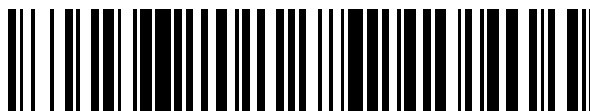


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 113**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2008** **E 08253528 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015** **EP 2056033**

54 Título: **Método para controlar un motor de acondicionador de aire y controlador de motor del mismo**

30 Prioridad:

31.10.2007 KR 20070110263

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

24.03.2015

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20 YOIDO-DONG YOUNGDUNGPO-KU
SEOUL, KR**

72 Inventor/es:

**HWANG, SUN HO y
CHOUNG, SUG MUN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 532 113 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

Método para controlar un motor de acondicionador de aire y controlador de motor del mismo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método y aparato de control de motor de un acondicionador de aire, y más en concreto, a un método y aparato de control de motor de un acondicionador de aire capaz de evitar una sobrecarga operando un motor de compresor según las condiciones operativas de un motor de ventilador.

10

Antecedentes de la invención

En general, el acondicionador de aire se divide en un acondicionador de aire del tipo de integración (o integrado) y un acondicionador de aire de tipo separado. El acondicionador de aire del tipo de integración y el acondicionador de aire del tipo de separación (o separado) tienen la misma función, pero el acondicionador de aire del tipo de integración que tiene funciones integradas de liberación de frío y calor se instala en un agujero hecho en la pared de una casa o se instala en un bastidor colgado de una ventana de la casa, mientras que el acondicionador de aire de tipo separado incluye una unidad interior instalada en un lado interior de un edificio para realizar operaciones de enfriamiento y calentamiento y una unidad exterior instalada en un lado exterior del edificio para realizar funciones de liberación de calor y de compresión, estando conectadas las unidades interior y exterior por un tubo de refrigerante.

Se usa un motor para un compresor, un ventilador, o análogos, del acondicionador de aire, y se usa un dispositivo de control de motor para accionar el motor (véase, por ejemplo, el documento de Patente EP-A-1632737). El dispositivo de control de motor del acondicionador de aire recibe potencia CA comercial, convierte la potencia CA a un voltaje CC, convierte el voltaje CC a potencia CA comercial de una cierta frecuencia, y la suministra al motor para controlar el movimiento del motor del compresor, el ventilador, o análogos.

30 **Resumen de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato de control de motor de un acondicionador de aire capaz de evitar una sobrecarga operando un motor de compresor según las condiciones operativas de un motor de ventilador del acondicionador de aire.

Para lograr el objeto anterior, se facilita un método de control de motor de un acondicionador de aire, incluyendo: determinar si una frecuencia de operación de un motor de compresor es o no la misma o mayor que una cierta frecuencia; determinar si una velocidad detectada de un motor de ventilador es inferior o no a una cierta velocidad durante un cierto período de tiempo; y parar temporalmente el motor de compresor si la frecuencia de operación es la misma o mayor que la cierta frecuencia y la velocidad detectada es inferior a la cierta velocidad durante el cierto período de tiempo.

Para lograr el objeto anterior, también se ha previsto un aparato de control de motor de un acondicionador de aire, incluyendo: un inversor de compresor que mueve un motor de compresor; un inversor de ventilador que mueve un motor de ventilador; una unidad de detección de velocidad que detecta la velocidad del motor de ventilador; y un controlador que para temporalmente el motor de compresor si una frecuencia de operación del motor de compresor es la misma o mayor que una cierta frecuencia y la velocidad detectada del motor de ventilador es inferior a una cierta velocidad durante un cierto período de tiempo.

Preferiblemente, el paso de determinar si una velocidad detectada de un motor de ventilador es la misma, o inferior a, una cierta velocidad requiere que dicha velocidad detectada tenga lugar durante un cierto tiempo para evitar cambios momentáneos en la velocidad detectada.

Opcionalmente, se cuenta el número de veces que el motor de compresor se para temporalmente. Si el número de veces de parada excede de un umbral en un cierto tiempo, entonces se puede visualizar un aviso de error, o el compresor se puede parar por completo.

El método y aparato de control de motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención puede evitar una sobrecarga operando un motor de compresor según las condiciones operativas de un motor de ventilador. Además, parando el motor de compresor según las condiciones, los elementos de circuito se pueden proteger. Además, dado que se visualiza un estado anormal, un usuario puede reconocer fácilmente una operación anormal correspondiente.

65 **Descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista esquemática de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques de un aparato de control de motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Las figuras 3a y 3b son diagramas de bloques internos esquemáticos de un controlador de la figura 2.

La figura 4 es un diagrama esquemático de bloques de un aparato de control de motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Las figuras 5a y 5b son diagramas de bloques internos esquemáticos de un microordenador principal de la figura 4.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de un método de control de motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de un método de control de motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

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

La figura 1 es una vista esquemática de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 1, un acondicionador de aire 50 incluye una unidad interior (I) y una unidad exterior (O).

La unidad exterior (O) incluye un compresor 2 que comprime un refrigerante, un motor de compresor 2b que mueve el compresor 2, un termointercambiador exterior 4 que libera calor del refrigerante comprimido, un ventilador de aire exterior 5 incluyendo un ventilador exterior 5a que está dispuesto en un lado del termointercambiador exterior 5 y acelera la liberación de calor del refrigerante y un motor 5b que gira el ventilador exterior 5a, un dispositivo de expansión 6 que expande un refrigerante condensado, una válvula de conmutación de enfriamiento/calentamiento 10 que cambia un recorrido de flujo del refrigerante comprimido, y un acumulador 3 que guarda temporalmente un refrigerante gasificado (vaporizado) para quitar humedad y sustancias extrañas, y suministra el refrigerante a una cierta presión al compresor.

La unidad interior (I) incluye un intercambiador de calor interior 8 dispuesto en una habitación y que realiza una función de enfriamiento/calentamiento, y un ventilador de aire interior 9 incluyendo un ventilador interior 9a dispuesto en un lado del intercambiador de calor interior 8 y que acelera la liberación de calor de un refrigerante y un motor 9b que gira el ventilador interior 9a.

Se puede instalar al menos un intercambiador de calor interior 8. El compresor 2 puede incluir al menos uno de un compresor inversor y un compresor de velocidad constante.

El acondicionador de aire 50 se puede construir como un dispositivo refrigerador para enfriar una zona interior o como una bomba de calor para enfriar o calentar la zona interior.

La figura 2 es un diagrama de circuito de un aparato de control de motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 2, el aparato de control de motor 200 de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención incluye un inversor de compresor 220 que mueve un motor de compresor 250, un inversor de ventilador 225 que mueve un motor de ventilador 255, un controlador 230, y una unidad de detección de velocidad 240.

El aparato de control de motor de un acondicionador de aire de la figura 2 puede incluir además un reactor (L), un convertidor 210, y un condensador de alisado (C). Además, el aparato de control de motor del acondicionador de aire puede incluir además una unidad de detección de voltaje de terminal CC (D), unidades de detección de corriente de salida (E y F), etc.

El reactor (L) eleva la potencia CA comercial y la suministra al convertidor 210. En detalle, el reactor (L) almacena la potencia CA y realiza una operación de elevación para suministrar la potencia CA elevada al convertidor 210 según las operaciones de encendido/apagado de una pluralidad de conmutadores de convertidor dispuestos en el convertidor 210. El reactor (L) se usa para corregir un factor de potencia CA y quita una corriente armónica entre la potencia CA comercial y el convertidor 210 para proteger un sistema (línea) o el elemento convertidor.

La potencia CA monofásica se ilustra como la potencia CA comercial (también conocida como potencia de línea CA, o potencia de red de suministro CA), pero la presente invención no se limita a ella, y también se puede usar potencia CA trifásica. Cuando la potencia CA trifásica se usa como la potencia CA comercial, se puede usar un filtro LCL de

modo común (no representado) en lugar del reactor (L).

El convertidor 210 incluye una pluralidad de elementos de conmutación de convertidor, y convierte la potencia CA comercial, que ha pasado a través del reactor (L), a potencia CC según las operaciones de encendido/apagado del elemento de conmutación.

Si la potencia CA comercial es la potencia monofásica como se representa en el dibujo, por ejemplo, se puede implementar un convertidor del tipo de semipunto incluyendo dos elementos de conmutación y cuatro diodos, pero el convertidor monofásico no se limita a él.

Si la potencia CA comercial es potencia CA trifásica, de forma análoga al inversor, en el convertidor, elementos de conmutación de brazo superior e inferior pueden formar un par, se puede conectar en paralelo un total de tres pares de elementos de conmutación de brazo superior e inferior, y se puede conectar diodos en antiparalelo con los respectivos elementos de conmutación.

Los elementos de conmutación del convertidor 210 realizan operaciones de encendido/apagado por una señal de control de conmutación de convertidor Scc. La señal de control de conmutación de convertidor Scc puede ser enviada desde el controlador 230 (a describir), pero, sin limitación a él, también puede ser enviada desde un controlador separado.

El condensador de alisado (C) está conectado con un terminal de salida del convertidor 210, y un voltaje CC del convertidor 210 es alisado por el condensador de alisado (C). A continuación, el terminal de salida del convertidor 210 se denomina un terminal CC o un terminal de enlace CC. El voltaje CC alisado en el terminal CC se aplica a los inversores 220 y 225.

El inversor de compresor 220 incluye una pluralidad de elementos de conmutación de inversor y convierte la potencia CC alisada a la potencia CA comercial de una cierta frecuencia según las operaciones de encendido/apagado de los elementos de conmutación para accionar el motor de compresor 250.

El inversor de ventilador 225 incluye una pluralidad de elementos de conmutación de inversor, convierte la potencia CC alisada a la potencia CA comercial según las operaciones de encendido/apagado de los elementos de conmutación, y la envía al motor de ventilador 255.

En el inversor de compresor 220 y el inversor de ventilador 225, elementos de conmutación de brazo superior e inferior conectados en serie pueden formar un par, y se puede conectar en paralelo un total de tres pares de elementos de conmutación de brazo superior e inferior. Se puede conectar diodos en antiparalelo con los respectivos elementos de conmutación.

Los elementos de conmutación en el inversor de compresor 220 y el inversor de ventilador 225 realizan operaciones de encendido/apagado según las señales de control de conmutación Soc y Sfc procedentes del controlador 230.

El motor de compresor 250 y el motor de ventilador 255 son motores trifásicos incluyendo un estator y un rotor, en los que el rotor gira cuando se aplica potencia CA de cada fase de una cierta frecuencia a una bobina de estator de cada fase. El motor de compresor 250 y el motor de ventilador 255 pueden incluir varios tipos de motores tal como un motor BLDC (motor CC sin escobillas), un motor synRM (motor de reluctancia síncrono), o análogos.

Con el fin de controlar una operación de conmutación del convertidor 210, el controlador 230 envía una señal de control de conmutación de convertidor Scc al convertidor 210. La señal de control de conmutación Scc es una señal de control de conmutación PWM que es generada en base al voltaje del terminal CC y es enviada al convertidor 210.

Además, con el fin de controlar una operación de conmutación del inversor de compresor 220, el controlador 230 envía la señal de control de conmutación PWM Soc al inversor de compresor 220. Además, con el fin de controlar una operación de conmutación del inversor de ventilador 225, el controlador 230 envía la señal de control de conmutación PWM Sfc al inversor de ventilador 225.

La unidad de detección de velocidad 240 detecta la velocidad (v) del motor de ventilador 255 y aplica la velocidad detectada (v) al controlador 230. En este caso, con el fin de detectar la velocidad (v) del motor de ventilador 255, la unidad de detección de velocidad 240 puede incluir un sensor, es decir, un sensor Hall, para detectar la posición del rotor del motor de ventilador 255. El sensor Hall puede detectar una señal de posición, en base a la que la velocidad (v) puede ser detectada. Además, la unidad de detección de velocidad 240 puede detectar una corriente de salida que fluye a través del motor de ventilador 255 y estimar la velocidad (v) según un cierto algoritmo en base a la corriente de salida detectada. La detección de la corriente de salida puede ser realizada por una unidad de detección de corriente de salida (F) (a describir).

La unidad de detección de voltaje de terminal CC (D) detecta el voltaje Vdc del terminal CC. En este caso, una resistencia entre ambos extremos del terminal CC puede ser usada como la unidad de detección de voltaje de

terminal CC (D). La unidad de detección de voltaje de terminal CC (D) puede detectar el voltaje de terminal CC Vdc como media, y la señal de control de conmutación Scc del convertidor 210 se determina en base al voltaje de terminal CC Vdc detectado.

5 Una unidad de detección de corriente de salida (E) detecta una corriente de salida de un terminal de salida del inversor de compresor 220, a saber, la corriente que fluye a través del motor de compresor 250. La unidad de detección de corriente de salida (E) puede estar colocada entre el inversor de compresor 220 y el motor de compresor 250, y con el fin de detectar la corriente, se puede usar un sensor de corriente, un TC (transformador de corriente), una resistencia shunt, o análogos. La unidad de detección de corriente de salida (E) puede ser una
10 resistencia shunt que tiene un extremo conectado con los tres elementos de conmutación de brazo inferior del inversor de compresor 220. La corriente de salida detectada es aplicada al controlador 230, y la señal de control de conmutación Soc del inversor de compresor 220 se determina en base a la corriente de salida detectada.

15 Una unidad de detección de corriente de salida (F) detecta una corriente de salida de un terminal de salida del inversor de ventilador 225, a saber, la corriente que fluye a través del motor de ventilador 255. La posición de la unidad de detección de corriente de salida (F) es similar a la de la unidad de detección de corriente de salida (E). La corriente de salida detectada es aplicada al controlador 230, y la señal de control de conmutación Sfc del inversor de ventilador 225 se determina en base a la corriente de salida detectada.

20 Las figuras 3a y 3b son diagramas de bloques internos esquemáticos del controlador en la figura 2.

Específicamente, la figura 3a representa un ejemplo del controlador. El controlador 230 en la figura 3a incluye una primera unidad de determinación 310, una segunda unidad de determinación 320, una unidad de determinación de
25 parada 330, y una unidad de salida de señal de control de conmutación 370.

La primera unidad de determinación 310 determina si una frecuencia de operación (una frecuencia de operación real o una orden de frecuencia de operación) del motor de compresor 250 es la misma o mayor que una cierta frecuencia. Aquí, la cierta frecuencia puede estar dentro del rango de aproximadamente 10Hz a 20Hz. A saber, la primera unidad de determinación 310 determina si la frecuencia de operación del motor de compresor 250 se
30 incrementa o no después de un arranque inicial y el motor de compresor opera normalmente, o si el motor de compresor está o no en el transcurso del cambio a una operación normal. La primera unidad de determinación 310 aplica una señal de determinación S1 a la unidad de determinación de parada 330.

La segunda unidad de determinación 320 determina si la velocidad (v) del motor de ventilador 255 detectada por la
35 unidad de detección de velocidad 240 es o no la misma o menor que una cierta velocidad durante un cierto período de tiempo. Aquí, la cierta velocidad puede ser sustancialmente valores de rpm.

La cierta velocidad es un valor límite inferior, y la segunda unidad de determinación determina si el motor de ventilador 255 opera o no de forma continua anormalmente a una velocidad inferior al valor límite inferior y si el
40 tiempo de operación es o no más largo que un cierto período de tiempo. Aquí, el cierto período de tiempo puede ser determinado según especificaciones de diseño y puede estar sustancialmente dentro de un minuto. La segunda unidad de determinación 320 aplica una señal de determinación S2 a la unidad de determinación de parada 330.

La unidad de determinación de parada 330 recibe las señales de determinación S1 y S2 respectivamente de las
45 unidades de determinación primera y segunda 310 y 320, y si la frecuencia de operación del motor de compresor 250 es la misma o mayor que la cierta frecuencia y si la velocidad detectada (v) del motor de ventilador 255 es inferior a la cierta velocidad durante un cierto período de tiempo, la unidad de determinación de parada 330 envía una señal de pausa Ss para hacer que el motor de compresor 250 se pare temporalmente.

La unidad de salida de señal de control de conmutación 370 envía una señal de control de conmutación Soc al
50 motor de compresor 250, y si recibe la señal de pausa Ss de la unidad de determinación de parada 330, la unidad de salida de señal de control de conmutación 370 ya no envía la señal de control de conmutación Soc para hacer que el motor de compresor 250 se pare.

55 Como se ha descrito anteriormente, si se determina que el motor de compresor 250 opera normalmente y si el motor de ventilador 255 opera anormalmente, la operación del motor de compresor 250 se para temporalmente para reducir así el consumo innecesario de potencia y una sobrecarga en el aparato de control. Además, se puede proteger los elementos de circuito del aparato de control.

60 La figura 3b representa otro ejemplo del controlador. El controlador 230 en la figura 3b es casi similar al controlador 230 de la figura 3a, a excepción de que incluye además un contador 345, una tercera unidad de determinación 355, y una unidad de visualización de error 365. A saber, una primera unidad de determinación 315, una segunda unidad de determinación 325, una unidad de determinación de parada 335, y una unidad de salida de señal de control de conmutación 375 son las mismas que las del controlador de la figura 3a.

65 El contador 345 cuenta el número de veces de parada temporal al mismo tiempo que la unidad de determinación de

parada 335 envía la señal de pausa Ss cuando la frecuencia de operación del motor de compresor 250 es la misma o mayor que la cierta frecuencia y cuando la velocidad detectada (v) del motor de ventilador 255 es la misma o menor que la cierta velocidad durante el cierto período de tiempo. El contador 345 aplica una señal de recuento S3 a la tercera unidad de determinación 355.

La tercera unidad de determinación 355 determina si el número contado es o no el mismo o mayor que un cierto número durante un segundo cierto período de tiempo según la señal de recuento S3 introducida desde el contador 345. Aquí, el segundo cierto período de tiempo y el cierto número se pueden poner de forma variable según especificaciones de diseño y pueden ser, por ejemplo, una hora y cinco veces. La tercera unidad de determinación 355 aplica una señal de determinación S4 a la unidad de determinación de parada 335.

La unidad de determinación de parada 335 recibe la señal de determinación S4 de la tercera unidad de determinación 355, y si el número contado en el contador 345 es el mismo o mayor que un cierto número durante el segundo cierto período de tiempo, la unidad de determinación de parada 335 envía una señal de pausa completa Ss para hacer que el motor de compresor 250 se pare por completo.

La unidad de salida de señal de control de conmutación 375 envía una señal de control de conmutación Soc al motor de compresor 250, y en este caso, si la señal de pausa completa Ss es introducida desde la unidad de determinación de parada 335, la unidad de salida de señal de control de conmutación 375 ya no envía la señal de control de conmutación Ss para hacer que el motor de compresor 250 se pare por completo.

La unidad de visualización de error 365 recibe la señal de determinación S4 de la tercera unidad de determinación 355, y si el número contado en el contador 345 es el mismo o mayor que un cierto número durante el segundo cierto período de tiempo, la unidad de visualización de error 365 visualiza un error. La unidad de visualización de error 365 puede ser implementada como varios elementos, tal como un LED o análogos.

A diferencia del controlador representado en la figura 3b, la unidad de determinación de parada 335 cuenta el número de veces de parada temporal, y si el número contado es el mismo o mayor que el cierto número durante el segundo cierto período de tiempo, la unidad de determinación de parada 335 puede enviar la señal de pausa completa Ss. Una señal introducida a la unidad de visualización de error 365 puede ser aplicada desde la unidad de determinación de parada 335.

Además de la parada temporal (pausa) descrita con referencia a la figura 3a, el motor de compresor 250 se puede parar por completo en ciertas condiciones para reducir así el consumo innecesario de potencia, evitar una sobrecarga del aparato de control, y reforzar la protección de los elementos de circuito del aparato de control.

Aunque no se representa en las figuras 3a y 3b, el controlador 230 puede incluir una unidad de estimación (no representada) para estimar la velocidad en base a la corriente de salida que fluye a través del motor de compresor 250, una unidad de generación de orden de corriente (no representada) para generar un valor de orden de corriente en base a la velocidad estimada y un valor de orden de velocidad, y una unidad de generación de orden de voltaje (no representada) para generar un valor de orden de voltaje en base al valor de orden de corriente y la corriente de salida. Además, el controlador 230 puede incluir una segunda unidad de estimación (no representada) para estimar la velocidad en base a la corriente de salida que fluye a través del motor de ventilador 255, una segunda unidad de generación de orden de corriente (no representada) para generar un valor de orden de corriente, y una segunda unidad de generación de orden de voltaje (no representada) para generar un valor de orden de voltaje.

La figura 4 es un diagrama esquemático de bloques de un aparato de control de motor de un acondicionador de aire según una segunda realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 4, un aparato de control de motor 400 de un acondicionador de aire es casi similar al aparato de control de motor 200 de un acondicionador de aire representado en la figura 2. A saber, de forma análoga al aparato de control de motor 200 representado en la figura 2, el aparato de control de motor 400 representado en la figura 4 incluye un convertidor 410, un inversor de compresor 420, un inversor de ventilador 425, una unidad de detección de velocidad 440, un motor de compresor 450, un motor de ventilador 455, un reactor (L), un condensador de alisado (C), y unidades de detección de corriente de salida (E y F). Una diferencia entre los dos aparatos de control de motor es que el controlador 230 de la figura 2 se divide en un microordenador de compresor 430, un microordenador de ventilador 435, y un microordenador principal 460 en el aparato de control de motor representado en la figura 4.

La descripción se hará en base a la diferencia. El microordenador de compresor 430 envía una señal de control de conmutación Soc al inversor de compresor 420. El microordenador de ventilador 435 envía una señal de control de conmutación sfc al inversor de ventilador 435. El microordenador principal 460 controla el microordenador de compresor 430 y el microordenador de ventilador 435.

Las figuras 5a y 5b son diagramas de bloques internos esquemáticos de un microordenador principal de la figura 4.

El microordenador principal 460 de la figura 5a incluye una primera unidad de determinación 510, una segunda unidad de determinación 520, y una unidad de determinación de parada 530, de forma análoga a las representadas en la figura 3a. Las funciones de los elementos del microordenador principal 460 son las mismas que las del controlador de la figura 3a. Sin embargo, a diferencia del controlador representado en la figura 3a, el microordenador principal 460 de la figura 5a no tiene dicha unidad de salida de señal de control de conmutación (no representada) para enviar la señal de control de conmutación Soc al inversor de compresor 420. La unidad de salida de señal de control de conmutación está incluida en el microordenador de compresor 430 de la figura 4.

Aunque no se representa, el microordenador de compresor 430 puede incluir una unidad de estimación (no representada) para estimar la velocidad en base a la corriente de salida que fluye a través del motor de compresor 450, una unidad de generación de orden de corriente (no representada) para generar un valor de orden de corriente en base a la velocidad estimada y un valor de orden de velocidad, una unidad de generación de orden de voltaje (no representada) para generar un valor de orden de voltaje en base al valor de orden de corriente y la corriente de salida, y una unidad de salida de señal de control de conmutación (no representada) para enviar una señal de control de conmutación al inversor de compresor 420.

El microordenador de ventilador 435 puede incluir una segunda unidad de estimación (no representada) para estimar la velocidad en base a la corriente de salida que fluye a través del motor de ventilador 255, una segunda unidad de generación de orden de corriente (no representada) para generar un valor de orden de corriente, y una segunda unidad de generación de orden de voltaje (no representada) para generar un valor de orden de voltaje.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de un método para controlar un motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 6, se verifica si una frecuencia de operación del motor de compresor es o no la misma o mayor que una cierta frecuencia (S610). Aquí, la cierta frecuencia puede estar sustancialmente dentro de un rango de aproximadamente 10 Hz a 20 Hz. El rango de la cierta frecuencia puede ser suficiente para permitir que la frecuencia de operación aumente después de un arranque inicial para realizar una operación normal o del cambio a la operación normal.

Si la frecuencia de operación del motor de compresor es la misma o mayor que la cierta frecuencia, se verifica si una velocidad detectada del motor de ventilador es o no la misma o menor que una cierta velocidad durante un cierto período de tiempo (S620). Aquí, la cierta velocidad puede ser sustancialmente valores de rpm y el cierto período de tiempo puede estar sustancialmente dentro de un minuto.

Si la frecuencia de operación del motor de compresor es la misma o mayor que la cierta frecuencia y la velocidad detectada del motor de ventilador es la misma o menor que la cierta velocidad durante el cierto período de tiempo, el motor de compresor se para temporalmente (S630). Si el motor de compresor opera normalmente y el motor de ventilador opera anormalmente, la operación del motor de compresor se para temporalmente para reducir así el consumo innecesario de potencia y evitar una sobrecarga en el aparato de control. Además, se pueden proteger los elementos de circuito dentro del aparato de control.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de un método para controlar un motor de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

Como se representa en la figura 7, el método de control de motor de un acondicionador de aire representado en la figura 7 es casi similar al representado en la figura 6. A saber, los pasos S710 a S730 de la figura 7 son los mismos que los pasos S610 a S630 de la figura 6.

La descripción siguiente se centrará principalmente en la diferencia. Mientras el motor de compresor está parado temporalmente, el número de veces de parada temporal (pausa) se somete a recuento de bloqueo (S740). El recuento de bloqueo puede ser realizado por un contador separado.

A continuación, se vuelve a arrancar el motor de compresor (S750). Es decir, en unos pocos segundos después de la pausa, se vuelve a arrancar el motor de compresor.

A continuación, se verifica si el valor de recuento de bloqueo es o no el mismo o mayor que un cierto número durante un segundo cierto período de tiempo (S750). Aquí, el segundo cierto período de tiempo puede ser sustancialmente una hora y el cierto número puede ser sustancialmente cinco veces.

Si el número de veces de parada temporal es el mismo o mayor que el cierto número durante el segundo cierto período de tiempo, el motor de compresor se para por completo (S770). Además de la parada temporal (pausa) descrita con referencia a la figura 6, parando por completo el motor de compresor en ciertas condiciones, se puede reducir el consumo innecesario de potencia, se puede evitar una sobrecarga en el aparato de control, y se puede reforzar la protección de los elementos de circuito en el aparato de control.

Las realizaciones preferidas de la presente invención se han descrito con referencia a los dibujos acompañantes, y será evidente a los expertos en la técnica que se puede hacer varias modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Así, se prevé que cualesquiera futuras modificaciones de las realizaciones de la presente invención caigan dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

5 Según el método y aparato de control de motor de un acondicionador de aire según la presente invención, el motor de compresor opera según las condiciones operativas del motor de ventilador, y así, la presente invención puede ser aplicable para evitar una sobrecarga.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de motor de un acondicionador de aire, incluyendo:

5 determinar si una frecuencia de operación de un motor de compresor es la misma o mayor que una cierta frecuencia (S610; S710);

determinar si una velocidad detectada de un motor de ventilador es la misma o menor que una cierta velocidad durante un primer período de tiempo (S620; S720); y

10 parar temporalmente el motor de compresor si la frecuencia de operación es la misma o mayor que la cierta frecuencia y la velocidad detectada es la misma o menor que la cierta velocidad durante el primer período de tiempo (S630; S730).

15 2. El método de la reivindicación 1, incluyendo además:

contar el número de veces de parada temporal del motor de compresor (S740).

20 3. El método de la reivindicación 2, incluyendo además:

volver a arrancar el motor de compresor (S750);

determinar si el número contado es o no el mismo o mayor que un cierto número durante un segundo período de tiempo (S760); y

25 parar por completo el motor de compresor si el número contado es el mismo o mayor que el cierto número durante el segundo período de tiempo (S770).

30 4. El método de la reivindicación 3, incluyendo además:

presentar un error en una unidad de visualización de error si el motor de compresor se ha parado por completo.

5. Un aparato de control de motor (200; 400) de un acondicionador de aire, incluyendo:

35 un inversor de compresor (220; 420) dispuesto para accionar un motor de compresor (250; 450);

un inversor de ventilador (225; 425) dispuesto para accionar un motor de ventilador (255; 455);

40 una unidad de detección de velocidad (240; 440) para detectar la velocidad del motor de ventilador (255; 455); y

un controlador (230; 460), **caracterizado** porque el controlador (230; 460) está dispuesto para parar temporalmente el motor de compresor (250; 450) si una frecuencia de operación del motor de compresor (250; 450) es la misma o mayor que una cierta frecuencia y la velocidad detectada del motor de ventilador (255; 455) es la misma o menor que una cierta velocidad durante un primer período de tiempo.

45 6. El aparato de la reivindicación 5, donde el controlador (230; 460) incluye:

una primera unidad de determinación (310; 315; 510; 515) dispuesta para determinar si la frecuencia de operación del motor de compresor (220; 420) es la misma o mayor que una cierta frecuencia;

50 una segunda unidad de determinación (320; 325; 520; 525) dispuesta para determinar si la velocidad detectada del motor de ventilador (255; 455) es la misma o menor que una cierta velocidad durante un primer período de tiempo; y

55 una unidad de determinación de parada (330; 335; 530; 535) dispuesta para enviar una señal de pausa para parar temporalmente el motor de compresor (250; 450), si la frecuencia de operación es la misma o mayor que la cierta frecuencia y la velocidad detectada es la misma o menor que la cierta velocidad durante el primer período de tiempo.

7. El aparato de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, donde el controlador (230; 460) incluye además:

60 un contador (345; 545) para contar el número de veces de parada temporal.

8. El aparato de la reivindicación 7, donde el controlador (230; 460) incluye además:

65 una tercera unidad de determinación (355; 555) dispuesta para determinar si el número contado es el mismo o mayor que un cierto número durante un segundo período de tiempo, y donde si el número contado es el mismo o mayor que el cierto número durante un segundo período de tiempo, la unidad de determinación de parada (335;

535) envía una señal de pausa completa para parar por completo el motor de compresor.

9. El aparato de la reivindicación 8, donde el controlador (230; 460) incluye además:

- 5 una unidad de visualización de error (365; 565) dispuesta para visualizar un error cuando el motor de compresor (250; 450) se ha parado por completo.

FIGURA 1

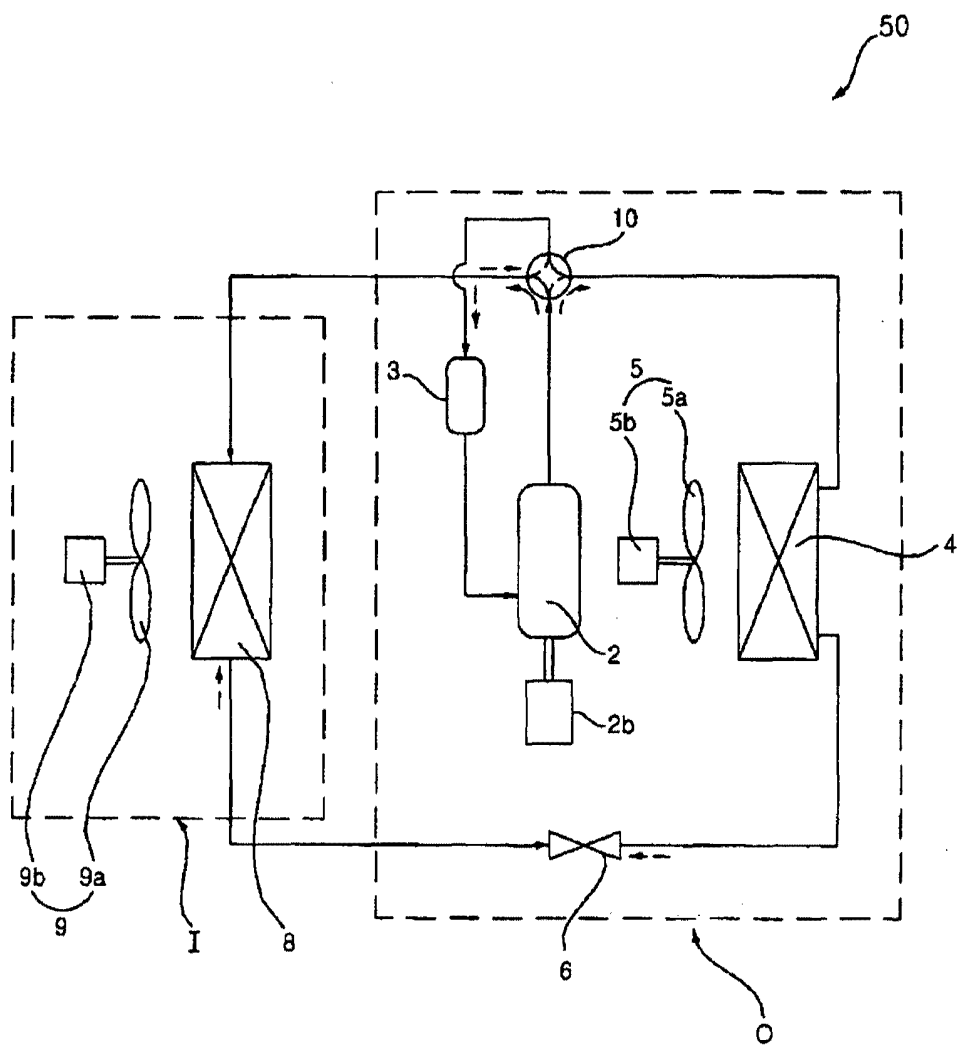


FIGURA 2

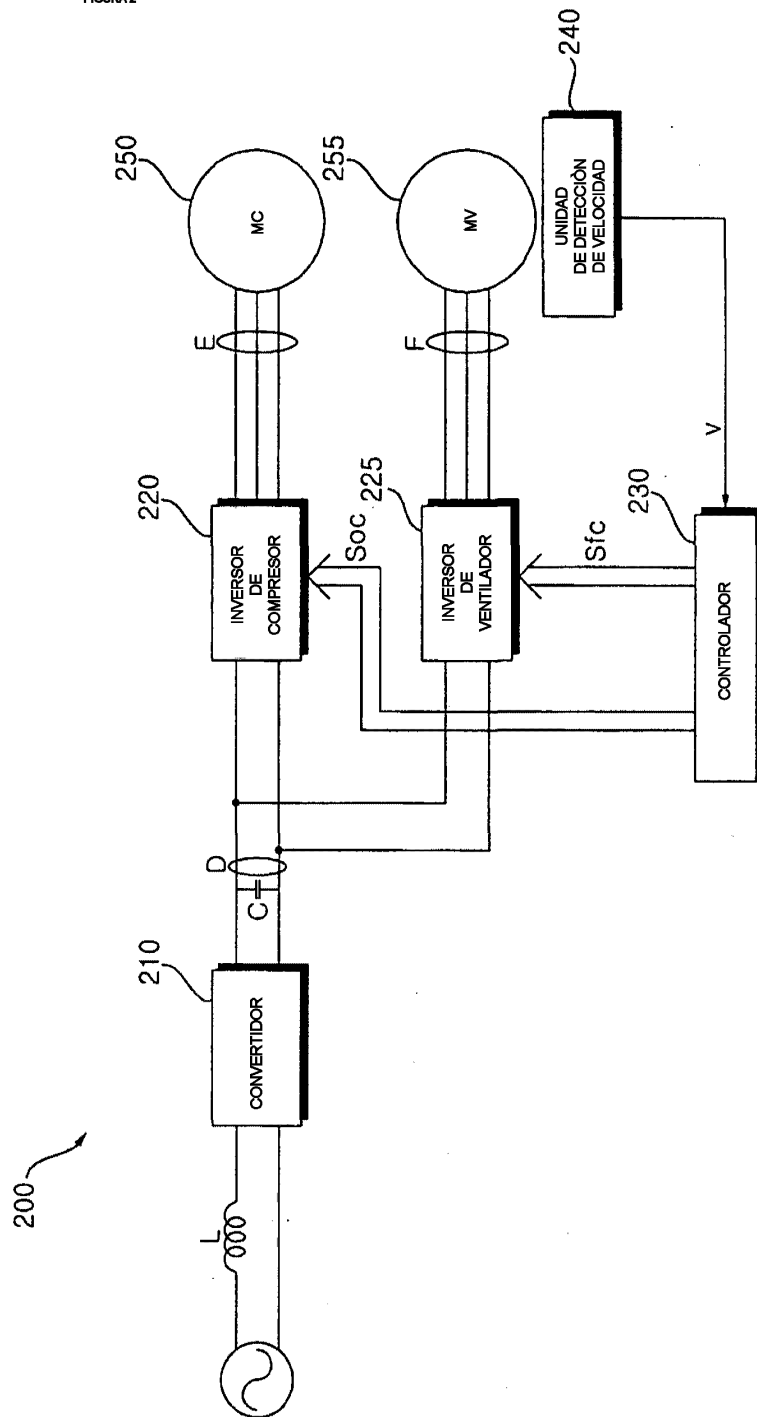
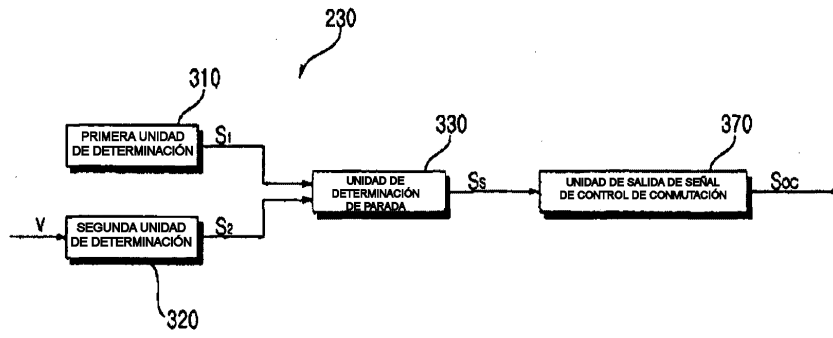
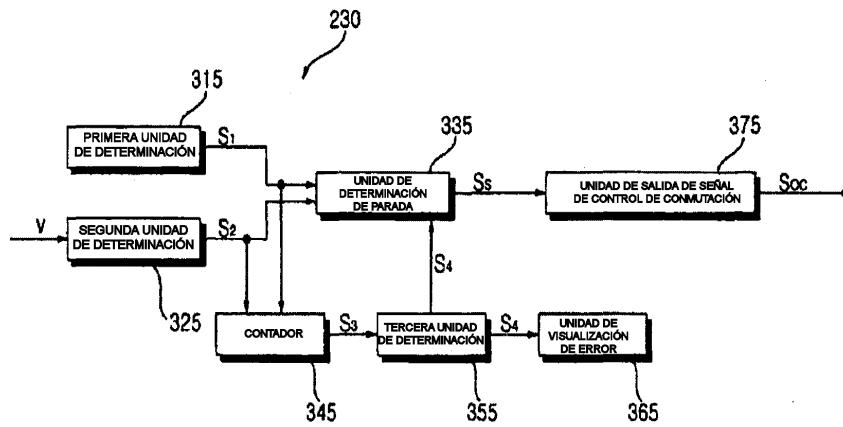


FIGURA 3



(a)



(b)

FIGURA 4

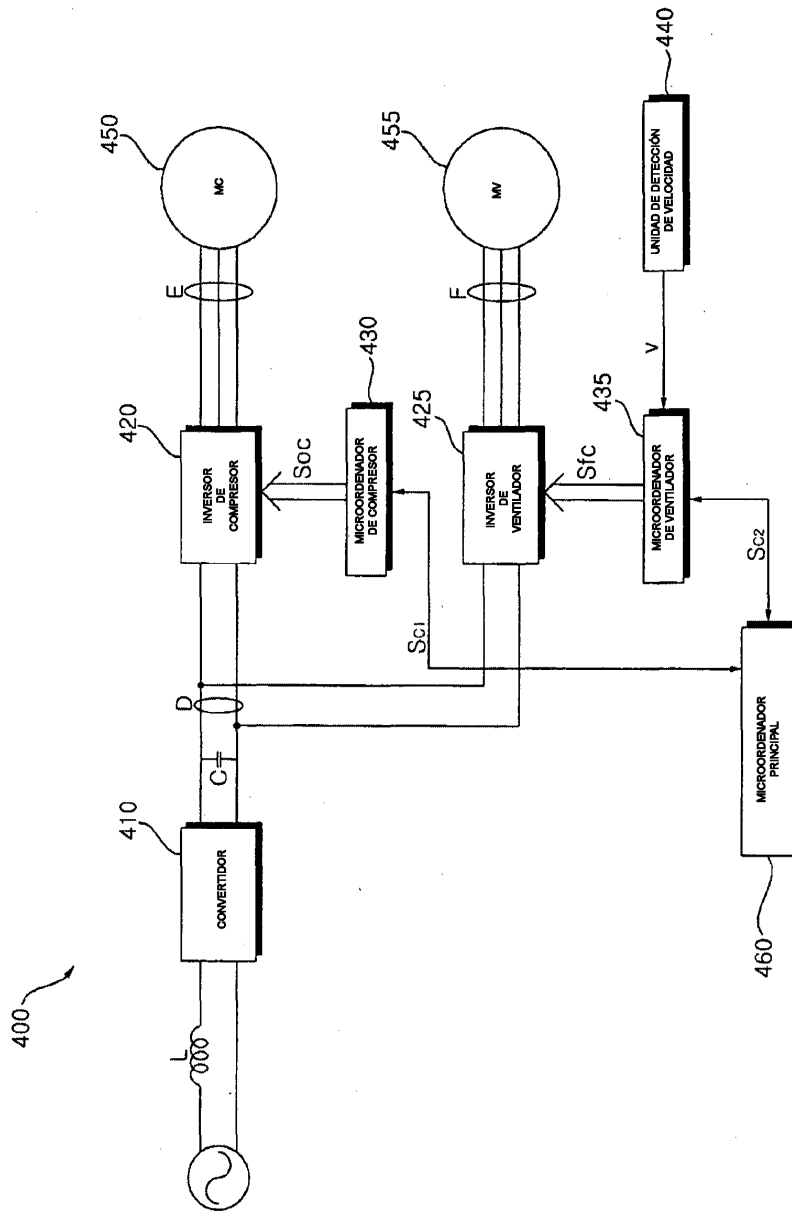
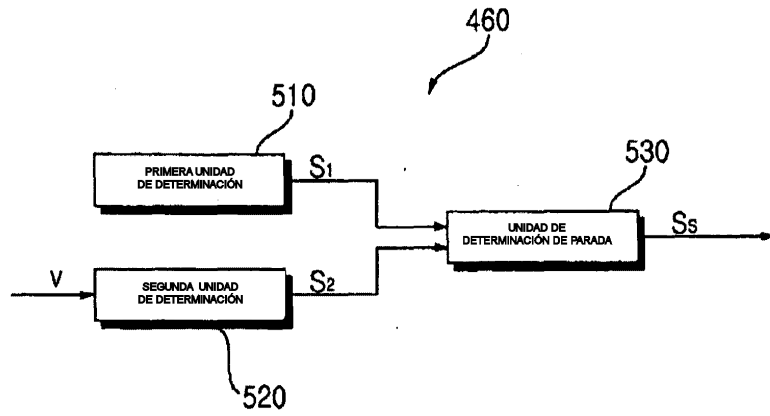
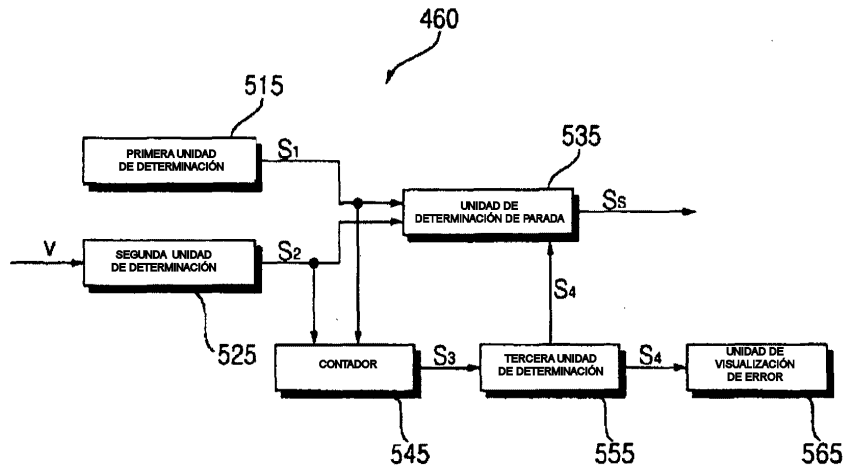


FIGURA 5



(a)



(b)

FIGURA 6

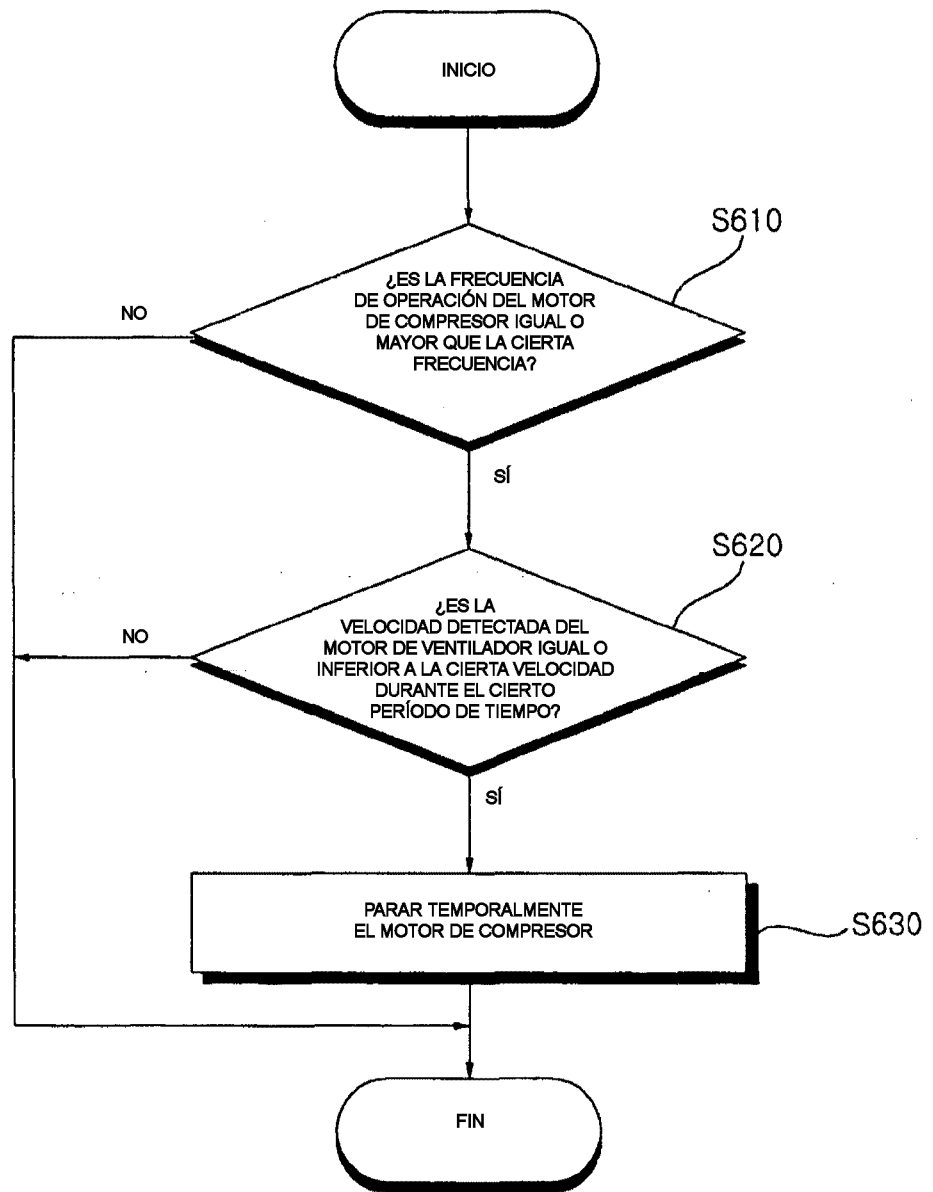


FIGURA 7

