2955457**

54 Título: **Dispositivo de reducción de consumo de energía**

30 Prioridad:

**08.02.2013 JP 2013023463**

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

**26.07.2017**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-  
chome Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**SATO, TOSHIAKI y  
ITAGAKI, TETSUYA**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 627 153 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**

Dispositivo de reducción de consumo de energía

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato que reduce el consumo de energía.

**Antecedentes de la técnica**

10 Está generalizado el uso convencional un aparato que está dotado de un circuito en el que se suministra energía a partir de una fuente de alimentación externa. Por ejemplo, existe un aparato de accionamiento de motor que acciona un motor que es un accionador en un aparato de aire acondicionado tal como se muestra en el documento de patente 1 (JP 2012-244869 A). El aparato de accionamiento de motor en el documento de patente 1 se abastece con energía a partir de una fuente de alimentación externa y realiza un control vectorial (control orientado por campo) para el motor. En el documento de patente 1, el control del accionamiento del motor se realiza mediante el ajuste de una señal de accionamiento que se emite de un inversor al motor sobre la base de una corriente de motor que fluye a través del motor debido al accionamiento del motor.

20 El documento JP 2012-241916A divulga un aparato de reducción de consumo de energía que se proporciona en una unidad de interiores y/o una unidad de exteriores de un aparato de aire acondicionado, que comprende: un circuito principal que está configurado para conectarse eléctricamente con una fuente de alimentación externa para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa, y que incluye una fuente de alimentación principal y una primera sección de generación de tensión de corriente continua; un circuito auxiliar que está configurado para conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación externa para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa, y que incluye una fuente de alimentación auxiliar; una primera sección de conmutador que está conectada en serie con el circuito principal entre la fuente de alimentación externa y el circuito principal, y que está configurada para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito principal; y una sección de control de conmutador que está configurada para conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación auxiliar para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación auxiliar, y controlar la conmutación de la primera sección de conmutador, en el que, el circuito principal está dotado de un dispositivo de instalación de circuito principal que está configurado para operarse mediante una energía que se suministra a partir de la primera sección de generación de tensión de corriente continua o la fuente de alimentación principal, y la sección de control de conmutador está configurada para conmutar la primera sección de conmutador de tal modo que se suministra energía al circuito principal durante un modo de funcionamiento en el que se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal y de tal modo que el suministro de energía al circuito principal se corta durante un modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal.

**40 Sumario de la invención****< Problema técnico >**

45 En el aparato tal como se ha descrito en lo que antecede, existe un aparato en el que siempre se está consumiendo energía debido a que la energía siempre se está suministrando de la fuente de alimentación externa al circuito. Por ejemplo, en el aparato de accionamiento de motor que se describe en el documento de patente 1, se supone que se suministra energía de la fuente de alimentación al circuito y se consume energía incluso en un estado en el que se detiene el accionamiento del motor. En este caso, constituye una preocupación un aumento en el consumo de energía.

50 Por lo tanto, el problema de la presente invención es la provisión de un aparato que reduzca el consumo de energía.

**< Solución al problema >**

55 Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención está dotado de un circuito principal, un circuito auxiliar, una primera sección de conmutador y una sección de control de conmutador. El circuito principal está conectado eléctricamente con una fuente de alimentación externa y se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación externa. El circuito principal incluye una fuente de alimentación principal. El circuito auxiliar está conectado eléctricamente con la fuente de alimentación externa y se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación externa. El circuito auxiliar incluye una fuente de alimentación auxiliar. La primera sección de conmutador está conectada en serie con el circuito principal entre la fuente de alimentación externa y el circuito principal. La primera sección de conmutador está configurada y dispuesta para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito principal. La sección de control de conmutador está conectada eléctricamente con la fuente de alimentación auxiliar, y se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación auxiliar. La sección de control de conmutador controla la conmutación de la primera sección de conmutador.

En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, la primera sección de conmutador está conectada en serie con el circuito principal entre la fuente de alimentación externa y el circuito principal y está configurada y dispuesta para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito principal. La sección de control de conmutador se abastece con energía al conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación auxiliar y controla la conmutación de la primera sección de conmutador. Debido a esto, de acuerdo con las circunstancias, es posible suministrar energía solo al circuito auxiliar mediante el corte del suministro de energía al circuito principal. Debido a esto, es posible suministrar energía al circuito principal en un caso en el que es necesario que se suministre energía al circuito principal, y que se corte el suministro de energía al circuito principal en un caso en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal. Como resultado, se reduce el consumo de energía en el circuito principal en un caso en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de energía.

Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención en el que un dispositivo de instalación de circuito principal se proporciona en el circuito principal. El dispositivo de instalación de circuito principal se opera mediante una energía que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa o la fuente de alimentación principal. La sección de control de conmutador conmuta la primera sección de conmutador de tal modo que se suministra energía al circuito principal durante un modo de funcionamiento en el que se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal y el suministro de energía al circuito principal se corta durante un modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal.

En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, la sección de control de conmutador conmuta la primera sección de conmutador de tal modo que se suministra energía al circuito principal durante el modo de funcionamiento en el que se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal y el suministro de energía al circuito principal se corta durante el modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal. Debido a esto, se suministra energía al circuito principal durante el modo de funcionamiento y el suministro de energía al circuito principal se corta durante el modo de espera. Como resultado, se reduce el consumo de energía en el circuito principal durante el modo de espera.

Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención es el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención en el que se proporciona adicionalmente una segunda sección de conmutador. La segunda sección de conmutador está conectada en serie con el circuito auxiliar entre la fuente de alimentación externa y el circuito auxiliar. La segunda sección de conmutador está configurada y dispuesta para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito auxiliar. La sección de control de conmutador está adicionalmente conectada eléctricamente con la fuente de alimentación principal y se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación principal. La sección de control de conmutador conmuta la segunda sección de conmutador de tal modo que el suministro de energía al circuito auxiliar se corta durante el modo de funcionamiento y se suministra energía al circuito auxiliar durante el modo de espera.

En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la sección de control de conmutador se abastece con energía al conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación principal y conmuta la segunda sección de conmutador de tal modo que el suministro de energía al circuito auxiliar se corta durante el modo de funcionamiento y se suministra energía al circuito auxiliar durante el modo de espera. Debido a esto, el suministro de energía al circuito principal se corta durante el modo de espera y el suministro de energía al circuito auxiliar se corta durante el modo de funcionamiento. Como resultado, se reduce el consumo de energía en el circuito principal durante el modo de espera y se reduce el consumo de energía en el circuito auxiliar durante el modo de funcionamiento. Por consiguiente, es posible reducir adicionalmente el consumo de energía.

Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención es el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención en el que se proporciona adicionalmente una segunda sección de conmutador. La segunda sección de conmutador está conectada en serie con el circuito auxiliar entre la fuente de alimentación externa y el circuito auxiliar. La segunda sección de conmutador está configurada y dispuesta para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito auxiliar. Un dispositivo de instalación de circuito auxiliar se proporciona en el circuito auxiliar. El dispositivo de instalación de circuito auxiliar se opera mediante una energía que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la segunda sección de conmutador o una energía que se suministra a partir de la fuente de alimentación auxiliar. El dispositivo de instalación de circuito auxiliar está conectado eléctricamente con la fuente de alimentación externa por medio de la primera sección de conmutador o con la fuente de alimentación principal. Es posible que el dispositivo de instalación de circuito auxiliar se abastezca con energía a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la primera sección de conmutador o la fuente de alimentación principal. La sección de control de conmutador está adicionalmente conectada eléctricamente con la fuente de alimentación principal, y se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación principal. La sección de control de conmutador conmuta la segunda sección de conmutador de tal modo que el suministro de energía al circuito auxiliar se corta durante el modo de funcionamiento y se suministra energía al circuito auxiliar durante el modo de espera. El dispositivo de instalación de circuito auxiliar se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la primera sección de conmutador o a partir de la fuente de alimentación principal.

durante el modo de funcionamiento. El dispositivo de instalación de circuito auxiliar se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la segunda sección de conmutador o a partir de la fuente de alimentación auxiliar durante el modo de espera.

5 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la sección de control de conmutador conmuta la segunda sección de conmutador de tal modo que el suministro de energía al circuito auxiliar se corta durante el modo de funcionamiento y se suministra energía al circuito auxiliar durante el modo de espera. Además, el dispositivo de instalación de circuito auxiliar se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la primera sección de conmutador o a partir de la fuente de alimentación principal durante el modo de funcionamiento y se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la segunda sección de conmutador o a partir de la fuente de alimentación auxiliar durante el modo de espera. Debido a esto, se reduce el consumo de energía en el circuito principal durante el modo de espera y se reduce el consumo de energía en el circuito auxiliar durante el modo de funcionamiento. Por consiguiente, es posible reducir adicionalmente el consumo de energía.

15 Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro de la presente invención es el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con cualquiera del segundo aspecto al cuarto aspecto de la presente invención en el que el estado de modo de espera se realiza cuando transcurre un periodo de tiempo previamente determinado desde que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal.

20 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro de la presente invención, el estado de modo de espera se realiza cuando transcurre el periodo de tiempo previamente determinado desde que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal. Debido a esto, el suministro de energía se corta solo en un caso en el que es seguro que se va a cortar el suministro de energía al circuito principal. Como resultado, es posible realizar un control estable de la conmutación de la sección de conmutador.

25 Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro de la presente invención es el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con cualquiera del segundo aspecto al quinto aspecto de la presente invención en el que el dispositivo de instalación de circuito principal es un dispositivo que está incluido en un aparato de aire acondicionado. El aparato de reducción de consumo de energía está dotado adicionalmente de una sección de control integral. La sección de control integral controla de forma integral una pluralidad de dispositivos que están incluidos en el aparato de aire acondicionado. La sección de control de conmutador está incluida en la sección de control integral.

35 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro de la presente invención, el dispositivo de instalación de circuito principal es un dispositivo que está incluido en un aparato de aire acondicionado. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado.

40 Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención en el que el dispositivo de instalación de circuito principal incluye una sección de detección de tensión y una sección de utilización de resultados de detección. La sección de detección de tensión detecta una tensión que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa. La sección de utilización de resultados de detección se opera sobre la base de los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión.

45 En el aparato de reducción de consumo de energía, el dispositivo de instalación de circuito principal incluye la sección de detección de tensión y la sección de utilización de resultados de detección. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía en un aparato que incluye la sección de detección de tensión y la sección de utilización de resultados de detección.

50 Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención en el que el dispositivo de instalación de circuito principal incluye una sección de detección de tensión y una sección de generación de señal de accionamiento. La sección de detección de tensión detecta una tensión que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa. La sección de generación de señal de accionamiento genera una señal de accionamiento para accionar un accionador sobre la base de los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión.

55 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de instalación de circuito principal incluye la sección de detección de tensión y la sección de generación de señal de accionamiento. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía de un aparato que incluye la sección de detección de tensión y la sección de generación de señal de accionamiento.

60 Un aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención en el que el accionador es un motor que es al menos una fuente de accionamiento para una pluralidad de dispositivos que están incluidos en el aparato de aire acondicionado. La sección de generación de señal de accionamiento incluye una sección de determinación y una sección de salida. La sección de determinación realiza un control para determinar la señal de accionamiento usando los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión. La sección de salida genera la señal de accionamiento que se determina mediante la sección de determinación y emite la señal de

accionamiento al accionador.

5 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, el accionador es el motor que es al menos una fuente de accionamiento para la pluralidad de dispositivos que están incluidos en el aparato de aire acondicionado. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía para controlar el motor que se proporciona en el aparato de aire acondicionado.

**< Efectos ventajosos de la invención >**

10 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, se reduce el consumo de energía en el circuito principal en un caso en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de energía.

15 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, se reduce el consumo de energía en el circuito principal durante el modo de espera.

20 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se reduce el consumo de energía en el circuito auxiliar durante el modo de funcionamiento. Por consiguiente, es posible reducir adicionalmente el consumo de energía.

En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, es posible realizar un control estable de la conmutación de la sección de conmutador.

25 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado.

30 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, es posible reducir el consumo de energía en un aparato que incluye la sección de detección de tensión y la sección de utilización de resultados de detección.

En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, es posible reducir el consumo de energía de un aparato que incluye la sección de detección de tensión y la sección de generación de señal de accionamiento.

35 En el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención, es posible reducir el consumo de energía para controlar el motor que se proporciona en el aparato de aire acondicionado.

**Breve descripción de los dibujos**

40 [Figura 1] La figura 1 es un diagrama de configuración en conjunto de un aparato de accionamiento de motor de acuerdo con una realización de la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama de configuración en conjunto de un aparato de aire acondicionado.

45 [Figura 3] La figura 3 es un diagrama de configuración en conjunto de una sección de detección de tensión y una sección de detección de corriente.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama de temporización que ilustra cambios en las operaciones de cada sección en un aparato de aire acondicionado y similares.

[Figura 5] La figura 5 es un diagrama de configuración en conjunto de un aparato de accionamiento de motor de acuerdo con el ejemplo modificado 1H.

50 [Figura 6] La figura 6 es un diagrama de configuración en conjunto del aparato de accionamiento de motor de acuerdo con el ejemplo modificado 1H.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama de configuración en conjunto de un aparato de potencia de corriente continua de acuerdo con el ejemplo modificado 1M.

**Descripción de realización**

55 Una realización de la presente invención se describirá en lo sucesivo al tiempo que se hace referencia a los diagramas. En el presente caso, la siguiente realización es un ejemplo específico de la presente realización y no limita el alcance técnico de las reivindicaciones adjuntas, y son posibles modificaciones apropiadas dentro del alcance de las reivindicaciones.

60 (1) Concepto y configuración del aparato de aire acondicionado 10

65 La figura 1 es un diagrama de configuración en conjunto de un aparato de accionamiento de motor 30. Las configuraciones de un motor de ventilador de interiores M22 que es un accionador y el aparato de accionamiento de motor 30 de acuerdo con la presente realización para el control del accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 se ilustran en la figura 1.

El motor de ventilador de interiores M22 es un motor de ventilador, que se usa como la fuente de accionamiento para un ventilador de interiores 22 que es uno de los dispositivos que están incluidos en una unidad de interiores 21 de un aparato de aire acondicionado 10 (consúltase la figura 2). El motor de ventilador de interiores M22 es un motor de corriente alterna que lleva a cabo el accionamiento mediante la aplicación de una tensión de corriente alterna.

El aparato de accionamiento de motor 30 está montado en el interior de la unidad de interiores 21. El aparato de accionamiento de motor 30 es un aparato que lleva a cabo un control vectorial (es decir, un control orientado por campo del motor de corriente alterna) para el motor de ventilador de interiores M22 sobre la base de una corriente de motor Im que es una corriente que fluye a través del motor de ventilador de interiores M22.

La configuración del aparato de aire acondicionado 10 se describirá en lo sucesivo con referencia a la figura 2. La figura 2 es un diagrama de configuración en conjunto del aparato de aire acondicionado 10.

El aparato de aire acondicionado 10 es un aparato de aire acondicionado de tipo separador que tiene, principalmente, una unidad de exteriores 11 que se instala en exteriores y la unidad de interiores 21 que se instala en interiores tal como en el techo o una superficie de una pared. La unidad de exteriores 11 y la unidad de interiores 21 están conectadas usando la canalización de refrigerante Pi1 y Pi2, y un tipo de compresión de vapor del circuito de refrigerante 10a está configurado en el aparato de aire acondicionado 10. En el aparato de aire acondicionado 10 son posibles operaciones de enfriamiento de aire, operaciones de calentamiento de aire, y similares. El aparato de aire acondicionado 10 tiene unos modos de control que incluyen un modo de funcionamiento y un modo de detención. El modo de funcionamiento se selecciona en un caso en el que se está operando el aparato de aire acondicionado 10. El modo de detención se selecciona en un caso en el que se detiene el funcionamiento del aparato de aire acondicionado 10.

#### (1-1) Unidad de exteriores 11

La unidad de exteriores 11 tiene, principalmente, un compresor 12, una válvula de conmutación de cuatro vías 13, un intercambiador de calor de exteriores 14, una válvula de expansión 15 y un ventilador de exteriores 16.

El compresor 12 es un mecanismo que aspira y comprime refrigerante gaseoso de baja presión y descarga refrigerante gaseoso de alta presión después de la compresión. En el presente caso, se adopta un compresor hermético como el compresor 12 de tal modo que un elemento de compresión de desplazamiento positivo (que no se muestra en los diagramas) tal como uno de tipo rotario o uno de tipo espiral, que se aloja en el interior de una caja (que no se muestra en los diagramas), se acciona con un motor de compresor M12 que se aloja en la misma caja que la fuente de accionamiento. Debido a esto, es posible controlar la capacidad del compresor 12. Es decir, el compresor 12 es un compresor que está configurado y dispuesto para que se varíe su capacidad. El motor de compresor M12 es un motor de CC sin escobillas de tres fases y tiene un estátor, un rotor, y similares.

La válvula de conmutación de cuatro vías 13 es una válvula para conmutar el sentido del flujo de refrigerante cuando se conmuta entre una operación de enfriamiento de aire y una operación de calentamiento de aire. Durante una operación de enfriamiento de aire, la válvula de conmutación de cuatro vías 13 conecta el lado de descarga del compresor 12 y el lado de gas del intercambiador de calor de exteriores 14 y conecta el lado de gas de un intercambiador de calor de interiores 23 que se describirá más adelante y el lado de aspiración del compresor 12. Además, durante una operación de calentamiento de aire, la válvula de conmutación de cuatro vías 13 conecta el lado de descarga del compresor 12 y el lado de gas del intercambiador de calor de interiores 23 y conecta el lado de gas del intercambiador de calor de exteriores 14 y el lado de aspiración del compresor 12. Es decir, el estado de conexión que es adoptado por la válvula de conmutación de cuatro vías 13 cambia de acuerdo con el tipo de funcionamiento del aparato de aire acondicionado 10.

El intercambiador de calor de exteriores 14 es un intercambiador de calor que funciona como un condensador para el refrigerante durante una operación de enfriamiento de aire y que funciona como un evaporador para el refrigerante durante una operación de calentamiento de aire. El lado de líquido del intercambiador de calor de exteriores 14 está conectado con la válvula de expansión 15 y el lado de gas del intercambiador de calor de exteriores 14 está conectado con la válvula de conmutación de cuatro vías 13.

La válvula de expansión 15 se configura usando una válvula de expansión eléctrica. La válvula de expansión 15 reduce la presión del refrigerante líquido de alta presión en donde se libera calor en el intercambiador de calor de exteriores 14 durante una operación de enfriamiento de aire antes de que se envíe el refrigerante al intercambiador de calor de interiores 23. Además, la válvula de expansión 15 reduce la presión del refrigerante líquido de alta presión en donde se libera calor en el intercambiador de calor de interiores 23 durante una operación de calentamiento de aire antes de que se envíe el refrigerante al intercambiador de calor de exteriores 14.

El ventilador de exteriores 16 suministra aire de exteriores al intercambiador de calor de exteriores 14 al aspirar el aire de exteriores a la unidad de exteriores 11 y expulsa el aire al exterior de la unidad de exteriores 11. Por ejemplo, se adopta un ventilador de hélice como el ventilador de exteriores 16 y se acciona de forma rotatoria con un motor de ventilador de exteriores M16 como la fuente de accionamiento. El motor de ventilador de exteriores M16 es un

motor sin escobillas de tres fases que tiene un estátor y un rotor.

Aparte de lo anterior, la unidad de exteriores 11 tiene diversos sensores tales como un sensor de presión de refrigerante, un sensor de detección de temperatura de refrigerante y un sensor de detección de temperatura exterior y una sección de control de unidad de exteriores (que no se muestra en los diagramas) que controla cada tipo de dispositivo en el interior de la unidad de exteriores 11, y similares.

(1-2) Unidad de interiores 21

La unidad de interiores 21 tiene, principalmente, el ventilador de interiores 22 y el intercambiador de calor de interiores 23. El ventilador de interiores 22 y el intercambiador de calor de interiores 23 se instalan en una caja para la unidad de interiores 21.

El ventilador de interiores 22 es un ventilador impelente que toma aire de interiores al interior de la caja por medio de una abertura de admisión (que no se muestra en los diagramas) y descarga el aire del interior de la caja a la zona de interiores por medio de una abertura de evacuación (que no se muestra en los diagramas) después de que se lleve a cabo el intercambio de calor en el intercambiador de calor de interiores 23. El ventilador de interiores 22 se configura mediante, por ejemplo, un ventilador de flujo tangencial y se acciona de forma rotatoria con el motor de ventilador de interiores M22 como la fuente de accionamiento. El motor de ventilador de interiores M22 se controla para ser accionado por el aparato de accionamiento de motor 30.

En el presente caso, el motor de ventilador de interiores M22 se describirá con detalle usando la figura 1. El motor de ventilador de interiores M22 se configura mediante un motor de CC sin escobillas de tres fases de la misma forma que los otros motores M12 y M16, y tiene un estátor 22a y un rotor 22b.

El estátor 22a incluye unas bobinas de excitación Lu, Lv y Lw para una fase U, una fase V y una fase W con una conexión en estrella. Un extremo de cada una de las bobinas de excitación Lu, Lv y Lw está conectado con los terminales de bobina de excitación TU, TV y TW para cada uno de los cableados de la fase U, la fase V y la fase W que se extienden, cada uno, a partir de un inversor 37 (que se describirá más adelante). El otro extremo de cada una de las bobinas de excitación Lu, Lv y Lw están conectados entre sí como un terminal TN. Las tres fases de las bobinas de excitación Lu, Lv y Lw generan tensiones de inducción de acuerdo con la velocidad de rotación y la posición del rotor 22b cuando rota el rotor 22b.

El rotor 22b incluye imanes permanentes con una pluralidad de polos que consisten en un polo N y un polo S. El rotor 22b se rota con respecto al estátor 22a con un eje de rotación como el centro. El par motor de rotación del rotor 22b se transfiere al ventilador de interiores 22 por medio de un eje de salida (que no se muestra en los diagramas) que tiene el mismo centro de eje que el eje de rotación. Al centrarse en la configuración del rotor, el tipo de motor se puede dividir aproximadamente en un motor de imán permanente superficial (que se describe en lo sucesivo como motor de SPM, *surface permanent magnet*) y un motor de imán permanente interior (que se describe en lo sucesivo como motor de IPM, *interior permanent magnet*). En la siguiente descripción, se supone un caso en el que el motor de CC sin escobillas que se usa como el motor de ventilador de interiores M22 es principalmente un motor de SPM típico.

El intercambiador de calor de interiores 23 es un intercambiador de calor que funciona como un evaporador para el refrigerante durante una operación de enfriamiento de aire y que funciona como un condensador para el refrigerante durante una operación de calentamiento de aire. El intercambiador de calor de interiores 23 está conectado con cada una de las canalizaciones de refrigerante Pi1 y Pi2. El intercambiador de calor de interiores 23 se configura mediante, por ejemplo, una pluralidad de aletas y una pluralidad de tubos de transferencia de calor que se insertan en las aletas. El intercambiador de calor de interiores 23 realiza un intercambio de calor entre el aire procedente de interiores que se aspira al interior de la caja y el refrigerante que fluye a través de los tubos de transferencia de calor.

Aparte de lo anterior, la unidad de interiores 21 tiene una pestaña horizontal que se proporciona en una abertura de evacuación, diversos sensores tales como un sensor de detección de temperatura de aire de aspiración, una sección de control de unidad de interiores que controla cada tipo de dispositivo en el interior de la unidad de interiores 21, y similares, a pesar de que estos no se muestran en los diagramas.

(2) Configuración del aparato de accionamiento de motor 30

La configuración del aparato de accionamiento de motor 30 se describirá en lo sucesivo con referencia a la figura 1. El aparato de accionamiento de motor 30 está montado sobre, por ejemplo, un sustrato impreso. El aparato de accionamiento de motor 30 está configurado principalmente a partir de un circuito principal 30a, un circuito auxiliar 30b, una primera sección de conmutación 51 y una segunda sección de conmutación 52 (la primera sección de conmutación 51 y la segunda sección de conmutación 52 se describen en lo sucesivo en combinación como una sección de conmutación 50).

Una primera sección de generación de tensión de corriente continua 31, una sección de detección de tensión 34, una sección de detección de corriente 35, una sección de generación de tensión de accionamiento 36 y un primer cambiador de nivel 41 (que es equivalente a una fuente de alimentación principal) se proporcionan en el circuito principal 30a. De entre estos, la sección de detección de tensión 34, la sección de detección de corriente 35 y la sección de generación de tensión de accionamiento 36 se describirán como un dispositivo de instalación de circuito principal 301 que es un dispositivo que se proporciona en el circuito principal 30a. El circuito principal 30a está conectado eléctricamente con el motor de ventilador de interiores M22.

Una segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42, un segundo cambiador de nivel 43 (que es equivalente a una fuente de alimentación auxiliar) y una sección de control integral 60 se proporcionan en el circuito auxiliar 30b. De entre estos, la sección de control integral 60 se describirá como un dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302 que es un dispositivo que se proporciona en el circuito auxiliar 30b. El circuito principal 30a y el circuito auxiliar 30b están conectados eléctricamente con una fuente de alimentación comercial 70 y se abastecen con energía a partir de una fuente de alimentación comercial 70. En el presente caso, el circuito principal 30a, el circuito auxiliar 30b y la fuente de alimentación comercial 70 están conectados usando, por ejemplo, un cable flexible de fuente de alimentación por medio de una clavija de alimentación en un hogar.

La primera sección de conmutación 51 está conectada en serie con el circuito principal 30a entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito principal 30a. La segunda sección de conmutación 52 está conectada en serie con el circuito auxiliar 30b entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito auxiliar 30b. La sección de control integral 60 está conectada eléctricamente con el circuito principal 30a, el circuito auxiliar 30b y la sección de conmutación 50.

(2-1) Circuito principal 30a

(2-1-1) Primera sección de generación de tensión de corriente continua 31

La primera sección de generación de tensión de corriente continua 31 es para convertir una tensión de corriente alterna Vac que se introduce a partir de la fuente de alimentación comercial 70 en una tensión de corriente continua Vdc1. La primera sección de generación de tensión de corriente continua 31 tiene, principalmente, una sección de rectificación 32 y un condensador de alisado 33.

La sección de rectificación 32 se configura en un estado de puente usando cuatro diodos D1a, D1b, D2a y D2b. Con detalle, los diodos D1a y D1b, o D2a y D2b están conectados entre sí en serie. Cada uno de los terminales de cátodo de los diodos D1a y D2a está conectado con el terminal de lado positivo del condensador de alisado 33 y funcionan como terminales de salida de lado positivo de la sección de rectificación 32.

Cada uno de los terminales de ánodo de los diodos D1b y D2b está conectado con el terminal de lado negativo del condensador de alisado 33 y funcionan como terminales de salida de lado negativo de la sección de rectificación 32. El punto de conexión de los diodos D1a y D1b y el punto de conexión de los diodos D2a y D2b están, cada uno, conectados con la fuente de alimentación comercial 70. Es decir, el punto de conexión de los diodos D1a y D1b y el punto de conexión de los diodos D2a y D2b llevan a cabo el papel de introducción para la sección de rectificación 32.

La sección de rectificación 32 con esta configuración rectifica la tensión de corriente alterna Vac que se introduce a partir de la fuente de alimentación comercial por medio de un primer conmutador SW1 (que se describirá más adelante) y suministra la tensión que se rectifica al condensador de alisado 33.

Un extremo del condensador de alisado 33 está conectado con el terminal de salida de lado positivo de la sección de rectificación 32 y el otro extremo del condensador de alisado 33 está conectado con el terminal de salida de lado negativo de la sección de rectificación 32. El condensador de alisado 33 alisa la tensión que es rectificada por la sección de rectificación 32. La tensión que se alisa es la tensión de corriente continua Vdc1 con un pequeño rizado y se aplica al inversor 37 que está conectado con una fase posterior (es decir, el lado de salida) del condensador de alisado 33. El otro lado de extremo del condensador es un potencial de referencia (que se abrevia como GND) para el circuito principal 30a.

En el presente caso, como el tipo de condensador, existen los ejemplos de un condensador electrolítico, un condensador cerámico, un condensador de tantalio, y similares. En la presente realización, se adopta un condensador electrolítico como el condensador de alisado 33.

(2-1-2) Sección de detección de tensión 34

La sección de detección de tensión 34 está conectada en paralelo con el condensador de alisado 33 en el lado de salida del condensador de alisado 33. La sección de detección de tensión 34 detecta el valor de la tensión de corriente continua Vdc1 que es una tensión en ambos extremos del condensador de alisado 33, es decir, una tensión que se suministra a partir de la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31.

En particular, la sección de detección de tensión 34 de acuerdo con la presente realización tiene una configuración en la que dos resistencias R34a y R34b que están, por ejemplo, conectadas en serie, están conectadas en paralelo con el condensador de alisado 33 y divide la tensión de corriente continua Vdc1 tal como se muestra en la figura 3. El valor de tensión en el punto de conexión de las dos resistencias R34a y R34b se introduce en una sección de control sin sensor 40 (que se describirá más adelante) de la sección de generación de tensión de accionamiento 36 como un valor en el que se aplica una relación de división previamente determinada a la tensión de corriente continua Vdc1. En el presente caso, la relación de división previamente determinada se determina usando los valores de resistencia de las resistencias R34a y R34b que están conectadas directamente entre sí.

La sección de detección de tensión 34 con esta configuración detecta el valor de la tensión de corriente continua Vdc1 debido a una corriente que acompaña a la tensión de corriente continua Vdc1 que fluye a través de una sección interna de la sección de detección de tensión 34 (con detalle, las resistencias R34a y R34b). Por consiguiente, también se hace referencia a la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31 de acuerdo con la presente realización como "sección de suministro de corriente" que es para suministrar una corriente a una sección interna de la sección de detección de tensión 34. Debido a la corriente que fluye a través de cada una de las resistencias, se consume energía en la sección de detección de tensión 34 incluso en un estado en el que no se está accionando el motor M22.

#### (2-1-3) Sección de detección de corriente 35

La sección de detección de corriente 35 está conectada con el lado negativo (es decir, el lado de terminal de salida) del condensador de alisado 33 entre el condensador de alisado 33 y el inversor 37 en la sección de generación de tensión de accionamiento 36 tal como se muestra en la figura 1. La sección de detección de corriente 35 detecta la corriente de motor Im que fluye a través del motor de ventilador de interiores M22 después de la activación del motor de ventilador de interiores M22. La sección de detección de corriente 35 se configura usando, por ejemplo, una resistencia de derivación R35a y un circuito de amplificación 35b tal como se muestra en la figura 3.

La resistencia de derivación R35a está conectada en serie en un cableado de GND L1 que está conectado con el terminal de salida de lado negativo del condensador de alisado 33.

El circuito de amplificación 35b es un circuito que consiste en un amplificador operacional para amplificar la tensión a partir de ambos extremos de la resistencia de derivación R35a por un aumento previamente determinado, o similares. Las dos entradas del circuito de amplificación 35b están conectadas con ambos extremos de la resistencia de derivación R35a y la salida del circuito de amplificación 35b está conectada con la sección de control sin sensor 40.

Debido a que una corriente que fluye a través del motor de ventilador de interiores M22 (es decir, la corriente de motor Im) fluye a través del cableado de GND L1, es posible que la sección de detección de corriente 35 detecte la corriente de motor Im mediante la detección de la tensión, que acompaña a la corriente de motor Im, a partir de ambos extremos de la resistencia de derivación R35a de acuerdo con el estado de conductancia.

#### (2-1-4) Sección de generación de tensión de accionamiento 36

La sección de generación de tensión de accionamiento 36 genera unas tensiones de accionamiento SU, SV y SW (que son equivalentes a señales de accionamiento), que son tensiones de corriente alterna para accionar el motor de ventilador de interiores M22, sobre la base de los resultados de detección respectivos (es decir, la tensión de corriente continua Vdc1 y la corriente de motor Im que son detectadas por la sección de detección de tensión 34 y la sección de detección de corriente 35) y similares. La sección de generación de tensión de accionamiento 36 emite las tensiones de accionamiento SU, SV y SW que se generan al motor de ventilador de interiores M22. En particular, la sección de generación de tensión de accionamiento 36 de acuerdo con la presente realización genera las tensiones de accionamiento SU, SV y SW sobre la base de un método sin sensor de posición de rotor usando el valor de la tensión de corriente continua Vdc1 que son los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión 34 y similares.

La sección de generación de tensión de accionamiento 36 se configura mediante el inversor 37 (que es equivalente a una sección de salida) y una sección de control de ventilador de interiores 38 (que es equivalente a una sección de determinación) tal como se muestra en la figura 1.

#### (2-1-5) Inversor 37

El inversor 37 está conectado con el lado de salida del condensador de alisado 33. El inversor 37 incluye una pluralidad de transistores bipolares de puerta aislada (a los que se hace referencia en lo sucesivo simplemente como transistores) Q3a, Q3b, Q4a, Q4b, Q5a y Q5b y una pluralidad de diodos de circulación D3a, D3b, D4a, D4b, D5a y D5b tal como se muestra en la figura 1.

Los transistores Q3a y Q3b, Q4a y Q4b, o Q5a y Q5b están, cada uno, conectados entre sí en serie. Cada uno de los diodos D3a a D5b está conectado de una forma en antiparalelo con respecto a cada uno de los transistores Q3a a Q5b por medio de los terminales de colector de los transistores que están conectados con los terminales de cátodo de los diodos y los terminales de emisor de los transistores que están conectados con los terminales de ánodo de los diodos.

La tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  se aplica del condensador de alisado 33 al inversor 37. El inversor 37 genera las tensiones de accionamiento SU, SV y SW (que son equivalentes a señales de accionamiento) que tienen un servicio deseado mediante el ENCENDIDO y el APAGADO de cada uno de los transistores Q3a a Q5b que se están realizando con unas temporizaciones que son las órdenes procedentes de una sección de accionamiento de puerta 39 (que se describirá más adelante). Las tensiones de accionamiento SU, SV y SW se emiten al motor de ventilador de interiores M22 a partir de los respectivos puntos de conexión NU, NV o NW con cada uno de los transistores Q3a y Q3b, Q4a y Q4b, o Q5a y Q5b. Es decir, el inversor 37 suministra energía al motor de ventilador de interiores M22.

#### (2-1-6) Sección de control de ventilador de interiores 38

La sección de control de ventilador de interiores 38 es un microordenador que incluye una RAM, una ROM y una CPU y está conectada con el inversor 37. La sección de control de ventilador de interiores 38 es un ordenador para controlar el accionamiento que está dedicado al motor de ventilador de interiores M22. La sección de control de ventilador de interiores 38 realiza un control en el que las tensiones de accionamiento SU, SV y SW que el inversor 37 va a emitir al motor de ventilador de interiores M22 se determinan usando los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión 34 y similares.

La sección de control de ventilador de interiores 38 tiene, principalmente, la sección de accionamiento de puerta 39 y la sección de control sin sensor 40 tal como se muestra en la figura 1.

#### (2-1-6-1) Sección de accionamiento de puerta 39

La sección de accionamiento de puerta 39 cambia los estados de ENCENDIDO y de APAGADO de cada uno de los transistores Q3a a Q5b en el inversor 37 sobre la base de un valor de orden de tensión  $V_{pwm}$  a partir de la sección de control sin sensor 40. Con detalle, la sección de accionamiento de puerta 39 genera unas tensiones de control de puerta Gu, Gx, Gv, Gy, Gw y Gz, que se aplican a las puertas de cada uno de los transistores Q3a a Q5b, de tal modo que las tensiones de accionamiento SU, SV y SW, que tienen un servicio que se determina mediante la sección de control sin sensor 40, se emiten del inversor 37 al motor de ventilador de interiores M22. Las tensiones de control de puerta Gu, Gx, Gv, Gy, Gw y Gz que son generadas por la sección de accionamiento de puerta 39 se aplican a los terminales de puerta respectivos de los transistores Q3a a Q5b.

En el presente caso, el valor de orden de tensión  $V_{pwm}$  es un valor de orden para especificar parámetros que están relacionados con las tensiones de accionamiento SU, SV y SW. El valor de orden de tensión  $V_{pwm}$  se determina por medio de su vinculación con el valor de la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  y el valor de la corriente de motor  $I_m$  que son detectados, de forma respectiva, por la sección de detección de tensión 34 o la sección de detección de corriente 35 y similares, y se emite a partir de la sección de control sin sensor 40. Como los parámetros que están relacionados con las tensiones de accionamiento SU, SV y SW, existen los ejemplos de los servicios, las frecuencias, los valores de tensión, y similares, de las tensiones de accionamiento respectivas SU, SV y SW. En la presente realización, el valor de orden de tensión  $V_{pwm}$  es un valor de orden para especificar los servicios de las tensiones de accionamiento SU, SV y SW, es decir, se lleva a cabo un control de PWM del motor de ventilador de interiores M22.

#### (2-1-6-2) Sección de control sin sensor 40

La sección de control sin sensor 40 está conectada con la sección de detección de tensión 34, la sección de detección de corriente 35, la sección de accionamiento de puerta 39 y la sección de control integral 60. La sección de control sin sensor 40 es una sección funcional para llevar a cabo un control de accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 usando un método sin sensor (con más detalle, un método sin sensor de posición de rotor).

Con detalle, en primer lugar el motor de ventilador de interiores M22 se activa usando un método de excitación de corriente continua o un método de accionamiento forzado. El método de excitación de corriente continua es un método en el que la posición del rotor 22b en el motor de ventilador de interiores M22 se fija de forma temporal en una posición previamente determinada y el accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 comienza por un estado en el que el rotor 22b se fija mediante la realización de la conducción de una corriente continua con respecto al motor de ventilador de interiores M22 inmediatamente antes de la activación. Además, el método de accionamiento forzado es un método en el que el motor de ventilador de interiores M22 es activado por la fuerza mediante la realización de una conducción forzada en la que las tensiones de accionamiento SU, SV y SW que tienen determinados valores de tensión y frecuencias se aplican al motor de ventilador de interiores M22 con independencia de la posición del rotor 22b.

5 A continuación, la sección de control sin sensor 40 estima la posición del rotor 22b en el motor de ventilador de interiores M22 después de la activación, y estima el número de rotaciones del motor de ventilador de interiores M22 sobre la base de la posición del rotor 22b que se estima. El número de rotaciones del motor de ventilador de interiores M22 que se estima se introduce en la sección de control integral 60 como una señal de número de rotaciones FG.

10 Además, cuando una orden de funcionamiento que incluye una orden de número de rotaciones  $V_{fg}$  se envía a partir de la sección de control integral 60, la sección de control sin sensor 40 determina los servicios de la tensión de accionamiento SU, SV y SW como el valor de orden de tensión  $V_{pwm}$  en cada una de las temporizaciones de control con el método sin sensor de posición de rotor usando la orden de funcionamiento, la posición del rotor 22b que se estima, el número de rotaciones que se estima, los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión 34 y los resultados de detección a partir de la sección de detección de corriente 35.

15 En el presente caso, el método sin sensor de posición de rotor es un método con la realización de la estimación de la posición del rotor 22b, la estimación del número de rotaciones, el control PI con respecto al número de rotaciones, el control PI con respecto a la corriente de motor  $I_m$ , y similares, usando diversos tipos de parámetros que expresan las características del motor de ventilador de interiores M22, la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  (es decir, los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión 34), la corriente de motor  $I_m$  (es decir, los resultados de detección a partir de la sección de detección de corriente 35), un modelo numérico previamente determinado que se refiere al control del motor de ventilador de interiores M22, y similares. Como los diversos tipos de parámetros que expresan las características del motor de ventilador de interiores M22, existen los ejemplos de la resistencia de la bobina, la componente de inductancia, la tensión inducida, el número de polos, y similares, del motor de ventilador de interiores M22.

25 (2-1-7) Primer cambiador de nivel 41 (Equivalente a la fuente de alimentación principal)

30 El primer cambiador de nivel 41 está conectado en paralelo con respecto al condensador de alisado 33 tal como se muestra en la figura 1 y una tensión (es decir, la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$ ) a partir de ambos extremos del condensador de alisado 33 se aplica al primer cambiador de nivel 41. La salida del primer cambiador de nivel 41 está conectada con la sección de control de ventilador de interiores 38, la sección de control integral 60 y una primera sección de accionamiento PS1.

35 El primer cambiador de nivel 41 convierte la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  que se aplica a tres tensiones previamente determinadas  $V_1$ ,  $V_2$  y  $V_3$ . El primer cambiador de nivel 41 aplica las tensiones previamente determinadas  $V_1$ ,  $V_2$  y  $V_3$ , de forma respectiva, a la sección de control de ventilador de interiores 38, la sección de control integral 60, o la primera sección de accionamiento PS1 como las tensiones de fuente de alimentación.

40 Es decir, el primer cambiador de nivel 41 funciona como la fuente de alimentación para la sección de control de ventilador de interiores 38, la sección de control integral 60 y la primera sección de accionamiento PS1. Como un ejemplo, el primer cambiador de nivel 41 convierte la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  a la tensión  $V_1$  que es de 3 V y las tensiones  $V_2$  y  $V_3$  que son de 5 V cuando la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  es 140 V. La tensión  $V_1$  que es de 3 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica con el fin de operar la sección de control integral 60. Las tensiones  $V_2$  y  $V_3$  que son de 5 V son unas tensiones de fuente de alimentación que se aplican con el fin de operar la sección de control de ventilador de interiores 38 o la primera sección de accionamiento PS1. En el presente caso, el primer cambiador de nivel 41 puede convertir adicionalmente la tensión de corriente continua  $V_{dc1}$  a una tensión de fuente de alimentación de control (por ejemplo, 15 V) para controlar el inversor 37 de la misma forma que se ha descrito en lo que antecede.

50 (2-2) Circuito auxiliar 30b

(2-2-1) Segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42

55 La segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42 es para convertir la tensión de corriente alterna  $V_{ac}$  que se introduce a partir de la fuente de alimentación comercial 70 en una tensión de corriente continua  $V_{dc2}$ . La segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42 se configura sustancialmente de la misma forma que la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31 y tiene, principalmente, una sección de rectificación 42a y un condensador de alisado 42b.

60 La sección de rectificación 42a se configura en un estado de puente usando cuatro diodos D6a, D6b, D7a y D7b. Cada uno de los terminales de cátodo de los diodos D6a y D7a está conectado con el terminal de lado positivo del condensador de alisado 42b y funcionan como terminales de salida de lado positivo de la sección de rectificación 42a. Cada uno de los terminales de ánodo de los diodos D6b y D7b está conectado con el terminal de lado negativo del condensador de alisado 42b y funcionan como terminales de salida de lado negativo de la sección de rectificación 42a.

65

El punto de conexión de los diodos D6a y D6b y el punto de conexión de los diodos D7a y D7b están, cada uno, conectados con la fuente de alimentación comercial 70. Es decir, el punto de conexión de los diodos D6a y D6b y el punto de conexión de los diodos D7a y D7b llevan a cabo el papel de introducción para la sección de rectificación 42a.

5 La sección de rectificación 42a con esta configuración rectifica la tensión de corriente alterna  $V_{ac}$  que se introduce a partir de la fuente de alimentación comercial 70 y suministra la tensión que se rectifica al condensador de alisado 42b.

10 Un extremo del condensador de alisado 42b está conectado con el terminal de salida de lado positivo de la sección de rectificación 42a y el otro extremo del condensador de alisado 42b está conectado con el terminal de salida de lado negativo de la sección de rectificación 42a. El condensador de alisado 42b alisa la tensión que es rectificada por la sección de rectificación 42a. La tensión que se alisa es la tensión de corriente continua  $V_{dc2}$  con un pequeño rizado y se aplica al segundo cambiador de nivel 43 que está conectado con una fase posterior (es decir, el lado de salida) del condensador de alisado 42b. En el presente caso, el otro lado de extremo del condensador es un potencial de referencia GND2 para el circuito auxiliar 30b.

(2-2-2) Segundo cambiador de nivel 43 (Equivalente a la fuente de alimentación auxiliar)

20 El segundo cambiador de nivel 43 está conectado en paralelo con respecto al condensador de alisado 42b. Al segundo cambiador de nivel 43 se le aplica una tensión (es decir, la tensión de corriente continua  $V_{dc2}$ ) a partir de ambos extremos del condensador de alisado 42b. La salida del segundo cambiador de nivel 43 está conectada con la sección de control integral 60 y una segunda sección de accionamiento PS2.

25 El segundo cambiador de nivel 43 convierte la tensión de corriente continua  $V_{dc2}$  que se aplica a dos tensiones previamente determinadas  $V_4$  y  $V_5$  en las que los valores son diferentes entre sí. El segundo cambiador de nivel 43 aplica las tensiones previamente determinadas  $V_4$  y  $V_5$  después de la conversión, de forma respectiva, a la sección de control integral 60 y la segunda sección de accionamiento PS2 como tensiones de fuente de alimentación.

30 Es decir, el segundo cambiador de nivel 43 funciona como la fuente de alimentación de control para la sección de control integral 60 y la segunda sección de accionamiento PS2. Como un ejemplo, el segundo cambiador de nivel 43 convierte la tensión de corriente continua  $V_{dc2}$  a la tensión  $V_4$  que es de 3 V y la tensión  $V_5$  que es de 5 V cuando la tensión de corriente continua  $V_{dc2}$  es 140 V. La tensión  $V_4$  que es de 3 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica a la sección de control integral 60. La tensión  $V_5$  que es de 5 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica a la segunda sección de accionamiento PS2.

(2-2-3) Sección de control integral 60

40 La sección de control integral 60 (que es equivalente a un dispositivo de instalación de circuito auxiliar) es un microordenador que incluye una RAM, una ROM y una CPU. La sección de control integral 60 se abastece con la tensión de fuente de alimentación a partir del primer cambiador de nivel 41 y/o el segundo cambiador de nivel 43. Junto con estar conectada con la sección de control de ventilador de interiores 38, la sección de control integral 60 está conectada con un controlador remoto, una sección de control de unidad de interiores, una sección de control de unidad de exteriores, y similares, a pesar de que estos no se muestran en los diagramas.

45 La sección de control integral 60 controla de forma integral una pluralidad de dispositivos que están incluidos en el aparato de aire acondicionado 10 (con detalle, el compresor 12, la válvula de conmutación de cuatro vías 13, el ventilador de exteriores 16, el ventilador de interiores 22, y similares). Por ejemplo, la sección de control integral 60 emite una orden de activación para el motor de compresor M12 o el motor de ventilador de exteriores M16 como una orden de inicio de accionamiento con respecto a la sección de control de unidad de exteriores en un caso en el que hay una orden de iniciar el funcionamiento procedente del controlador remoto.

50 Además, la sección de control integral 60 emite una orden de activación para el motor de ventilador de interiores M22 con respecto a la sección de control de unidad de interiores en un caso en el que hay una orden de iniciar el funcionamiento procedente del controlador remoto. Además, la sección de control integral 60 realiza una supervisión de la señal de número de rotaciones FG que indica el número de rotaciones del motor de ventilador de interiores M22 y emite una orden de funcionamiento que incluye la orden de número de rotaciones  $V_{fg}$  a la sección de control sin sensor 40.

60 Además, la sección de control integral 60 realiza un control de la sección de conmutación 50 que se describirá más adelante, pero esta se describirá con detalle más adelante en "(2-4) Control de la sección de conmutación 50 por la sección de control integral 60".

(2-3) Sección de conmutación 50

La primera sección de conmutación 51 es para conmutar el flujo de una corriente al circuito principal 30a. La primera sección de conmutación 51 está conectada en serie con el circuito principal 30a entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito principal 30a tal como se ha descrito en lo que antecede. Además, la segunda sección de conmutación 52 es para conmutar el flujo de una corriente al circuito auxiliar 30b. La segunda sección de conmutación 52 está conectada en serie con el circuito auxiliar 30b entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito auxiliar 30b tal como se ha descrito en lo que antecede. Debido a que la sección de conmutación 50 se proporciona de esta forma, es posible cortar el suministro de energía al circuito principal 30a y el circuito auxiliar 30b en el aparato de accionamiento de motor 30.

La primera sección de conmutación 51 está configurada principalmente a partir del primer conmutador SW1 y la primera sección de accionamiento PS1. La segunda sección de conmutación 52 está configurada principalmente a partir del segundo conmutador SW2 y la segunda sección de accionamiento PS2. En el presente caso, en la siguiente descripción, el primer conmutador SW1 y el segundo conmutador SW2 se describen en combinación como un conmutador SW por conveniencia en la descripción. Además, la primera sección de accionamiento PS1 y la segunda sección de accionamiento PS2 se describen en combinación como una sección de accionamiento PS.

(2-3-1) Conmutador SW

El conmutador SW es un componente eléctrico para evitar el consumo innecesario de energía en el circuito principal 30a y el circuito auxiliar 30b que tienen una configuración en la que una corriente fluye si se aplica la tensión de corriente alterna Vac.

El conmutador SW se configura usando, por ejemplo, un MOSFET (*metal oxide semiconductor field effect transistor*, transistor de efecto de campo de metal - óxido - semiconductor) que es un tipo de conmutador de semiconductores, y lleva a cabo el papel de un conmutador que conmuta entre que una corriente fluya y que no fluya a través del circuito principal 30a y el circuito auxiliar 30b. El MOSFET está EN CONDUCCIÓN debido a que el potencial del terminal de puerta con respecto al potencial del terminal de fuente es igual a o más que un umbral. Por esta razón, es posible que el conmutador SW que se configura usando un MOSFET opere como un conmutador que conmuta entre ENCENDIDO y APAGADO debido a una tensión apropiada que se está aplicando al terminal de puerta.

(2-3-2) Sección de accionamiento PS

La sección de accionamiento PS se configura usando una pluralidad de transistores o similares.

La entrada de la primera sección de accionamiento PS1 está conectada con la sección de control integral 60 y el primer cambiador de nivel 41. Además, la salida de la primera sección de accionamiento PS1 está conectada con el terminal de puerta del primer conmutador SW1. La primera sección de accionamiento PS1 se abastece con la tensión previamente determinada V3 a partir del primer cambiador de nivel 41. La primera sección de accionamiento PS1 genera una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1 para el primer conmutador SW1 de acuerdo con una orden procedente de la sección de control integral 60 y emite la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1 al primer conmutador SW1. Es decir, las operaciones de ENCENDIDO y de APAGADO del primer conmutador SW1 son controladas por la sección de control integral 60.

Con detalle, la primera sección de accionamiento PS1 ENCIENDE el primer conmutador SW1 mediante el suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1 que es, por ejemplo, de 5 V al primer conmutador SW1 de tal modo que hay un flujo de corriente debido a la energía que se suministra de la fuente de alimentación comercial 70 al circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301. Además, la primera sección de accionamiento PS1 APAGA el primer conmutador SW1 mediante la interrupción del suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1 al primer conmutador SW1 de tal modo que no hay flujo alguno de corriente debido al corte del suministro de energía al circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301.

La entrada de la segunda sección de accionamiento PS2 está conectada con la sección de control integral 60 y el segundo cambiador de nivel 43. La salida de la segunda sección de accionamiento PS2 está conectada con el terminal de puerta del segundo conmutador SW2. La segunda sección de accionamiento PS2 se abastece con la tensión previamente determinada V5 a partir del segundo cambiador de nivel 43. La segunda sección de accionamiento PS2 genera una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2 (las fuentes de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1 y Vsw2 se describen en lo sucesivo en combinación como una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw) para el segundo conmutador SW2 de acuerdo con una orden procedente de la sección de control integral 60 y emite la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2 al segundo conmutador SW2. Es decir, las operaciones de ENCENDIDO y de APAGADO del segundo conmutador SW2 son controladas por la sección de control integral 60.

La segunda sección de accionamiento PS2 ENCIENDE el segundo conmutador SW2 mediante el suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2 que es, por ejemplo, de 5 V al segundo conmutador SW2 de tal modo que hay un flujo de corriente debido a la energía que se suministra de la fuente de alimentación comercial 70 al circuito auxiliar 30b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302. Además, la segunda

5 sección de accionamiento PS2 APAGA el segundo conmutador SW2 mediante la interrupción del suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2 al segundo conmutador SW2 de tal modo que no hay flujo alguno de corriente debido al corte del suministro de energía al circuito auxiliar 30b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302.

10 En el presente caso, con qué temporización el conmutador SW se conmuta de ENCENDIDO a APAGADO y de APAGADO a ENCENDIDO se describe con detalle en "(3) Operaciones del conmutador SW y del motor de ventilador de interiores M22".

(2-4) Control de la sección de conmutación 50 por la sección de control integral 60

15 La sección de control integral 60 realiza un control de la sección de conmutación 50 al dar lugar a que la sección de accionamiento PS suministre y corte la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw hacia el conmutador SW.

20 Con detalle, la sección de control integral 60 realiza un control de tal modo que el primer conmutador SW1 está ENCENDIDO durante el modo de funcionamiento en el que se está accionando el motor de ventilador de interiores M22. Debido a esto, se suministra energía al circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301 y fluye una corriente en el circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301 durante el modo de funcionamiento. Además, la sección de control integral 60 realiza un control de tal modo que el primer

25 conmutador SW1 está APAGADO durante el modo de detención en el que no se está accionando el motor de ventilador de interiores M22. Debido a esto, el suministro de energía al circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301 se corta y no fluye una corriente en el circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301.

30 Por otro lado, la sección de control integral 60 realiza un control de tal modo que el segundo conmutador SW2 está APAGADO durante el modo de funcionamiento en el que se está accionando el motor de ventilador de interiores M22. Debido a esto, el suministro de energía al circuito auxiliar 30b se corta y no fluye una corriente en el circuito auxiliar 30b durante el modo de funcionamiento. Además, la sección de control integral 60 realiza un control de tal modo que el segundo conmutador SW2 está ENCENDIDO durante el modo de detención en el que no se está accionando el motor de ventilador de interiores M22. Debido a esto, se suministra energía al circuito auxiliar 30b y fluye una corriente en el circuito auxiliar 30b durante el modo de detención.

En el presente caso, la sección de control integral 60 se abastece con energía a partir del primer cambiador de nivel 41 durante el modo de funcionamiento y se abastece con energía a partir del segundo cambiador de nivel 43 durante el modo de detención. Con más detalle, la sección de control integral 60 que es el dispositivo de instalación de

40 circuito auxiliar 302 se abastece con energía a partir del primer cambiador de nivel 41 durante el modo de funcionamiento (a partir de la fuente de alimentación comercial 70 por medio del primer conmutador SW1) y se abastece con energía a partir del segundo cambiador de nivel 43 durante el modo de espera (a partir de la fuente de alimentación comercial 70 por medio del segundo conmutador SW2). Es decir, la sección de control integral 60 se abastece de forma continua con energía. Debido a esto, es posible que la sección de control integral 60 realice en cualquier momento la determinación de la transición entre modos y el control de la conmutación del conmutador SW.

De esta forma, la sección de control integral 60 conmuta entre que el conmutador SW se encuentre ENCENDIDO o APAGADO dependiendo del modo de funcionamiento o el modo de detención. Debido a esto, el suministro de energía al circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301 y el flujo de corriente en el

50 circuito principal 30a y el dispositivo de instalación de circuito principal 301 se contienen durante el modo de detención. Asimismo, el suministro de energía al circuito auxiliar 30b excepto por el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302 (es decir, la sección de control integral 60) y el flujo de corriente en el circuito auxiliar 30b excepto por el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302 (es decir, la sección de control integral 60) se contienen durante el modo de funcionamiento. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía en el dispositivo de instalación de circuito principal 301, en especial la sección de detección de tensión 34, durante el modo de detención.

(3) Operaciones del conmutador SW y del motor de ventilador de interiores M22

60 La temporización del conmutador SW que se está conmutando de ENCENDIDO a APAGADO, la temporización del conmutador SW que se está conmutando de APAGADO a ENCENDIDO, las operaciones del motor de ventilador de interiores M22, y similares, se describirán en lo sucesivo con referencia a la figura 4. La figura 4 es un diagrama de temporización que representa cómo cambian, a medida que transcurre el tiempo, el estado del modo del aparato de aire acondicionado 10, el estado de accionamiento del motor de ventilador de interiores M22, el estado que es adoptado por el conmutador SW y el estado de funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal 301

65

y la sección de control integral 60 (el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302).

Durante el modo de funcionamiento que se muestra en la figura 4, existe un estado en el que se está operando el aparato de aire acondicionado 10. Al centrarse en el motor de ventilador de interiores M22, en un caso del modo de funcionamiento, la tensión de fuente de alimentación V2 que es de 5 V se aplica a la sección de control de ventilador de interiores 38 y la sección de control de ventilador de interiores 38 se encuentra en un estado de control del funcionamiento del motor de ventilador de interiores M22. Por esta razón, se acciona el motor de ventilador de interiores M22.

Además, existe un estado en el que el primer conmutador SW1 está ENCENDIDO debido a que la primera fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1 se suministra a partir de la primera sección de accionamiento PS1 y existe un estado en el que una corriente fluye en el circuito principal 30a. Por consiguiente, el dispositivo de instalación de circuito principal 301 se encuentra en un estado de ser capaz de operar debido al suministro de energía. Por ejemplo, la sección de detección de tensión 34 detecta el valor de las tensiones a partir de ambos extremos del condensador de alisado 33 (es decir, la tensión de corriente continua Vdc1), lo que es necesario en el control del accionamiento del motor de ventilador de interiores M22. Por otro lado, en este punto en el tiempo, existe un estado en el que el segundo conmutador SW2 está APAGADO. En ese sentido, el suministro de energía al circuito auxiliar 30b se corta y el suministro de energía a la sección de control integral 60 (el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302) se realiza a partir del primer cambiador de nivel 41.

A continuación, el modo realiza una transición del modo de funcionamiento al modo de detención en un caso en el que hay una orden de detención de funcionamiento procedente de un usuario por medio de un controlador remoto, o similar, que no se muestra en los diagramas. En el presente caso, el modo de detención tiene un modo de determinación de espera y un modo de espera como modos más detallados.

El modo de determinación de espera se selecciona durante un periodo de tiempo previamente determinado desde la orden de detención de funcionamiento. El modo de determinación de espera es un modo para determinar si realizar, o no, una transición al modo de espera. Dicho de otra forma, el modo de determinación de espera es un modo para determinar si es, o no, apropiado cortar el suministro de energía al circuito principal 30a. Por otro lado, el modo de espera es un modo que conserva el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado 10 mediante la detención del funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal 301 debido a, por ejemplo, que se corta el suministro de energía de la fuente de alimentación comercial 70 al circuito principal 30a. La determinación de si transcurre, o no, el periodo de tiempo previamente determinado (es decir, si realizar, o no, una transición del modo de determinación de espera al modo de espera) se realiza mediante la sección de control integral 60. En el presente caso, es posible que el periodo de tiempo previamente determinado se ajuste de forma apropiada a un valor numérico apropiado al tener en cuenta las especificaciones de diseño reales y el entorno de instalación del producto y

En primer lugar, se detiene el funcionamiento similares del motor de ventilador de interiores M22 y se detiene el accionamiento del aparato de aire acondicionado 10 con una temporización en la que hay una orden de detención de funcionamiento y una transición del modo de funcionamiento al modo de determinación de espera como el modo de detención. Además, la sección de control integral 60 controla la segunda sección de conmutación 52 de tal modo que se ENCIENDE el segundo conmutador SW2. Debido a esto, se suministra energía al circuito auxiliar 30b, y la sección de control integral 60 (el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302) se encuentra en un estado de ser capaz de operar incluso con el suministro de energía a partir del segundo cambiador de nivel 43.

A continuación, la sección de control integral 60 realiza un control de la primera sección de conmutación 51 de tal modo que el primer conmutador SW1 se conmuta de ENCENDIDO a APAGADO con una temporización en la que transcurre el periodo de tiempo previamente determinado desde la orden de detención de funcionamiento y hay una transición del modo de determinación de espera al modo de espera. Debido a esto, el suministro de energía al circuito principal 30a se corta y existe un estado en el que no es posible que se opere el dispositivo de instalación de circuito principal 301 tal como la sección de detección de tensión 34 y la sección de control de ventilador de interiores 38. Es decir, en este punto en el tiempo, se consume energía en el circuito auxiliar 30b y la sección de control integral 60 que es el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302 y no se consume energía en el dispositivo de instalación de circuito principal 301 y se contiene el consumo de energía debido a la sección de detección de tensión 34, en donde el consumo de energía es particularmente grande.

A continuación, el modo realiza una transición del modo de espera (modo de detención) al modo de funcionamiento cuando hay una orden de funcionamiento procedente del usuario mientras se encuentra en el modo de espera. Con esta temporización, la sección de control integral 60 controla la primera sección de conmutación 51 de tal modo que se ENCIENDE el primer conmutador SW1. Debido a esto, se suministra energía al circuito principal 30a y existe un estado en el que el dispositivo de instalación de circuito principal 301 es capaz de operar. A continuación, se inicia la operación de activación del motor de ventilador de interiores M22 y se inicia el funcionamiento del aparato de aire acondicionado 10.

Además, cuando transcurre el periodo de tiempo previamente determinado después de la transición al modo de funcionamiento, la sección de control integral 60 controla la segunda sección de conmutación 52 de tal modo que se APAGA el segundo conmutador SW2. Debido a esto, el suministro de energía al circuito auxiliar 30b se corta y la sección de control integral 60 (el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302) suministra energía solo a partir del primer cambiador de nivel 41. Es decir, en este punto en el tiempo, se consume energía en el dispositivo de instalación de circuito principal 301 y no se consume energía en el circuito auxiliar 30b excepto por los dispositivos de instalación de circuito auxiliar 302. En el presente caso, el periodo de tiempo previamente determinado es, por ejemplo, un periodo de tiempo que es el mismo que el periodo de tiempo previamente determinado que se usa en el modo de determinación de espera y si transcurre, o no, el periodo de tiempo se determina mediante la sección de control integral 60.

(4) Características

(4-1)

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el primer conmutador SW1 está conectada en serie con el circuito principal 30a entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito principal 30a y se configura con el fin de ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación comercial 70 al circuito principal 30a. La sección de control integral 60 se abastece con energía al conectarse eléctricamente con el segundo cambiador de nivel 43 y controla la conmutación del primer conmutador SW1. Debido a esto, de acuerdo con las circunstancias, es posible suministrar energía solo al circuito auxiliar 30b mediante el corte del suministro de energía al circuito principal 30a. Por esta razón, es posible suministrar energía al circuito principal 30a durante el modo de funcionamiento en el que es necesario que se suministre energía al circuito principal 30a y que se corte el suministro de energía al circuito principal 30a durante el modo de espera en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal 30a. Como resultado, el consumo de energía en el circuito principal 30a se reduce durante el modo de espera en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal 30a. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado 10.

(4-2)

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, la sección de control integral 60 conmuta el primer conmutador SW1 de tal modo que se suministra energía al circuito principal 30a durante el modo de funcionamiento en el que se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal 301 y el suministro de energía al circuito principal 30a se corta durante el modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal 301. Debido a esto, se suministra energía al circuito principal 30a durante el modo de funcionamiento y el suministro de energía al circuito principal 30a se corta durante el modo de espera. Como resultado, el consumo de energía en el circuito principal 30a se reduce durante el modo de espera.

En el presente caso, para obtener solo los efectos de (4-1) y (4-2) que se han descrito en lo que antecede, el suministro de energía del primer cambiador de nivel 41 a la sección de control integral 60 es innecesario y la segunda sección de conmutación 52 también es innecesaria.

(4-3)

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, la sección de control integral 60 se abastece con energía al conectarse eléctricamente asimismo con el primer cambiador de nivel 41, y conmuta el segundo conmutador SW2 de tal modo que el suministro de energía al circuito auxiliar 30b se corta durante el modo de funcionamiento y se suministra energía al circuito auxiliar 30b durante el modo de espera. Debido a esto, el suministro de energía al circuito principal 30a se corta durante el modo de espera y el suministro de energía al circuito auxiliar 30b se corta durante el modo de funcionamiento. Como resultado, el consumo de energía en el circuito principal 30a se reduce durante el modo de espera y se reduce el consumo de energía en el circuito auxiliar 30b durante el modo de funcionamiento. Por consiguiente, es posible reducir adicionalmente el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado 10.

(4-4)

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, la sección de control integral 60 conmuta el segundo conmutador SW2 de tal modo que el suministro de energía al circuito auxiliar 30b se corta durante el modo de funcionamiento y se suministra energía al circuito auxiliar 30b durante el modo de espera. Además, la sección de control integral 60 que es el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302 recibe el suministro de energía a partir del primer cambiador de nivel 41 (a partir de la fuente de alimentación comercial 70 por medio del primer conmutador SW1) durante el modo de funcionamiento, y recibe el suministro de energía a partir del segundo cambiador de nivel 43 (a partir de la fuente de alimentación comercial 70 por medio del segundo conmutador SW2) durante el modo de espera. Debido a esto, se reduce el consumo de energía en el circuito principal 30a durante el modo de espera y se reduce el consumo de energía en el circuito auxiliar 30b durante el modo de funcionamiento. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado 10.

(4-5)

5 En la realización que se ha descrito en lo que antecede, hay una configuración en la que el estado de modo de espera se realiza cuando transcurre el periodo de tiempo previamente determinado desde que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal 301. Debido a esto, el suministro de energía se corta solo en un caso en el que es seguro que se va a cortar el suministro de energía al circuito principal 30a. Como resultado, es posible realizar un control estable de la conmutación del primer conmutador SW1.

(4-6)

10 En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el dispositivo de instalación de circuito principal 301 es un dispositivo que está incluido en el aparato de aire acondicionado 10. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado 10.

15 (4-7)

20 En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el dispositivo de instalación de circuito principal 301 incluye la sección de detección de tensión 34 y la sección de control de ventilador de interiores 38 que es la sección de utilización de resultados de detección. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de accionamiento de motor 30 que incluye la sección de detección de tensión 34 y la sección de control de ventilador de interiores 38 como la sección de utilización de resultados de detección.

(4-8)

25 En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el dispositivo de instalación de circuito principal 301 incluye la sección de detección de tensión 34 y la sección de generación de tensión de accionamiento 36 como la sección de generación de señal de accionamiento. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de accionamiento de motor 30 que incluye la sección de detección de tensión 34 y la sección de generación de tensión de accionamiento 36 como la sección de generación de señal de accionamiento.

30 (4-9)

35 En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el accionador es el motor de ventilador de interiores M22 que es al menos una fuente de accionamiento para la pluralidad de dispositivos que están incluidos en el aparato de aire acondicionado 10. Debido a esto, es posible reducir el consumo de energía para controlar el motor de ventilador de interiores M22 que se proporciona en el aparato de aire acondicionado 10.

(5) Ejemplos modificados

40 (5-1) Ejemplo modificado 1A

45 La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el aparato de accionamiento de motor 30 se usa como un aparato para controlar el accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 que es la fuente de accionamiento para el ventilador de interiores 22. No obstante, el objetivo para su accionamiento por parte del aparato de accionamiento de motor 30 no se limita al motor de ventilador de interiores M22 y puede ser el motor de ventilador de exteriores M16, el motor de compresor M12 o la válvula de expansión 15. Además, el aparato de accionamiento de motor 30 se puede usar como el aparato para accionar un motor de compresor, un motor de bomba, un motor de ventilador de exteriores, o similares, que está incluido en un aparato de bomba de calor diferente tal como un calentador de agua en lugar del aparato de aire acondicionado 10.

50

(5-2) Ejemplo modificado 1 B

55 La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el aparato de accionamiento de motor 30 controla el accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 usando un método sin sensor de posición de rotor. No obstante, es suficiente si el aparato de accionamiento de motor 30 es un aparato que es de un tipo en el que un control del accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 se realiza usando un valor de una tensión (es decir, la tensión de corriente continua Vdc1) a partir de ambos extremos del condensador de alisado 33 cuando se realiza el accionamiento del motor de ventilador de interiores M22. Por consiguiente, el aparato de accionamiento de motor 30 no se limita a un aparato que es de un tipo que controla el accionamiento del motor de ventilador de interiores M22 usando un método sin sensor de posición de rotor, y el aparato de accionamiento de motor 30 se puede aplicar a un aparato que es de un tipo en el que, por ejemplo, se realiza un control con respecto al motor de ventilador de interiores M22, que se monta con un sensor de detección de posición (por ejemplo, un elemento de efecto Hall) que detecta la posición del rotor 22b, sobre la base de los resultados de detección a partir del sensor.

65

Además, de la misma forma, en lugar de un motor de CC sin escobillas, el motor que es el objetivo para su accionamiento por parte del aparato de accionamiento de motor 30 puede ser otro tipo de motor tal como un motor de inducción que es accionado por un inversor.

5 (5-3) Ejemplo modificado 1C

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el motor de ventilador de interiores M22 es un motor de CC sin escobillas y es, más en concreto, un motor de SPM. No obstante, el tipo de motor de CC sin escobillas de acuerdo con la presente invención no se limita a un motor de SPM.

10

(5-4) Ejemplo modificado 1D

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, esta se configura de tal modo que se suministra energía al circuito principal 30a y el circuito auxiliar 30b al conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación comercial 70 por medio del conmutador SW, pero la misma se puede configurar de tal modo que se suministra energía al circuito principal 30a y el circuito auxiliar 30b al conectarse eléctricamente con una fuente de alimentación que no es la fuente de alimentación comercial por medio del conmutador SW.

15

20 (5-5) Ejemplo modificado 1E

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el primer cambiador de nivel 41 y el segundo cambiador de nivel 43 llevan a cabo el papel de la fuente de alimentación principal y la fuente de alimentación auxiliar al llevar a cabo, de forma respectiva, un cambio de nivel de las tensiones de corriente continua Vdc1 y Vdc2, pero la configuración de la fuente de alimentación principal y la fuente de alimentación auxiliar no se limita a lo anterior.

20

25

Además, en la realización que se ha descrito en lo que antecede, el primer cambiador de nivel 41 se proporciona en el circuito principal 30a en una fase posterior a la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31, pero el primer cambiador de nivel 41 se puede proporcionar en una fase anterior a la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31. Es decir, la fuente de alimentación principal se puede proporcionar de forma independiente en el circuito principal 30a. Además, en un circuito en la realización que se ha descrito en lo que antecede, una fuente de alimentación se puede crear mediante la conexión de la fuente de alimentación principal con la tensión de corriente alterna Vac.

30

35

Además, de la misma forma que lo anterior, el segundo cambiador de nivel 43 se proporciona en el circuito auxiliar 30b en una fase posterior a la segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42, pero el segundo cambiador de nivel 43 se puede proporcionar en una fase anterior a la segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42 en un caso de otro dispositivo que usa la tensión de corriente continua Vdc2. Es decir, la fuente de alimentación auxiliar se puede proporcionar de forma independiente en el circuito auxiliar 30b. Además, en un circuito en la realización que se ha descrito en lo que antecede, una fuente de alimentación se puede crear mediante la conexión de la fuente de alimentación auxiliar con la tensión de corriente alterna Vac.

40

(5-6) Ejemplo modificado 1F

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el inversor 37, que es un así denominado inversor de tensión que controla una tensión como el objetivo de control al establecer del valor de establecimiento de tensión Vpwm se proporciona en el circuito principal 30a. No obstante, un troceador o un convertidor matricial que realiza un control del accionamiento de un accionador sobre la base de los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión 34 se puede proporcionar en el circuito principal 30a en lugar del inversor 37.

45

50

(5-7) Ejemplo modificado 1G

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el objetivo de detección de la sección de detección de tensión 34 es el valor de la tensión de corriente continua Vdc1. No obstante, es suficiente si el objetivo de detección de la sección de detección de tensión 34 es una información que indica características de tensión. Por consiguiente, no es necesario que el objetivo de detección de la sección de detección de tensión 34 sea una tensión de corriente continua y puede ser una tensión de corriente alterna. En este caso, la sección de detección de tensión 34 se proporciona, por ejemplo, entre el primer conmutador SW1 y la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31 y detecta la tensión de corriente alterna Vac a partir de la fuente de alimentación comercial 70. Mediante la estimación de la tensión de corriente continua Vdc1 a partir del valor detectado, es posible que el aparato de accionamiento de motor 30 realice un control de la misma forma que se ha descrito en lo que antecede.

55

60

65

Además, no es necesario que la sección de detección de tensión 34 detecte el valor de una tensión y puede detectar características de tensión tales como la fase, el punto de paso por cero o la polaridad de una tensión. En este caso, mediante la estimación del valor de tensión a partir de las características de tensión que se detectan, es posible que

el aparato de accionamiento de motor 30 realice un control de la misma forma que se ha descrito en lo que antecede. Como alternativa, es posible aplicar también esto a aplicaciones en las que se realiza un control directamente usando características de tensión tales como la fase, el punto de paso por cero o la polaridad de una tensión, tal como un motor en el que se realiza un control de fase.

5

(5-8) Ejemplo modificado 1H

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que la sección de conmutación 50 tiene el conmutador SW y la sección de accionamiento PS tal como se muestra en la figura 1. No obstante, la primera sección de conmutación 51 y la segunda sección de conmutación 52 solo pueden tener el conmutador SW sin tener la sección de accionamiento PS tal como se muestra en la figura 5. En la realización que se muestra en la figura 5, el terminal de puerta del conmutador SW y la sección de control integral 60 están conectados y una señal de control de conmutador que es enviada por la sección de control integral 60 se aplica como la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw, por lo tanto el conmutador SW se conmuta entre ENCENDIDO y APAGADO.

10

15

Además, el conmutador SW se puede conmutar entre ENCENDIDO y APAGADO de acuerdo con el estado de la señal de control de conmutador que se envía a partir de la sección de control integral 60 sin que el conmutador SW se conmute entre ENCENDIDO y APAGADO de acuerdo con el suministro o el corte de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw incluso si la sección de conmutación 50 tiene la sección de accionamiento PS.

20

Además, en la realización que se ha descrito en lo que antecede, la sección de conmutación 50 está configurada principalmente a partir de la primera sección de conmutación 51 y la segunda sección de conmutación 52, pero la segunda sección de conmutación 52 se puede omitir de forma apropiada tal como se muestra en la figura 6. En este caso, debido a que siempre se suministra a la sección de control integral 60 la tensión de fuente de alimentación V4 a partir del segundo cambiador de nivel 43, el suministro de la tensión de fuente de alimentación V1 a partir del primer cambiador de nivel no es necesario. En ese sentido, la sección de control integral 60 no está conectada con el primer cambiador de nivel 41. Es posible suministrar energía al circuito principal 30a durante el modo de funcionamiento en el que se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal 301 y cortar el suministro de energía al circuito principal 30a durante el modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal 301 incluso en la presente realización que se muestra en la figura 6. Como resultado, se reduce el consumo de energía en el circuito principal 30a durante el modo de espera y es posible reducir el consumo de energía en el aparato de aire acondicionado 10.

25

30

35 (5-9) Ejemplo modificado 1I

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el conmutador SW se configura mediante un MOSFET. No obstante, la configuración del conmutador SW de acuerdo con la presente invención no se limita a un MOSFET. Por ejemplo, el conmutador SW puede ser un relé electromagnético u otro tipo de conmutador de semiconductores tal como un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT, *insulated gate bipolar transistor*) o un relé de estado sólido.

40

(5-10) Ejemplo modificado 1J

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe con la sección de control integral 60 como el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302 pero no se limita a lo anterior. Por ejemplo, la sección de control integral 60 puede ser el dispositivo de instalación de circuito principal 301 que es un dispositivo que se proporciona en el circuito principal 30a. Además, la sección de control integral 60 se puede proporcionar como un dispositivo independiente que no es el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 302.

50

Además, la realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el control de la conmutación del conmutador SW se lleva a cabo mediante la sección de control integral 60. No obstante, sin limitarse a lo anterior, una sección de control de conmutador se puede proporcionar nuevamente en lugar de la sección de control integral 60 y la sección de control integral 60 se puede proporcionar en el circuito principal 30a como el dispositivo de instalación de circuito principal 301. En este caso, la sección de control integral 60 realiza un control integral del dispositivo de instalación de circuito principal 301 mediante la recepción del suministro de la tensión de fuente de alimentación V1 solo a partir del primer cambiador de nivel 41. Por otro lado, la sección de control de conmutador realiza un control de la conmutación del conmutador SW mediante la recepción del suministro de la tensión de fuente de alimentación a partir del primer cambiador de nivel 41 y/o el segundo cambiador de nivel 43. En el presente caso, es suficiente si la temporización en la que la sección de control de conmutador realiza la conmutación del conmutador SW se configura de la misma forma que la temporización que se muestra en la figura 4.

55

60

(5-11) Ejemplo modificado 1K

La realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el modo realiza una transición del modo de determinación de espera al modo de espera después de que haya transcurrido el periodo de tiempo previamente determinado en un caso en el que se da una orden de detención de funcionamiento tal como se muestra en la figura 4. No obstante, sin limitarse a lo anterior, se puede omitir el modo de determinación de espera. Es decir, el modo puede realizar una transición directamente del modo de funcionamiento al modo de espera y el conmutador SW se puede conmutar de ENCENDIDO a APAGADO con una temporización en la que se da una orden de detención de funcionamiento.

Además, la realización que se ha descrito en lo que antecede se describe como un caso en el que el segundo conmutador SW2 se conmuta de ENCENDIDO a APAGADO después de que haya transcurrido el periodo de tiempo previamente determinado en un caso en el que se da una orden de accionamiento. No obstante, sin limitarse a lo anterior, el segundo conmutador SW2 se puede conmutar de ENCENDIDO a APAGADO con una temporización en la que se da una orden de accionamiento.

(5-12) Ejemplo modificado 1L

En la realización que se ha descrito en lo que antecede no se hace referencia a si se corta, o no, el suministro de energía a la unidad de exteriores 11 durante el modo de espera, pero resulta evidente que el suministro de energía de la fuente de alimentación comercial 70 a la unidad de exteriores 11 se puede cortar por medio de un relé de fuente de alimentación principal (que no se muestra en los diagramas) entre la unidad de exteriores 11 y la fuente de alimentación comercial 70 que es la fuente de alimentación de accionamiento para la unidad de exteriores 11 que se APAGA durante el modo de espera. Debido a esto, es posible reducir la energía que se consume en la unidad de exteriores 11 durante el modo de espera.

(5-13) Ejemplo modificado 1M

En la realización que se ha descrito en lo que antecede, el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención se aplica al aparato de accionamiento de motor 30 que es un aparato de accionamiento de accionador, pero es posible aplicar también el aparato de reducción de consumo de energía a un aparato que no es un aparato de accionamiento de accionador. Es decir, es posible aplicar el aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la presente invención a un aparato que tiene un circuito en el que se suministra energía a partir de una fuente de alimentación externa. Es posible aplicar también el aparato de reducción de consumo de energía a, por ejemplo, un aparato de potencia de corriente continua 80 en el que siempre se consume energía debido a que siempre se detecta la fase de la tensión de fuente de alimentación que se suministra a partir de la fuente de alimentación comercial 70, tal como se muestra en la figura 7. El aparato de potencia de corriente continua 80 que se muestra en la figura 7 se describirá en lo sucesivo.

El aparato de potencia de corriente continua 80 es un aparato que convierte la tensión de corriente alterna Vac que se suministra a partir de la fuente de alimentación comercial 70 a la tensión de corriente continua Vdc1. El aparato de potencia de corriente continua 80 está configurado principalmente a partir de un circuito principal 80a, un circuito auxiliar 80b, una sección de control de conmutador 90, una primera sección de conmutación 51' y una segunda sección de conmutación 52' (la primera sección de conmutación 51' y la segunda sección de conmutación 52' se describen en lo sucesivo en combinación como una sección de conmutación 50'). El aparato de potencia de corriente continua 80 está conectado eléctricamente con la fuente de alimentación comercial 70 y una carga 100. En el presente caso, se omite la descripción de la primera sección de conmutación 51' y la segunda sección de conmutación 52' debido a que la primera sección de conmutación 51' y la segunda sección de conmutación 52' tienen la misma configuración que la primera sección de conmutación 51 y la segunda sección de conmutación 52. Además, en la siguiente descripción, un primer conmutador SW1' y un segundo conmutador SW2' se describen en combinación como un conmutador SW' y una primera sección de accionamiento PS1' y una segunda sección de accionamiento PS2' se describen en combinación como una sección de accionamiento PS' por conveniencia en la descripción.

Una bobina de inductancia 81, un tercer conmutador SW3, una primera sección de generación de tensión de corriente continua 82, una sección de detección de fase de tensión 83, una sección de control de tercer conmutador 84 y un primer cambiador de nivel 85 (que es equivalente a una fuente de alimentación principal) se proporcionan en el circuito principal 80a. De entre estos, la sección de detección de fase de tensión 83 y la sección de control de tercer conmutador 84 se describirán como un dispositivo de instalación de circuito principal 801 que es un dispositivo que se proporciona en el circuito principal 80a. En el presente caso, se omite la descripción de la primera sección de generación de tensión de corriente continua 82 debido a que la primera sección de generación de tensión de corriente continua 82 tiene la misma configuración que la primera sección de generación de tensión de corriente continua 31.

La bobina de inductancia 81 está conectada entre la fuente de alimentación comercial 70 y el terminal de entrada de corriente alterna de la primera sección de generación de tensión de corriente continua 82. El tercer conmutador SW3

es un conmutador para poner en cortocircuito la fuente de alimentación comercial 70 y se representa en la figura 7 usando un único elemento pero, en la práctica, el tercer conmutador SW3 se configura con frecuencia mediante, por ejemplo, una combinación de un puente de diodos y un elemento semiconductor tal como un MOSFET o un IGBT con el fin de que una corriente fluya en ambos sentidos. La primera sección de generación de tensión de corriente continua 82 rectifica una corriente que fluye debido a la tensión de corriente alterna Vac a partir de la fuente de alimentación comercial 70 mediante unas operaciones de cortocircuito y de apertura del tercer conmutador SW3. La primera sección de generación de tensión de corriente continua 82 suministra la corriente a la carga.

La sección de detección de fase de tensión 83 está conectada con ambos extremos de la fuente de alimentación comercial 70 y detecta la fase de la tensión a partir de la fuente de alimentación comercial 70. Con más detalle, la sección de detección de fase de tensión 83 está configurada principalmente a partir de un optoacoplador, una resistencia y un diodo (que no se muestran en los diagramas). El lado primario del optoacoplador está conectado con la fuente de alimentación comercial 70 por medio del diodo, y el optoacoplador está dispuesto de tal modo que el optoacoplador se ENCIENDE solo durante un periodo de semiciclo o bien positivo o bien negativo en la fuente de alimentación comercial 70. El lado secundario del optoacoplador está conectado con el acceso de entrada de la sección de control de tercer conmutador 84 que es un microordenador debido a que la polarización a valor alto del colector de un transistor de salida se lleva a cabo usando la resistencia. Hay un flujo de corriente y se consume energía en la sección de detección de fase de tensión 83 incluso en un caso en el que no se consume energía en la carga que utiliza el resultado de detección de la misma forma que la sección de detección de tensión 34 del aparato de accionamiento de motor 30.

La sección de control de tercer conmutador 84 estima el verdadero punto de paso por cero de la fuente de alimentación comercial 70 sobre la base de la señal de pulso de salida a partir de la sección de detección de fase de tensión 83. Además, la sección de control de tercer conmutador 84 repite la puesta en cortocircuito y la apertura del tercer conmutador SW3, por ejemplo, una vez por semiciclo de la fuente de alimentación mediante la generación de una señal de accionamiento que acciona el tercer conmutador SW3 después de que la temporización se corrija con respecto a la señal de pulso que se emite a partir de la sección de detección de fase de tensión 83.

En lo que respecta a la operación de puesta en cortocircuito y de apertura del tercer conmutador SW3, la sección de control de tercer conmutador 84 controla el tercer conmutador SW3 con el fin de cortocircuitarse después de un periodo de tiempo previamente determinado a partir del verdadero punto de paso por cero de la fuente de alimentación comercial 70 y con el fin de abrirse después de un periodo de tiempo previamente determinado después de esto. Es decir, el aparato de potencia de corriente continua 80 contiene la variación debido al optoacoplador, lo que es una causa principal para la variación en la detección de la fase de una tensión a partir de una fuente de alimentación de corriente alterna mediante la corrección de la temporización con la que se pone en cortocircuito o se abre el tercer conmutador SW3, que se corrige de acuerdo con el ancho de pulso de la señal de detección de fase de tensión que se emite a partir de la sección de detección de fase de tensión 83. Es decir, el aparato de potencia de corriente continua 80 contiene la variación en el factor de potencia.

El primer cambiador de nivel 85 está conectado en paralelo con un condensador de alisado 82b y una tensión (es decir, la tensión de corriente continua Vdc1) en ambos extremos del condensador de alisado 82b se aplica al primer cambiador de nivel 85. La salida del primer cambiador de nivel 85 está conectada con la sección de control de tercer conmutador 84, la sección de control de conmutador 90 y la primera sección de accionamiento PS1'.

El primer cambiador de nivel 85 convierte la tensión de corriente continua Vdc1 que se aplica a tres tensiones previamente determinadas V6, V7 y V8. El primer cambiador de nivel 85 aplica, de forma respectiva, las tensiones previamente determinadas V6, V7 y V8 a la sección de control de tercer conmutador 84, la sección de control de conmutador 90, o la primera sección de accionamiento PS1' como las tensiones de fuente de alimentación.

Es decir, el primer cambiador de nivel 85 funciona como la fuente de alimentación para la sección de control de tercer conmutador 84, la sección de control de conmutador 90 y la primera sección de accionamiento PS1'. Como un ejemplo, el primer cambiador de nivel 85 convierte la tensión de corriente continua Vdc1 como 140 V a las tensiones V6 y V7 que son de 3 V y la tensión V8 que es de 5 V. Las tensiones V6 y V7 que son de 3 V son las tensiones de fuente de alimentación que se aplican a la sección de control de tercer conmutador 84 o la sección de control de conmutador 90. La tensión V8 que es de 5 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica a la primera sección de accionamiento PS1'.

Se supone que la carga 100 es un circuito de inversor, un motor, o similares, pero la carga 100 no se limita a lo anterior y son posibles selecciones apropiadas.

Una segunda sección de generación de tensión de corriente continua 86, un segundo cambiador de nivel 87 (que es equivalente a una fuente de alimentación auxiliar) y la sección de control de conmutador 90 se proporcionan principalmente en el circuito auxiliar 80b. En el presente caso, en la realización que se muestra en la figura 7, la sección de control de conmutador 90 se describirá como un dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802 que es un dispositivo que se proporciona en el circuito auxiliar. En el presente caso, se omite la descripción de la segunda sección de generación de tensión de corriente continua 86 debido a que la segunda sección de generación de

tensión de corriente continua 86 tiene la misma configuración que la segunda sección de generación de tensión de corriente continua 42.

5 El segundo cambiador de nivel 87 está conectado en paralelo con un condensador de alisado 85b y una tensión (es decir, la tensión de corriente continua Vdc2) a partir de ambos extremos del condensador de alisado 85b se aplica al segundo cambiador de nivel 87. La salida del segundo cambiador de nivel 87 está conectada con la sección de control de conmutador 90 y la segunda sección de accionamiento PS2'.

10 El segundo cambiador de nivel 87 convierte la tensión de corriente continua Vdc2 que se aplica a dos tensiones previamente determinadas V9 y V10 en las que los valores son diferentes entre sí. El segundo cambiador de nivel 87 aplica, de forma respectiva, las tensiones previamente determinadas V9 y V10 después de la conversión a la sección de control de conmutador 90 o la segunda sección de accionamiento PS2' como las tensiones de fuente de alimentación. Es decir, el segundo cambiador de nivel 87 funciona como la fuente de alimentación para la sección de control de conmutador 90 y la segunda sección de accionamiento PS2'. Como un ejemplo, el segundo cambiador de nivel 87 convierte la tensión de corriente continua Vdc2 como 140 V a la tensión V9 que es de 3 V y la tensión V10 que es de 5 V. La tensión V9 que es de 3 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica a la sección de control de conmutador 90. La tensión V10 que es de 5 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica a la segunda sección de accionamiento PS2'.

20 La sección de control de conmutador 90 es un microordenador que consiste en una RAM, una ROM y una CPU. La sección de control de conmutador 90 se abastece con la tensión de fuente de alimentación a partir del primer cambiador de nivel 85 y/o el segundo cambiador de nivel 87. Junto con estar conectada con la sección de conmutación 50', la sección de control de conmutador 90 está conectada con un controlador remoto, o similar, que no se muestra en los diagramas. Además, la sección de control de conmutador 90 realiza un control de la sección de conmutación 50' al dar lugar a que la sección de accionamiento PS' suministre o corte una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw' debido a la recepción de una orden procedente del controlador remoto.

30 La primera sección de conmutación 51' es para conmutar el flujo de una corriente al circuito principal 80a y está conectada en serie con el circuito principal 80a entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito principal 80a tal como se ha descrito en lo que antecede. Además, la segunda sección de conmutación 52' es para conmutar el flujo de una corriente al circuito auxiliar 80b y está conectada en serie con el circuito auxiliar 80b entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito auxiliar 80b tal como se ha descrito en lo que antecede. Debido a que la sección de conmutación 50' se proporciona de esta forma, es posible cortar el suministro de energía al circuito principal 80a y el circuito auxiliar 80b en el aparato de potencia de corriente continua 80.

35 La entrada de la primera sección de accionamiento PS1' está conectada con la sección de control de conmutador 90 y el primer cambiador de nivel 85. Además, la salida de la primera sección de accionamiento PS1' está conectada con el terminal de puerta del primer conmutador SW1'. La primera sección de accionamiento PS1' se abastece con la tensión previamente determinada V8 a partir del primer cambiador de nivel 85. La primera sección de accionamiento PS1' genera una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1' para el primer conmutador SW1' de acuerdo con una orden procedente de la sección de control de conmutador 90. La primera sección de accionamiento PS1' emite la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1' al primer conmutador SW1'. Es decir, las operaciones de ENCENDIDO y de APAGADO del primer conmutador SW1' son controladas por la sección de control de conmutador 90.

40 Con detalle, la primera sección de accionamiento PS1' ENCIENDE el primer conmutador SW1' mediante el suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1' que es, por ejemplo, de 5 V al primer conmutador SW1' de tal modo que el circuito principal 80a y el dispositivo de instalación de circuito principal 801 se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación comercial 70 y fluye una corriente en el circuito principal 80a y el dispositivo de instalación de circuito principal 801. Además, la primera sección de accionamiento PS1' APAGA el primer conmutador SW1' mediante la interrupción del suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1' al primer conmutador SW1' de tal modo que el suministro de energía al circuito principal 80a y el dispositivo de instalación de circuito principal 801 se corta y no fluye una corriente en el circuito principal 80a y el dispositivo de instalación de circuito principal 801.

55 La entrada de la segunda sección de accionamiento PS2' está conectada con la sección de control de conmutador 90 y el segundo cambiador de nivel 87. La salida de la segunda sección de accionamiento PS2' está conectada con el terminal de puerta del segundo conmutador SW2'. La segunda sección de accionamiento PS2' se abastece con la tensión previamente determinada V10 a partir del segundo cambiador de nivel 87. La segunda sección de accionamiento PS2' genera una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2' (las fuentes de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw1' y Vsw2' se describen en lo sucesivo en combinación como una fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw) para el segundo conmutador SW2' de acuerdo con una orden procedente de la sección de control de conmutador 90. La segunda sección de accionamiento PS2' emite la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2' al segundo conmutador SW2'. Es decir, las operaciones de ENCENDIDO y de APAGADO del segundo conmutador SW2' son controladas por la sección de control de conmutador 90.

La segunda sección de accionamiento PS2' ENCIENDE el segundo conmutador SW2' mediante el suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2' que es, por ejemplo, de 5 V al segundo conmutador SW2' de tal modo que el circuito auxiliar 80b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802 se abastece con energía a partir de la fuente de alimentación comercial 70 y fluye una corriente en el circuito auxiliar 80b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802. Además, la segunda sección de accionamiento PS2' APAGA el segundo conmutador SW2' mediante la interrupción del suministro de la fuente de alimentación de accionamiento de conmutador Vsw2' al segundo conmutador SW2' de tal modo que el circuito auxiliar 80b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802 no se abastece con energía y no fluye una corriente en el circuito auxiliar 80b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802.

Con detalle, la sección de control de conmutador 90 recibe una orden de funcionamiento de dispositivo de instalación de circuito principal que se recibe del controlador remoto y realiza un control de tal modo que se ENCIENDE el primer conmutador SW1' y se APAGA el segundo conmutador SW2'. Debido a esto, fluye una corriente en el circuito principal 80a y el dispositivo de instalación de circuito principal 801 debido a la energía que se está suministrando al circuito principal 80a y el dispositivo de instalación de circuito principal 801, y no fluye una corriente en el circuito auxiliar 80b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802 debido a que se corta el suministro de energía al circuito auxiliar 80b y el dispositivo de instalación de circuito auxiliar 802. Además, la sección de control de conmutador 90 recibe una orden de detención de dispositivo de instalación de circuito principal que se recibe del controlador remoto y realiza un control de tal modo que se APAGA el primer conmutador SW1' y se ENCIENDE el segundo conmutador SW2'. Debido a esto, no fluye una corriente en el circuito principal 80a debido a que se corta el suministro de energía al circuito principal 80a, y fluye una corriente en el circuito auxiliar 80b debido a la energía que se está suministrando al circuito auxiliar 80b.

En el presente caso, la sección de control de conmutador 90 se abastece con energía a partir del primer cambiador de nivel 85 cuando se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal 801 y se abastece con energía a partir del segundo cambiador de nivel 87 cuando se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal 801. Es decir, siempre se suministra energía a la sección de control de conmutador 90. Debido a esto, es posible que la sección de control de conmutador 90 realice siempre un control de la conmutación del conmutador SW'.

En la realización que se muestra en la figura 7, el primer conmutador SW1' está conectado en serie con el circuito principal 80a entre la fuente de alimentación comercial 70 y el circuito principal 80a y está configurado con el fin de ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación comercial 70 al circuito principal 80a. La sección de control de conmutador 90 se abastece con energía al conectarse eléctricamente con el primer cambiador de nivel 85 y el segundo cambiador de nivel 87, y controla la conmutación del primer conmutador SW1'. Debido a esto, de acuerdo con las circunstancias, es posible suministrar energía solo a un circuito o bien del circuito principal 80a o bien del circuito auxiliar 80b por medio del suministro de energía al otro de entre el circuito principal 80a o el circuito auxiliar 80b que se corta. Por esta razón, es posible suministrar energía al circuito principal 80a y cortar el suministro de energía al circuito auxiliar 80b en un caso en el que es necesario que se suministre energía al circuito principal 80a. Asimismo, es posible cortar el suministro de energía al circuito principal 80a y suministrar energía al circuito auxiliar 80b en un caso en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal 80a. Como resultado, se reduce el consumo de energía en un caso en el que no es necesario que se suministre energía al circuito principal 80a. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de energía en el aparato de potencia de corriente continua 80.

#### Aplicabilidad industrial

Es posible que la presente invención se utilice en un aparato que tiene un circuito en el que se suministra energía a partir de una fuente de alimentación externa y es posible que la presente invención se utilice en aparatos de accionamiento de accionador, aparatos de potencia de corriente continua, y similares en, por ejemplo, aparatos de aire acondicionado.

#### Lista de signos de referencia

55	10	APARATO DE AIRE ACONDICIONADO
	M22	MOTOR DE VENTILADOR DE INTERIORES
	30	APARATO DE ACCIONAMIENTO DE MOTOR
	30a, 80a	CIRCUITO PRINCIPAL
	30b, 80b	CIRCUITO AUXILIAR
60	301	DISPOSITIVO DE INSTALACIÓN DE CIRCUITO PRINCIPAL
	302	DISPOSITIVO DE INSTALACIÓN DE CIRCUITO AUXILIAR
	31, 82	PRIMERA SECCIÓN DE GENERACIÓN DE TENSIÓN DE CORRIENTE CONTINUA
	34	SECCIÓN DE DETECCIÓN DE TENSIÓN
	35	SECCIÓN DE DETECCIÓN DE CORRIENTE
65	36	SECCIÓN DE GENERACIÓN DE TENSIÓN DE ACCIONAMIENTO
	37	INVERSOR

38	SECCIÓN DE CONTROL DE VENTILADOR DE INTERIORES
39	SECCIÓN DE ACCIONAMIENTO DE PUERTA
40	SECCIÓN DE CONTROL SIN SENSOR
41, 85	PRIMER CAMBIADOR DE NIVEL
5	42, 86 SEGUNDA SECCIÓN DE GENERACIÓN DE TENSIÓN DE CORRIENTE CONTINUA
	43, 87 SEGUNDO CAMBIADOR DE NIVEL
	51, 51' PRIMERA SECCIÓN DE CONMUTACIÓN
	52, 52' SEGUNDA SECCIÓN DE CONMUTACIÓN
60	SECCIÓN DE CONTROL INTEGRAL
10	70 FUENTE DE ALIMENTACIÓN COMERCIAL
	80 APARATO DE POTENCIA DE CORRIENTE CONTINUA
	81 BOBINA DE INDUCTANCIA
	83 SECCIÓN DE DETECCIÓN DE FASE DE TENSIÓN
	84 SECCIÓN DE CONTROL DE TERCER CONMUTADOR
15	90 SECCIÓN DE CONTROL DE CONMUTADOR
	100 CARGA
	SW1, SW1' PRIMER CONMUTADOR
	SW2, SW2' SEGUNDO CONMUTADOR
	SW3 TERCER CONMUTADOR
20	PS1, PS1' PRIMERA SECCIÓN DE ACCIONAMIENTO
	PS2, PS2' SEGUNDA SECCIÓN DE ACCIONAMIENTO

**Lista de citas**

25 < Literatura de patente >

Documento de patente 1: JP 2012-244869 A

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de reducción de consumo de energía (30, 80), que se proporciona en una unidad de interiores (21) y/o una unidad de exteriores (11) de un aparato de aire acondicionado (10), que comprende:

5 un circuito principal (30a, 80a) que está configurado para conectarse eléctricamente con una fuente de alimentación externa (70) para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa, y que incluye una fuente de alimentación principal (41, 85) y una primera sección de generación de tensión de corriente continua (31);

10 un circuito auxiliar (30b, 80b) que está configurado para conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación externa para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa, y que incluye una fuente de alimentación auxiliar (43, 87);

15 una primera sección de conmutador (51, 51') que está conectada en serie con el circuito principal entre la fuente de alimentación externa y el circuito principal, y que está configurada para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito principal; y

una sección de control de conmutador (60, 90) que está configurada para conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación auxiliar para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación auxiliar, y controlar la conmutación de la primera sección de conmutador, en el que,

20 el circuito principal está dotado de un dispositivo de instalación de circuito principal (301, 801) que está configurado para operarse mediante una energía que se suministra a partir de la primera sección de generación de tensión de corriente continua (31) o la fuente de alimentación principal, y

la sección de control de conmutador está configurada para conmutar la primera sección de conmutador de tal modo que se suministra energía al circuito principal durante un modo de funcionamiento en el que se está operando el dispositivo de instalación de circuito principal y de tal modo que el suministro de energía al circuito principal se corta durante un modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal;

**caracterizado por que**

el dispositivo de instalación de circuito principal incluye

30 una sección de detección de tensión (34) que está configurada para detectar una tensión que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa, y

35 una sección de generación de señal de accionamiento (36) que está configurada para generar una señal de accionamiento (SU, SV, SW) para accionar un accionador (M22) sobre la base de los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión,

el accionador es un motor (M22) que es al menos una fuente de accionamiento para una pluralidad de dispositivos que están incluidos en un aparato de aire acondicionado (10), la sección de generación de señal de accionamiento (36) incluye

40 una sección de determinación (38) que está configurada para realizar un control para determinar la señal de accionamiento usando los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión, y

45 una sección de salida (37) que está configurada para generar la señal de accionamiento que es determinada por la sección de determinación y emite la señal de accionamiento al accionador.

2. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito auxiliar (30b, 80b) incluye adicionalmente una segunda sección de generación de tensión de corriente continua (42).

50 3. Un aparato de reducción de consumo de energía (30, 80) que comprende:

un circuito principal (30a, 80a) que está configurado para conectarse eléctricamente con una fuente de alimentación externa (70) para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa, y que incluye una fuente de alimentación principal (41, 85);

55 un circuito auxiliar (30b, 80b) que está configurado para conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación externa para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa, y que incluye una fuente de alimentación auxiliar (43, 87);

60 una primera sección de conmutador (51, 51') que está conectada en serie con el circuito principal entre la fuente de alimentación externa y el circuito principal, y que está configurada para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito principal;

una segunda sección de conmutador (52, 52') que está conectada en serie con el circuito auxiliar entre la fuente de alimentación externa y el circuito auxiliar y que está configurada para ser capaz de cortar el suministro de energía de la fuente de alimentación externa al circuito auxiliar, y

65 una sección de control de conmutador (60, 90) que está configurada para conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación principal y la fuente de alimentación auxiliar para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación principal y la fuente de alimentación auxiliar, y controlar la conmutación de la primera

- sección de conmutador y la segunda sección de conmutador,  
en el que  
el circuito principal está dotado de un dispositivo de instalación de circuito principal (301, 801) que está  
configurado para operarse mediante una energía que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa  
o la fuente de alimentación principal, y  
la sección de control de conmutador está configurada para conmutar la primera sección de conmutador de tal  
modo que se suministra energía al circuito principal durante un modo de funcionamiento en el que se está  
operando el dispositivo de instalación de circuito principal y de tal modo que el suministro de energía al circuito  
principal se corta durante un modo de espera en el que se detiene el funcionamiento del dispositivo de  
instalación de circuito principal,  
la sección de control de conmutador está configurada para conmutar la segunda sección de conmutador de tal  
modo que el suministro de energía al circuito auxiliar se corta durante el modo de funcionamiento y de tal modo  
que se suministra energía al circuito auxiliar durante el modo de espera.
4. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la reivindicación 3, en el que  
el circuito auxiliar está dotado de un dispositivo de instalación de circuito auxiliar (302, 802),  
estando el dispositivo de instalación de circuito auxiliar (302, 802) configurado para operarse mediante una  
energía que se suministra a partir de la fuente de alimentación externa por medio de la segunda sección de  
conmutador o una energía que se suministra a partir de la fuente de alimentación auxiliar, y para ser capaz de  
conectarse eléctricamente con la fuente de alimentación externa por medio de la primera sección de conmutador  
o con la fuente de alimentación principal para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación  
externa o la fuente de alimentación principal, y  
el dispositivo de instalación de circuito auxiliar está configurado para abastecerse con energía a partir de la fuente de  
alimentación externa por medio de la primera sección de conmutador o a partir de la fuente de alimentación principal  
durante el modo de funcionamiento para abastecerse con energía a partir de la fuente de alimentación externa por  
medio de la segunda sección de conmutador o a partir de la fuente de alimentación auxiliar durante el modo de  
espera.
5. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, en  
el que  
el estado de modo de espera se realiza cuando transcurre un periodo de tiempo previamente determinado desde  
que se detiene el funcionamiento del dispositivo de instalación de circuito principal.
6. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que  
comprende adicionalmente una sección de control integral (60) que está configurada para controlar de forma integral  
una pluralidad de dispositivos que están incluidos en el aparato de aire acondicionado (10),  
en el que  
el dispositivo de instalación de circuito principal es un dispositivo que está incluido en el aparato de aire  
acondicionado (10), y  
la sección de control de conmutador está incluida en la sección de control integral.
7. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en  
el que  
el dispositivo de instalación de circuito principal incluye  
una sección de detección de tensión (34) que está configurada para detectar una tensión que se suministra a  
partir de la fuente de alimentación externa, y  
una sección de utilización de resultados de detección (36) que está configurada para operarse sobre la base de  
los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión.
8. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en  
el que  
el dispositivo de instalación de circuito principal incluye  
una sección de detección de tensión (34) que está configurada para detectar una tensión que se suministra a  
partir de la fuente de alimentación externa, y  
una sección de generación de señal de accionamiento (36) que está configurada para generar una señal de  
accionamiento (SU, SV, SW) para accionar un accionador (M22) sobre la base de los resultados de detección a  
partir de la sección de detección de tensión.
9. El aparato de reducción de consumo de energía de acuerdo con la reivindicación 8, en el que  
el accionador es un motor (M22) que es al menos una fuente de accionamiento para una pluralidad de dispositivos  
que están incluidos en un aparato de aire acondicionado (10), y  
la sección de generación de señal de accionamiento (36) incluye

una sección de determinación (38) que está configurada para realizar un control para determinar la señal de accionamiento usando los resultados de detección a partir de la sección de detección de tensión, y una sección de salida (37) que está configurada para generar la señal de accionamiento que es determinada por la sección de determinación y emitir la señal de accionamiento al accionador.

5



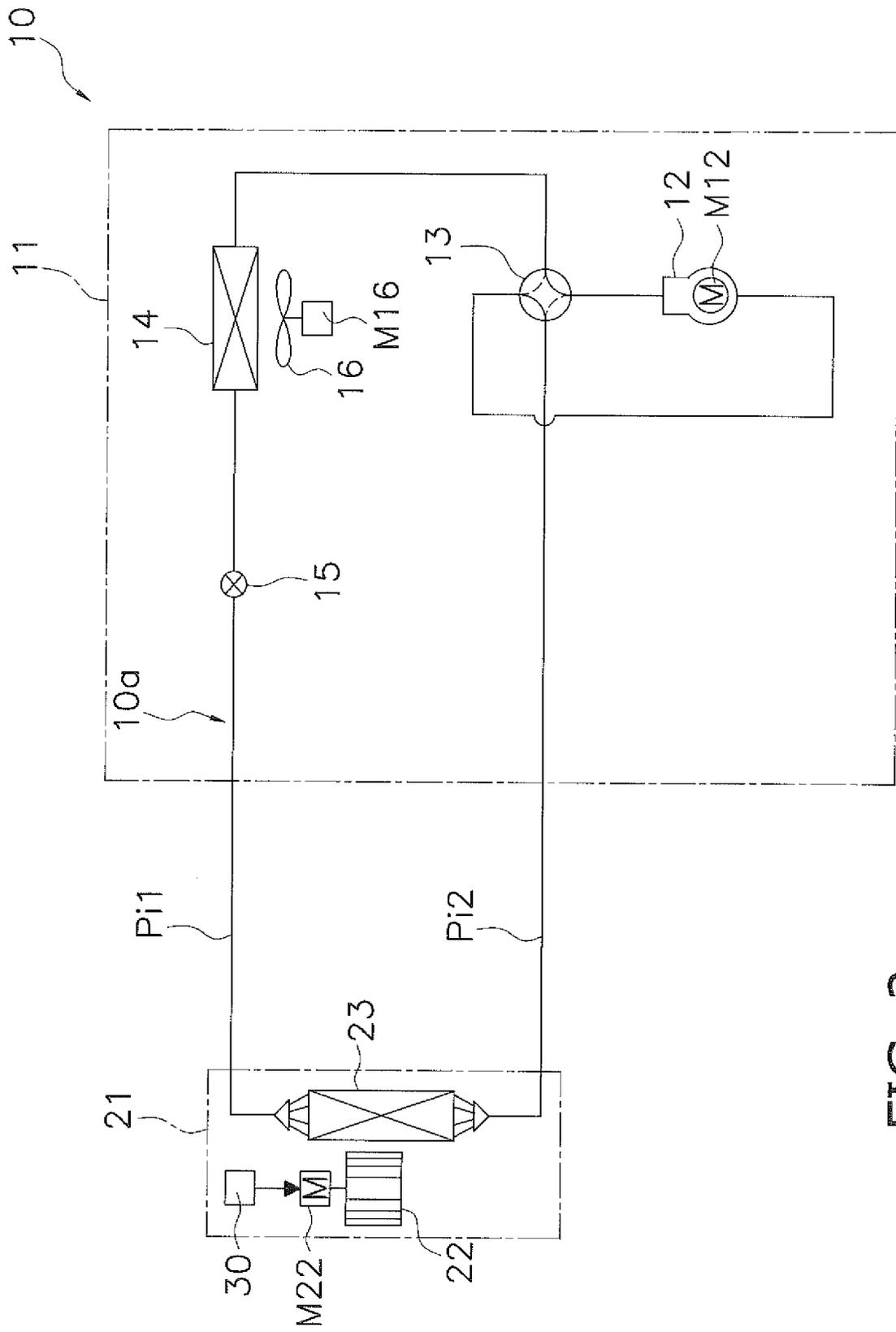


FIG. 2

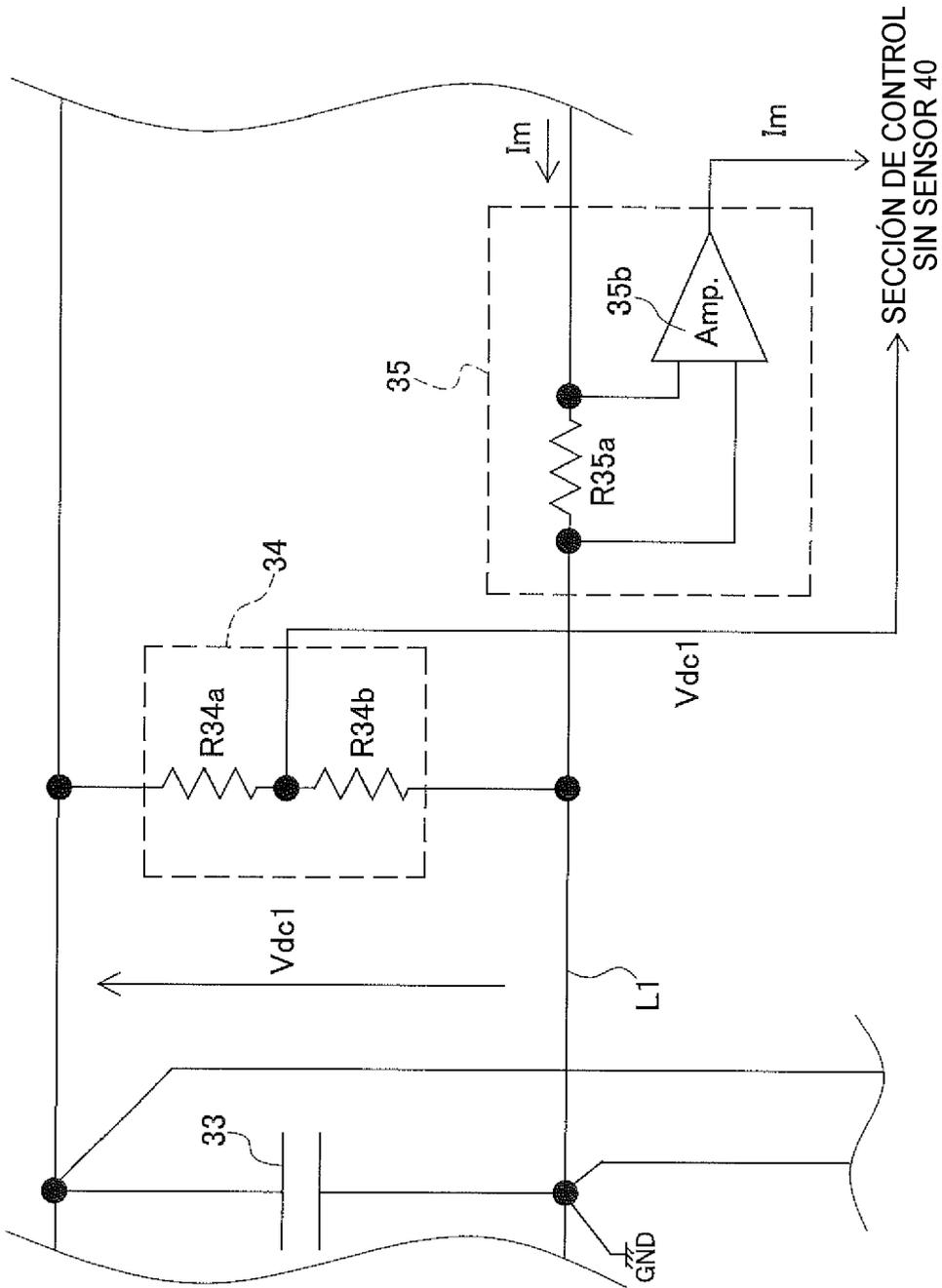


FIG. 3

FIG. 4

MODO	ORDEN DE DETENCIÓN DE FUNCIONAMIENTO		ORDEN DE FUNCIONAMIENTO	
	MODO DE FUNCIONAMIENTO	MODO DE DETENCIÓN	MODO DE DETENCIÓN	MODO DE FUNCIONAMIENTO
MOTOR DE VENTILADOR DE INTERIORES M22	MODO DE DETERMINACIÓN DE ESPERA	MODO DE ESPERA	PERÍODO DE TIEMPO PREVIAMENTE DETERMINADO	PERÍODO DE TIEMPO PREVIAMENTE DETERMINADO
	ACCIONAMIENTO	DETENER ACCIONAMIENTO	ACCIONAMIENTO	ACCIONAMIENTO
PRIMER CONMUTADOR SW1	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
SEGUNDO CONMUTADOR SW2	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO
DISPOSITIVO DE INSTALACIÓN DE CIRCUITO PRINCIPAL 301	FUNCIONAMIENTO POSIBLE	FUNCIONAMIENTO NO POSIBLE	FUNCIONAMIENTO POSIBLE	FUNCIONAMIENTO POSIBLE
SECCIÓN DE CONTROL INTEGRAL 60 (DISPOSITIVO DE INSTALACIÓN DE CIRCUITO AUXILIAR 302)		FUNCIONAMIENTO POSIBLE		

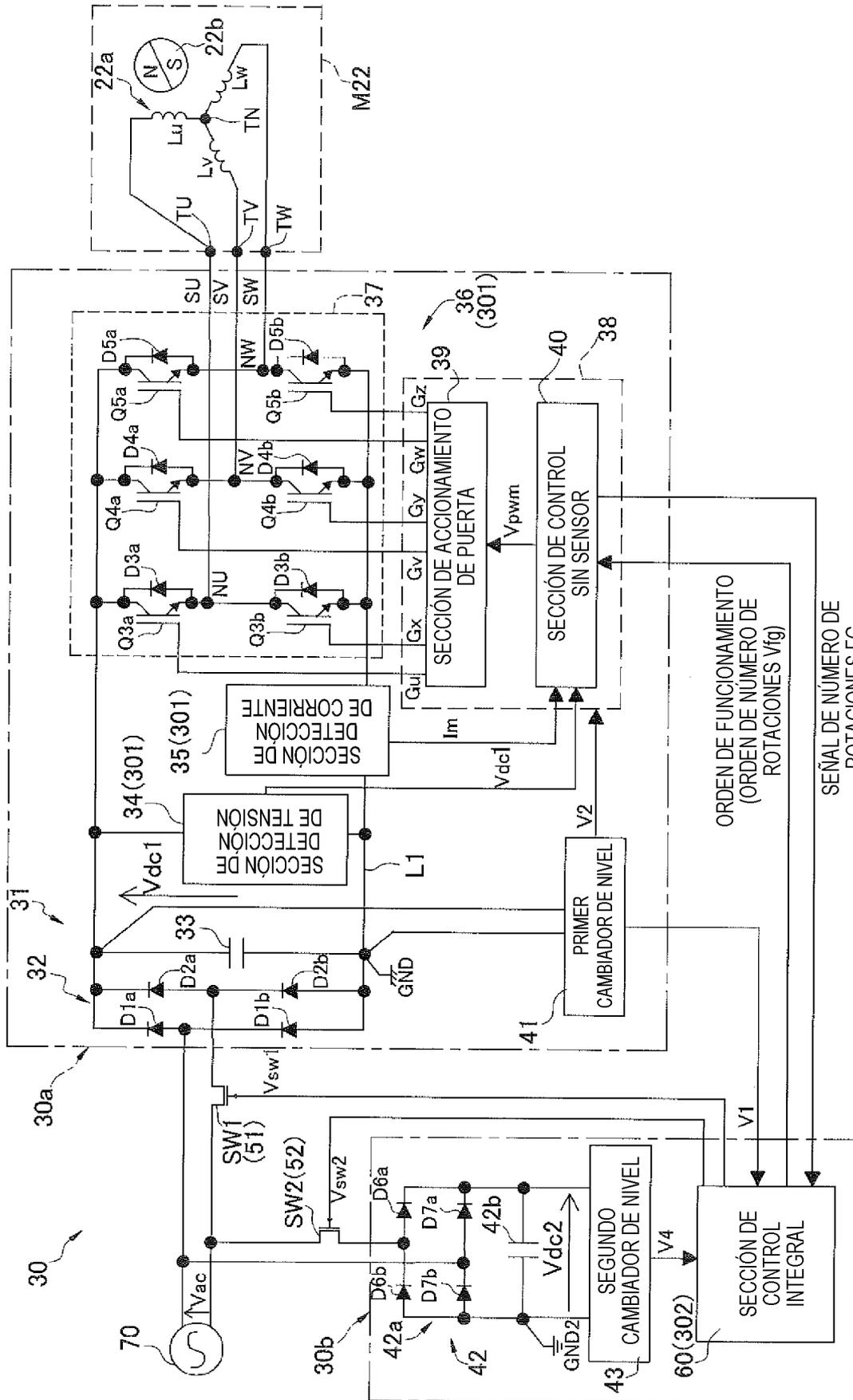


FIG. 5

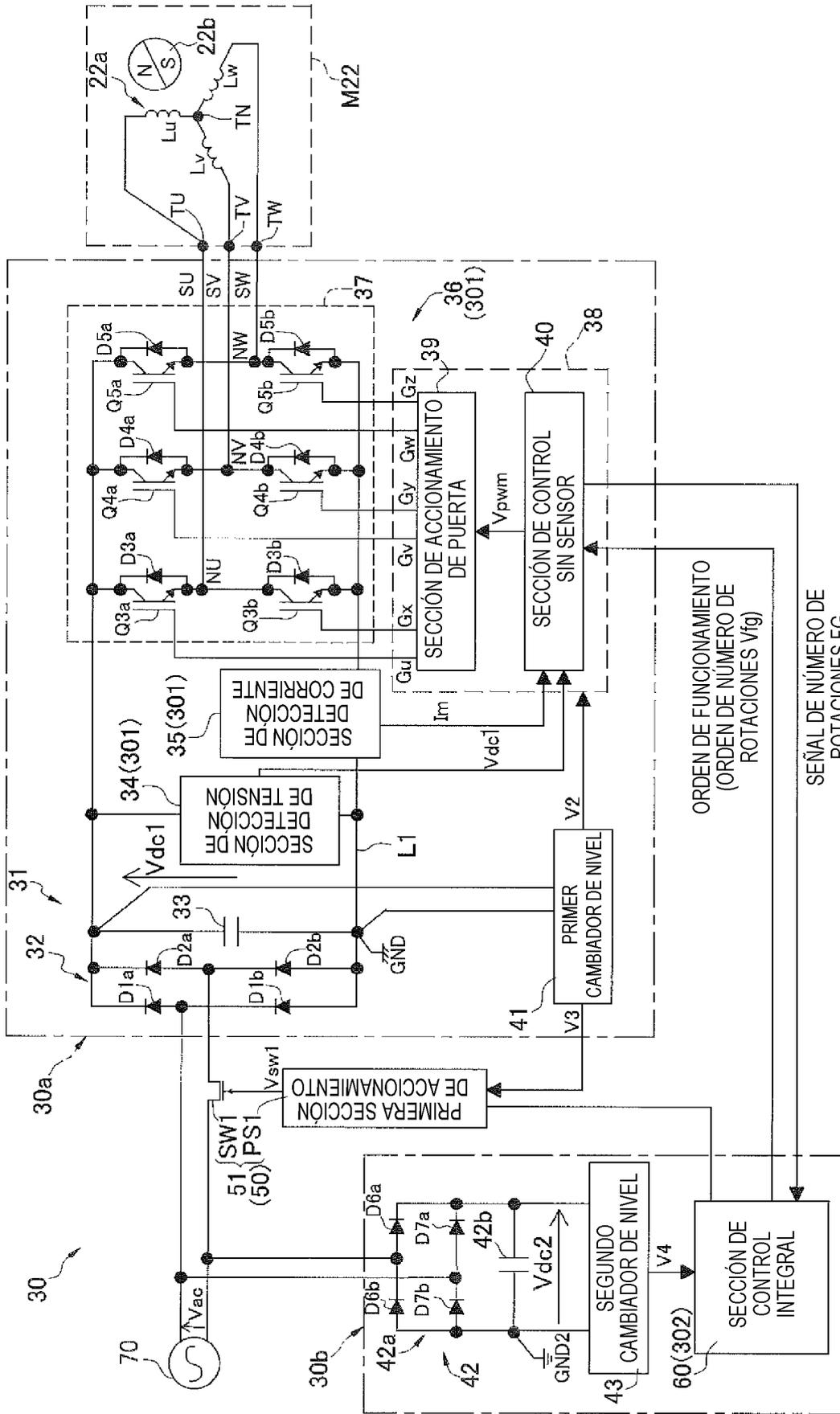


FIG. 6

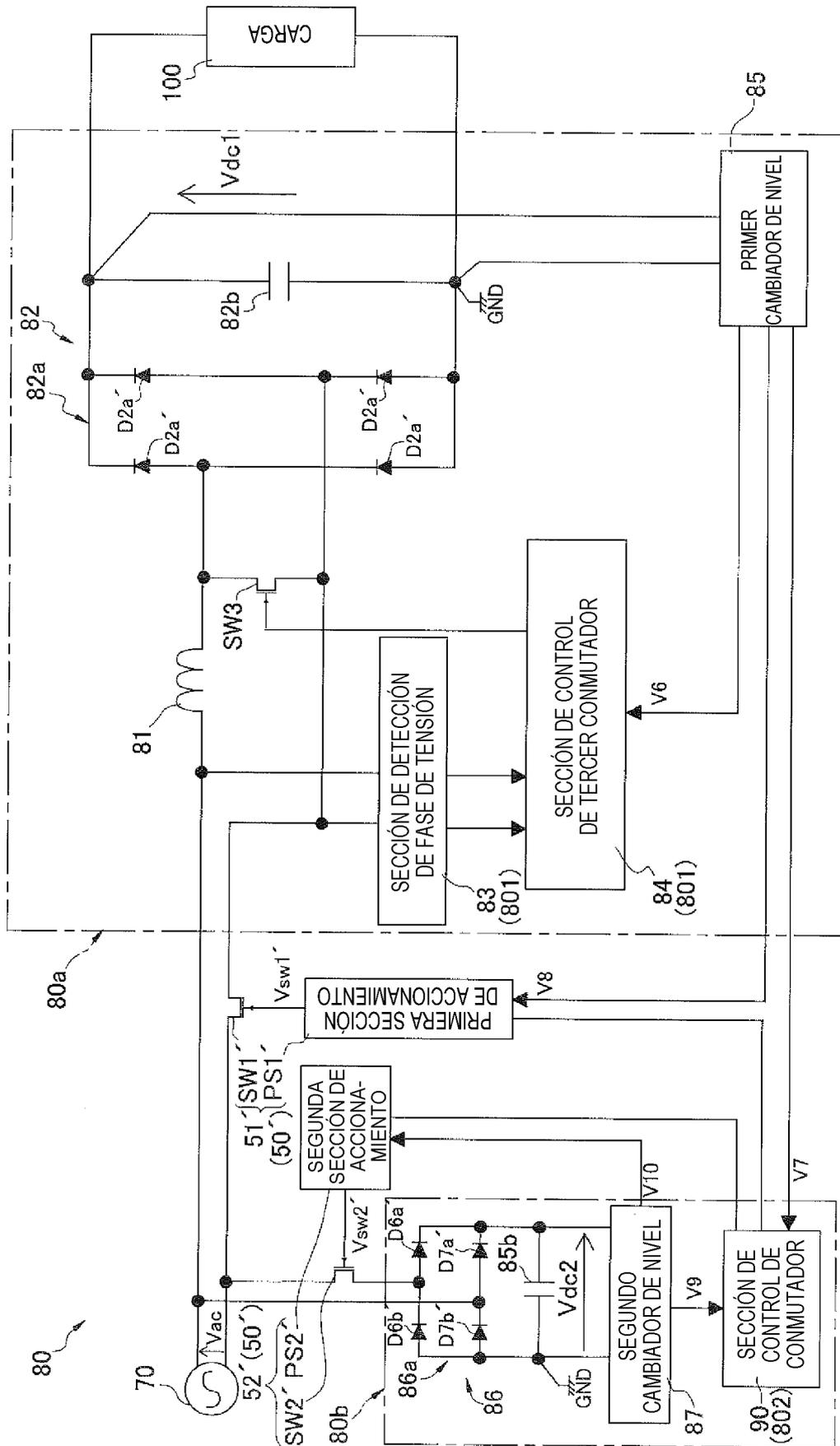


FIG. 7