

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 433**

51 Int. Cl.:

H02P 6/08 (2006.01)

H02M 7/48 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2013** **PCT/JP2013/083897**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014** **WO14122860**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2013** **E 13874479 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017** **EP 2955839**

54 Título: **Aparato de reducción del consumo de potencia**

30 Prioridad:

08.02.2013 JP 2013023462

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

13.10.2017

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

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 637 433 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de reducción del consumo de potencia

5 Campo técnico

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

Técnica anterior

10 Convencionalmente se conoce, entre los aparatos en los que se acciona una carga, tal como un motor, mediante un inversor y similares, un aparato que detecta la denominada información de características de tensión tal como la fase, el punto de paso por cero, la polaridad y similares de una tensión que se aplica y realiza el control y similares según los resultados de detección. Por ejemplo, el documento de patente 1, la publicación de patente japonesa
15 abierta a consulta por el público nº 2012-125018, da a conocer un aparato de conversión de tensión de corriente continua que, cuando convierte una tensión de corriente alterna, que se emite desde una fuente de alimentación de corriente alterna, a una tensión de corriente continua, detecta la polaridad de la tensión de corriente alterna usando una sección de detección de la polaridad de tensión y suprime el ruido conmutando un conmutador según los resultados de detección.

20 Además, en el documento US 2011/0026280 A1 se describe un aparato de conversión de potencia. El aparato de conversión de potencia incluye un circuito conversor y un circuito inversor. Un sensor de corriente detecta la corriente de entrada del circuito inversor, y un sensor de tensión detecta la tensión de entrada del circuito inversor. Una sección de calculador del valor de potencia en un macroordenador inversor obtiene un valor de potencia
25 basándose en la corriente de entrada y la tensión de entrada. El macroordenador inversor y el macroordenador de control realizan un control "droop" de reducción de la salida del circuito inversor para hacer que el valor de potencia sea más pequeño que un valor de potencia predeterminado.

Sumario de la invención

30 Problema técnico

En los aparatos tal como se describieron anteriormente, hay un aparato al que siempre se le suministra corriente desde la fuente de alimentación de corriente alterna y siempre consume energía eléctrica. Por ejemplo, en el aparato
35 de conversión de tensión de corriente continua que se describe en el documento de patente 1, se supone que se consume energía eléctrica debido a que fluye corriente a través de la sección de detección de la polaridad de tensión en un caso en el que la carga no está en un estado de hacerse funcionar. En este caso, un aumento en el consumo de potencia es una preocupación.

40 Por tanto, el problema de la presente invención es proponer un aparato que puede reducir el consumo de potencia.

Solución al problema

45 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un primer aspecto de la presente invención tal como se expone en la reivindicación 1 está dotado de una sección de detección de características de tensión, una sección de generación de señal de accionamiento, una sección de conmutador y una sección de control de conmutador. La sección de detección de características de tensión está conectada eléctricamente con una fuente de alimentación y detecta las características de una tensión que se aplica desde la fuente de alimentación debido a que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión. La sección de generación de señal de accionamiento genera una señal de accionamiento para accionar un actuador basándose en los resultados de
50 detección de la sección de detección de características de tensión. La sección de conmutador está conectada en serie con la sección de detección de características de tensión entre la fuente de alimentación y la sección de detección de características de tensión y está configurada y dispuesta para poder cortar el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión. La sección de control de conmutador controla la conmutación de la sección de conmutador. La sección de control de conmutador conmuta la sección de conmutador de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión durante un modo de accionamiento en el que está accionándose el actuador y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión durante un modo en espera en el que se detiene el accionamiento del actuador.

60 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el primer aspecto de la presente invención, la sección de control de conmutador conmuta la sección de conmutador de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión durante el modo de accionamiento en el que está accionándose el actuador y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión durante un modo en espera en el que se detiene el accionamiento del actuador. Debido a esto, fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión durante el modo de
65

accionamiento y ya no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión durante el modo en espera. Como resultado, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce durante el modo en espera. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia.

5 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un segundo aspecto de la presente invención, tal como se expone en la reivindicación 2, está dotado de una sección de detección de fase de tensión, una sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia, una sección de conmutador y una sección de control de conmutador. La sección de detección de fase de tensión está conectada eléctricamente con una fuente de alimentación y detecta el punto de paso por cero de una tensión que se suministra desde la fuente de alimentación.

10 La sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia está configurada y dispuesta para cortocircuitar un conmutador de mejora del factor de potencia tras un periodo de tiempo predeterminado desde el punto de paso por cero y para abrir el conmutador de mejora del factor de potencia tras un periodo de tiempo predeterminado tras el cortocircuito del mismo. La sección de conmutador está conectada en serie con la sección de detección de fase de tensión entre la fuente de alimentación y la sección de detección de fase de tensión y está

15 configurada para cortar el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión. La sección de control de conmutador controla la conmutación de la sección de conmutador. La sección de control de conmutador conmuta la sección de conmutador de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión cuando se necesitan resultados de detección de fase de tensión en la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia, en un caso en el que la carga está en funcionamiento y de

20 modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión cuando no se necesitan resultados de detección de fase de tensión en la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia en un caso en el que la carga no está en funcionamiento.

En el aparato de reducción del consumo de potencia según el segundo aspecto de la presente invención, la sección

25 de control de conmutador conmuta la sección de conmutador de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión cuando se necesitan resultados de detección de fase de tensión en la sección de uso de resultados de detección y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión cuando no se necesitan resultados de detección de fase de tensión en la sección de uso de resultados de detección. Debido a esto, fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión cuando se necesitan resultados de detección de fase de tensión y ya no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión cuando no se necesitan resultados de detección de fase de tensión. Como resultado, el consumo de potencia en la sección de detección de fase de tensión se reduce cuando no se necesitan resultados de detección de fase de tensión. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia.

35 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un tercer aspecto de la presente invención es el aparato de reducción del consumo de potencia según el primer aspecto en el que la sección de control de conmutador conmuta la sección de conmutador de modo que el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión se corta cuando transcurre un periodo de tiempo predeterminado desde que se detiene el accionamiento del actuador.

40

En el aparato de reducción del consumo de potencia según el tercer aspecto de la presente invención, la sección de control de conmutador conmuta la sección de conmutador de modo que el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión se corta cuando transcurre un periodo de tiempo predeterminado desde que se detiene el accionamiento del actuador. Debido a esto, el flujo de corriente a través del interior de la

45 sección de detección de características de tensión se corta en un caso en el que es seguro que puede cortarse el flujo de corriente. Como resultado, es posible realizar un control estable de la conmutación de la sección de conmutador.

50 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un cuarto aspecto de la presente invención es el aparato de reducción del consumo de potencia según el primer aspecto o el tercer aspecto que está dotado además de una sección de control integral (60). La sección de control integral controla de manera integral una pluralidad de dispositivos incluidos en un acondicionador de aire. La sección de control integral incluye la sección de control de conmutador. En el aparato de reducción del consumo de potencia según un cuarto aspecto, el actuador es un motor que es al menos una fuente de accionamiento para la pluralidad de dispositivos que están incluidos en el acondicionador de aire. La sección de generación de señal de accionamiento incluye una sección de determinación y una sección de salida. La sección de determinación determina la señal de accionamiento usando los resultados de detección de la sección de detección de características de tensión. La sección de salida genera la señal de accionamiento que se determina por la sección de determinación y emite la señal de accionamiento al actuador.

55

60 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el cuarto aspecto de la presente invención, el actuador es el motor que es al menos una fuente de accionamiento para la pluralidad de dispositivos que están incluidos en el acondicionador de aire. Debido a esto, es posible reducir el consumo de potencia en el acondicionador de aire.

65 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un quinto aspecto de la presente invención es el aparato de reducción del consumo de potencia según cualquiera del primer aspecto, tercer aspecto o cuarto aspecto en el

que la sección de detección de características de tensión detecta la fase de la tensión que se aplica desde la fuente de alimentación.

5 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el quinto aspecto de la presente invención, la sección de detección de características de tensión detecta la fase de la tensión que se aplica desde la fuente de alimentación. Debido a esto, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección de la fase de la tensión de fuente de alimentación.

10 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un sexto aspecto de la presente invención es el aparato de reducción del consumo de potencia según cualquiera del primer aspecto, tercer aspecto o cuarto aspecto en el que la sección de detección de características de tensión detecta la polaridad de la tensión que se aplica desde la fuente de alimentación.

15 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el sexto aspecto de la presente invención, la sección de detección de características de tensión detecta la polaridad de la tensión que se aplica desde la fuente de alimentación. Debido a esto, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección de la polaridad de la tensión de fuente de alimentación.

20 Un aparato de reducción del consumo de potencia según un séptimo aspecto de la presente invención es el aparato de reducción del consumo de potencia según cualquiera del primer aspecto, tercer aspecto o cuarto aspecto en el que la sección de detección de características de tensión detecta el punto de paso por cero de la tensión que se aplica desde la fuente de alimentación.

25 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el séptimo aspecto de la presente invención, la sección de detección de características de tensión detecta el punto de paso por cero de la tensión que se aplica desde la fuente de alimentación. Debido a esto, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección del punto de paso por cero de la tensión de fuente de alimentación.

30 **Efectos ventajosos de la invención**

En el aparato de reducción del consumo de potencia según el primer aspecto de la presente invención, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce durante el modo en espera. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia.

35 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el segundo aspecto de la presente invención, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección de las características de tensión. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia.

40 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el tercer aspecto de la presente invención, es posible realizar un control estable de la conmutación de la sección de conmutador.

45 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el cuarto aspecto de la presente invención, es posible reducir el consumo de potencia en el acondicionador de aire durante el modo en espera en el que se detiene el accionamiento del motor.

50 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el quinto aspecto de la presente invención, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección de la fase de la tensión.

En el aparato de reducción del consumo de potencia según el sexto aspecto de la presente invención, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección de la polaridad de la tensión.

55 En el aparato de reducción del consumo de potencia según el séptimo aspecto de la presente invención, el consumo de potencia en la sección de detección de características de tensión se reduce cuando no se necesita la detección del punto de paso por cero de la tensión.

60 **Breve descripción de los dibujos**

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de accionamiento de motor según una realización de la presente invención.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama de configuración esquemático de un acondicionador de aire.

65 [Figura 3] La figura 3 es un diagrama de configuración esquemático de una sección de detección de fase de tensión.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre una tensión de corriente alterna y una señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión.

5 [Figura 5] La figura 5 es un diagrama de tiempo que ilustra cambios en el estado de cada sección según el modo del acondicionador de aire.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre una tensión de corriente alterna y una señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión.

10 [Figura 7] La figura 7 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de accionamiento de motor según el ejemplo modificado 1G.

[Figura 8] La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre una tensión de corriente continua y una señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión.

15 [Figura 9] La figura 9 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de accionamiento de motor según el ejemplo modificado 1H.

20 [Figura 10] La figura 10 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de fuente de alimentación de corriente continua según el ejemplo modificado 1M.

Descripción de realizaciones

25 A continuación se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Debe observarse que la siguiente realización es un ejemplo específico de la presente invención, no se pretende que limite el alcance técnico de la presente invención y puede cambiarse de manera apropiada sin apartarse del espíritu de la invención.

30 (1) Descripción general y configuración del acondicionador de aire 10

La figura 1 es un diagrama de configuración esquemático de un aparato de accionamiento de motor 30. En la figura 1 se ilustran un motor de ventilador de interior M22 que es un actuador y el aparato de accionamiento de motor 30 según la presente realización para controlar el accionamiento del motor de ventilador de interior M22.

35 El motor de ventilador de interior M22 se usa como fuente de accionamiento para un ventilador de interior 22 que es uno de los dispositivos incluidos en una unidad de interior 21 de un acondicionador de aire 10 (véase la figura 2). El motor de ventilador de interior M22 es un motor de corriente alterna que se acciona al aplicarse una tensión de corriente alterna.

40 El aparato de accionamiento de motor 30 está montado dentro de la unidad de interior 21. El aparato de accionamiento de motor 30 es un aparato en el que el control vectorial (control de campo orientado) del motor de ventilador de interior M22 se lleva a cabo basándose en una corriente de motor I_m que fluye a través del motor de ventilador de interior M22.

45 La configuración del acondicionador de aire 10 se describirá a continuación con referencia a la figura 2. La figura 2 es un diagrama de configuración esquemático del acondicionador de aire 10.

50 El acondicionador de aire 10 es un acondicionador de aire de tipo separador que tiene principalmente una unidad de exterior 11 que está instalada en el exterior y la unidad de interior 21 que está instalada en el interior en el techo o una superficie de pared. Las unidades 11 y 21 están conectadas usando tubos Pi1 y Pi2 de refrigerante y configuran un circuito 10a de refrigerante de tipo compresión de vapor en el acondicionador de aire 10. En el acondicionador de aire 10 son posibles una operación de enfriamiento, operación de calentamiento y similares. El acondicionador de aire 10 tiene modos de control que incluyen un modo de accionamiento y un modo de detención. El modo de accionamiento se selecciona en un caso en el que está accionándose el acondicionador de aire 10. El modo de detención se selecciona en un caso en el que se detiene el accionamiento del acondicionador de aire.

(1-1) Unidad de exterior 11

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

65 El compresor 12 es un mecanismo que aspira y comprime refrigerante de gas a baja presión y descarga refrigerante de gas a alta presión tras la compresión. En este caso, se adopta un compresor sellado herméticamente como compresor 12 de tal manera que un elemento de compresión de desplazamiento positivo (que no se muestra en los diagramas) tal como un tipo rotatorio o un tipo de desplazamiento, que está alojado dentro de una carcasa (que no se muestra en los diagramas), se acciona con un motor de compresor M12 que está alojado en la misma carcasa

que la fuente de accionamiento, y debido a esto, es posible controlar la capacidad del compresor 12. Es decir, el compresor 12 es un compresor que es un tipo en el que el propio compresor varía su capacidad. El motor de compresor M12 es un motor de CC sin escobillas trifásico y tiene un estator, un rotor y similares.

5 La válvula de conmutación de cuatro vías 13 es una válvula para conmutar la dirección del flujo de refrigerante cuando se conmuta entre la operación de enfriamiento y la operación de calentamiento. Durante la operación de enfriamiento, 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 exterior 14 y conecta el lado de gas de un intercambiador de calor de interior 23 que se describirá a continuación y el lado de aspiración del compresor 12. Además, durante la operación de
10 calentamiento, 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 interior 23 y conecta el lado de gas del intercambiador de calor de exterior 14 y el lado de aspiración del compresor 12. Es decir, el estado de conexión que adopta la válvula de conmutación de cuatro vías 13 cambia según el tipo de accionamiento del acondicionador de aire 10.

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

20 La válvula de expansión 15 se configura usando una válvula de expansión eléctrica. La válvula de expansión 15 reduce la presión de refrigerante líquido a alta presión cuando se libera calor en el intercambiador de calor de exterior 14 durante la operación de enfriamiento antes de enviar el refrigerante al intercambiador de calor de interior 23. Además, la válvula de expansión 15 reduce la presión de refrigerante líquido a alta presión cuando se libera
25 calor en el intercambiador de calor de interior 23 durante la operación de calentamiento antes de enviar el refrigerante al intercambiador de calor de exterior 14.

El ventilador de exterior 16 suministra aire de exterior al intercambiador de calor de exterior 14 aspirando aire de exterior al interior de la unidad de exterior 11 y expulsa el aire fuera de la unidad de exterior 11. Por ejemplo, se
30 adopta un ventilador axial como ventilador de exterior 16 y se acciona en rotación con un motor de ventilador de exterior M16 como fuente de accionamiento. El motor de ventilador de exterior M16 es, por ejemplo, un motor sin escobillas trifásico que tiene un estator y un rotor.

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

(1-2) Unidad de interior 21

40 La unidad de interior 21 tiene principalmente el ventilador de interior 22 y el intercambiador de calor de interior 23. El ventilador de interior 22 y el intercambiador de calor de interior 23 están instalados dentro de una carcasa de la unidad de interior 21.

45 El ventilador de interior 22 es un soplador que capta aire de interior dentro de la carcasa a través de una abertura de admisión (que no se muestra en los diagramas) y sopla el aire desde dentro de la carcasa al interior a través de una abertura de soplado (que no se muestra en los diagramas) tras llevar a cabo el intercambio de calor en el intercambiador de calor de interior 23. El ventilador de interior 22 está configurado, por ejemplo, mediante un ventilador tangencial y se acciona en rotación con el motor de ventilador de interior M22 como fuente de
50 accionamiento. El motor de ventilador de interior M22 se controla para accionarse mediante el aparato de accionamiento de motor 30.

En este caso, se describirá el motor de ventilador de interior M22 en detalle con referencia a la figura 1. El motor de ventilador de interior M22 está configurado mediante un motor de CC sin escobillas trifásico de la misma manera que
55 los otros motores M12 y M16 y tiene un estator 22a y un rotor 22b.

El estator 22a incluye bobinas Lu, Lv y Lw de accionamiento para una fase U, una fase V y una fase W con una conexión en estrella. Un extremo de cada una de las bobinas Lu, Lv y Lw de accionamiento está conectado con terminales TU, TV y TW de bobina de accionamiento para cada uno de los cableados de la fase U, la fase V y la
60 fase W que se extienden cada uno desde un inversor 37 (que se describirá a continuación). El otro extremo de cada una de las bobinas Lu, Lv y Lw de accionamiento está conectado entre sí como terminal TN. Las tres fases de las bobinas Lu, Lv y Lw de accionamiento generan tensiones de inducción según la velocidad de rotación y la posición del rotor 22b debido a que se hace rotar el rotor 22b.

65 El rotor 22b incluye imanes permanentes con una pluralidad de polos que consisten en un polo N y un polo S y se hace rotar con respecto al estator 22a alrededor de un árbol de rotación como centro. El par de rotación del rotor 22b

se transfiere al ventilador de interior 22 a través de un árbol de salida (que no se muestra en los diagramas) que tiene el mismo centro de árbol que el árbol de rotación. Centrándose en la configuración del rotor, el tipo de motor puede dividirse de manera general en un motor de imán permanente de superficie (que se describe a continuación como motor SPM) y un motor de imán permanente de interior (que se describe a continuación como motor IPM). En la siguiente descripción, se supone un caso en el que el motor de CC sin escobillas que se usa como motor de ventilador de interior M22 es principalmente un motor SPM típico.

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

Aparte de esto, la unidad de interior 21 tiene una solapa horizontal que se proporciona en una abertura de soplado, diversos sensores tales como un sensor de detección de temperatura de aire de aspiración, una sección de control de unidad de interior que controla cada tipo de dispositivo dentro de la unidad de interior 21, y similares, aunque 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 a continuación con referencia a la figura 1. El aparato de accionamiento de motor 30 está montado, por ejemplo, en un sustrato de impresión y está conectado con el motor de ventilador de interior M22. Se suministra energía eléctrica al aparato de accionamiento de motor 30 desde una fuente de alimentación comercial 70. En este caso, el aparato de accionamiento de motor 30 y la fuente de alimentación comercial 70 se conectan usando, por ejemplo, un cable de fuente de alimentación a través de un enchufe eléctrico en un domicilio.

El aparato de accionamiento de motor 30 está configurado principalmente a partir de una sección de generación de tensión de corriente continua 31, una sección de detección de fase de tensión 34, una sección de detección de corriente 35, una sección de generación de tensión de accionamiento 36, un desplazador de nivel 41, una sección de conmutación 50 y un ordenador de control principal 60.

(2-1) Sección de generación de tensión de corriente continua 31

La sección de generación de tensión de corriente continua 31 está conectada en serie con la fuente de alimentación comercial 70 y convierte una tensión de corriente alterna Vac que se introduce desde la fuente de alimentación comercial 70 a una tensión de corriente continua Vdc. La sección de generación de tensión de corriente continua 31 tiene principalmente una sección de rectificación 32 y un condensador de suavizado 33.

La sección de rectificación 32 está configurada en un estado de puente usando cuatro diodos D1a, D1b, D2a y D2b. En detalle, los diodos D1a y D1b, y 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 suavizado 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 suavizado 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 conectados cada uno 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 desempeñan el papel de unidad de entrada para la sección de rectificación 32.

La sección de rectificación 32 rectifica la tensión de corriente alterna Vac que se introduce desde la fuente de alimentación comercial 70 a través de un conmutador 51 que se describirá a continuación y aplica la tensión que se rectifica al condensador de suavizado 33.

Un extremo del condensador de suavizado 33 está conectado con el terminal de salida de lado positivo de la sección de rectificación 32 y el otro extremo del condensador de suavizado 33 está conectado con el terminal de salida de lado negativo de la sección de rectificación 32. El condensador de suavizado 33 suaviza la tensión que se rectifica por la sección de rectificación 32. La tensión que se suaviza es la tensión de corriente continua Vdc con fluctuaciones en un caso en el que la capacidad del condensador de suavizado es relativamente pequeña. La tensión de corriente continua Vdc se aplica al inversor 37 que está conectado con una etapa posterior (que es el lado de salida) del condensador de suavizado 33. El otro lado de extremo del condensador es un potencial de referencia (que se abrevia como GND).

Por ejemplo, se adopta un condensador tal como un condensador electrolítico, un condensador cerámico, un condensador de tantalio y similares, como condensador de suavizado 33. En la presente realización, se adopta un condensador electrolítico como condensador de suavizado 33.

5 (2-2) Sección de detección de fase de tensión 34

10 La sección de detección de fase de tensión 34 está conectada eléctricamente con la fuente de alimentación comercial 70 a través de la sección de conmutación 50 que se describirá a continuación. En detalle, la sección de detección de fase de tensión 34 está conectada en paralelo con la sección de rectificación 32 entre la fuente de alimentación comercial 70 y la sección de generación de tensión de corriente continua 31. Además, la sección de detección de fase de tensión 34 está conectada con una sección de control sin sensores 40 que se describirá a continuación y realiza el envío y la recepción de señales entre sí.

15 La sección de detección de fase de tensión 34 detecta la fase de la tensión de corriente alterna Vac mediante la corriente que acompaña a la tensión de corriente alterna Vac que fluye a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34. En más detalle, la sección de detección de fase de tensión 34 detecta la fase de la tensión de corriente alterna Vac cuando la tensión de corriente alterna Vac que se aplica desde la fuente de alimentación comercial 70 alcanza una tensión predeterminada. La sección de detección de fase de tensión 34 emite una señal de pulso que tiene una anchura de pulso según la fase que se detecta a la sección de control sin sensores 20 40. En este caso, dado que la sección de detección de fase de tensión 34 detecta la fase de la tensión de corriente alterna Vac debido a la corriente que acompaña a la tensión de corriente alterna Vac que fluye a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34, la fuente de alimentación comercial 70 también se denomina "sección de suministro de corriente" para suministrar corriente al interior de la sección de detección de fase de tensión 34.

25 La figura 3 es un diagrama de configuración esquemático de la sección de detección de fase de tensión 34. La sección de detección de fase de tensión 34 está configurada a partir de un diodo 341, una primera resistencia 342, una segunda resistencia 343, un fotoacoplador 344 y una tercera resistencia 345. El lado primario del fotoacoplador 344 está conectado con la fuente de alimentación comercial 70 en paralelo con la segunda resistencia 343 a través del diodo 341 y la primera resistencia 342. La tensión de corriente alterna Vac se divide entre la primera resistencia 342 y la segunda resistencia 343 de modo que el fotoacoplador 344 sólo está encendido durante un periodo en el que la tensión de corriente alterna Vac supera una tensión de referencia Vs1 (véase la figura 4) que se describirá a continuación.

35 El emisor de un transistor de salida se baja con la tercera resistencia 345 y el lado secundario del fotoacoplador 344 está conectado con el puerto de entrada de la sección de control sin sensores 40. El colector de un transistor de salida se sube con una tensión de control Vcc. En este caso, esta configuración de la sección de detección de fase de tensión 34 es simplemente un ejemplo y son posibles modificaciones apropiadas.

40 A partir de aquí se describirá la relación entre la tensión de corriente alterna Vac y una señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34. La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra la relación entre la tensión de corriente alterna Vac y una señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34. La frecuencia de fuente de alimentación de la tensión de corriente alterna Vac se mantiene para que sea constante y un ciclo T de la tensión de corriente alterna Vac es constante.

45 La tensión de referencia Vs1 se establece en la sección de detección de fase de tensión 34 como referencia en la detección de la fase de la tensión de corriente alterna Vac. En este caso, la tensión de referencia Vs1 se establece a una tensión apropiada que no es de 0 V en consideración de las características del fotoacoplador 344. Después, la sección de detección de fase de tensión 34 está configurada de modo que el lado secundario del fotoacoplador 344 no está encendido y el nivel de salida de la señal de pulso es bajo (GND) durante un periodo de tiempo t1 que es un periodo en el que la tensión de corriente alterna Vac es menor que la tensión de referencia Vs1. Por otro lado, el lado secundario del fotoacoplador 344 está encendido durante un periodo de tiempo t2 que es un periodo en el que la tensión de corriente alterna Vac es mayor que la tensión de referencia Vs1 y la sección de detección de fase de tensión 34 es tal que se emite alto (Vcc) a la sección de control sin sensores 40 como nivel de salida de la señal de pulso. Es decir, el periodo de tiempo t2 es un periodo de tiempo desde el ascenso hasta el descenso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 y es equivalente a la anchura de pulso de la señal de pulso.

60 En este caso, el periodo de tiempo t1 se vuelve más largo a medida que la tensión de corriente alterna Vac es menor y el periodo de tiempo t2 se vuelve más largo a medida que la tensión de corriente alterna Vac es mayor. Es decir, la anchura de pulso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 depende del tamaño de la tensión de corriente alterna Vac.

65 En este caso, la sección de detección de fase de tensión 34 puede estar configurada de modo que la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 es baja cuando la tensión de corriente alterna Vac es mayor que la tensión de referencia Vs1 (es decir, en el periodo de tiempo t2) y la señal de pulso que se emite

desde la sección de detección de fase de tensión 34 es alta cuando la tensión de corriente alterna Vac es menor que la tensión de referencia Vs1 (es decir, en el periodo de tiempo t1). Además, no se necesita que la tensión de referencia Vs1 sea una tensión positiva y puede establecerse a una tensión negativa.

5 (2-3) Sección de detección de corriente 35

La sección de detección de corriente 35 está conectada con el lado de terminal de salida de lado negativo del condensador de suavizado 33 entre el condensador de suavizado 33 y el inversor 37 de la sección de generación de tensión de accionamiento 36. La sección de detección de corriente 35 detecta la corriente de motor Im que fluye a través del motor de ventilador de interior M22 tras la activación del motor de ventilador de interior M22. La sección de detección de corriente 35 está configurada usando, por ejemplo, una resistencia en derivación y un circuito de amplificación (que no se muestran en los diagramas).

La resistencia en derivación está conectada en serie en el cableado L1 de GND que está conectado con el terminal de salida de lado negativo del condensador de suavizado 33. El circuito de amplificación es un circuito que consiste en un amplificador operacional o similar para amplificar la tensión en ambos extremos de la resistencia en derivación hasta un aumento predeterminado. Las dos entradas del circuito de amplificación están conectadas con ambos extremos de la resistencia en derivación. La salida del circuito de amplificación está conectada con la sección de control sin sensores 40.

Dado que la corriente que fluye a través del motor de ventilador de interior M22 (es decir, la corriente de motor Im) fluye a través del cableado L1 de GND, la sección de detección de corriente 35 puede detectar la corriente de motor Im detectando la tensión, que acompaña a la corriente de motor Im, en ambos extremos de la resistencia en derivación según el estado de conductancia.

25 (2-4) Sección de generación de tensión de accionamiento 36

La sección de generación de tensión de accionamiento 36 genera tensiones SU, SV y SW de accionamiento (que son equivalentes a señales de accionamiento), que son una tensión de corriente alterna trifásica para accionar el motor de ventilador de interior M22, basándose en los resultados de detección de la sección de detección de fase 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 SU, SV y SW de accionamiento que se generan al motor de ventilador de interior M22. En particular, la sección de generación de tensión de accionamiento 36 según la presente realización genera las tensiones SU, SV y SW de accionamiento basándose en un método sin sensores de posición de rotor usando un valor estimado para la tensión de corriente continua Vdc que se determina usando la fase de tensión detectada o similar.

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

(2-4-1) Inversor 37

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

Los transistores Q3a y Q3b están conectados entre sí en serie. Los transistores Q4a y Q4b están conectados entre sí en serie. Los transistores Q5a y Q5b están conectados entre sí en serie. Cada uno de los diodos D3a a D5b está conectado de una manera antiparalela con respecto a cada uno de los transistores Q3a a Q5b conectándose los terminales de colector de los transistores con los terminales de cátodo de los diodos y conectándose los terminales de emisor de los transistores con los terminales de ánodo de los diodos.

Al inversor 37 se le aplica la tensión de corriente continua Vdc del condensador de suavizado 33. Después, en el inversor 37 se generan las tensiones SU, SV y SW de accionamiento (que son equivalentes a señales de accionamiento) que tienen un ciclo de trabajo deseado realizándose el encendido y apagado de cada uno de los transistores Q3a a Q5b en momentos que son las órdenes procedentes de una sección de accionamiento de puerta 39 (que se describirá a continuación). Las tensiones SU, SV y SW de accionamiento se emiten al motor de ventilador de interior M22 desde los puntos NU, NV y NW de conexión respectivos con cada uno de los transistores Q3a y Q3b, Q4a y Q4b, y Q5a y Q5b. Es decir, el inversor 37 suministra potencia al motor de ventilador de interior M22.

(2-4-2) Sección de control de ventilador de interior 38

La sección de control de ventilador de interior 38 es un ordenador que consiste en una RAM, una ROM y una CPU y

está conectado con el inversor 37. La sección de control de ventilador de interior 38 es un ordenador para controlar el accionamiento que está dedicado al motor de ventilador de interior M22. La sección de control de ventilador de interior 38 determina las tensiones SU, SV y SW de accionamiento, que tiene que emitir el inversor 37 al motor de ventilador de interior M22, usando las señales de pulso que se emiten desde la sección de detección de fase de tensión 34 y similares.

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

(2-4-2-1) Sección de accionamiento de puerta 39

La sección de accionamiento de puerta 39 cambia los estados encendido y apagado de cada uno de los transistores Q3a a Q5b en el inversor 37 basándose en un valor de comando de tensión Vpwm procedente de la sección de control sin sensores 40. En detalle, la sección de accionamiento de puerta 39 genera tensiones Gu, Gx, Gv, Gy, Gw y Gz de control de puerta, que se aplican a las puertas de cada uno de los transistores Q3a a Q5b, de modo que las tensiones SU, SV y SW de accionamiento, que tienen un ciclo de trabajo que se determina usando la sección de control sin sensores 40, se emiten desde el inversor 37 al motor de ventilador de interior M22. Las tensiones Gu, Gx, Gv, Gy, Gw y Gz de control de puerta que se generan se aplican a los terminales de puerta respectivos de los transistores Q3a a Q5b.

En este caso, el valor de comando de tensión Vpwm es un valor de comando para especificar parámetros que están relacionados con las tensiones SU, SV y SW de accionamiento. El valor de comando de tensión Vpwm se determina al estar asociado con el valor de la corriente de motor Im detectada por la sección de detección de corriente 35, el valor de estimación de la tensión de corriente continua Vdc estimado por la sección de control sin sensores 40, y similares, y se emite desde la sección de control sin sensores 40. Como parámetros que están relacionados con las tensiones SU, SV y SW de accionamiento, se encuentra los ejemplos de los ciclos de trabajo, las frecuencias, los valores de tensión, y similares de las tensiones SU, SV y SW de accionamiento respectivas. En la presente realización, el valor de comando de tensión Vpwm es un valor de comando para especificar los ciclos de trabajo de las tensiones SU, SV y SW de accionamiento. Es decir, se lleva a cabo el control de PWM del motor de ventilador de interior M22.

(2-4-2-2) Sección de control sin sensores 40

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

En detalle, en primer lugar se activa el motor de ventilador de interior M22 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 interior M22 se fija temporalmente a una posición predeterminada y el accionamiento del motor de ventilador de interior M22 comienza desde un estado en el que el rotor 22b está fijado realizando la conducción de una corriente continua con respecto al motor de ventilador de interior M22 inmediatamente antes de la activación. Además, el método de accionamiento forzado es un método en el que el motor de ventilador de interior M22 se activa de manera forzada realizando la conducción forzada en la que las tensiones SU, SV y SW de accionamiento que tienen determinados valores de tensión y frecuencias se aplican al motor de ventilador de interior M22 independientemente de la posición del rotor 22b.

Después, la sección de control sin sensores 40 estima la posición del rotor 22b en el motor de ventilador de interior M22 tras la activación y estima el número de rotaciones del motor de ventilador de interior M22 basándose en la posición del rotor 22b que se estima. El número de rotaciones del motor de ventilador de interior M22 que se estima se introduce en el ordenador de control principal 60 como señal FG de número de rotaciones.

Además, cuando se envía un comando de accionamiento que incluye un comando de número de rotaciones Vfgr desde el ordenador de control principal 60, la sección de control sin sensores 40 determina los ciclos de trabajo de la tensión SU, SV y SW de accionamiento como valor de comando de tensión Vpwm en cada uno de los momentos de control con el método sin sensores de posición de rotor usando el comando de accionamiento, la posición del rotor 22b que se estima, el número de rotaciones que se estima, el valor de tensión de la tensión de corriente continua Vdc que se estima y los resultados de detección de la sección de detección de corriente 35.

En este caso, el valor de tensión de la tensión de corriente continua Vdc se estima basándose en la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34. En detalle, la sección de control sin sensores 40 mantiene por adelantado una tabla, en la que se define la relación correspondiente entre la anchura de pulso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 y el valor de tensión de la tensión de corriente continua Vdc, y estima el valor de tensión de la tensión de corriente continua Vdc haciendo referencia a

la tabla según la anchura de pulso que se emite. En este caso, en la figura 4 se muestra un ejemplo de la tensión de corriente continua V_{dc} que se estima. La tensión de corriente continua V_{dc} tiene fluctuaciones que se sincronizan con la tensión de fuente de alimentación al doble de la frecuencia de la tensión de fuente de alimentación, y cambia dependiendo de la capacidad del condensador y el tamaño de la carga (corriente) tal como se muestra en la figura 4.

5 Dado que la tensión de corriente continua V_{dc} cambia según el tamaño de la carga (corriente) de esta manera, es posible estimar de manera más precisa la tensión de corriente continua usando una tabla que tiene en cuenta el valor de detección de corriente que también se proporciona.

En este caso, el método sin sensores de posición de rotor es un método que realiza la estimación de la posición del rotor 22b, estimación del número de rotaciones, control de PI con respecto al número de rotaciones, control de 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 interior M22, el valor de tensión de la tensión de corriente continua V_{dc} , la corriente de motor I_m (es decir, los resultados de detección de la sección de detección de corriente 35), un modelo numérico predeterminado que está relacionado con el control del motor de ventilador de interior M22, y similares.

10 Como los diversos tipos de parámetros que expresan las características del motor de ventilador de interior M22, están los ejemplos de la resistencia de bobina, el componente de inductancia, la tensión inducida, el número de polos, y similares del motor de ventilador de interior M22 que está usándose.

(2-5) Desplazador de nivel 41

El desplazador de nivel 41 está conectado en paralelo con respecto al condensador de suavizado 33 tal como se muestra en la figura 1 y se aplica una tensión de ambos extremos (es decir, la tensión de corriente continua V_{dc}) desde el condensador de suavizado 33 al desplazador de nivel 41. La salida del desplazador de nivel 41 está conectada con la sección de control de ventilador de interior 38, el ordenador de control principal 60 y una sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52.

El desplazador de nivel 41 convierte la tensión de corriente continua V_{dc} que se aplica a tres tensiones V_1 , V_2 y V_3 predeterminadas. El desplazador de nivel 41 aplica las tensiones V_1 , V_2 y V_3 predeterminadas tras la conversión respectivamente a la sección de control de ventilador de interior 38, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 y el ordenador de control principal 60 como tensión de fuente de alimentación. Es decir, el desplazador de nivel 41 funciona como fuente de alimentación para la sección de control de ventilador de interior 38, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 y el ordenador de control principal 60. Como ejemplo, el desplazador de nivel 41 convierte la tensión de corriente continua V_{dc} a la tensión V_1 que es de 3 V y las tensiones V_2 y V_3 que son de 5 V siendo la tensión de corriente continua V_{dc} de 140 V. La tensión V_1 que es de 3 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica al ordenador de control principal 60. Los 5 V de las tensiones V_2 y V_3 son tensiones de fuente de alimentación que se aplican a la sección de control de ventilador de interior 38 y la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52. En este caso, el desplazador de nivel 41 puede convertir adicionalmente la tensión de corriente continua V_{dc} a una tensión de fuente de alimentación de control (por ejemplo, 15 V) para controlar el inversor 37 de la misma manera que se describió anteriormente.

(2-6) Sección de conmutación 50

La sección de conmutación 50 es para conmutar el flujo de corriente a la sección de detección de fase de tensión 34 y está conectada en serie con la sección de detección de fase de tensión 34 entre la fuente de alimentación comercial 70 y la sección de detección de fase de tensión 34 tal como se describió anteriormente. Debido a que la sección de conmutación 50 está dispuesta de esta manera, es posible cortar el suministro de potencia a la sección de detección de fase de tensión 34 en el aparato de accionamiento de motor 30. La sección de conmutación 50 está configurada principalmente a partir del conmutador 51 y la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52.

(2-6-1) Conmutador 51

El conmutador 51 es un componente eléctrico para prevenir el consumo innecesario de potencia en la sección de detección de fase de tensión 34 que tiene una configuración en la que fluye corriente si se aplica la tensión V_{ac} .

El conmutador 51 está configurado usando, por ejemplo, un MOSFET (transistor de efecto de campo de semiconductor de óxido metálico) que es un tipo de conmutador de semiconductor y desempeña el papel de conmutador que conmuta entre que fluya y que no fluya corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34. El MOSFET se enciende debido a que el potencial del terminal de puerta con respecto al potencial del terminal de fuente es igual o superior a un umbral. Por este motivo, el conmutador 51 que está configurado usando un MOSFET puede funcionar como conmutador que conmuta entre encendido y apagado debido a que se aplica una tensión apropiada al terminal de puerta.

(2-6-2) Sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52

La sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 está configurada usando una pluralidad de transistores o similares.

La entrada de la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 está conectada con el ordenador de control principal 60 y el desplazador de nivel 41. Además, la salida de la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 está conectada con el terminal de puerta del conmutador 51. A la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 se le aplica la tensión V3 de fuente de alimentación predeterminada desde el desplazador de nivel 41. La sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 genera una fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador para el conmutador 51 según un comando del ordenador de control principal 60 y emite la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 51. Es decir, las operaciones de encender y apagar el conmutador 51 se controlan mediante el ordenador de control principal 60.

En detalle, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 enciende el conmutador 51 suministrando la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador que es, por ejemplo, de 5 V al conmutador 51 de modo que fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34. Además, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 apaga el conmutador 51 cortando el suministro de la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 51 de modo que no fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34.

En este caso, en "(3) Funcionamiento del conmutador 51 y el motor de ventilador de interior M22" se describe en qué momento se conmuta el conmutador 51 de encendido a apagado y de apagado a encendido.

(2-7) Ordenador de control principal 60

El ordenador de control principal 60 es un microordenador que incluye una RAM, una ROM y una CPU. Al ordenador de control principal 60 se le aplica la tensión V1 de fuente de alimentación desde el desplazador de nivel 41. Además de estar conectado con la sección de control de ventilador de interior 38, el ordenador de control principal 60 está conectado con un controlador remoto, una sección de control de unidad de interior, una sección de control de unidad de exterior, y similares aunque no se muestran en los diagramas.

El ordenador de control principal 60 controla de manera integral una pluralidad de dispositivos que están incluidos en el acondicionador de aire 10 (en detalle, el compresor 12, la válvula de conmutación de cuatro vías 13, el ventilador de exterior 16, el ventilador de interior 22, y similares). Por ejemplo, el ordenador de control principal 60 emite un comando de activación para el motor de compresor M12 o el motor de ventilador de exterior M16 como un comando de inicio de accionamiento con respecto a la sección de control de unidad de exterior en un caso en el que hay un comando de iniciar el accionamiento desde el controlador remoto.

Además, el ordenador de control principal 60 emite un comando de activación para el motor de ventilador de interior M22 con respecto a la sección de control de unidad interior en un caso en el que hay un comando de iniciar el accionamiento desde el controlador remoto. Además, el ordenador de control principal 60 realiza la monitorización de la señal FG de número de rotaciones que indica el número de rotaciones del motor de ventilador de interior M22, y emite un comando de accionamiento que incluye el comando de número de rotaciones Vf_g a la sección de control sin sensores 40.

Además, el ordenador de control principal 60 realiza el control de la sección de conmutación 50 haciendo que la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 realice el suministro y corte de la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 51.

En detalle, el ordenador de control principal 60 controla de modo que el conmutador 51 se enciende durante el modo de accionamiento en el que se acciona el motor de ventilador de interior M22. Debido a esto, fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de accionamiento. Además, el ordenador de control principal 60 controla de modo que se apaga el conmutador 51 durante el modo de detención en el que no se acciona el motor de ventilador de interior M22. Debido a esto, no fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34.

De esta manera, el ordenador de control principal 60 conmuta entre que se encienda o se apague el conmutador 51 dependiendo del modo de accionamiento o el modo de detención. Debido a esto, se limita el flujo de corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de detención, y se reduce el consumo de potencia en el aparato de accionamiento de motor 30 en aproximadamente de 0,02 W a 0,24 W en comparación con un caso en el que fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de detención. En este caso, el valor de la reducción en el consumo de potencia cambia según las especificaciones de diseño del producto y el entorno de instalación.

(3) Funcionamiento del conmutador 51 y el motor de ventilador de interior M22

El momento en el que se conmuta el conmutador 51 de encendido a apagado, el momento en el que se conmuta el conmutador 51 de apagado a encendido, las operaciones del motor de ventilador de interior M22, y similares se describirán a continuación con referencia a la figura 5. La figura 5 es un diagrama de tiempo que representa cómo cambia a medida que transcurre el tiempo el modo que adopta el acondicionador de aire 10, la tensión V2 de fuente de alimentación que se aplica a la sección de control de ventilador de interior 38, la tensión V3 de fuente de alimentación que se aplica a la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52, el estado de accionamiento del motor de ventilador de interior M22, el estado que adopta el conmutador 51 y las operaciones de la sección de detección de fase de tensión 34.

El acondicionador de aire 10 está en un estado de accionarse en un caso del “modo de accionamiento” que se muestra en la figura 5. En detalle, centrándose en el motor de ventilador de interior M22, la tensión V2 de fuente de alimentación que es de 5 V se aplica a la sección de control de ventilador de interior 38 en un caso del “modo de accionamiento” y la sección de control de ventilador de interior 38 está en un estado de controlar el accionamiento del motor de ventilador de interior M22. Por este motivo, se acciona el motor de ventilador de interior M22. Después, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 suministra la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 51. El conmutador 51 se enciende, se aplica una tensión de fuente de alimentación desde la fuente de alimentación comercial 70 a la sección de detección de fase de tensión 34 a través del conmutador 51, y fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34. Debido a esto, la sección de detección de fase de tensión 34 puede detectar la fase de la tensión de corriente alterna Vac que se necesita para controlar el accionamiento del motor de ventilador de interior M22.

En un caso en el que, por ejemplo, hay un comando de detención de accionamiento procedente de un usuario a través del controlador remoto que no se muestra en los diagramas, el modo transita del “modo de accionamiento” al “modo de detención” y el acondicionador de aire 10 está en un estado en el que se detiene el accionamiento. El “modo de detención” tiene un “modo de determinación de espera” y un “modo en espera” como modos más detallados, y el “modo de determinación de espera” se selecciona mientras está transcurriendo un periodo de tiempo predeterminado desde el comando de detención de accionamiento.

El “modo de determinación de espera” es un modo para determinar si transitar o no al “modo en espera”. Por otro lado, el “modo en espera” es un modo en el que se detiene tanto accionamiento de cada tipo de dispositivo dentro del acondicionador de aire 10 como sea posible, por ejemplo, cortando la aplicación de las tensiones V2 o V3 de fuente de alimentación a la sección de control de ventilador de interior 38 o la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 desde el desplazador de nivel 41. Es decir, el “modo en espera” es un modo que conserva lo más posible la cantidad de potencia que consume el acondicionador de aire 10 debido a un estado (el estado en espera) en el que sólo están operativos la cantidad mínima de dispositivos y que es tal que cada tipo de dispositivo puede activarse inmediatamente cuando se recibe la siguiente orden de accionamiento. La determinación de si transitar o no del “modo de determinación de espera” al “modo en espera” se realiza mediante el ordenador de control principal 60.

En detalle, en primer lugar, se detiene el accionamiento del motor de ventilador de interior M22 y se detiene el accionamiento de la unidad de interior 21 en un momento en el que se introduce un comando de detención de accionamiento y se realiza la transición del “modo de accionamiento” al “modo de determinación de espera” como “modo de detención”. Después, el ordenador de control principal 60 realiza el control para conmutar el conmutador 51 de encendido a apagado y realiza el control del desplazador de nivel 41 para cortar la aplicación de las tensiones V2 y V3 de fuente de alimentación a la sección de control de ventilador de interior 38 y la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 en un momento de tránsito del “modo de determinación de espera” al “modo en espera” debido a que transcurre el periodo de tiempo predeterminado desde el comando de detención de accionamiento.

Debido a esto, la sección de control de ventilador de interior 38 está en un estado en el que se detienen las operaciones para controlar el motor de ventilador de interior M22 cuando transcurre el periodo de tiempo predeterminado desde el comando de detención de accionamiento. Además, el conmutador 51 se conmuta de encendido a apagado al cortarse la tensión V3 de fuente de alimentación a la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52. Por consiguiente, se corta la trayectoria de corriente desde la fuente de alimentación comercial 70 hasta la sección de detección de fase de tensión 34 y ya no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34. Como tal, la sección de detección de fase de tensión 34 está en un estado en el que no se realiza la detección del valor de la tensión de corriente alterna Vac.

Por otro lado, la aplicación de las tensiones V2 y V3 de fuente de alimentación desde el desplazador de nivel 41 a la sección de control de ventilador de interior 38 y la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 se reinicia en un momento en el que hay un comando de accionamiento procedente de un usuario mientras está en el “modo en espera”. Debido a esto, se inicia la operación de activación del motor de ventilador de interior M22. Al mismo tiempo, se enciende el conmutador 51 ya que se aplica la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 51.

Por consiguiente, se forma de nuevo la trayectoria de corriente desde la fuente de alimentación comercial 70 hasta

la sección de detección de fase de tensión 34 y fluye corriente a la sección de detección de fase de tensión 34. Como tal, la sección de detección de fase de tensión 34 puede detectar la fase de la tensión de fuente de alimentación (es decir, la tensión de corriente alterna Vac) que se aplica desde la fuente de alimentación comercial 70.

En este caso, tal como se entiende a partir de la descripción anterior, es necesario aplicar continuamente una tensión de fuente de alimentación al ordenador de control principal 60 ya que el ordenador de control principal 60 realiza la determinación de la transición entre modos. En otras palabras, es necesario aplicar la tensión V1 de fuente de alimentación al ordenador de control principal 60 incluso durante el "modo en espera". Además de esto, se necesitan funcionamientos continuos incluso durante el "modo en espera" en una parte que está relacionada con aplicar la tensión V1 de fuente de alimentación del desplazador de nivel 41 y la sección de generación de tensión de corriente continua 31.

(4) Características

(4-1)

En la realización descrita anteriormente, el ordenador de control principal 60 conmuta la sección de conmutación 50 de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de accionamiento en el que se acciona el motor de ventilador de interior M22 que es el actuador y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante un modo en espera en el que se detiene el accionamiento del motor de ventilador de interior M22. Debido a esto, fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de accionamiento y ya no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo en espera. Como resultado, el consumo de potencia en la sección de detección de fase de tensión 34 se reduce durante el modo en espera. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia en el acondicionador de aire 10.

(4-2)

En la realización descrita anteriormente, el ordenador de control principal 60 conmuta la sección de conmutación 50 de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de accionamiento cuando se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34 en la sección de control de ventilador de interior 38 que usa los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34 y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo en espera cuando no se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34 en la sección de control de ventilador de interior 38. Debido a esto, fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo de accionamiento cuando se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34 en la sección de control de ventilador de interior 38 y ya no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 durante el modo en espera cuando no se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34 en la sección de control de ventilador de interior 38. Como resultado, el consumo de potencia en la sección de detección de fase de tensión 34 se reduce durante el modo en espera cuando no se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia en el acondicionador de aire 10.

(4-3)

En la realización descrita anteriormente, el ordenador de control principal 60 conmuta la sección de conmutación 50 de modo que el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 se corta transitando al modo en espera cuando transcurre un periodo de tiempo predeterminado desde que se detiene el accionamiento del motor de ventilador de interior M22 que es el actuador. Debido a esto, el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 34 se corta en un caso en el que es seguro que puede cortarse el flujo de corriente. Como resultado, es posible realizar un control estable de la sección de conmutación 50.

(4-4)

En la realización descrita anteriormente, el actuador es el motor de ventilador de interior M22 que es al menos una fuente de accionamiento para uno de la pluralidad de dispositivos que están incluidos en el acondicionador de aire 10. Debido a esto, es posible reducir el consumo de potencia en el acondicionador de aire 10.

(4-5)

En la realización descrita anteriormente, la sección de detección de fase de tensión 34 detecta la fase de la tensión de corriente alterna Vac que se aplica desde la fuente de alimentación comercial 70. Debido a esto, el consumo de potencia se reduce durante el modo en espera cuando no se necesita la detección de la fase de la tensión de corriente alterna Vac en el acondicionador de aire 10 en el que el control del motor de ventilador de interior M22 que

es el actuador se realiza basándose en la fase de la tensión de corriente alterna Vac que se detecta.

(5) Ejemplo modificados

5 (5-1) Ejemplo modificado 1A

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el aparato de accionamiento de motor 30 se usa como aparato para controlar el accionamiento del motor de ventilador de interior M22 que es la fuente de accionamiento para el ventilador de interior 22. Sin embargo, el objetivo del accionamiento mediante el aparato de accionamiento de motor 30 no se limita al motor de ventilador de interior M22 y puede ser el motor de ventilador de exterior M16, el motor de compresor M12 o la válvula de expansión 15. Además, el aparato de accionamiento de motor 30 puede usarse como aparato para accionar un motor de compresor, un motor de bomba, un motor de ventilador de exterior, o similares que se incluye en un aparato de bomba de calor diferente tal como un calentador de agua en lugar del acondicionador de aire 10.

15 (5-2) Ejemplo modificado 1B

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el aparato de accionamiento de motor 30 controla el accionamiento del motor de ventilador de interior M22 usando un método sin sensores de posición de rotor. Sin embargo, sin limitarse a esto, el aparato de accionamiento de motor 30 puede ser un aparato que es un tipo en el que, por ejemplo, se realiza el control con respecto al motor de ventilador de interior M22, que está montado con un sensor de detección de posición (por ejemplo, un elemento de tipo Hall) que detecta la posición del rotor 22b, basándose en resultados de detección del sensor.

25 Además, en lugar de un motor de CC sin escobillas, el motor que es el objetivo para el accionamiento por el aparato de accionamiento de motor 30 puede ser otros tipos de motores tales como un motor de inducción que se acciona mediante un inversor.

30 (5-3) Ejemplo modificado 1C

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el valor de comando de tensión V_{pwm} es el valor de comando para especificar los ciclos de trabajo de las tensiones SU, SV y SW de accionamiento, es decir, un caso en el que se lleva a cabo el control de PWM del motor de ventilador de interior M22. Sin embargo, sin limitarse al caso en el que se lleva a cabo el control de PWM del motor de ventilador de interior M22, el valor de comando de tensión V_{pwm} puede ser un valor de comando para especificar las frecuencias y/o los valores de tensión de las tensiones SU, SV y SW de accionamiento.

(5-4) Ejemplo modificado 1D

40 La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el motor de ventilador de interior M22 es un motor de CC sin escobillas y es, en más detalle, un motor SPM. Sin embargo, el tipo de motor de CC sin escobillas según la presente invención no se limita a un motor SPM.

45 (5-5) Ejemplo modificado 1E

En la realización descrita anteriormente, la sección de detección de fase de tensión 34 está configurada de modo que se suministra potencia debido a que la sección de detección de fase de tensión 34 está conectada con la fuente de alimentación comercial 70 a través del conmutador 51. Sin embargo, la sección de detección de fase de tensión 34 puede estar configurada de modo que se suministra potencia mediante una fuente de alimentación que no es una fuente de alimentación comercial a través del conmutador 51.

(5-6) Ejemplo modificado 1F

55 En la realización descrita anteriormente, la sección de detección de fase de tensión 34 detecta la fase de la tensión de corriente alterna Vac que se aplica desde la fuente de alimentación comercial 70, y la sección de control sin sensores 40 estima el valor de la tensión de corriente continua V_{dc} basándose en los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 34.

60 Sin embargo, sin limitarse a esto, la sección de detección de fase de tensión 34 puede identificar, por ejemplo, la polaridad detectando el punto de paso por cero de la tensión de corriente alterna Vac. En otras palabras, la sección de detección de fase de tensión 34 puede estar configurada para detectar cambios en la polaridad de la tensión de corriente alterna Vac y emitir una señal de pulso basándose en los cambios en la polaridad. En detalle, la sección de detección de fase de tensión 34 puede emitir una señal de pulso a lo largo de un periodo de tiempo t₃ que es un periodo a lo largo del cual la polaridad de la tensión de corriente alterna Vac es positiva y puede no realizar ninguna generación o emisión de señales de pulso a lo largo de un periodo de tiempo t₄ que es un periodo a lo largo del cual la polaridad de la tensión de corriente alterna Vac es negativa tal como se muestra en la figura 6. En este caso, el

periodo de tiempo t_3 es un periodo de tiempo desde el ascenso hasta el descenso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 y es equivalente a la anchura de pulso de la señal de pulso.

Después, la sección de control sin sensores 40 puede estar configurada de modo que el valor de tensión de la tensión de corriente continua Vdc se estima haciendo referencia a una tabla, en la que se define la relación correspondiente entre la anchura de pulso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 y el valor de tensión de la tensión de corriente continua Vdc. Aquí, en este caso, puede haber una configuración en la que la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 es una salida baja a lo largo del periodo de tiempo t_3 y es una salida alta a lo largo del periodo de tiempo t_4 .

Incluso con la configuración tal como se describió anteriormente, el consumo de potencia en la sección de detección de fase de tensión 34 se reduce cuando no se necesita la detección de la polaridad o punto de paso por cero de la tensión de corriente alterna Vac, y es posible reducir el consumo de potencia en el acondicionador de aire 10.

(5-7) Ejemplo modificado 1G

En la realización descrita anteriormente, la sección de detección de fase de tensión 34 está conectada en paralelo con la sección de rectificación 32 entre la fuente de alimentación comercial 70 y la sección de generación de tensión de corriente continua 31. Sin embargo, sin limitarse a esto, la sección de detección de fase de tensión 34 puede proporcionarse, por ejemplo, para estar conectada en paralelo con el condensador de suavizado 33 entre la sección de generación de tensión de corriente continua 31 y el inversor 37 tal como se muestra en la figura 7. En este caso, es posible realizar los efectos de la misma manera que la realización descrita anteriormente conectando la sección de conmutación 50 en serie con la sección de detección de fase de tensión 34 de la misma manera que la realización descrita anteriormente.

En este caso, en la realización que se muestra en la figura 7, la sección de detección de fase de tensión 34 emite una señal de pulso detectando la fase de la tensión de corriente continua Vdc. En detalle, se establece una tensión de referencia Vs2 en la sección de detección de fase de tensión 34 como referencia cuando se detecta la fase de la tensión de corriente continua Vdc tal como se muestra en la figura 8. En este caso, la tensión Vs2 de referencia se establece a una tensión apropiada que supera 0 V. Después, la sección de detección de fase de tensión 34 no realiza ninguna generación o emisión de señales de pulso a lo largo de un periodo de tiempo t_5 que es un periodo a lo largo del cual la tensión de corriente continua Vdc es menor que la tensión Vs2 de referencia. Por otro lado, la sección de detección de fase de tensión 34 genera una señal de pulso y emite la señal de pulso a la sección de control sin sensores 40 a lo largo de un periodo de tiempo t_6 que es un periodo a lo largo del cual la tensión de corriente continua Vdc es mayor que la tensión Vs2 de referencia de detección de fase. Es decir, el periodo de tiempo t_6 es un periodo de tiempo desde el ascenso hasta el descenso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 y es equivalente a la anchura de pulso de la señal de pulso.

En este caso, el periodo de tiempo t_5 se vuelve más largo a medida que la tensión de corriente continua Vdc es menor y el periodo de tiempo t_6 se vuelve más largo a medida que la tensión de corriente continua Vdc es mayor. Es decir, la anchura de pulso de la señal de pulso que se emite depende del tamaño de la tensión de corriente continua Vdc. Aquí, en este caso, puede haber una configuración en la que la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 34 es una salida baja a lo largo del periodo de tiempo t_6 y es una salida alta a lo largo del periodo de tiempo t_5 .

(5-8) Ejemplo modificado 1H

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que la sección de conmutación 50 tiene el conmutador 51 y la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 tal como se muestran en la figura 1. Sin embargo, la sección de conmutación 50 sólo puede tener el conmutador 51 sin la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52 tal como se muestra en la figura 9. En este caso, puede haber una configuración en la que el terminal de puerta del conmutador 51 está conectado con el ordenador de control principal 60, y el encendido y apagado del conmutador 51 se conmuta debido a que se aplica una señal de control de conmutador que envía el ordenador de control principal 60 como fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador.

Además, puede haber una configuración en la que el conmutador 51 se enciende o se apaga según el estado de la señal de control de conmutador que se envía desde el ordenador de control principal 60 sin que el conmutador 51 se encienda o se apague según la aplicación o el corte de la fuente Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador aunque la sección de conmutación 50 tenga la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 52.

(5-9) Ejemplo modificado 1I

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el conmutador 51 está configurado mediante un MOSFET. Sin embargo, la configuración del conmutador 51 según la presente invención no se limita a

un MOSFET. Por ejemplo, el conmutador 51 puede ser otro tipo de conmutador de semiconductor tal como un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT) o un relé de estado sólido o un relé electromagnético.

(5-10) Ejemplo modificado 1J

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el control de conmutación del conmutador 51 se lleva a cabo mediante el ordenador de control principal 60. Sin embargo, sin limitarse a esto, el control de conmutación del conmutador 51 puede llevarse a cabo mediante la sección de control de ventilador de interior 38. Además, puede proporcionarse de nuevo una sección de control de conmutador en lugar del ordenador de control principal 60. En este caso, a la sección de control de conmutador se le aplica la tensión de fuente de alimentación desde el desplazador de nivel 41 y realiza el control de conmutación del conmutador 51. Aquí puede haber una configuración en la que los momentos en los que se realiza la conmutación del conmutador 51 en este caso son los mismos que los momentos que se muestran en la figura 4.

(5-11) Ejemplo modificado 1K

La realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el modo transita del modo de determinación de espera al modo en espera tras transcurrir un periodo de tiempo predeterminado en un caso en el que hay un comando de detención de accionamiento tal como se muestra en la figura 4. Sin embargo, sin limitarse a esto, el modo de determinación de espera puede omitirse. Es decir, en un momento en el que se introduce un comando de detención de accionamiento, el modo puede transitar directamente del modo de accionamiento al modo en espera y el conmutador 51 puede conmutarse de encendido a apagado.

Además, la realización descrita anteriormente se describe como un caso en el que el modo transita del "modo en espera" al "modo de accionamiento" y el conmutador 51 se conmuta de apagado a encendido en un momento en el que hay un comando de accionamiento. Sin embargo, puede haber una configuración en la que el modo transita del "modo en espera" al "modo de accionamiento" y el conmutador 51 se conmuta de apagado a encendido en un momento en el que transcurre un periodo de tiempo predeterminado desde que se introduce el comando de accionamiento.

(5-12) Ejemplo modificado 1L

En la realización descrita anteriormente, no se menciona si se corta o no el suministro de potencia a la unidad de exterior 11 durante el modo en espera, pero resulta evidente que el suministro de potencia desde la fuente de alimentación comercial 70 a la unidad de exterior 11 puede cortarse mediante el apagado de un relé o conmutador de fuente de alimentación principal (que no se muestra en los diagramas) entre la unidad de exterior 11 y la fuente de alimentación comercial 70 que es la fuente de alimentación de accionamiento para la unidad de exterior 11 durante el modo en espera. Debido a esto, es posible limitar la cantidad de potencia que se consume en la unidad de exterior 11 durante el modo en espera.

(5-13) Ejemplo modificado 1M

En la realización descrita anteriormente, el aparato de reducción del consumo de potencia según la presente invención se aplica al aparato de accionamiento de motor 30 que es un aparato de accionamiento de actuador, pero es posible aplicar el aparato de reducción del consumo de potencia a un aparato que no es un aparato de accionamiento de actuador. Por ejemplo, es posible aplicar el aparato de reducción del consumo de potencia a un aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 en el que siempre se consume potencia debido a que siempre se detecta la fase de la tensión de fuente de alimentación que se aplica desde la fuente de alimentación comercial 70 tal como se muestra en la figura 10. A continuación se describirá el aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 que se muestra en la figura 10.

El aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 es un aparato que convierte la tensión de corriente alterna Vac que se aplica desde la fuente de alimentación comercial 70 a la tensión de corriente continua Vdc. El aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 está configurado principalmente a partir de un reactor 81, un conmutador de mejora del factor de potencia 82, una sección de generación de tensión de corriente continua 83, una sección de detección de fase de tensión 84, una sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85, un desplazador de nivel 86, una sección de control de conmutación 87 y una sección de conmutación 88. El aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 está conectado eléctricamente con la fuente de alimentación comercial 70 y una carga 90. Se supone que la carga 90 es un circuito inversor, un motor o similar pero no se limita a esto y son posibles selecciones apropiadas.

En este caso, la sección de generación de tensión de corriente continua 83 está configurada a partir de una sección 83a de rectificación y un condensador de suavizado 83b, pero se omite la descripción porque la configuración es la misma que la sección de generación de tensión de corriente continua 31. Además, se omite la descripción de la sección de detección de fase de tensión 84 porque la configuración es la misma que la sección de detección de fase de tensión 34. Además, la sección de conmutación 88 está configurada principalmente a partir de un conmutador

88a y una sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b, pero se omite la descripción porque la configuración es la misma que la sección de conmutación 50.

El reactor 81 se proporciona entre la fuente de alimentación comercial 70 y el terminal de entrada de corriente alterna de la sección de generación de tensión de corriente continua 83. El conmutador de mejora del factor de potencia 82 es un conmutador para cortocircuitar la fuente de alimentación comercial 70. El conmutador de mejora del factor de potencia 82 se representa en la figura 10 usando un único elemento pero está configurado, por ejemplo, mediante una combinación de un puente de diodos y un conmutador de semiconductor tal como un MOSFET o un IGBT con el fin de que fluya corriente en ambos sentidos en la práctica. La sección de generación de tensión de corriente continua 83 rectifica la corriente que fluye debido a la tensión de corriente alterna Vac desde la fuente de alimentación comercial 70 y operaciones de cortocircuito y apertura del conmutador de mejora del factor de potencia 82 y suministra la corriente a la carga 90.

La sección de detección de fase de tensión 84 está conectada con ambos lados de la fuente de alimentación comercial 70 a través del conmutador 88a y se proporciona en paralelo con el conmutador de mejora del factor de potencia 82 entre la fuente de alimentación comercial 70 y el reactor 81. Además, la sección de detección de fase de tensión 84 está conectada con el puerto de entrada de la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 que es un microordenador. La sección de detección de fase de tensión 84 emite una señal de pulso a la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 detectando el punto de paso por cero de la tensión de corriente alterna Vac usando el método tal como se muestra en la figura 6 descrita anteriormente.

La sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 repite el cortocircuito y la apertura del conmutador de mejora del factor de potencia 82, por ejemplo, una vez por cada semiciclo de la fuente de alimentación generando una señal de accionamiento que acciona el conmutador de mejora del factor de potencia 82 tras corregir un momento con respecto a la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 84. En detalle, la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 controla el conmutador de mejora del factor de potencia 82 para cortocircuitarse tras un periodo de tiempo predeterminado desde el punto de paso por cero y para abrirse tras un periodo de tiempo predeterminado después de esto. Es decir, el aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 limita la variación debida a un fotoacoplador en un caso en el que se detecta la fase de una tensión de una fuente de alimentación de corriente alterna, es decir, variación en el factor de potencia, corrigiendo el momento en el que se cortocircuita o se abre el conmutador de mejora del factor de potencia 82 según la anchura de pulso de la señal de pulso que se emite desde la sección de detección de fase de tensión 84.

El desplazador de nivel 86 está conectado en paralelo con respecto al condensador de suavizado 83b, y se aplica una tensión (es decir, la tensión de corriente continua Vdc) a ambos extremos del condensador de suavizado 83b. La salida del desplazador de nivel 86 está conectada con la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b y la sección de control de conmutación 87.

El desplazador de nivel 86 convierte la tensión de corriente continua Vdc que se aplica a tres tensiones V4, V5 y V6 predeterminadas. El desplazador de nivel 86 aplica respectivamente las tensiones V4, V5 y V6 predeterminadas tras la conversión a la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85, la sección de control de conmutación 87 y la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b como tensión de fuente de alimentación.

Es decir, el desplazador de nivel 86 funciona como fuente de alimentación para la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b y la sección de control de conmutación 87. Como ejemplo, el desplazador de nivel 86 convierte la tensión de corriente continua Vdc a las tensiones V4 y V6 que son de 3 V y la tensión V5 que es de 5 V y con la tensión de corriente continua Vdc de 140 V. Las tensiones V4 y V6 que son de 3 V son las tensiones de fuente de alimentación que se aplican a la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 y la sección de control de conmutación 87. La tensión V5 que es de 5 V es la tensión de fuente de alimentación que se aplica a la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b.

La sección de control de conmutación 87 es un microordenador que consiste en una RAM, una ROM y una CPU. A la sección de control de conmutación 87 se le aplica la tensión V5 de fuente de alimentación desde el desplazador de nivel 86. La sección de control de conmutación 87 está conectada con un controlador remoto o similar que no se muestra en los diagramas junto con la sección de conmutación 88. Además, la sección de control de conmutación 87 recibe un comando de un usuario a través del controlador remoto, y realiza el control de la sección de conmutación 88 haciendo que la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b realice el suministro o corte de una fuente Vsw1' de alimentación de accionamiento de conmutador con respecto al conmutador 88a.

La sección de conmutación 88 está conectada en serie con la sección de detección de fase de tensión 84. Debido a que la sección de conmutación 88 se proporciona de esta manera, es posible cortar el flujo de corriente a la sección de detección de fase de tensión 84 en el aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80.

La entrada de la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b está conectada con la sección de control de conmutación 87 y el desplazador de nivel 86. Además, la salida de la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b está conectada con el terminal de puerta del conmutador 88a. A la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b se le aplica la tensión V6 predeterminada desde el desplazador de nivel 86. La sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b genera la fuente Vsw1' de alimentación de accionamiento de conmutador para el conmutador 88a según un comando de la sección de control de conmutación 87 y emite la fuente 1'Vsw de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 88a. Es decir, las operaciones de encender y apagar el conmutador 88a se controlan mediante la sección de control de conmutación 87.

En detalle, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b enciende el conmutador 88a suministrando la fuente Vsw1' de alimentación de accionamiento de conmutador que es, por ejemplo, de 5 V al conmutador 88a de modo que fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 84. Además, la sección de suministro de fuente de alimentación de accionamiento 88b apaga el conmutador 88a cortando el suministro de la fuente Vsw1' de alimentación de accionamiento de conmutador al conmutador 88a de modo que no fluye corriente a través de la sección de detección de fase de tensión 84.

En el aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80 que se muestra en la figura 10, la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 controla el encendido y apagado del conmutador de mejora del factor de potencia 82 basándose en la salida de la sección de detección de fase de tensión 84. En otras palabras, la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 usa los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84. En este caso, el control mediante la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 se ejecuta en un caso en el que la carga 90 está en funcionamiento. Como tal, se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84 y la sección de control de conmutación 87 controla la sección de conmutación 88 de modo que el conmutador 88a se enciende en un caso en el que la carga 90 está en funcionamiento. Por otro lado, el control mediante la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 no se ejecuta en un caso en el que la carga 90 no está en funcionamiento. Como tal, no se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84 y la sección de control de conmutación 87 controla la sección de conmutación 88 de modo que el conmutador 88a se apaga en un caso en el que la carga 90 no está en funcionamiento.

Es decir, en el aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80, la sección de control de conmutación 87 conmuta la sección de conmutación 88 de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 84 cuando se necesitan los resultados de detección en la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85 que usa los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84 y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 84 cuando no se necesitan los resultados de detección en la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia 85. Debido a esto, fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 84 cuando se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84 y ya no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión 84 cuando no se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84. Como resultado, el consumo de potencia se reduce cuando no se necesitan los resultados de detección de la sección de detección de fase de tensión 84. Por consiguiente, es posible reducir el consumo de potencia en el aparato de fuente de alimentación de corriente continua 80.

Además, dado que la frecuencia de fuente de alimentación puede detectarse a partir de la anchura de pulso de la señal de pulso, es posible realizar el control usando la frecuencia de fuente de alimentación y realizar el recuento usando un temporizador.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede usarse en aparatos de accionamiento de actuador, aparatos de fuente de alimentación de corriente continua, y similares, por ejemplo, en acondicionadores de aire.

Lista de signos de referencia

10 ACONDICIONADOR DE AIRE

60 M22 MOTOR DE VENTILADOR DE INTERIOR

30 APARATO DE ACCIONAMIENTO DE MOTOR

31, 83 SECCIÓN DE GENERACIÓN DE TENSIÓN DE CORRIENTE CONTINUA

34, 84 SECCIÓN DE DETECCIÓN DE FASE DE TENSIÓN

	35 SECCIÓN DE DETECCIÓN DE CORRIENTE
5	36 SECCIÓN DE GENERACIÓN DE TENSIÓN DE ACCIONAMIENTO
	37 INVERSOR
	38 SECCIÓN DE CONTROL DE VENTILADOR DE INTERIOR
10	39 SECCIÓN DE ACCIONAMIENTO DE PUERTA
	40 SECCIÓN DE CONTROL SIN SENSORES
15	41, 86 DESPLAZADOR DE NIVEL
	50, 88 SECCIÓN DE CONMUTACIÓN
	51, 88a CONMUTADOR
20	52, 88b SECCIÓN DE SUMINISTRO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE ACCIONAMIENTO
	60 ORDENADOR DE CONTROL PRINCIPAL
25	70 FUENTE DE ALIMENTACIÓN COMERCIAL
	80 APARATO DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA
	81 REACTOR
30	82 CONMUTADOR DE MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA
	85 SECCIÓN DE CONTROL DE CONMUTADOR DE MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA
35	87 SECCIÓN DE CONTROL DE CONMUTACIÓN
	90 CARGA

Lista de referencias

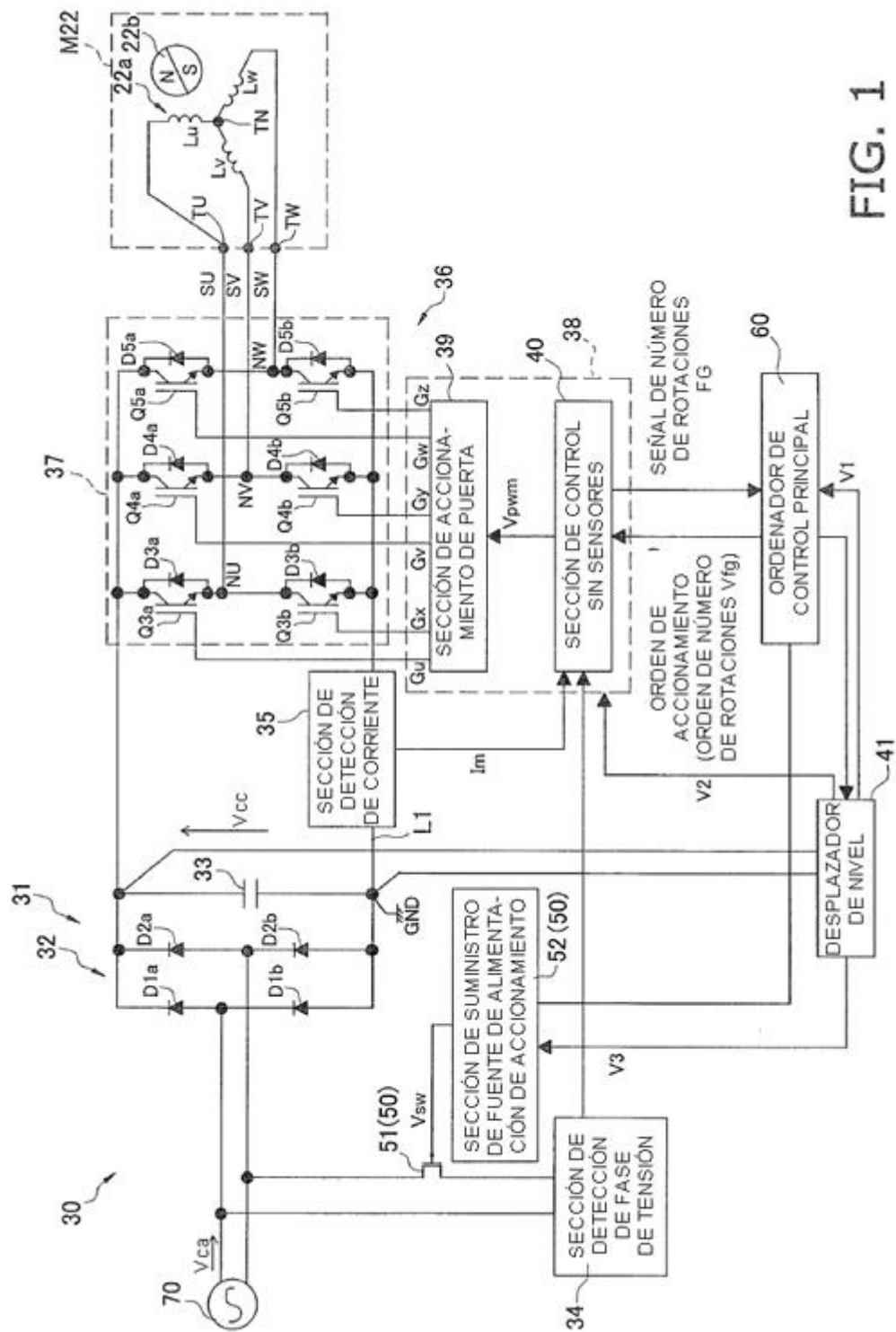
40	<Bibliografía de patentes>
----	----------------------------

Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público nº 2012-125018

REIVINDICACIONES

1. Aparato de reducción del consumo de potencia (30) que comprende:
 - 5 una sección de detección de características de tensión (34) que está conectada eléctricamente con una fuente de alimentación (70) y detecta las características de una tensión (Vac, Vdc) aplicada desde la fuente de alimentación (70) debido a la corriente que fluye a través del interior de la sección de detección de características de tensión (34)
 - 10 una sección de generación de señal de accionamiento (36) configurada para generar una señal de accionamiento (SU, SV, SW) para accionar un actuador (M22) basándose en los resultados de detección de la sección de detección de características de tensión (34);
 - 15 una sección de conmutador (50) que está conectada en serie con la sección de detección de características de tensión (34) entre la fuente de alimentación (70) y la sección de detección de características de tensión (34) y está configurada y dispuesta para poder cortar el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión (34); y
 - 20 una sección de control de conmutador (60) configurada para controlar la conmutación de la sección de conmutador (34);
 - 25 en el que la sección de control de conmutador (60) está configurada para conmutar la sección de conmutador (50) de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión (34) durante un modo de accionamiento en el que está accionándose el actuador (M22) y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión (30) durante un modo en espera en el que se detiene el accionamiento del actuador (M22).
2. Aparato de reducción del consumo de potencia (80) conectado a una carga (90) que comprende:
 - 30 una sección de detección de fase de tensión (84) que está conectada eléctricamente con una fuente de alimentación (70) y que detecta el punto de paso por cero de una tensión (Vac) aplicada desde la fuente de alimentación (70);
 - 35 una sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia (85) configurada para abrir un conmutador (82) de mejora del factor de potencia tras un periodo de tiempo predeterminado desde el punto de paso por cero de la tensión y para abrir el conmutador (82) de mejora del factor de potencia tras un periodo de tiempo predeterminado tras el cortocircuito del mismo;
 - 40 una sección de conmutador (88) que está conectada en serie con la sección de detección de fase de tensión (84) entre la fuente de alimentación (70) y la sección de detección de fase de tensión (84) y está configurada para cortar el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión (84); y
 - 45 una sección de control de conmutador (87) configurada para controlar la conmutación de la sección de conmutador (88);
 - 50 en el que la sección de control de conmutador (87) está configurada para conmutar la sección de conmutador (88) de modo que fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión (84) cuando se necesitan resultados de detección de fase de tensión en la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia (85) en un caso en el que la carga está en funcionamiento y de modo que no fluye corriente a través del interior de la sección de detección de fase de tensión (84) cuando no se necesitan resultados de detección de fase de tensión en la sección de control de conmutador de mejora del factor de potencia (85) en un caso en el que la carga no está en funcionamiento.
- 55 3. Aparato de reducción del consumo de potencia según la reivindicación 1, en el que la sección de control de conmutador (60) conmuta la sección de conmutador (88) de modo que el flujo de corriente a través del interior de la sección de detección de características de tensión (34) se corta cuando transcurre un periodo de tiempo predeterminado desde que se detiene el accionamiento del actuador (M22).
- 60 4. Aparato de reducción del consumo de potencia según la reivindicación 1 ó 3, que comprende además:
 - una sección de control integral (60) que controla de manera integral una pluralidad de dispositivos incluidos en un acondicionador de aire, y que incluye la sección de control de conmutador (60);
 - 65 en el que el actuador (M22) es un motor que es al menos una fuente de accionamiento para la pluralidad de dispositivos incluidos en el acondicionador de aire (10);

- 5 la sección de generación de señal de accionamiento (36) incluye una sección de determinación (38) que determina la señal de accionamiento usando los resultados de detección de la sección de detección de características de tensión (34) y una sección de salida (37) que genera la señal de accionamiento determinada por la sección de determinación (38) y emite la señal de accionamiento al actuador (M22).
5. Aparato de reducción del consumo de potencia según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 ó 4, en el que
- 10 la sección de detección de características de tensión (34) detecta la fase de la tensión aplicada desde la fuente de alimentación (70).
6. Aparato de reducción del consumo de potencia según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 ó 4, en el que
- 15 la sección de detección de características de tensión (34) detecta la polaridad de la tensión aplicada desde la fuente de alimentación (70).
7. Aparato de reducción del consumo de potencia según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 ó 4, en el que
- 20 la sección de detección de características de tensión (34) detecta el punto de paso por cero de la tensión aplicada desde la fuente de alimentación (70).



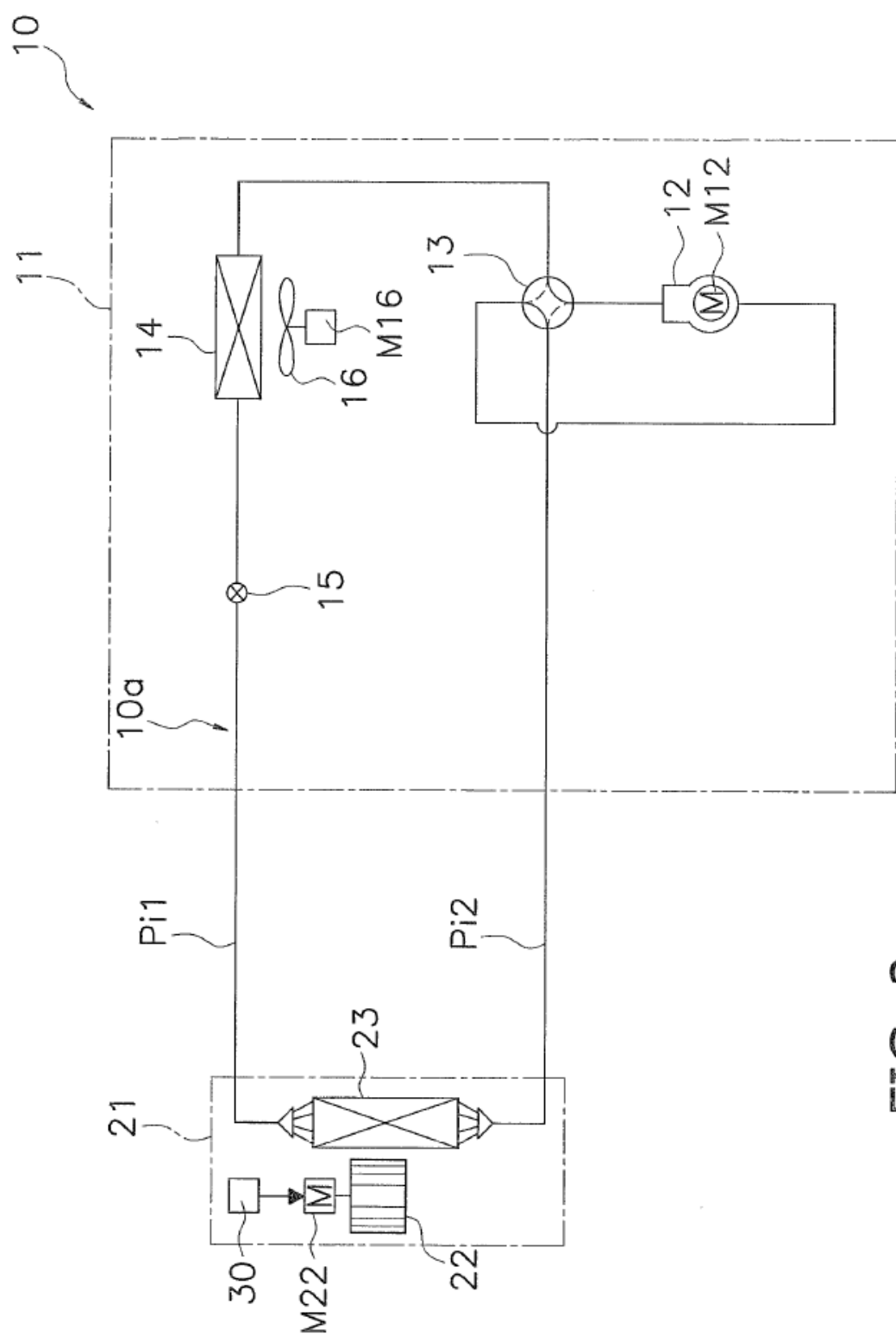


FIG. 2

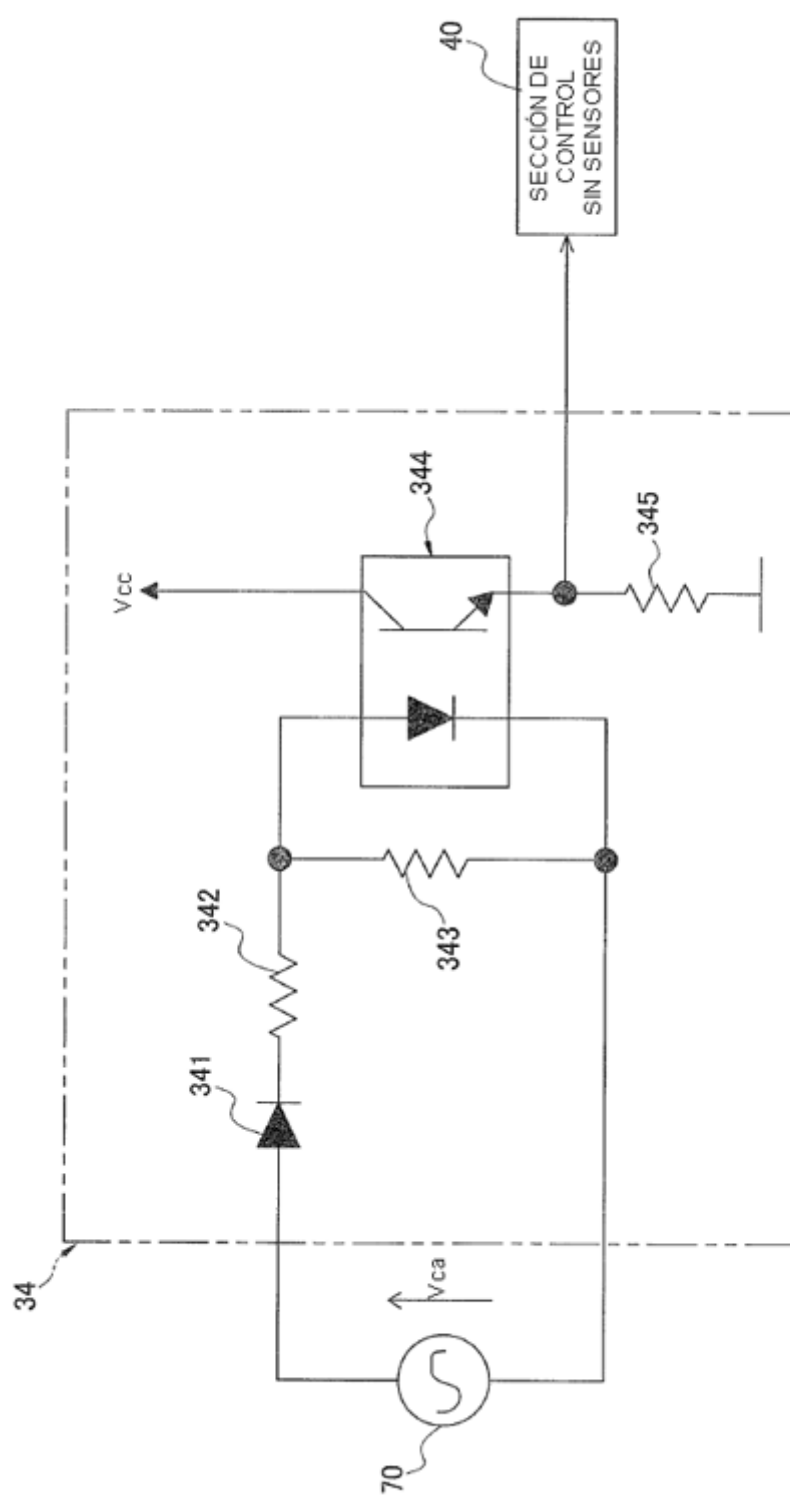


FIG. 3

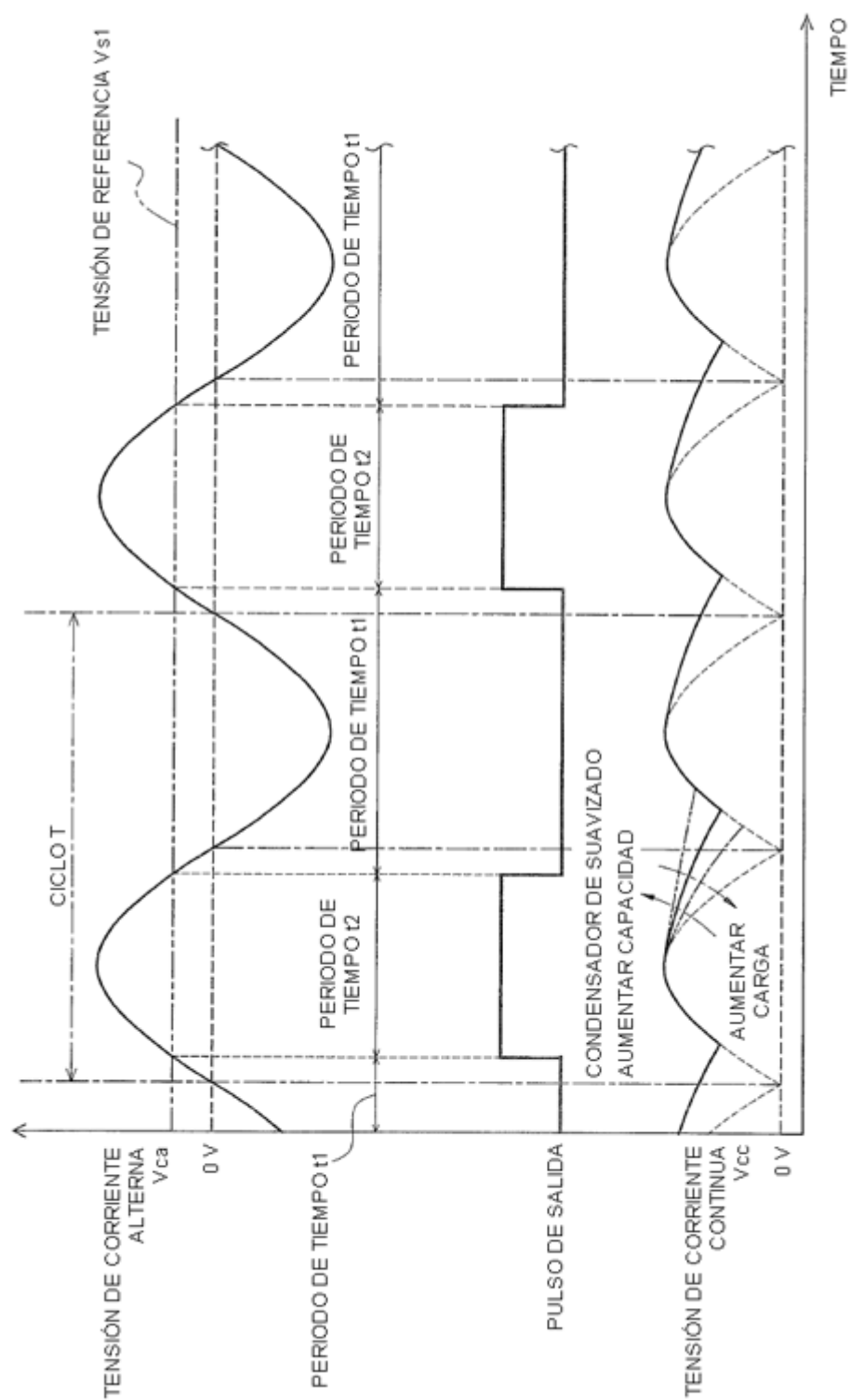
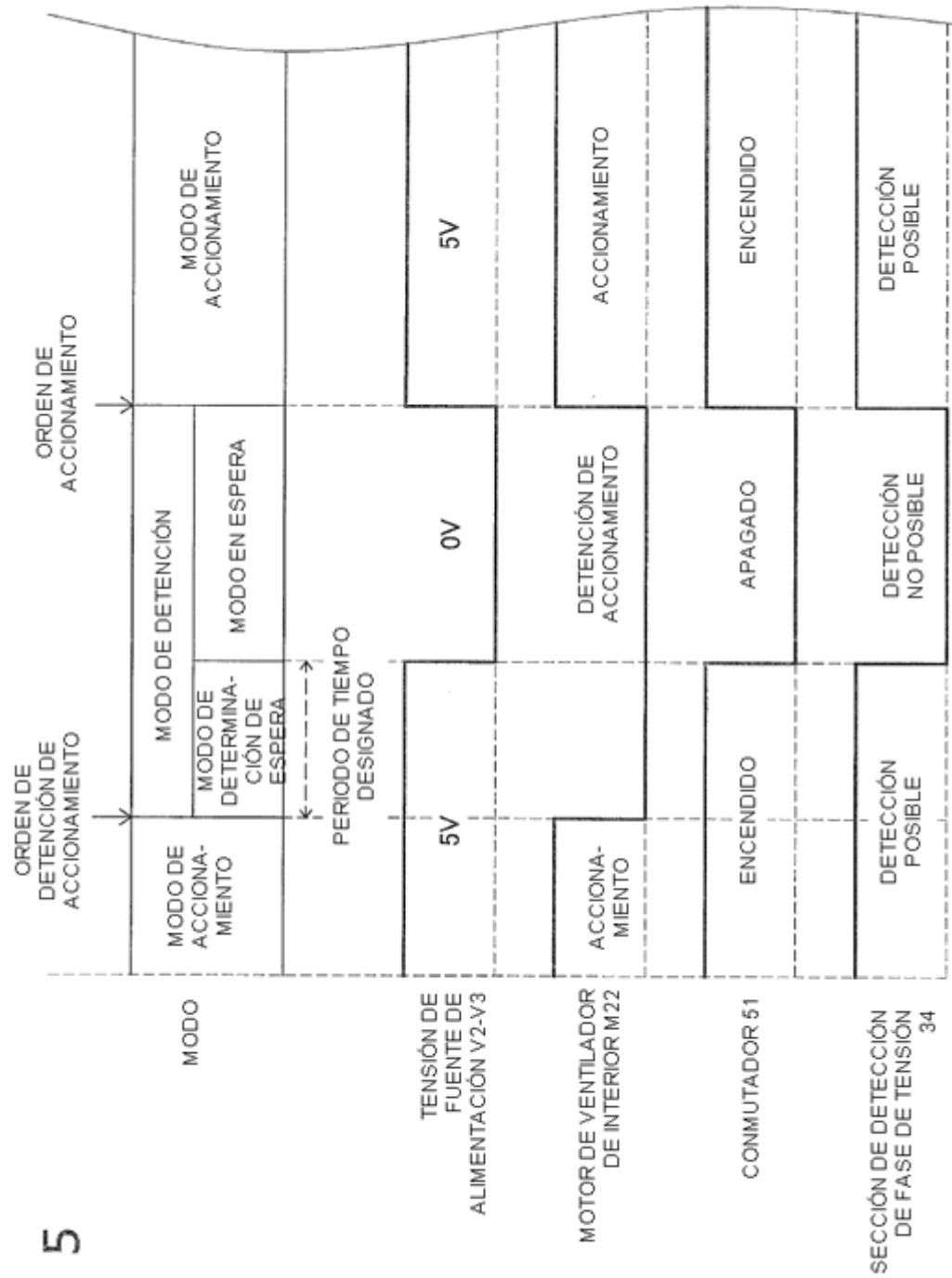


FIG. 4

FIG. 5



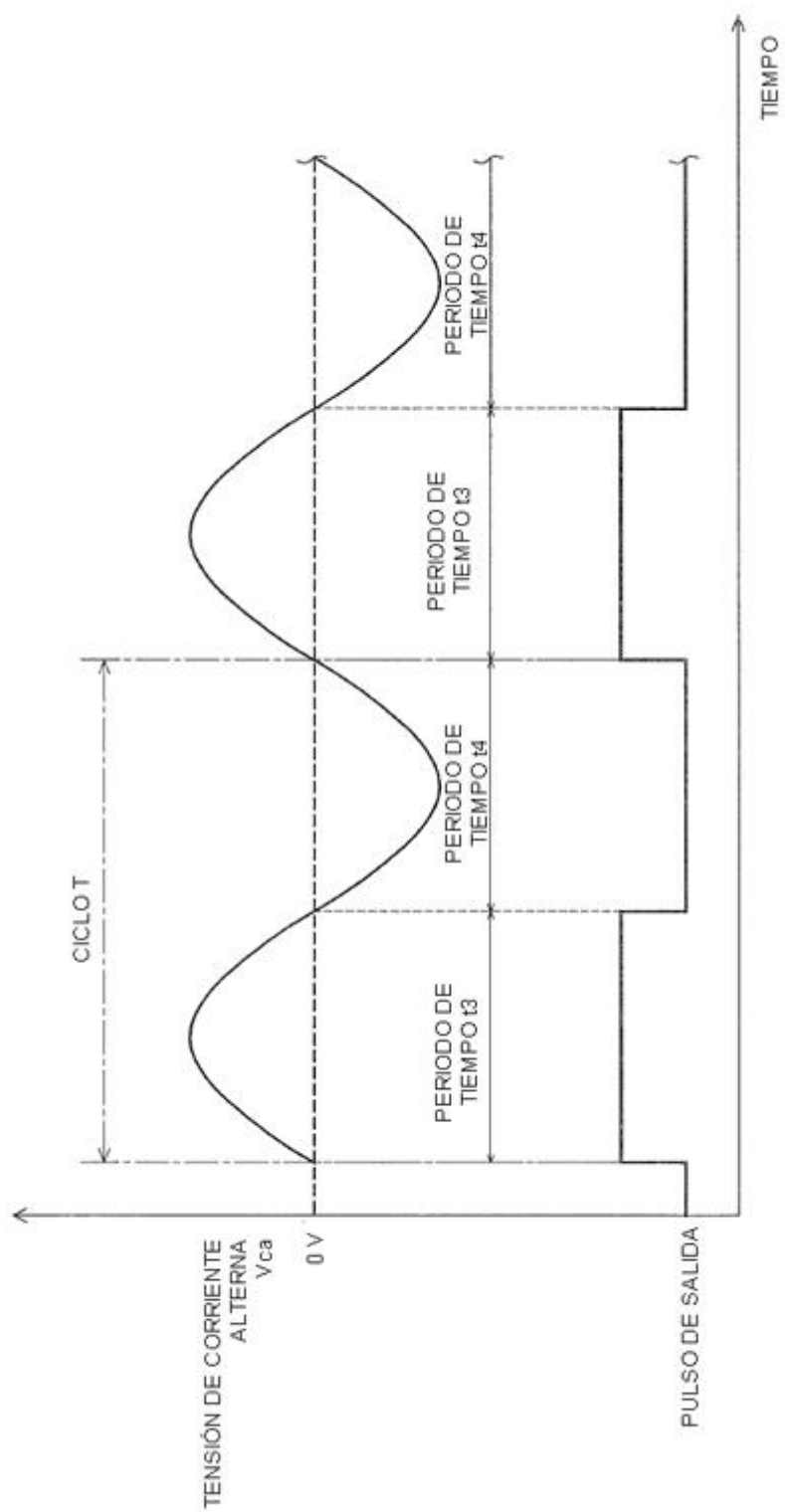
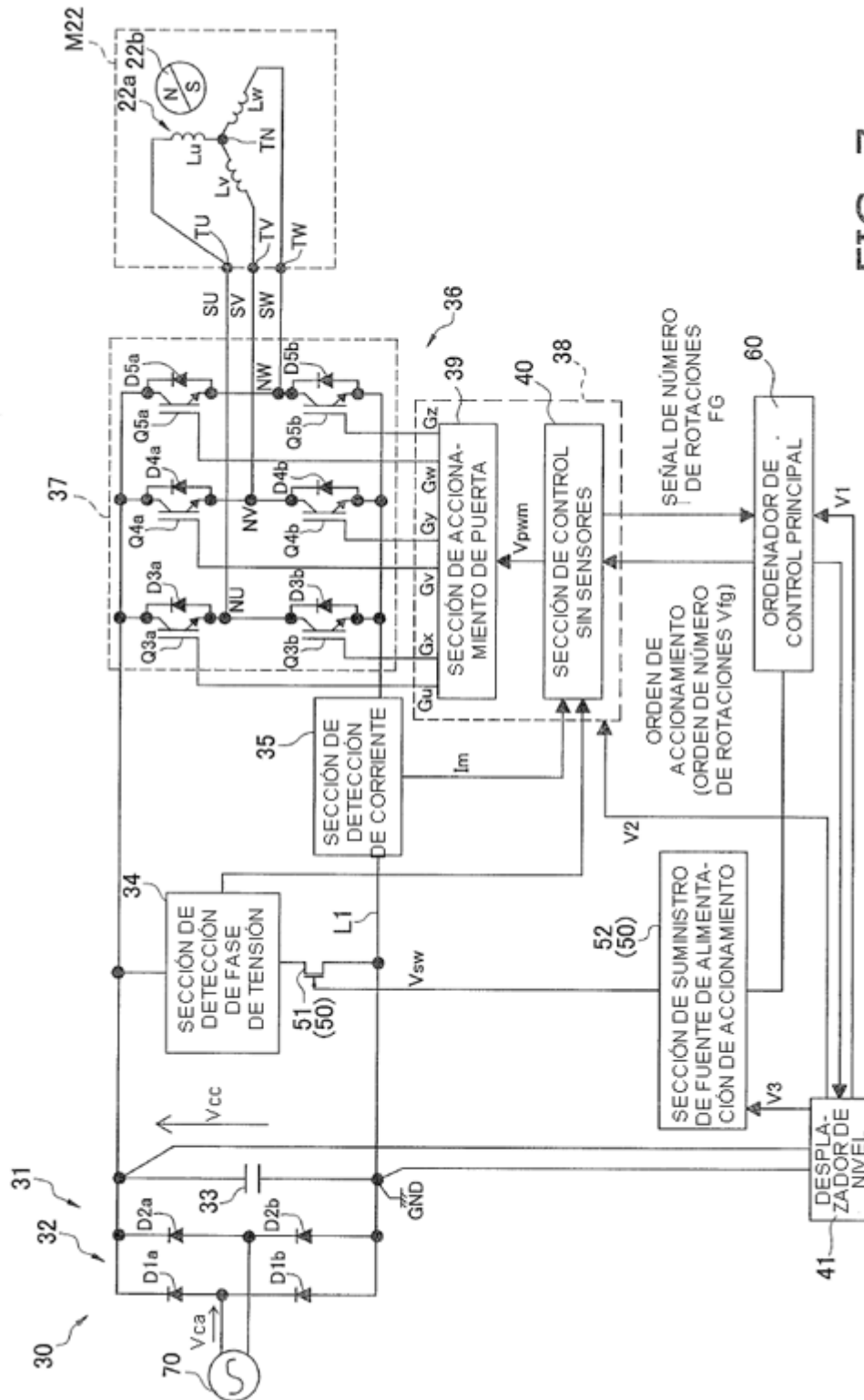


FIG. 6



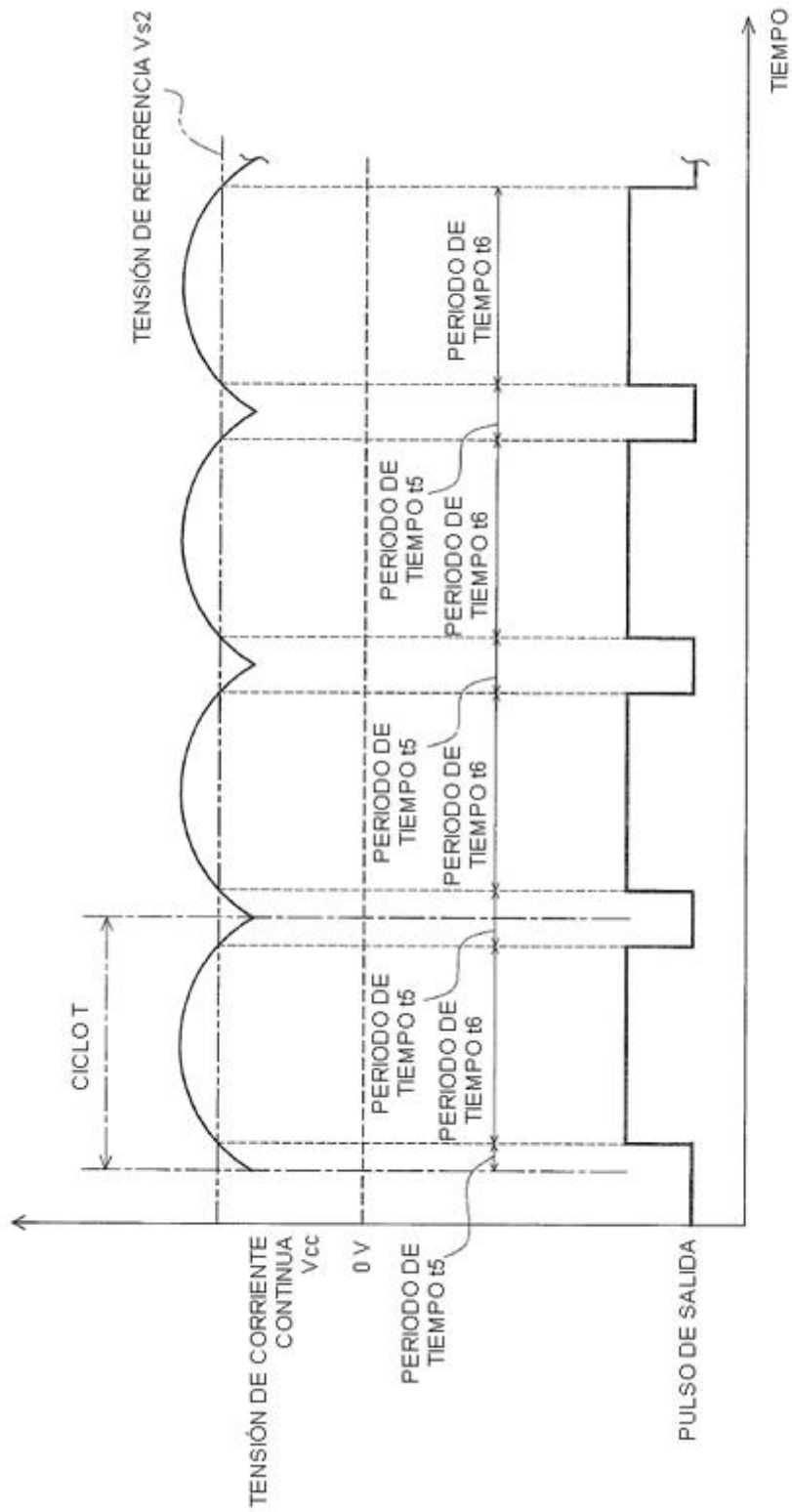


FIG. 8

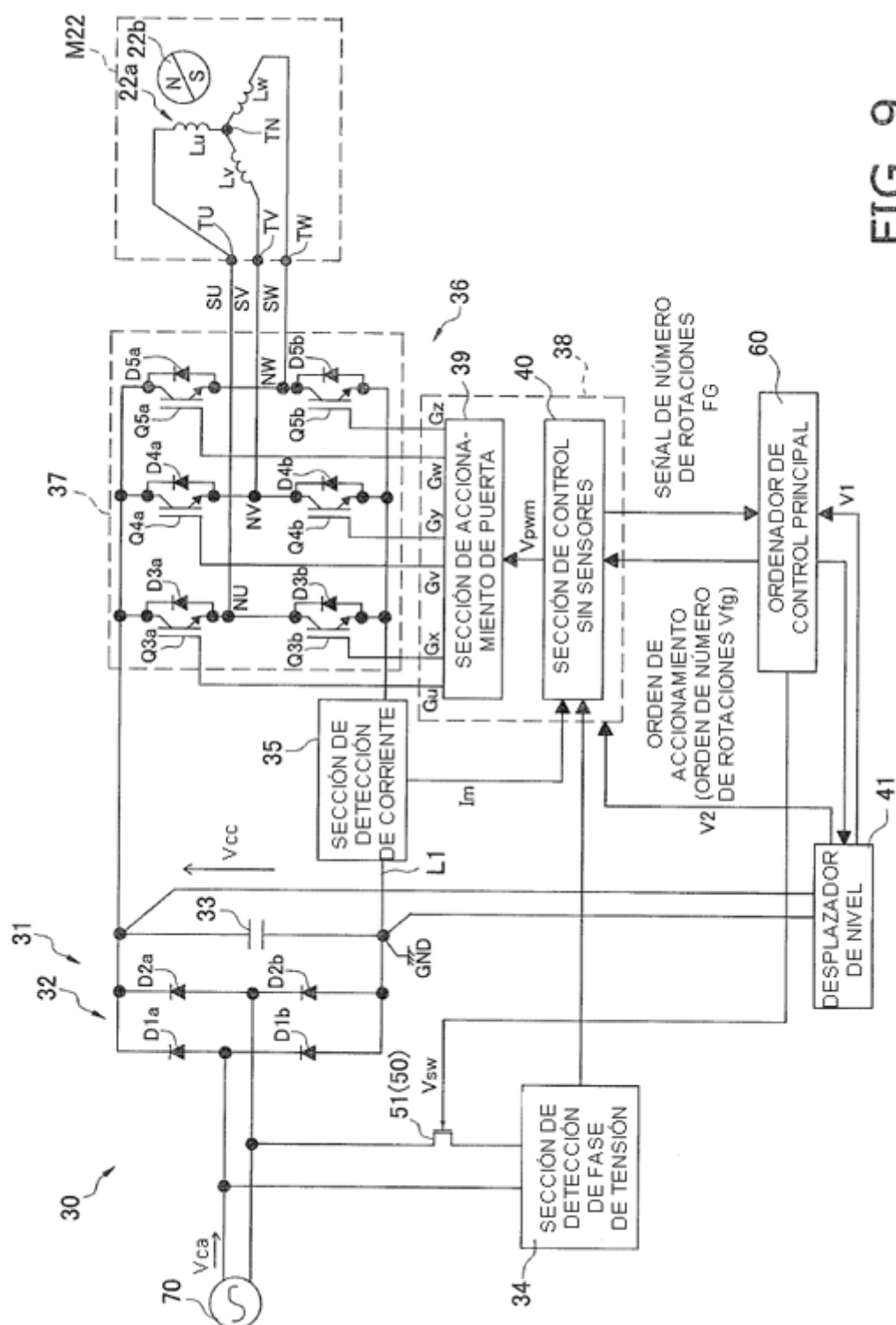


FIG. 9

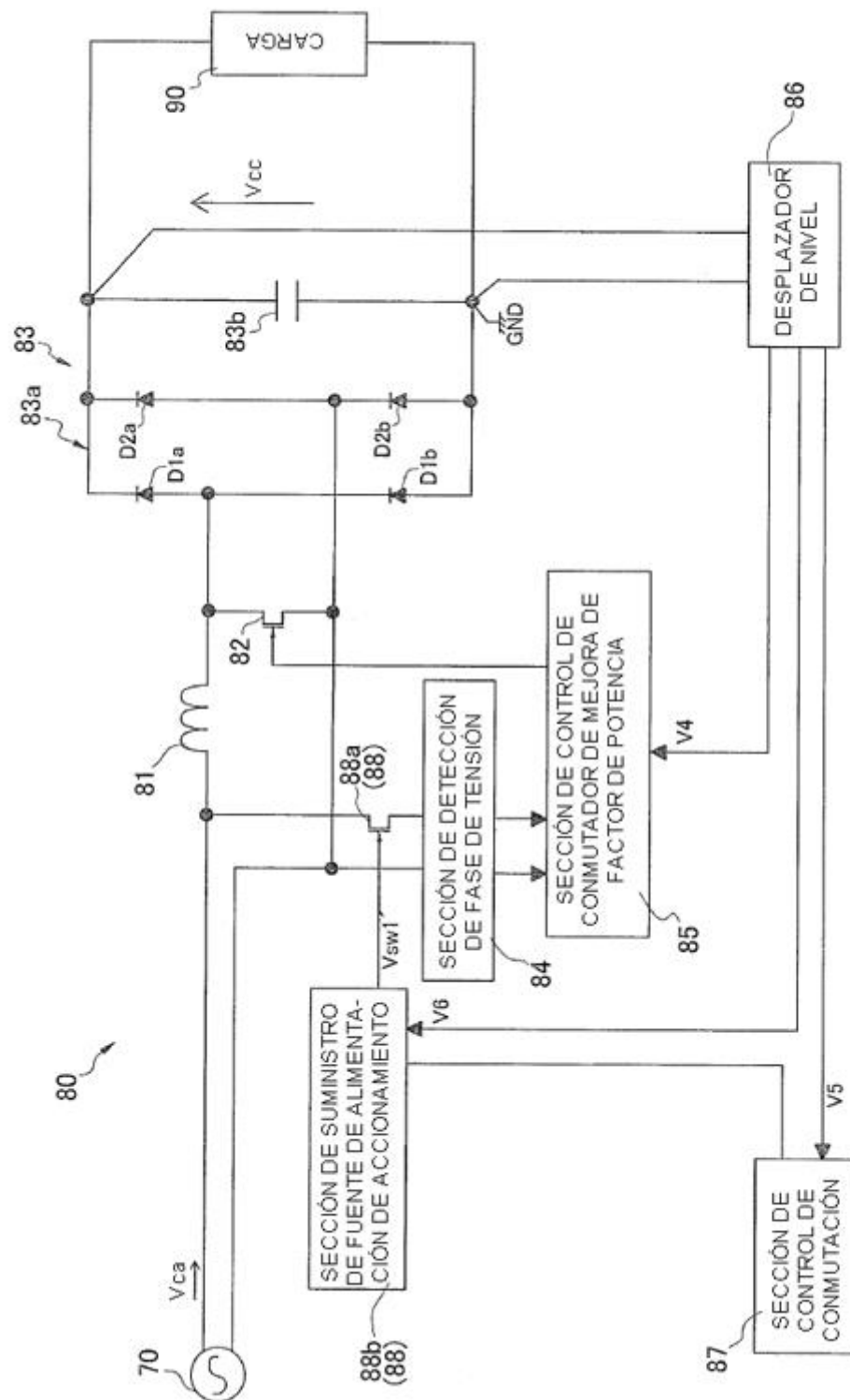


FIG. 10