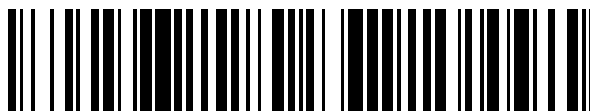


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 698**

51 Int. Cl.:

**H02M 1/32** (2007.01)

**H02M 1/42** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2014 PCT/JP2014/084088**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15104997**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2014 E 14877798 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3057222**

54 Título: **Dispositivo de rectificación y dispositivo de accionamiento de motor**

30 Prioridad:

**10.01.2014 JP 2014003455**

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

**11.03.2020**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL  
SYSTEMS, LTD. (100.0%)  
16-5, Konan 2-Chome, Minato-ku  
Tokyo 108-8215, JP**

72 Inventor/es:

**KAWASHIMA, KAZUMASA y  
HAYASHI, SHIGEKI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 747 698 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de rectificación y dispositivo de accionamiento de motor

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de rectificación que incluye un circuito de corrección del factor de potencia y un aparato de accionamiento de motor que incluye el dispositivo de rectificación.

**10 Antecedentes de la técnica**

Convencionalmente, se conoce un dispositivo de rectificación, que convierte una tensión de entrada de corriente alterna (CA) suministrada desde una fuente de alimentación de CA comercial en una tensión de corriente continua (CC). El dispositivo de rectificación está, generalmente, provisto de un circuito de corrección del factor de potencia con el propósito de corregir el factor de potencia y una mayor supresión armónica (véase, por ejemplo, los documentos JP2010-233439A, JP2010-84968A, JP2013-251949A y JP2012-175767A).

Como se conoce, por ejemplo, el circuito de corrección del factor de potencia, un filtro activo, que incluye un inductor y un elemento de conmutación para la formación de la trayectoria de cortocircuito correspondiente al inductor, hace que una onda de corriente de entrada siga una onda sinusoidal al conmutar el elemento de conmutación.

El documento US2012195073A1 proporciona un dispositivo de control que incluye una unidad de control, estando la unidad de control configurada para, cuando es la primera vez, durante la cual un nivel de una salida de tensión desde un circuito rectificador para rectificar una corriente alterna suministrada desde una fuente de alimentación de corriente alterna es inferior a un nivel de voltaje de umbral, ha alcanzado un tiempo de umbral, emite una señal de parada para detener una operación de un circuito de corrección del factor de potencia a un circuito de control que controla el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia.

El documento US2009141523A divulga un circuito de control de conmutación para un convertidor de CA/CC que detiene la conmutación de un dispositivo de conmutación en un intervalo de ángulo de fase baja de una fuente de alimentación de CA para evitar una operación de recuperación inadecuada después de detectarse un apagón.

En el dispositivo de suministro de energía según JP2006-254692A, se mide el ciclo de entrada de una señal de cruce por cero desde un circuito de detección de cruce por cero, que detecta el punto de cruce por cero de una fuente de alimentación de CA; y si el ciclo de entrada se sale del valor prescrito o del intervalo prescrito, se detiene una operación de cortocircuito. Si se cambia el ciclo de entrada de la señal de entrada de la señal de cruce por cero, o si la señal de entrada de la señal de cruce por cero no se introduce durante un período de tiempo prescrito, se detiene el funcionamiento de cortocircuito del cortocircuito. Además, si la entrada de la señal de cruce por cero no se encuentra en el intervalo desde la entrada de la señal de cruce por cero hasta un segundo período de tiempo prescrito, después de un primer tiempo prescrito, se detiene el funcionamiento de cortocircuito del cortocircuito.

**Resumen de la invención****Problema técnico**

Se obtiene un efecto producido por el circuito de corrección del factor de potencia mencionado anteriormente con la condición de que se use una fuente de energía estable con baja impedancia. Si se utiliza una fuente de energía inestable con alta impedancia, el circuito de corrección del factor de potencia no funciona adecuadamente, por lo que puede producirse un comportamiento no intencionado, como la generación de un ruido anormal.

La presente invención está dirigida a proporcionar un dispositivo de rectificación y un aparato de accionamiento de motor capaz de detectar rápidamente una tensión de alimentación de entrada inestable y evitar que se genere un ruido anormal o similar.

**55 Solución al problema**

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de rectificación según la reivindicación 1 que incluye un circuito de corrección del factor de potencia que incluye un inductor y un elemento de conmutación provisto para corresponder al inductor, incluyendo el dispositivo de rectificación un medio de detección para detectar un período durante el cual una tensión de alimentación de entrada no es inferior a un valor umbral predeterminado, un medio de determinación para determinar si un tiempo de detección detectado por el medio de detección está dentro de un intervalo normal establecido previamente, y un medio de parada para detener una operación del circuito de corrección del factor de potencia cuando el tiempo de detección está fuera del intervalo normal.

Según la configuración mencionada anteriormente, el medio de detección detecta el período durante el cual la

5 tensión de alimentación de entrada no es menor que el valor umbral predeterminado, y el medio de determinación determina si el tiempo de detección está dentro del intervalo normal predeterminado. Por lo tanto, se puede detectar fácilmente que la tensión de alimentación de entrada está en un estado inestable. Cuando el medio de determinación determina que el tiempo de detección está fuera del intervalo normal, el medio de parada detiene el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia. Por lo tanto, cuando se introduce la tensión de alimentación inestable, el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia se puede detener rápidamente, y se puede evitar que ocurra un comportamiento no intencionado, como la generación de un ruido anormal.

10 La "tensión de alimentación de entrada no es menor que el valor umbral predeterminado", descrito anteriormente, no depende de si su polaridad es positiva o negativa. El período durante el cual "la tensión de alimentación de entrada no es menor que el valor umbral predeterminado" significa tanto un período durante el cual la tensión de alimentación de entrada no es menor que un valor umbral positivo ( $+ \alpha$ ) como un período durante el cual la alimentación de entrada la tensión no es más que un valor umbral negativo ( $- \alpha$ ), como se ilustra en la Figura 6, por ejemplo. Solo se puede detectar el período durante el cual la tensión de alimentación de entrada no es menor que el valor umbral positivo, o solo se puede detectar el período durante el cual la tensión de alimentación de entrada no es mayor que el valor umbral negativo. Alternativamente, ambos períodos pueden detectarse respectivamente.

20 En el dispositivo de rectificación mencionado anteriormente, el medio de detección incluye un fotoacoplador que funciona cuando un valor absoluto de la tensión de alimentación de entrada no es inferior a un valor predeterminado, un elemento de conmutación que se vuelve conductor mientras una salida del fotoacoplador es alta, una unidad de entrada a la cual se introduce una señal baja mientras el elemento de conmutación se vuelve conductivo y a la cual se introduce una señal alta mientras el elemento de conmutación se desconecta, y una unidad de medición de tiempo que mide un período durante el cual la señal baja se introduce continuamente en la unidad de entrada. En este caso, el fotoacoplador y el elemento de conmutación en el medio de detección pueden usarse junto con un circuito de detección de cruce por cero que detecta un punto de cruce por cero.

25 El circuito de detección de cruce por cero y una parte del circuito se utilizan juntos, lo que permite la miniaturización y un menor costo del aparato.

30 Un segundo aspecto de la presente invención está dirigido a un aparato de accionamiento de motor que incluye el dispositivo de rectificación mencionado anteriormente.

35 En el aparato de accionamiento de motor, cuando el aparato de accionamiento de motor deja de funcionar después de que el medio de parada detiene el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia y cuando se introduce una instrucción de arranque del aparato de accionamiento de motor, se determina si el tiempo de detección detectado por el medio de detección está dentro del intervalo normal, para reanudar el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia cuando el tiempo de detección está dentro del intervalo normal. Alternativamente, en el aparato de accionamiento de motor, cuando el medio de parada detiene el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia, el medio de determinación puede determinar si el tiempo de detección detectado por el medio de detección está dentro del intervalo normal después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detuvo el funcionamiento, para reanudar el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia cuando el tiempo de detección está dentro del intervalo normal.

45 Cuando se puede confirmar de este modo que una tensión de entrada es estable, se reanuda el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia. Por lo tanto, se puede suministrar una potencia altamente eficiente que tenga pocos componentes armónicos superiores a un motor.

50 Un tercer aspecto de la presente invención está dirigido a un aparato de aire acondicionado que incluye el aparato de accionamiento de motor mencionado anteriormente.

55 Según un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método según la reivindicación 7 para controlar un dispositivo de rectificación que incluye un circuito de corrección del factor de potencia que incluye un inductor y un elemento de conmutación provisto para corresponder al inductor, el método incluye las etapas de detección de un período durante cuyo valor absoluto de una tensión de alimentación de entrada no es inferior a un valor umbral predeterminado, determina si el tiempo de detección detectado está dentro de un intervalo normal establecido previamente y detiene una operación del circuito de corrección del factor de potencia cuando el tiempo de detección está fuera del intervalo normal.

## 60 **Efectos ventajosos de la invención**

La presente invención produce efectos de detectar rápidamente una tensión de alimentación de entrada inestable y evitar que se genere un ruido anormal o similar.

**Breve descripción de los dibujos**

Figura 1

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de accionamiento de motor según una realización de la presente invención.

Figura 2

5 La figura 2 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de control ilustrado en la figura 1.

Figura 3

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un resultado de simulación de una forma de onda de corriente de entrada cuando no se opera un circuito de corrección del factor de potencia.

Figura 4

10 La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un resultado de simulación de una forma de onda de corriente de entrada cuando se hace funcionar un circuito de corrección del factor de potencia.

Figura 5

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de *hardware* de un circuito de detección de cruce por cero ilustrado en la figura 1.

15 Figura 6

La figura 6 es un diagrama para ilustrar un tiempo de detección detectado por una unidad de detección.

**Descripción de las realizaciones**

20 A continuación se describirá una realización al aplicar un aparato de accionamiento de motor según la presente invención como un aparato de accionamiento de un motor compresor en un aparato de aire acondicionado con referencia a los dibujos.

25 La figura 1 ilustra un ejemplo de una configuración del aparato de accionamiento de motor según la presente realización. Como se ilustra en la figura 1, un aparato de accionamiento de motor 1 incluye un dispositivo de rectificación 3 que convierte una tensión en CA de una fuente de alimentación de CA 2 en una tensión en CC, y un dispositivo inversor 4 que convierte la salida de tensión en CC del dispositivo de rectificación 3 en una tensión en CA trifásica. La salida de tensión en CA trifásica del dispositivo inversor 4 se suministra a un motor compresor 5 en un aparato de aire acondicionado.

30 El dispositivo de rectificación 3 incluye un circuito de corrección del factor de potencia 11, un circuito de rectificación de onda completa 13, un condensador de alisado 14, un dispositivo de control 15 y un circuito de detección de cruce por cero 16 como componentes principales. En la presente realización, el circuito de corrección del factor de potencia 11 se proporciona entre la fuente de alimentación de CA 2 y el circuito de rectificación de onda completa 13. El circuito de corrección del factor de potencia 11 incluye un inductor 11a y un elemento de conmutación 11b correspondiente al inductor 11a. El circuito de corrección del factor de potencia 11 puede proporcionarse entre el circuito de rectificación de onda completa 13 y el condensador de alisado 14. Una posición de instalación y una configuración de circuito del circuito de corrección del factor de potencia 11 no están limitadas a las de un ejemplo ilustrado en la Figura 1 El circuito de corrección del factor de potencia 11 no depende de su configuración y posición de instalación si logra un efecto de al menos uno de corrección del factor de potencia y mayor supresión armónica.

40 El circuito de detección de cruce por cero 16 consiste en detectar un punto de cruce por cero de una entrada de tensión de entrada desde la fuente de alimentación de CA 2. El circuito de detección de cruce por cero 16 también tiene una parte de una función como unidad de detección 31 para detectar si la fuente de alimentación de CA 2 es estable, como se describe a continuación. La señal de cruce por cero del circuito de detección de cruce por cero 16 se envía al dispositivo de control 15.

50 Se proporciona una unidad de detección de corriente de entrada (no ilustrada) entre la fuente de alimentación de CA 2 y el circuito de rectificación de onda completa 13. Una señal de corriente de entrada, que ha sido detectada por la unidad de detección de corriente de entrada, se emite al dispositivo de control 15.

55 El dispositivo de control 15 es una MPU (Unidad de Microprocesamiento), por ejemplo, e incluye un medio de grabación legible por ordenador en el que se graba un programa para implementar una función de cada una de las unidades, que se describe a continuación. Cuando una CPU (Unidad Central de Procesamiento) lee el programa grabado en el medio de grabación en un dispositivo de almacenamiento principal como una RAM (Memoria de acceso aleatorio) y ejecuta el programa, para implementar los procesos, que se describen a continuación. Los ejemplos del medio de grabación legible por ordenador incluyen un disco magnético, un disco magneto-óptico y una memoria de semiconductores.

60 La figura 2 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo de control 15. Como se ilustra en la figura 2, el dispositivo de control 15 incluye una unidad de control de corrección del factor de potencia 21 y una unidad de monitorización de la alimentación de entrada 22 como componentes principales.

65 La unidad de control de corrección del factor de potencia 21 genera una señal de accionamiento de conmutación para accionar el elemento de conmutación 11b para acercar una forma de onda de corriente de entrada a una onda sinusoidal. Por ejemplo, la unidad de control de corrección del factor de potencia 21 hace que el elemento de

conmutación 11b sea conductor en la vecindad del punto de cruce por cero detectado por el circuito de detección de cruce por cero 16, para amplificar una corriente. La figura 3 ilustra un resultado de simulación de la forma de onda de corriente de entrada cuando no se hace funcionar el circuito de corrección del factor de potencia 11, y la figura 4 ilustra un resultado de simulación de la forma de onda de corriente de entrada cuando se hace funcionar el circuito de corrección del factor de potencia 11. La figura 4 ilustra una forma de onda de corriente de entrada cuando se aplica un número predeterminado de pulsos en un medio ciclo con un punto de cruce por cero de una tensión de entrada utilizada como punto de referencia, aquí, cuando el elemento de conmutación 11b se vuelve conductor cuatro veces como un ejemplo específico. En este ejemplo, el primer a tercer pulso se aplica desde el punto de cruce a cero a un ángulo de fase de 90 grados, y el cuarto pulso se aplica cerca de un ángulo de fase de 180 grados. Cuando el circuito de corrección del factor de potencia 11 funciona de este modo, se puede reducir la tensión de una corriente de entrada.

Cuando una tensión de alimentación de entrada es inestable, por ejemplo, incluso si se opera el circuito de corrección del factor de potencia 11, los efectos de la corrección del factor de potencia y la supresión armónica más alta no se pueden obtener. Cuando se realiza el control para aplicar los cuatro pulsos en un medio ciclo para hacer que el elemento de conmutación 11b sea conductor cuatro veces, como se ilustra en la figura 4, por ejemplo, un tiempo de conducción del elemento de conmutación 11b tiende a cambiar si la tensión de alimentación de entrada es inestable. Cuando el elemento de conmutación 11b se vuelve conductor en la vecindad de un valor pico (por ejemplo, el ángulo de fase de 90 grados) de la corriente de entrada, fluye una sobrecorriente. Por lo tanto, puede producirse una generación anormal de ruido y degradación del elemento (en el peor de los casos, daño del elemento y daño del sustrato). Por lo tanto, en la presente realización, la unidad de monitorización de la alimentación de entrada 22 (véase la figura 2) se proporciona para que tal situación no ocurra, para monitorizar la tensión de la alimentación de entrada y operar el circuito de corrección del factor de potencia 11 en un período durante el cual la tensión de entrada es estable.

Más específicamente, la unidad de monitorización de la alimentación de entrada 22 incluye una unidad de detección 31, una unidad de determinación 32 y una unidad de parada 33.

La unidad de detección 31 detecta un período durante el cual la tensión de alimentación de entrada no es menor que un valor umbral establecido previamente. La unidad de detección 31 hace que el circuito de detección de cruce por cero 16 lleve una parte de su función, como se describió anteriormente. La figura 5 ilustra un ejemplo de una configuración de *hardware* del circuito de detección de cruce por cero 16. En la figura 5, P1 y P2 corresponden respectivamente a P1 y P2 ilustrados en la figura 1. Como se ilustra en la figura 5, el circuito de detección de cruce por cero 16 incluye un fotoacoplador 41 que funciona (es decir, emite una señal alta) cuando un valor absoluto de la tensión de alimentación de entrada no es inferior a un valor predeterminado, y un transistor (un elemento de conmutación) 42 que se vuelve conductor mientras la salida del fotoacoplador 41 es alta. Se introduce una señal baja a un puerto de entrada IN\_1 del dispositivo de control (MPU) 15 cuando el transistor 42 se vuelve conductor, y se introduce una señal alta al puerto de entrada IN\_1 del dispositivo de control 15 cuando se desconecta el transistor 42. La unidad de detección 31 mide un período durante el cual la señal baja se introduce continuamente al puerto de entrada IN\_1 (una unidad de medición de tiempo), y emite su resultado a la unidad de determinación 32.

La unidad de determinación 32 determina si un tiempo de detección detectado por la unidad de detección 31 está dentro de un intervalo normal establecido previamente. El intervalo normal se establece en función de la frecuencia de una alimentación de entrada, una característica del fotoacoplador y un error permitido (%).

La unidad de parada 33 envía una instrucción de parada de operación a la unidad de control de corrección del factor de potencia 21 cuando la unidad de determinación 32 determina que el tiempo de detección está fuera del intervalo normal. Por lo tanto, el control de la corrección del factor de potencia por la unidad de control de corrección del factor de potencia 21 se detiene, y el elemento de conmutación 11b se mantiene en un estado apagado.

A continuación se describirá un funcionamiento del aparato de accionamiento de motor 1 mencionado anteriormente.

En el aparato de accionamiento de motor 1, la tensión en CA suministrada desde la alimentación de entrada 2 se convierte en una tensión en CC por el circuito de rectificación de onda completa 13, y la tensión en CC se suministra al inversor 4. En este momento, cuando la unidad de control de corrección del factor de tensión 22 en el dispositivo de control 15 genera una señal de accionamiento de conmutación basada en una señal o similar detectada por el circuito de detección de cruce por cero 16, se controla la conmutación del elemento de conmutación 11b en el circuito de corrección del factor de potencia 11. Por lo tanto, se suministra una corriente de entrada cercana a una onda sinusoidal al dispositivo inversor 4. La tensión en CC del dispositivo de rectificación 3 se convierte en una tensión en CA trifásica en el dispositivo inversor 4, y se suministra la tensión en CA trifásica al motor compresor 5.

La unidad de detección 31 mide un tiempo de detección basado en la señal del circuito de detección de cruce por cero 16. Más específicamente, se mide un período durante el cual se introduce continuamente una señal baja al puerto de entrada IN\_1. Por lo tanto, se mide un período durante el cual se obtiene una tensión de entrada, que no es menor que un valor umbral positivo  $+ \alpha$ , como se ilustra en la Figura 6, por ejemplo. Si bien solo el período durante el cual se obtiene la tensión de entrada, que no es menor que el valor umbral positivo  $+ \alpha$ , se mide en la

Figura 6, un período durante el cual se obtiene una tensión de entrada, que no es más que un valor umbral negativo  $-\alpha$ , se puede medir en su lugar o además de esto.

5 En la Figura 6, (a) es un diagrama que ilustra un caso donde la tensión de entrada es normal, y (b) es un diagrama que ilustra un caso donde la tensión de entrada es inestable. Cuando la tensión de entrada es inestable, como se ilustra en la figura 6 (b), el tiempo de detección (una parte sombreada en el dibujo) detectado por la unidad de detección 31 se acorta. Por lo tanto, la unidad de determinación 32, descrita a continuación, determina una anomalía.

10 La unidad de determinación 32 determina si un período de detección (en otras palabras, la longitud de la porción sombreada en la figura 6) detectada por la unidad de detección 31 está dentro de un intervalo normal predeterminado, y envía un resultado de determinación a la unidad de parada 33. La unidad de parada 33 envía una instrucción de parada de operación a la unidad de control de corrección del factor de potencia 21 cuando la unidad de determinación 32 determina que el período de detección está fuera del intervalo normal. Por lo tanto, se detiene una operación del circuito de corrección del factor de potencia 11. Como resultado, cuando la tensión de entrada varía mucho y es inestable, como se ilustra en la figura 6 (b), por ejemplo, se detiene el control del factor de potencia por la unidad de control de corrección del factor de potencia 21. Por lo tanto, se puede evitar que se genere una sobrecorriente causada por el hecho de que el elemento de conmutación 11b sea conductor en la vecindad de un valor pico de una corriente de entrada, y puede evitarse, por ejemplo, la generación de ruido anormal y la degradación del elemento.

25 Una vez que se detiene el control de corrección del factor de potencia, se continúa el funcionamiento del aparato de accionamiento de motor 1 mientras se detiene el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia 11. Cuando el aparato de accionamiento de motor 1 se reinicia después de que se detiene su funcionamiento, la unidad de monitorización de la alimentación de entrada 22 monitoriza la tensión de entrada. Cuando el tiempo de detección detectado por la unidad de detección 31 está dentro del intervalo normal, se emite una instrucción de reanudación a la unidad de control de corrección del factor de potencia 21 desde la unidad de parada 33. La unidad de control de corrección del factor de potencia 21 comienza a controlar el circuito de corrección del factor de potencia 11 cuando la instrucción de reanudación se introduce a la misma.

30 Incluso después de eso, la unidad de monitorización de la alimentación de entrada 22 monitoriza continuamente la tensión de entrada. Cuando el tiempo de detección se aleja del intervalo normal, se detiene el control de corrección del factor de potencia.

35 En el ejemplo mencionado anteriormente, cuando la tensión de entrada se vuelve inestable, el control de corrección del factor de potencia no se ha reanudado hasta que el aparato de accionamiento de motor 1 se reinicia después de detenerse una vez. Sin embargo, en lugar de esto, la unidad de detección 31 puede detectar un tiempo de detección después de transcurrir un período de tiempo predeterminado desde que se detuvo el control de corrección del factor de potencia, para reanudar el control de corrección del factor de potencia cuando el tiempo de detección está dentro del intervalo normal.

45 Como se describió anteriormente, el dispositivo de rectificación 3 y el aparato de accionamiento de motor 1 según la presente realización permiten que el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia se detenga rápidamente cuando la tensión de alimentación inestable se introduce al mismo. Esto puede lograr el efecto de evitar un comportamiento no deseado, tal como la generación de un ruido anormal.

La presente invención no se limita solo a la realización mencionada anteriormente, y se pueden realizar diversas modificaciones dentro del alcance de la presente invención.

## 50 Lista de signos de referencia

1	Aparato de accionamiento de motor
2	Fuente de alimentación de CA
3	Dispositivo de rectificación
55 4	Dispositivo inversor
5	Motor compresor
11	Circuito de corrección del factor de potencia
11a	Inductor
11b	Elemento de conmutación
60 13	Circuito de rectificación de onda completa
14	Condensador de alisado
15	Dispositivo de control
16	Circuito de detección de cruce por cero
21	Unidad de control de corrección del factor de potencia
65 22	Unidad de monitorización de la alimentación de entrada
31	Unidad de detección

32	Unidad de determinación
33	Unidad de parada
41	Fotoacoplador
42	Transistor

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de rectificación (3) que comprende:

5 un circuito de corrección del factor de potencia (11) que comprende un inductor (11a) y un primer elemento de conmutación (11b) provisto para corresponder al inductor (11a), un medio de detección (31) para detectar un período durante el cual una tensión de alimentación de entrada no es inferior a un valor umbral establecido previamente; en donde el medio de detección (31) incluye:

10 un fotoacoplador (41) configurado para funcionar cuando un valor absoluto de la tensión de alimentación de entrada no es inferior al valor umbral establecido previamente, un segundo elemento de conmutación (42) configurado para volverse conductor mientras una salida del fotoacoplador es alta,  
 15 una unidad de entrada configurada para que se introduzca una señal baja mientras que el segundo elemento de conmutación (42) se vuelva conductor y al que se introduzca una señal alta mientras el segundo elemento de conmutación (42) está desconectado, y  
 una unidad de medición de tiempo (IN\_1) configurada para medir un período durante el cual la señal baja se introduce continuamente en la unidad de entrada,  
 20 un medio de determinación (32) para determinar una anomalía según si un tiempo de detección detectado por el medio de detección (31) es más corto que el intervalo normal establecido previamente, en donde dicho intervalo normal se establece dependiendo de la frecuencia de una alimentación de entrada, una característica del fotoacoplador y un error permisible; y  
 un medio de parada (33) para detener una operación del circuito de corrección del factor de potencia (11) cuando el tiempo de detección está fuera del intervalo normal.

2. El dispositivo de rectificación (3) según la reivindicación 1, en el que el fotoacoplador (41) y el segundo elemento de conmutación (42) en el medio de detección (31) se usan junto con un circuito de detección de cruce por cero (16) configurado para detectar un punto de cruce por cero.

3. Un aparato de accionamiento de motor que comprende el dispositivo de rectificación (3) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2.

4. El aparato de accionamiento de motor según la reivindicación 3, en el que, cuando el aparato de accionamiento de motor deja de funcionar después de que el medio de parada detuviera el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia (11) y cuando se introduce una instrucción de arranque del aparato de accionamiento de motor, se determina si el tiempo de detección detectado por el medio de detección (IN\_1) está dentro del intervalo normal, para reanudar el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia (11) cuando el tiempo de detección está dentro del intervalo normal.

5. El aparato de accionamiento de motor según la reivindicación 3, en el que, cuando el medio de parada (33) detiene el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia (11), el medio de determinación (32) determina si el tiempo de detección detectado por el medio de detección (IN\_1) está dentro del intervalo normal después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado desde que se detuvo el funcionamiento, para reanudar el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia (11) cuando el tiempo de detección está dentro del intervalo normal.

6. Un aparato de aire acondicionado que comprende el aparato de accionamiento de motor según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5.

7. Un método de control de un dispositivo de rectificación (3) que comprende un circuito de corrección del factor de potencia (11) que comprende un inductor (11a) y un primer elemento de conmutación (11b) provisto para corresponder al inductor (11), comprendiendo el método la etapa de:

55 detectar un período durante el cual el valor absoluto de una tensión de alimentación de entrada no es menor que un valor umbral establecido previamente; en donde la etapa de detección incluye hacer funcionar un fotoacoplador (41) cuando un valor absoluto de la tensión de alimentación de entrada no es menor que el valor umbral establecido previamente, hacer que un segundo elemento de conmutación (42) se vuelva conductor mientras que una salida del fotoacoplador (41) es alta,  
 60 introducir una señal baja mientras el segundo elemento de conmutación (42) se vuelve conductor y una señal alta mientras el segundo elemento de conmutación (42) está desconectado, y medir un período durante el cual la señal baja se introduce continuamente, comprendiendo el método además las etapas de:

65 determinar una anomalía según si un tiempo de detección detectado es más corto que un intervalo normal



establecido previamente, en el que dicho intervalo normal se establece dependiendo de la frecuencia de una alimentación de entrada, una característica del fotoacoplador y un error permisible; y  
detener el funcionamiento del circuito de corrección del factor de potencia cuando el tiempo de detección está fuera del intervalo normal.

5

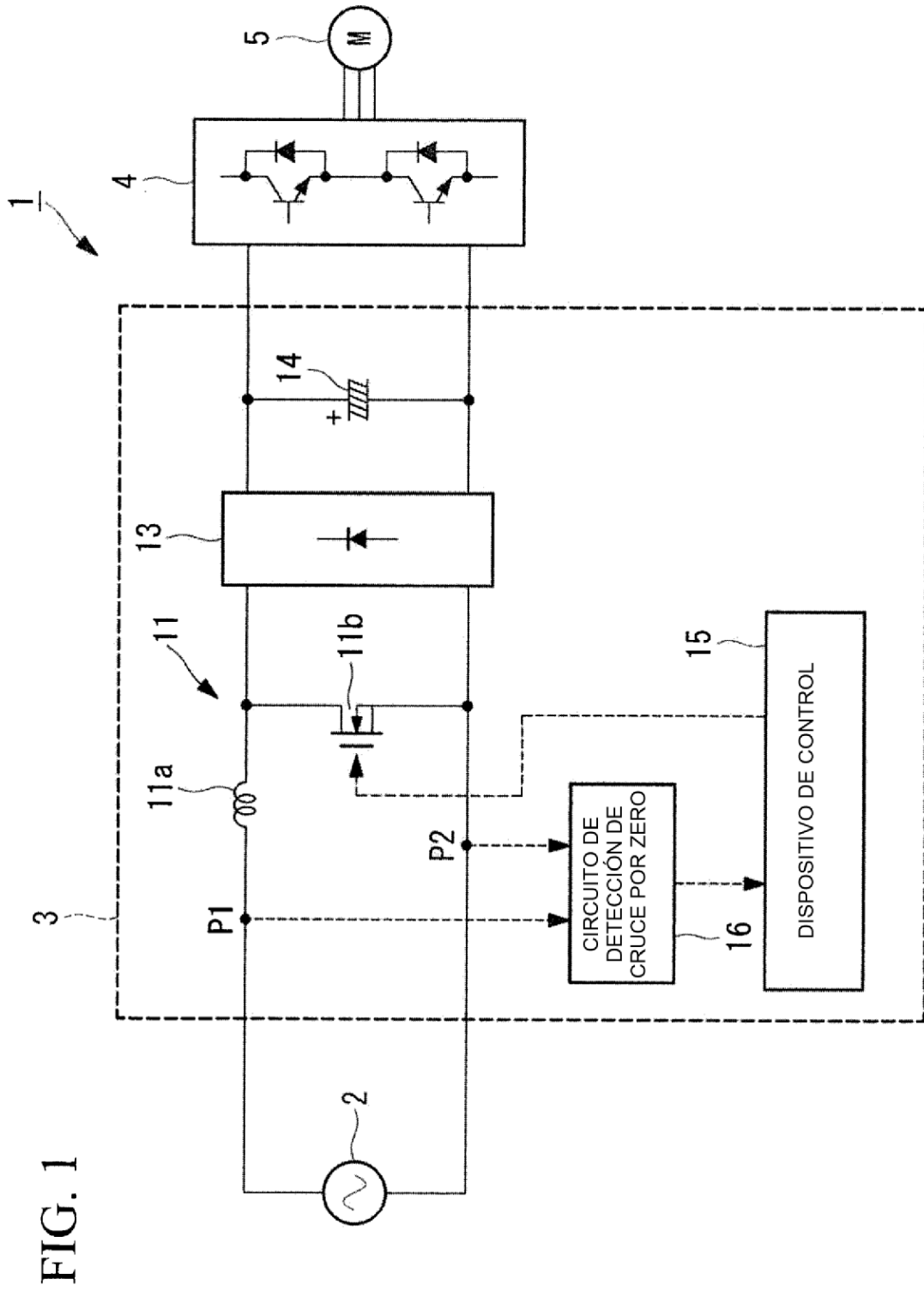


FIG. 1

FIG. 2

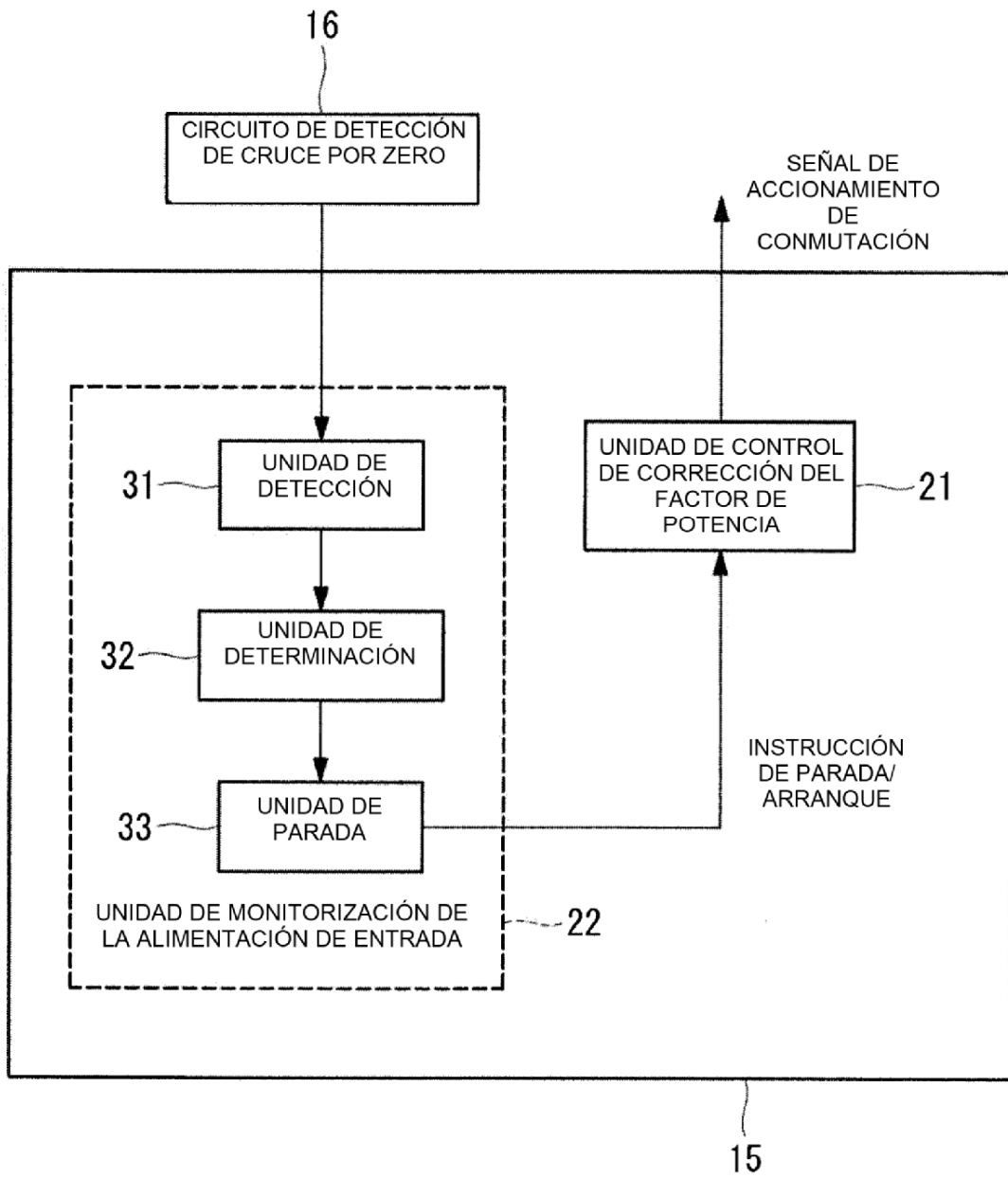


FIG. 3

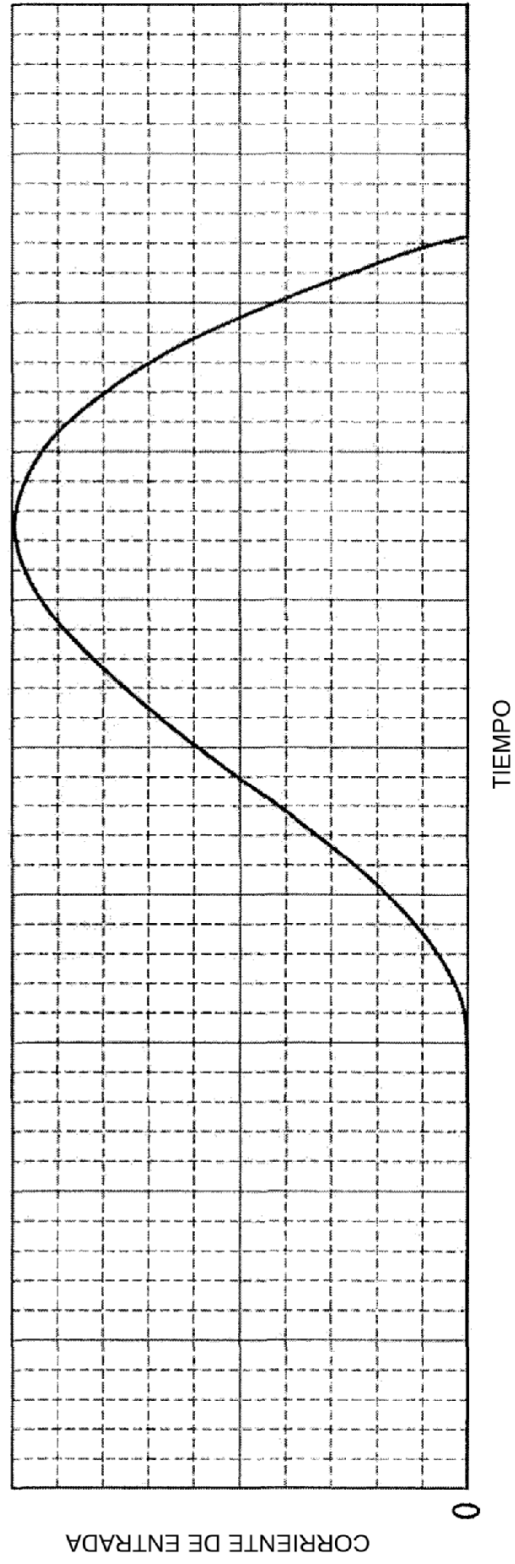


FIG. 4

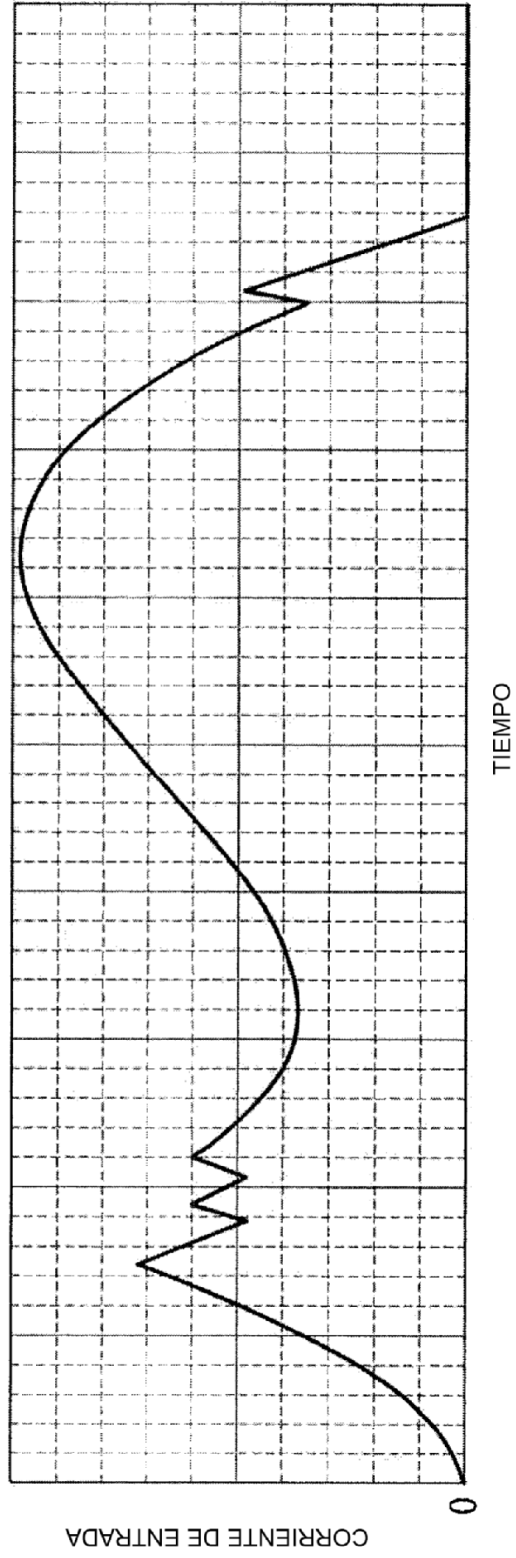


FIG. 5

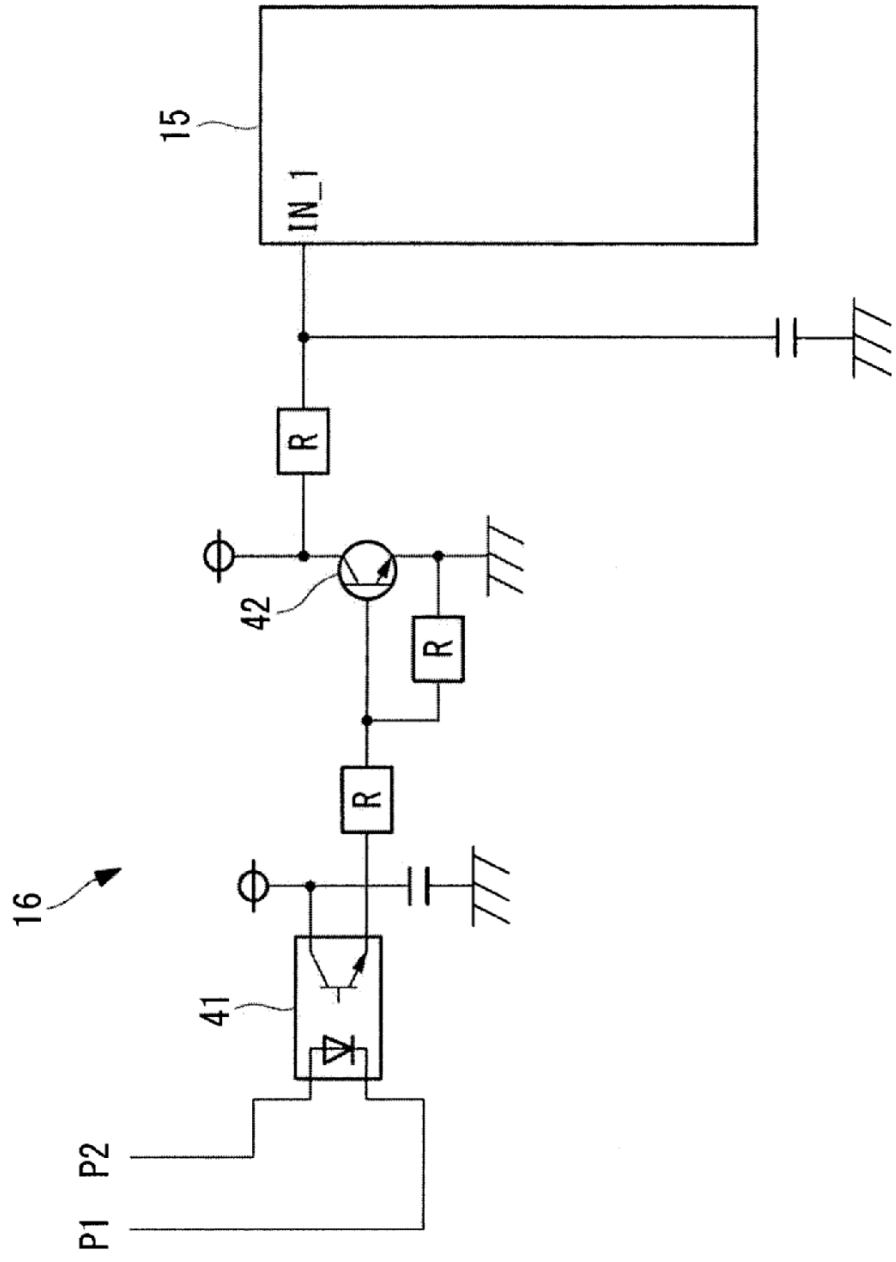


FIG. 6

