

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 960**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

H02P 27/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08254016 .2**

96 Fecha de presentación: **16.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2072924**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2009**

54 Título: **Controlador de motor para aparato de aire acondicionado**

30 Prioridad:
21.12.2007 KR 20070135487

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2012

73 Titular/es:
**LG ELECTRONICS INC.
20 YOIDO-DONG YOUNGDUNGPO-KU
SEOUL, KR**

72 Inventor/es:
**Hwang, Sun Ho;
Jung, Han Su y
Lee, Chung Hun**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 379 960 T3

DESCRIPCIÓN

Controlador de motor para aparato de aire acondicionado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un controlador de motor para un aparato de aire acondicionado, y más específicamente a un controlador de motor para un aparato de aire acondicionado en el que el periodo de una señal de interrupción se ajusta a un período de control.

10 Técnica anterior

Los aparatos de aire acondicionado se disponen generalmente en un espacio determinado, tal como habitaciones, salones, oficinas y tiendas, para ajustar la temperatura, humedad, limpieza y flujo de aire para mantener el ambiente interior limpio y fresco.

Un aparato de aire acondicionado puede clasificarse comúnmente en un tipo integral y un tipo autónomo. Ambos tipos son lo mismo en sus funciones. En el aparato de aire acondicionado de tipo integral, sin embargo, una función de refrigeración se ha integrado con una función de calefacción y el aparato de aire acondicionado se monta en una pared o ventana. Por el contrario, el aparato de aire acondicionado de tipo autónomo incluye una unidad de interiores y una unidad de exteriores que se proporcionan por separado una de la otra. La unidad de interiores se ubica en el interior para proporcionar calefacción y refrigeración. La unidad de exteriores se ubica al aire libre para la disipación de calor y compresión. La unidad de interiores está acoplada con la unidad de exteriores por medio de una tubería de refrigeración. Un aparato de aire acondicionado incluye un motor usado para un compresor o un ventilador y un controlador de motor para accionar el motor. El controlador de motor convierte la energía de red de distribución de CA en energía de CC y, a continuación, la energía de CC en una energía de CA que tiene una frecuencia predeterminada.

El periodo de una señal de interrupción para emitir una señal de control de conmutación se configura como un valor predeterminado con el fin de controlar los Encendidos/Apagados de los elementos de conmutación incluidos en el controlador de motor. También se establece un periodo de control para generar la señal de control de conmutación. Puesto que el periodo de la señal de interrupción y el periodo de control se establecen por separado en el controlador de motor convencional, se requieren temporizadores para cada período.

El documento EP 0 698 769 describe un procedimiento para controlar los motores de un aparato de aire acondicionado.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un controlador de motor en las reivindicaciones adjuntas.

Un controlador de motor para aparato de aire acondicionado incluye: un convertidor que convierte energía de red de distribución de CA en energía de CC; un inversor que tiene una pluralidad de elementos de conmutación para inversor, convirtiendo el inversor la energía de CC en una energía de CA predeterminada mediante una operación de conmutación para accionar un motor trifásico; y un microordenador que controla el convertidor y el inversor y que emite una señal de control de conmutación al inversor, en el que el microordenador habilita que un periodo de control del inversor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción de inversor para emitir la señal de control de conmutación de inversor.

Un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención incluye: un convertidor que convierte energía de red de distribución de CA en energía de CC; un inversor para compresor que tiene una pluralidad de elementos de conmutación para inversor, convirtiendo el inversor la energía de CC en una energía de CA predeterminada mediante una operación de conmutación para accionar un motor para compresor; un inversor para ventilador que tiene una pluralidad de elementos de conmutación para inversor; el inversor convierte la energía de CC en una energía de CA predeterminada mediante una operación de conmutación para accionar un motor para ventilador; y un microordenador que controla el convertidor, el inversor para compresor y el inversor para ventilador, y emite una señal de control de conmutación de inversor para compresor y una señal de control de conmutación de inversor para ventilador al inversor para compresor y al inversor para ventilador, respectivamente, en el que el microordenador habilita que un periodo de control del inversor para compresor o para ventilador se ajuste a un periodo de una señal de interrupción de inversor común para generar la señal de control de conmutación de inversor para compresor y la señal de control de conmutación de inversor para ventilador.

Un controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención puede reducir el número de temporizadores haciendo que el periodo de una señal de interrupción se ajuste al periodo de control, por lo que hace posible reducir los costes de fabricación.

- 5 Además, el controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención puede reducir adicionalmente los costes de fabricación controlando simultáneamente un convertidor y un inversor o una pluralidad de inversores, con un único microordenador.

Descripción de los dibujos

- 10 La FIG. 1 es una vista esquemática que ilustra un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
15 La FIG. 3 es un diagrama de sincronismo que ilustra una forma de onda de SVPWM.
La FIG. 4 es un diagrama de bloques parcial que ilustra el microordenador mostrado en la FIG. 2.
La FIG. 5 es un diagrama de bloques parcial que ilustra el microordenador mostrado en la FIG. 2.
La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
20 La FIG. 7 es un diagrama de bloques parcial que ilustra el microordenador mostrado en la FIG. 6.
La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Descripción detallada

- 25 A continuación en el presente documento, las realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos.
- La FIG. 1 es una vista esquemática que ilustra un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
30 Con referencia a la FIG. 1, el aparato de aire acondicionado 50 incluye una unidad interior I y una unidad de exteriores O.
- 35 La unidad de exteriores O incluye un compresor 2, un primer motor 2b para compresor, un intercambiador de calor de exteriores 4, un soplador de aire de exteriores 5, un expansor 6, una válvula de conmutación de refrigeración/calefacción 10 y un acumulador 3. El compresor 2 comprime un refrigerante. El primer motor 2b acciona el compresor 2. El intercambiador de calor de exteriores 4 disipa el calor que emana del refrigerante comprimido. El soplador de aire de exteriores 5 incluye un ventilador de exteriores 5a ubicado en un lado del
40 intercambiador de calor de exteriores 4 para promover la disipación de calor del refrigerante y un segundo motor 5b para hacer girar el ventilador de exteriores 5a. El expansor 6 expande el refrigerante comprimido. La válvula de conmutación de refrigeración/calefacción 10 conmuta un conducto del refrigerante comprimido con otro. El acumulador 3 almacena el refrigerante vaporizado durante un momento para eliminar la humedad y materiales no deseados y suministra, con una presión constante, el refrigerante al compresor 2.
- 45 La unidad interior I incluye un intercambiador de calor interior 8 y un soplador de aire interior 9. El intercambiador de calor interior 8 está ubicado en interiores para realizar una refrigeración/calefacción. El soplador de aire interior 9 incluye un ventilador interior 9a ubicado en un lado del intercambiador de calor interior 8 para promover la disipación de calor del refrigerante y un tercer motor 9b para hacer girar el ventilador interior 9a.
- 50 Puede proporcionarse al menos un intercambiador de calor interior 8. El compresor 2 puede ser al menos uno de un compresor inversor y un compresor de velocidad constante. El aparato de aire acondicionado 50 puede estar configurado como un refrigerador para refrigeración o como una bomba de calor para refrigeración o calefacción.
- 55 Un motor asociado con el controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención pueden ser los motores 2b, 5b y 9b para el funcionamiento del ventilador de interiores, el compresor y el ventilador de exteriores, respectivamente.
- La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de
60 acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
- Con referencia a la FIG. 2, el controlador de motor 200 incluye un convertidor 210, un inversor 220 y un microordenador 230. El controlador de motor 200 puede incluir además una bobina de reactancia L, un medio de detección de corriente de entrada A, un condensador de alisado C, un medio de detección de voltaje de terminal de
65 cc D y un medio de detección de corriente de salida E.

La bobina de reactancia L se dispone entre una fuente de energía de red de distribución de CA y el convertidor 210 para realizar elevación de potencia o corrección del factor de potencia. La bobina de reactancia L puede limitar también los armónicos generados durante la conmutación a alta velocidad del convertidor 210.

5 El convertidor 210 convierte la energía de red de distribución de CA emitida a partir de la bobina de reactancia L en energía de CC. Aunque se ha ejemplificado una fuente de alimentación de CA monofásica como la fuente de energía de red de distribución de CA en la FIG. 2, la presente invención no se limita a la misma. Por ejemplo, puede usarse una fuente de alimentación trifásica como la fuente de energía de red de distribución de CA. La configuración interna del convertidor 210 puede modificarse dependiendo de qué tipo de fuente de alimentación de energía de red
10 de distribución de CA se utiliza. Por ejemplo, en el caso de una fuente de alimentación de CA monofásica, puede usarse un convertidor de tipo medio puente para el convertidor 210, que incluye dos elementos de conmutación y cuatro diodos y en el caso de una fuente de alimentación de CA trifásica, el convertidor 210 puede incluir seis elementos de conmutación y seis diodos. El convertidor 210 incluye una pluralidad de elementos de conmutación y realiza elevación de potencia, corrección del factor de potencia y conversión de energía de CC mediante una
15 operación de conmutación.

El condensador de alisado C está conectado a un terminal de salida del convertidor 210. El condensador de alisado C sirve para alisar la energía de CC convertida emitida a partir del convertidor 210. A continuación en el presente documento, el terminal de salida del convertidor 210 se denomina como "terminal de cc" o "terminal de enlace cc".
20 La energía de CC alisada se aplica al inversor 220.

El medio de detección de voltaje de terminal de cc D detecta un voltaje (a continuación en el presente documento, denominado como "voltaje de terminal de cc Vcc") aplicado a través de los terminales de salida del convertidor siendo ambos terminales del condensador de alisado C (a continuación en el presente documento, denominados
25 como "terminales de cc"). Una resistencia que está ubicada entre los terminales de cc puede usarse como los medios de detección de voltaje de terminal de cc D. El medio de detección de voltaje de terminal D detecta el promedio del voltaje de terminal de cc Vcc y el voltaje de terminal de cc Vcc detectado se introduce en el microordenador 230 para generar una señal de control de conmutación Scc para el convertidor.

30 El inversor 220 incluye una pluralidad de elementos de conmutación para inversor y convierte la energía de CC alisada en una energía de CA trifásica que tiene una frecuencia prescrita mediante Encendidos/Apagados de los elementos de conmutación. Más específicamente, el inversor 220 incluye un total de tres pares de elementos de conmutación, consistiendo cada par en un elemento de conmutación superior y un elemento de conmutación inferior conectado en serie con el elemento de conmutación superior, conectados los tres pares en paralelo unos con otros.
35

La energía de CA trifásica emitida a partir del inversor 220 se aplica a cada terminal u, v y w del motor trifásico 250. El motor trifásico 250 incluye un estator y un rotor, en el que el rotor gira cuando se aplica la energía de CA a cada terminal del motor trifásico 250 conectado a unas bobinas devanadas en el estator. El motor trifásico 250 puede incluir una variedad de motores, tales como un motor BLDC y un motor synRM.
40

El medio de detección de corriente de salida E detecta una corriente de salida I_o que fluye hacia los terminales de salida del inversor 220, es decir, la corriente que fluye en el motor 250. El medio de detección de corriente de salida E puede estar ubicado entre el inversor 220 y el motor 250 y el medio de detección de corriente de salida E puede incluir un sensor de corriente, un transformador de corriente (CT) y una resistencia de derivación para la detección
45 de corriente. El medio de detección de corriente de salida E puede ser una resistencia de derivación, un extremo de la cual está conectado a un terminal común de los tres elementos de conmutación inferiores incluidos en el inversor 220. La corriente de salida I_o detectada se introduce en el microordenador 230 para generar una señal de control de conmutación de inversor Sic.

50 El microordenador 230 controla tanto el convertidor 210 como el inversor 220. En otras palabras, tanto el convertidor 210 como el inversor 220 pueden controlarse mediante un solo microordenador. Con este fin, el microordenador 230 genera la señal de control de conmutación de convertidor Scc basándose en el voltaje de terminal de cc Vcc detectado mediante el medio de detección de voltaje de terminal de cc D y la señal de control de conmutación de inversor Sic basándose en la corriente de salida I_o detectada por el medio de detección de corriente de salida E.
55

El microordenador 230 habilita que un periodo de control T_i del inversor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción de inversor para emitir la señal de control de conmutación de inversor Sic.

Además, el microordenador 230 habilita que un periodo de control T_c del convertidor se ajuste a un periodo de una
60 señal de interrupción del convertidor para emitir la señal de control de conmutación de convertidor Scc.

Se proporcionan descripciones detalladas del periodo de control T_i del inversor, la señal de control de conmutación de inversor Sic y la señal de interrupción de inversor más adelante con referencia a las FIGS. 3 y 4.

65 Se proporcionan descripciones detalladas del periodo de control T_c del convertidor, la señal de control de conmutación de convertidor Scc y la señal de interrupción del convertidor más adelante con referencia a las FIGS. 3

y 5.

El medio de detección de corriente de entrada A detecta una corriente de entrada i_i generada por una fuente de energía de red de distribución de CA. El medio de detección de corriente de entrada A puede estar ubicado entre la fuente de alimentación de CA trifásica y el convertidor 210 y el medio de detección de corriente de entrada A puede incluir un sensor de corriente, un transformador de corriente (CT) y una resistencia de derivación para la detección de corriente. La corriente de entrada i_i detectada se introduce en el microordenador 230 para generar la señal de control de conmutación de convertidor Scc.

La FIG. 3 es un diagrama de sincronismo que ilustra una forma de onda SVPWM y la FIG. 4 es un diagrama de bloque parcial que ilustra el microordenador mostrado en la FIG. 2.

La FIG. 3 representa la forma de onda de SVPWM (Modulación por Anchura de Pulsos en el Espacio Vectorial) de acuerdo con las operaciones de Encendido/Apagado de los tres elementos de conmutación superiores Sa, Sb y Sc incluidos en el inversor 220 o el convertidor 210 durante un periodo de tiempo de $2T_s$. " T_s " se refiere a la inversa de una frecuencia de control de conmutación y éste es un tiempo de control de conmutación de unidad.

En caso que el convertidor 210 tenga seis elementos de conmutación y diodos, estando cada uno conectado en paralelo con cada elemento de conmutación de forma similar al inversor 220, la forma de onda SVPWM mostrada en la FIG. 3 puede aplicarse al convertidor 210.

A continuación en el presente documento, la descripción se centrará principalmente en el inversor 210.

El sincronismo de Encendido/Apagado de cada elemento de conmutación Sa, Sb y Sc se determina mediante valores de instrucción de voltaje v^*d y v^*q a partir de un generador de instrucción de voltaje 420 que se describirá más adelante con referencia a la FIG. 4 para generar la señal de control de conmutación de inversor Sic basándose en SVPWM (Modulación por Anchura de Pulsos en el Espacio Vectorial).

Un temporizador incluido en el microordenador 230 puede generar una señal de interrupción (no mostrada) y el tiempo de control de conmutación de unidad T_s puede determinarse basándose en la señal de interrupción. Es decir, la sección de conmutación de Encendido/Apagado de la señal de interrupción puede sincronizarse con el tiempo de control de conmutación de unidad T_s mostrado en la FIG. 3.

Además, la señal de interrupción puede generarse mediante una señal de alerta que tiene lugar cuando se detecta un error en al menos uno o más del convertidor 210, el inversor 220 y el microordenador 230.

En resumen, el concepto de señal de interrupción puede ser la que incluye el tiempo de control de conmutación de unidad T_s .

A continuación en el presente documento, la señal de interrupción se denominará también como el tiempo de control de conmutación de unidad T_s .

La FIG. 4 representa un procedimiento que genera la señal de control de conmutación de inversor Sic a partir del microordenador 230. El microordenador 230 incluye un evaluador 405, un generador de instrucción de corriente 410, un generador de instrucción de voltaje 420 y una unidad de salida de señal de control de conmutación 430 para generar la señal de control de conmutación de inversor Sic.

El evaluador 405 evalúa la velocidad v del rotor del motor basándose en la corriente de salida detectada i_o . El evaluador 405 puede evaluar la velocidad v del rotor del motor usando un algoritmo de evaluación de velocidad mediante una ecuación eléctrica del motor.

El generador de instrucción de corriente 410 genera valores de instrucción de corriente de ejes d, q, i^*d e i^*q basándose en la velocidad evaluada v y un valor de instrucción de velocidad predeterminado v^* . Con este fin, el generador de instrucción de corriente 410 puede incluir un controlador PI (no mostrado) y una unidad de limitación de instrucción de corriente de ejes d, q (no mostrada).

El generador de instrucción de voltaje 420 genera valores de instrucción de voltaje de ejes d, q, v^*d y v^*q basándose en los valores de instrucción de corriente de ejes d, q, i^*d e i^*q y en la corriente de salida i_o detectada. Con este fin, el generador de instrucción de voltaje 420 puede incluir un controlador PI (no mostrado) y una unidad de limitación de instrucción de voltaje de ejes d, q (no mostrada).

La unidad de salida de señal de control de conmutación 430 emite una señal de control de conmutación Sic para accionar los elementos de conmutación para inversor basándose en los valores de instrucción de voltaje de ejes d, q, v^*d y v^*q . La señal de control de conmutación Sic se aplica al terminal de puerta de los elementos de conmutación incluidos en el inversor 220 para controlar los Encendidos/Apagados de los elementos de conmutación para inversor.

Aunque la FIG. 4 muestra la corriente de salida i_o que se introduce en el generador de instrucción de voltaje 420, la presente invención no se limita a la misma. Por ejemplo, la corriente de salida i_o puede ser un valor transformado de ejes d , q en un sistema de coordenadas polares.

- 5 El periodo de control del inversor T_i puede ser la suma total de los tiempos de operación del evaluador 405, el generador de instrucción de corriente 410, el generador de instrucción de voltaje 420 y la unidad de salida de señal de control de conmutación 430.

- 10 El microordenador 230 puede habilitar que el periodo de control T_i del inversor se ajuste al tiempo de control de conmutación de unidad T_s mostrado en la FIG. 3, es decir, el periodo T_s de la señal de interrupción de inversor. Esto permite que se reduzca el número de temporizadores incluidos en el microordenador 230, por lo que es posible reducir los costes de fabricación.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques parcial que ilustra el microordenador mostrado en la FIG. 2.

- 15 Con referencia a la FIG. 5, el microordenador 230 incluye un segundo generador de instrucción de corriente 510, un segundo generador de instrucción de voltaje 520 y una segunda unidad de salida de señal de control de conmutación 530 para generar la señal de control de conmutación de convertidor S_{cc} .

- 20 El segundo generador de instrucción de corriente 510 genera un valor de instrucción de corriente I^* basándose en un voltaje de terminal de cc de instrucción V^*_{cc} y un voltaje de terminal de cc V_{cc} detectado por el medio de detección de voltaje de terminal de cc D .

- 25 Con este fin, el segundo generador de instrucción de corriente 510 puede incluir un controlador PI (no mostrado) y una unidad de limitación de instrucción de corriente (no mostrada).

- 30 El segundo generador de instrucción de voltaje 520 genera un valor de instrucción de voltaje V^* basándose en el valor de instrucción de corriente I^* y la corriente de entrada i_i detectada. Con este fin, el segundo generador de instrucción de voltaje 520 puede incluir un controlador PI (no mostrado) y una unidad de limitación de instrucción de voltaje (no mostrada).

- 35 La segunda unidad de salida de señal de control de conmutación 530 emite una señal de control de conmutación S_{cc} para accionar los elementos de conmutación del convertidor basándose en el valor de instrucción de voltaje V^* . La señal de control de conmutación S_{cc} se aplica al terminal de puerta de los elementos de conmutación incluidos en el convertidor para controlar los Encendidos/Apagados de los elementos de conmutación del convertidor.

- 40 Aunque la FIG. 5 muestra la corriente de entrada i_i que se introduce en el segundo generador de instrucción de voltaje 520, la presente invención no se limita a la misma. Por ejemplo, la corriente de entrada i_i puede ser un valor transformado de ejes d , q en un sistema de coordenadas polares.

- El periodo de control del convertidor T_c puede ser la suma total de los tiempos de operación del segundo generador de instrucción de corriente 510, el segundo generador de instrucción de voltaje 520 y la unidad de salida de señal de control de conmutación 530.

- 45 El microordenador 230 puede habilitar que el periodo de control T_c del convertidor se ajuste al tiempo de control de conmutación de unidad T_s mostrado en la FIG. 3, es decir, el periodo de la señal de interrupción del convertidor. Esto permite que se reduzca el número de temporizadores incluidos en el microordenador 230, por lo que es posible reducir los costes de fabricación.

- 50 Además, el microordenador 230 puede habilitar que también el periodo de control T_c del convertidor se ajuste al periodo de la señal de interrupción de inversor. Es decir, el microordenador 230 puede habilitar que el periodo de control del inversor, el periodo de control del convertidor y el periodo de la señal de interrupción de inversor se ajusten entre sí (es decir, $T_i = T_c = T_s$).

- 55 El microordenador 230 puede habilitar que el periodo de control T_i del inversor, el periodo de control T_c del convertidor, el periodo de la señal de interrupción de inversor y el periodo de la señal de interrupción del convertidor se ajusten entre sí.

- 60 Suponiendo que el periodo de la señal de interrupción de inversor se refiere a T_{si} y el periodo de la señal de interrupción del convertidor se refiere a T_{sc} , se puede establecer una relación de $T_c = T_i = T_{si} = T_{sc}$. Esto puede reducir considerablemente el número de temporizadores, de modo que pueden disminuir los costes de fabricación.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 6, el controlador de motor 600 incluye un convertidor 610, un inversor 620 y un microordenador 630. El controlador de motor 600 puede incluir además una bobina de reactancia L, un medio de detección de corriente de entrada A, un condensador de alisado C, un medio de detección de voltaje de terminal de cc D y un medio de detección de CEMF (fuerza contraelectromotriz) F.

El controlador de motor 600 mostrado en la FIG. 6 es similar al controlador de motor 200 mostrado en la FIG. 2. Es decir, el convertidor 610, el inversor 620, el microordenador 630, la bobina de reactancia L, el medio de detección de corriente de entrada A, el condensador de alisado C y el medio de detección de voltaje de terminal de cc D son similares a los componentes correspondientes de la FIG. 2. Los dos difieren uno de otro en que el medio de detección de corriente de salida E está sustituido con el medio de detección de FCEM F en la FIG. 6.

El medio de detección de FCEM F detecta una fuerza contraelectromotriz V_o inducida a partir del motor 650. El medio de detección de FCEM F puede estar ubicado entre el inversor 620 y el motor 650 y éste puede usar una resistencia para detectar la fuerza contraelectromotriz v_o . La fuerza contraelectromotriz v_o se introduce al microordenador 630 para generar una señal de control de conmutación de inversor.

El microordenador 630 controla tanto el convertidor 610 como el inversor 620.

En otras palabras, tanto el convertidor 610 como el inversor 620 pueden controlarse mediante un solo microordenador. Con este fin, el microordenador 630 genera la señal de control de conmutación de convertidor Scc basándose en el voltaje de terminal de cc Vcc detectado mediante el medio de detección de voltaje de terminal de cc D y la señal de control de conmutación de inversor Sic basándose en la corriente de salida i_o detectada por el medio de detección de corriente de salida E.

El microordenador 630 habilita que el periodo de control T_i del inversor se ajuste al periodo de la señal de interrupción para emitir la señal de control de conmutación de inversor Sic.

Además, el microordenador 230 habilita que el periodo de control TC del convertidor se ajuste al periodo de la señal de interrupción para emitir la señal de control de conmutación de convertidor Scc.

El periodo de control T_c del convertidor, la señal de control de conmutación de convertidor Scc y la señal de interrupción se han descrito anteriormente.

Más adelante se proporcionan, con referencia a la FIG. 7, unas descripciones detalladas del periodo de control T_i del inversor, la señal de control de conmutación de inversor Sic y la señal de interrupción de inversor.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques parcial que ilustra el microordenador mostrado en la FIG. 6.

Con referencia a la FIG. 7, el microordenador 630 incluye un evaluador 705, un generador de instrucción de voltaje 720 y una unidad de salida de señal de control de conmutación 730.

El evaluador 705 recibe cada fuerza contraelectromotriz v_o para cada terminal de un motor trifásico y evalúa la velocidad v basándose en la fuerza contraelectromotriz v_o .

El generador de instrucción de voltaje 720 genera unos valores de instrucción de voltaje v^*d y v^*q basándose en la velocidad evaluada v y un valor de instrucción de velocidad predeterminada v^* . Con este fin, el generador de instrucción de voltaje 720 puede incluir un controlador PI (no mostrado) y una unidad de limitación de instrucción de voltaje (no mostrada).

El microordenador 630 puede incluir además un generador de instrucción de corriente (no mostrado) ubicado antes del generador de instrucción de voltaje 720 para generar unos valores de instrucción de corriente i^*d e i^*q basándose en la velocidad evaluada v y el valor de instrucción de velocidad v^* .

La unidad de salida de señal de control de conmutación 730 emite una señal de control de conmutación de inversor Sic, que es una señal de PWM, al inversor 620 basándose en los valores de instrucción de voltaje v^*d y v^*q . La señal de control de conmutación Sic se aplica al terminal de puerta de los elementos de conmutación incluidos en el inversor para controlar los Encendidos/Apagados de los elementos de conmutación para inversor.

El periodo de control del inversor T_i puede ser la suma total de los tiempos de operación del evaluador 705, el generador de instrucción de voltaje 720 y la unidad de salida de señal de control de conmutación 730.

El microordenador 630 puede habilitar que el periodo de control T_i del inversor se ajuste al tiempo de control de conmutación de unidad T_s , es decir, el periodo T_s de la señal de interrupción de inversor (es decir $T_i = T_s$). Esto permite que se reduzca el número de temporizadores incluidos en el microordenador 630, haciendo de este modo posible que se reduzcan los costes de fabricación.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 8, el controlador de motor 800 incluye un convertidor 810, un inversor 820 para compresor, un inversor 825 para ventilador y un microordenador 830.

El controlador de motor 800 puede incluir además una bobina de reactancia L, un medio de detección de corriente de entrada A, un condensador de alisado C, un medio de detección de voltaje de terminal de cc D y unos medios de detección de corriente de salida E y F.

El controlador de motor 800 mostrado en la FIG. 8 es similar al controlador de motor 200 mostrado en la FIG. 2. Es decir, el convertidor 610, el microordenador 630, la bobina de reactancia L, el medio de detección de corriente de entrada A, el condensador de alisado C, el medio de detección de voltaje de terminal de cc D y los medios de detección de corriente de salida E y F son similares a los componentes correspondientes a la FIG. 2. La diferencia radica sólo en que se proporciona una pluralidad de inversores.

Es decir, el controlador de motor 800 mostrado en la FIG. 8 incluye dos inversores, es decir el inversor 820 para compresor y el inversor 825 para ventilador.

El inversor 820 para compresor incluye una pluralidad de elementos de conmutación y el inversor 820 convierte energía de CC en energía de CA prescrita mediante una operación de conmutación para accionar el motor 850 para compresor. Es decir, el inversor 820 para compresor se controla mediante una señal de control de conmutación de inversor Scc para compresor generada a partir del microordenador 830 basándose en una corriente de salida que fluye en el motor 850 para compresor detectada mediante el medio de detección de corriente de salida E.

El inversor 825 para ventilador incluye una pluralidad de elementos de conmutación y el inversor 825 convierte energía de CC en energía de CA prescrita mediante una operación de conmutación para accionar el motor 855 para ventilador. Es decir, el inversor 825 para ventilador se controla mediante una señal de control de conmutación de inversor Sfc para ventilador generada a partir del microordenador 830 basándose en una corriente de salida que fluye en el motor 855 para ventilador detectada mediante el medio de detección de corriente de salida F.

El microordenador 830 controla la totalidad del convertidor 810, el inversor 820 para compresor y el inversor 825 para ventilador. Es decir, el convertidor 810, el inversor 820 para compresor y el inversor 825 para ventilador pueden controlarse mediante un solo microordenador.

El microordenador 830 habilita que el periodo de control del inversor para compresor y el periodo de control del inversor para ventilador se ajuste al periodo de una señal de interrupción de inversor común en el microordenador 830. Con este fin, el microordenador 830 puede incluir un temporizador.

El periodo de control del inversor para compresor y el periodo de control del inversor para ventilador puede ser la suma total de los tiempos de operación del evaluador, el generador de instrucción de corriente, el generador de instrucción de voltaje y la unidad de salida de señal de control de conmutación como se muestra en la FIG. 4.

Además, el microordenador 830 puede habilitar que el periodo de control Tc del convertidor se ajuste al periodo de la señal de interrupción del convertidor para emitir la señal de control de conmutación de convertidor Scc.

El periodo de control del convertidor Tc puede ser la suma total de los tiempos de operación del segundo generador de instrucción de corriente, el segundo generador de instrucción de voltaje y la segunda unidad de salida de señal de control de conmutación como se muestra en la FIG. 5.

El microordenador 830 puede también habilitar que el periodo de control Tc del convertidor se ajuste al periodo Ts de la señal de interrupción de inversor común. Es decir, el microordenador 830 puede habilitar que el periodo de control Ti del inversor para compresor o ventilador, el periodo de control Tc del convertidor y el periodo Ts de la señal de interrupción de inversor común se ajusten entre sí (es decir, $T_i = T_c = T_s$).

El microordenador 830 puede habilitar que el periodo de control Ti del inversor para compresor o ventilador, el periodo de control Tc del convertidor, el periodo de la señal de interrupción de inversor común y el periodo de la señal de interrupción del convertidor se ajusten entre sí. Suponiendo que el periodo de la señal de interrupción de inversor se refiere a Tsi y el periodo de la señal de interrupción del convertidor se refiere a Tsc, se puede establecer una relación de $T_c = T_i = T_{si} = T_{sc}$. Esto puede reducir considerablemente el número de temporizadores, de modo que pueden disminuir los costes de fabricación.

El periodo de control TI del inversor para compresor o ventilador puede ser la suma total de los tiempos de operación del evaluador, el generador de instrucción de voltaje y la unidad de salida de señal de control de conmutación mostrada en la FIG. 7.

5 Un controlador de motor para aparato de aire acondicionado que comprende: un convertidor que convierte energía de red de distribución de CA en energía de CC; un inversor que tiene una pluralidad de elementos de conmutación para inversor; convirtiendo el inversor la energía de CC en energía de CA predeterminada mediante una operación de conmutación para accionar un motor trifásico; y un microordenador que controla el convertidor y el inversor y que emite una señal de control de conmutación de inversor al inversor, en el que el microordenador habilita que un periodo de control del inversor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción de inversor para emitir la señal de control de conmutación de inversor.

10 El controlador de motor para aparato de aire acondicionado de la reivindicación 11, en el que el periodo de control del convertidor es una suma total de los tiempos de operación del segundo generador de instrucción de corriente, el segundo generador de instrucción de voltaje y la segunda unidad de salida de señal de control de conmutación.

15 Las realizaciones y ventajas anteriores son meramente ejemplares y no han de interpretarse como limitantes de la presente invención. La presente enseñanza puede aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Serán evidentes muchas alternativas, modificaciones y variaciones para los expertos en la materia.

El controlador de motor para aparato de aire acondicionado de acuerdo con la presente invención puede usarse para hacer que el periodo de la señal de interrupción se ajuste al periodo de control.

REIVINDICACIONES

1. Un controlador de motor (200) para un aparato de aire acondicionado que comprende:
 - un convertidor (210) dispuesto para convertir energía de red de distribución de CA en energía de CC;
 - un inversor (220) que tiene una pluralidad de elementos de conmutación, estando el inversor dispuesto para convertir la energía de CC en energía de CA mediante una operación de conmutación de la pluralidad de elementos de conmutación para accionar un motor trifásico; y
 - un microordenador (230) dispuesto para controlar el inversor mediante la emisión de una señal de control de conmutación al inversor, **caracterizado por que** el microordenador se dispone para habilitar que un periodo de control del inversor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción de inversor para emitir la señal de control de conmutación de inversor, y en el que el microordenador comprende un evaluador (405) dispuesto para evaluar una velocidad basándose en una corriente de salida que fluye en el motor, un generador de instrucción de corriente (410) dispuesto para generar un valor de instrucción de corriente basándose en la velocidad evaluada y un valor de instrucción de velocidad, un generador de instrucción de voltaje (420) dispuesto para generar un valor de instrucción de voltaje basándose en el valor de instrucción de corriente y la corriente de salida, y una unidad de salida de señal de control de conmutación (430) dispuesta para generar la señal de control de conmutación de inversor basándose en el valor de instrucción de voltaje en la que el periodo de control del inversor es una suma total de los tiempos de operación del evaluador, el generador de instrucción de corriente, el generador de instrucción de voltaje y la unidad de salida de señal de control de conmutación.
2. El controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de la reivindicación 1, en el que el microordenador comprende un temporizador dispuesto para generar la señal de interrupción de inversor.
3. El controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de la reivindicación 1 o 2, en el que el microordenador se dispone para emitir una señal de control de conmutación de convertidor al convertidor, en el que el microordenador se dispone para habilitar que un periodo de control del convertidor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción del convertidor para emitir la señal de control de conmutación de convertidor.
4. El controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el microordenador se dispone para habilitar que el periodo de control del convertidor se ajuste al periodo de la señal de interrupción de inversor.
5. El controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el microordenador se dispone para emitir una señal de control de conmutación de convertidor al convertidor, en el que el microordenador se dispone además para habilitar que el periodo de la señal de interrupción de inversor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción del convertidor para emitir la señal de control de conmutación de convertidor.
6. El controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de la reivindicación 3, en el que el generador de instrucción de corriente se dispone para generar un valor de instrucción de corriente basándose en un voltaje de terminal de cc que es un voltaje aplicado a través de los terminales de salida del convertidor, el generador de instrucción de voltaje para generar un valor de instrucción de voltaje basándose en una corriente de entrada introducida a partir de la energía de red de distribución de CA y el valor de instrucción de corriente, y la unidad de salida de señal de control de conmutación se dispone para generar la señal de control de conmutación de convertidor basándose en el valor de instrucción de voltaje.
7. El controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de la reivindicación 6, en el que el periodo de control del convertidor es una suma total de los tiempos de operación del segundo generador de instrucción de corriente, el segundo generador de instrucción de voltaje y la segunda unidad de salida de señal de control de conmutación.
8. Un controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la invención se dispone para accionar un motor para un compresor, que comprende además un segundo inversor que tiene una pluralidad de elementos de conmutación, estando dispuesto el segundo inversor para convertir la energía de CC en energía de CA mediante una operación de conmutación de la pluralidad de elementos de conmutación para accionar un motor para un ventilador; en el que el microordenador se dispone para habilitar que un periodo de control de la invención o un segundo inversor se ajuste a un periodo de una señal de interrupción de inversor común para generar una señal de control de conmutación de inversor o una segunda señal de control de conmutación de inversor.

9. Un controlador de motor para un aparato de aire acondicionado de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el microordenador se dispone para controlar el convertidor y el inversor.

Figura 1

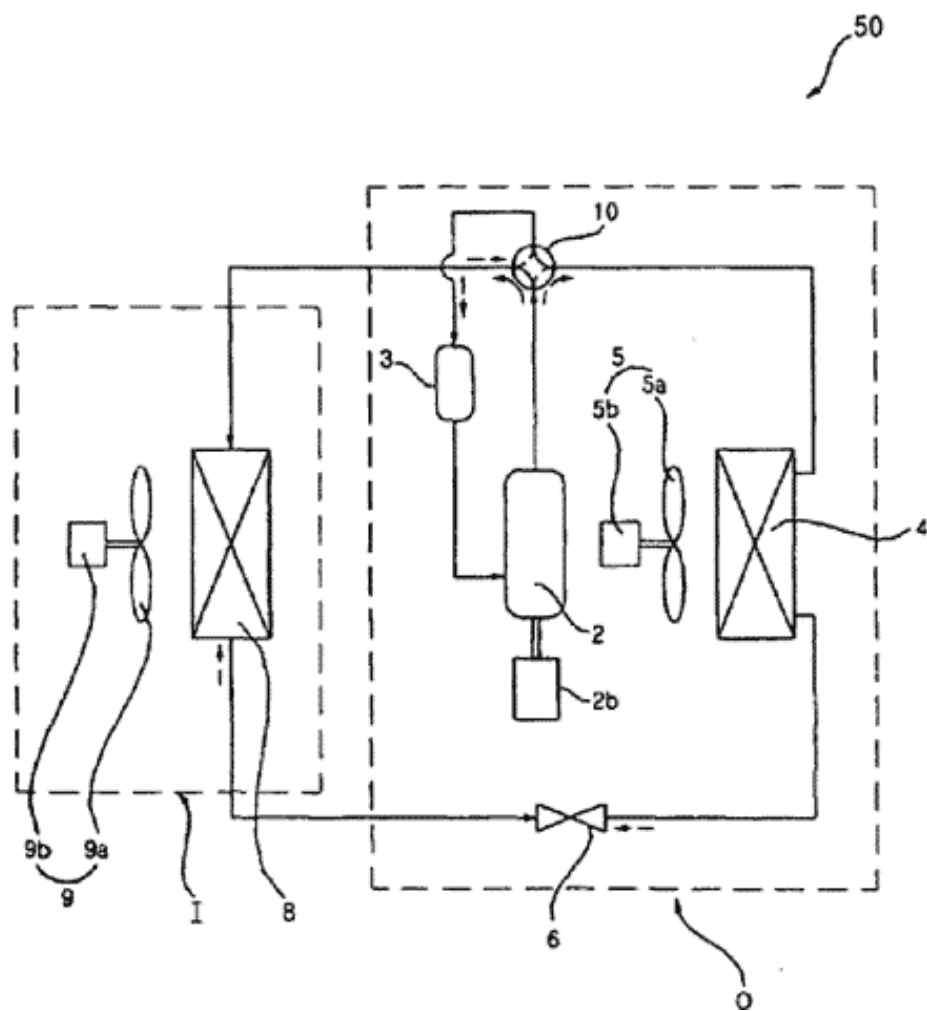


Figura 2

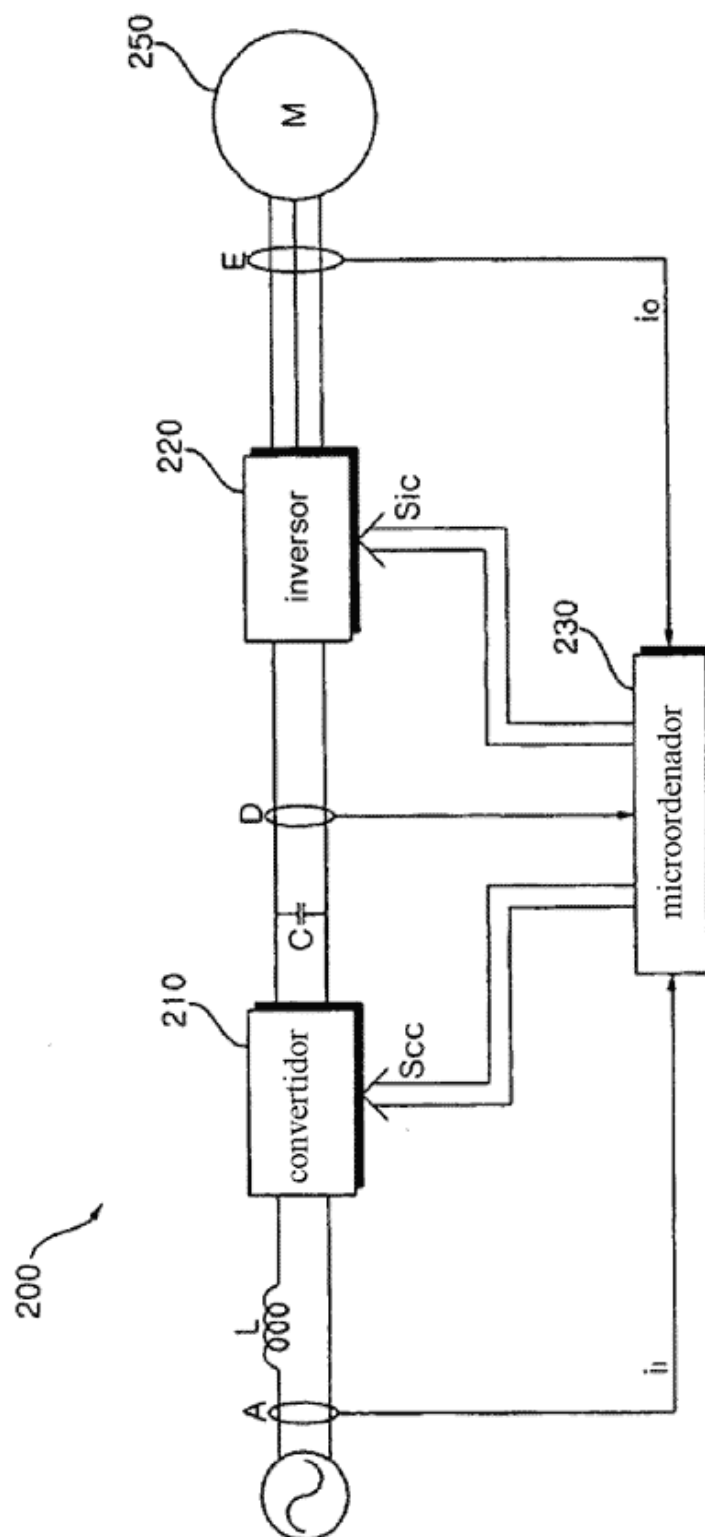


Figura 3

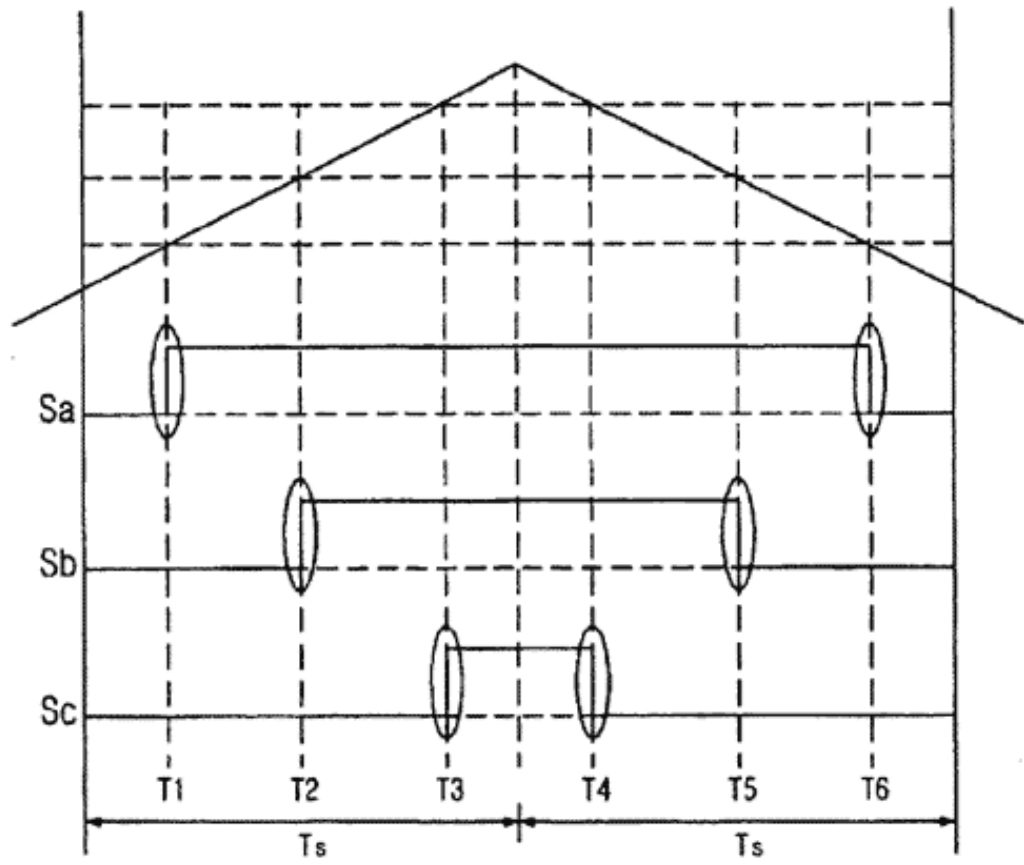


Figura 4

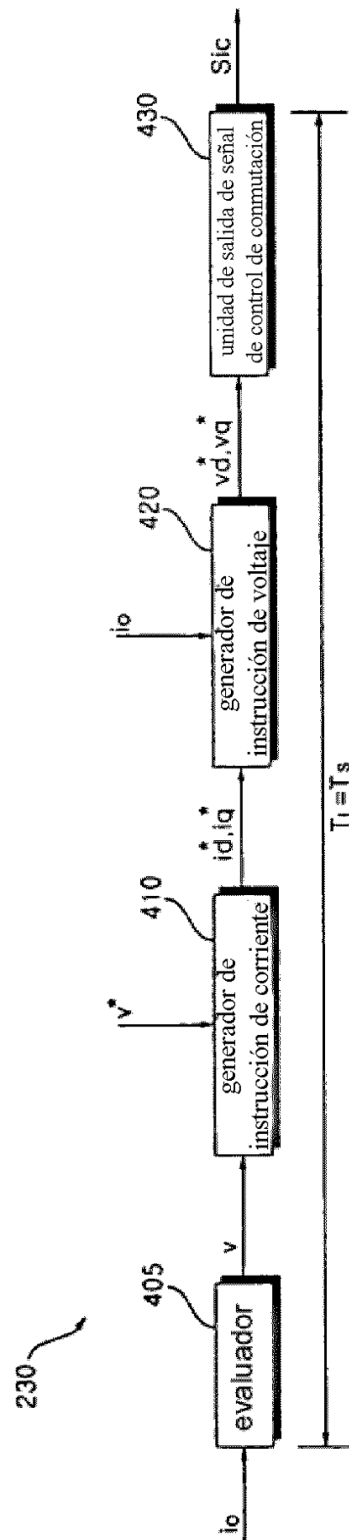


Figura 5

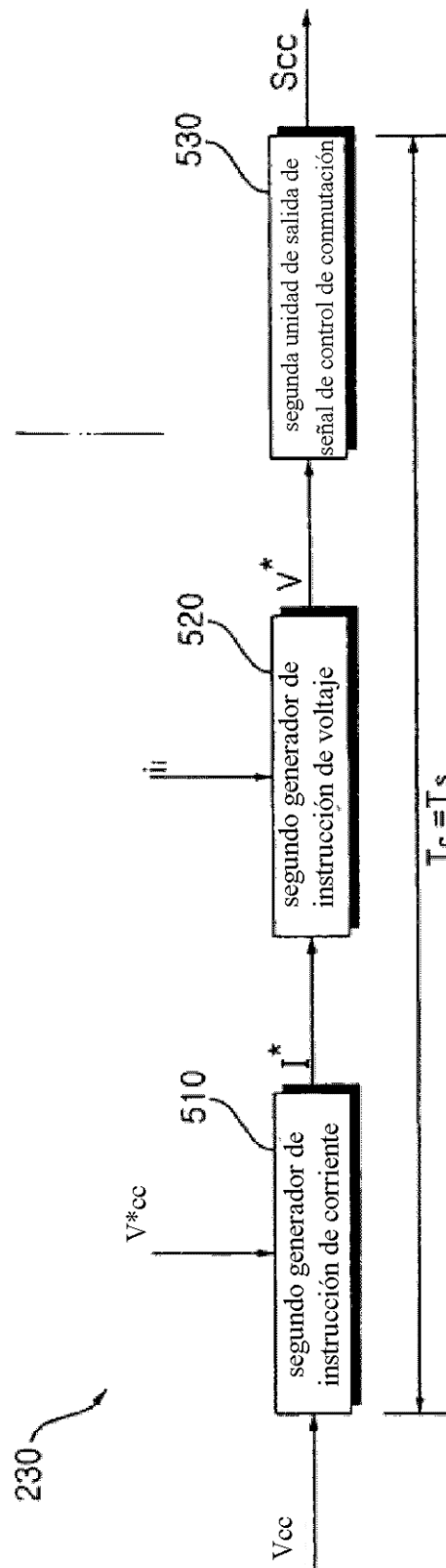


Figura 6

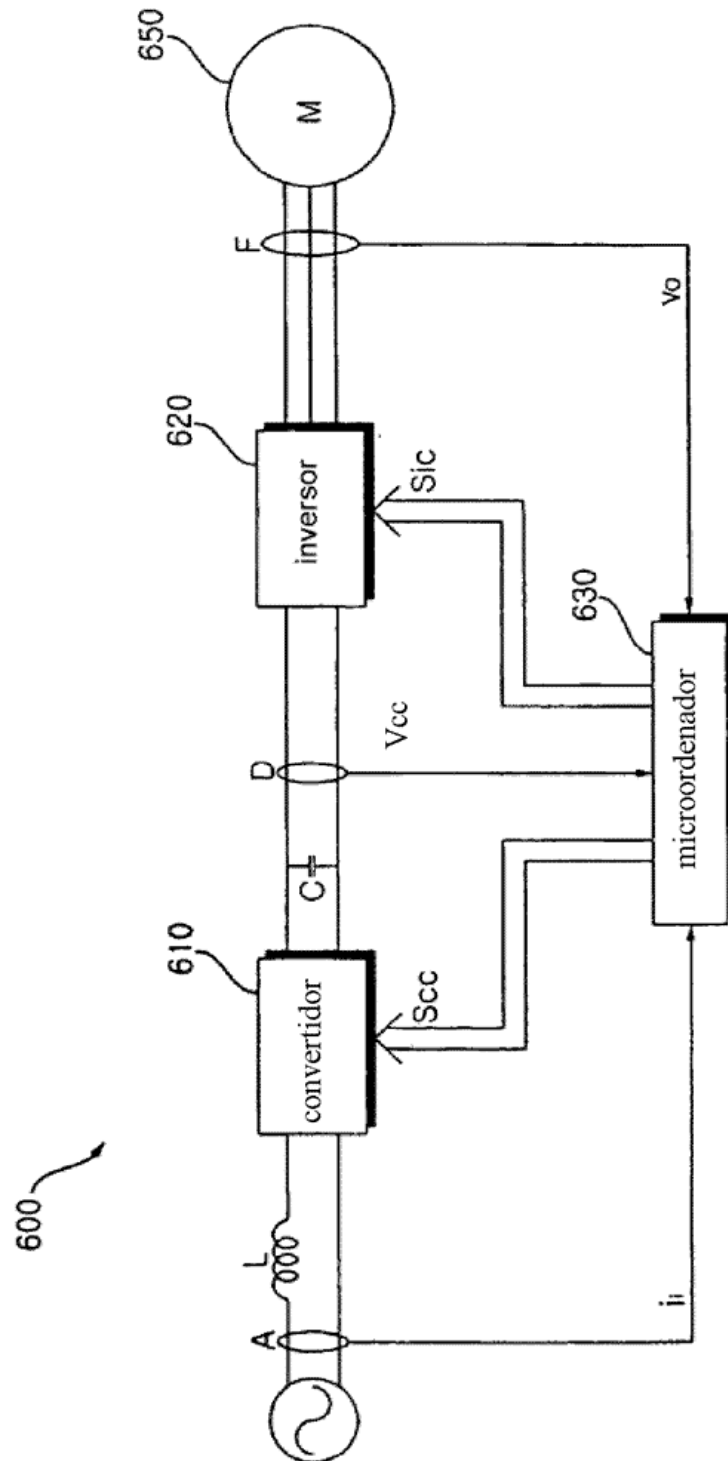


Figura 7

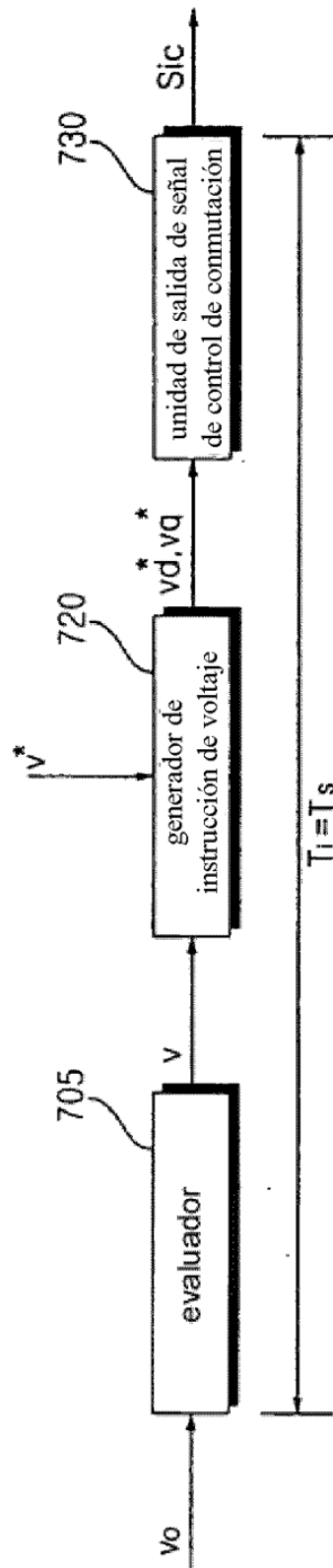


Figura 8

