

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 021**

51 Int. Cl.:

H02P 27/06 (2006.01)

H02M 7/06 (2006.01)

H02M 7/48 (2007.01)

G01R 23/15 (2006.01)

G01R 31/40 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2014** **PCT/JP2014/080931**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015** **WO15093230**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2014** **E 14871052 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 3057227**

54 Título: **Dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica y procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica**

30 Prioridad:

20.12.2013 JP 2013264307

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

12.06.2018

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:

AKITA, JUN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 672 021 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 determinación de frecuencia de alimentación eléctrica y procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica y un procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica.

Antecedentes de la invención

En los últimos años, el control de la modulación de amplitud de pulso (PAM) se ha realizado como un control para los motores usados en aparatos de acondicionamiento de aire o similares.

- 10 En el control de PAM, con el fin de reducir los componentes armónicos más altos de una corriente de entrada, se emite un pulso correspondiente a la frecuencia de la alimentación de CA. Por lo tanto, en el control de PAM, es necesario determinar correctamente la frecuencia de la alimentación de CA.

- 15 Como un ejemplo de un circuito de detección de frecuencia que detecta la frecuencia de la alimentación de CA, en el documento de patente 1, se desvela que un valor obtenido calculando el tiempo de un ciclo sobre la base de una tensión pulsante implicada en la detección realizada por un medio de detección de tensión pulsante, multiplicando por 6, por ejemplo, y tomando el inverso, se trata como la frecuencia de alimentación eléctrica.

- 20 Este tipo de circuito de detección de frecuencia realiza una determinación en cuanto a la frecuencia de la alimentación de CA, por ejemplo, 50 Hz o 60 Hz, midiendo los intervalos de cruce por cero de la alimentación de CA al mismo tiempo que el suministro de alimentación de CA a un dispositivo al que se suministra alimentación de CA para un dispositivo de acondicionamiento de aire o similar. El documento de patente 2 desvela un procedimiento de determinación de frecuencia basado en la ondulación de CC. El documento de patente 3 desvela la identificación de fluctuación en una señal basándose en la secuencia de muestra de salida.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

- 25 Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa no examinada número de publicación 2013-66299A
Documento de patente 2: KR 2006 0022945 A
Documento de patente 3: US 2003/219086 A1

Sumario de la invención

Problema técnico

- 30 Un circuito de detección de frecuencia está configurado con una resistencia de división de tensión. Por lo tanto, en el circuito de detección de frecuencia, se aplica una tensión a la resistencia de división de tensión incluso en un estado de espera en el que no se detecta una frecuencia. Por lo tanto, en el circuito de detección de frecuencia, la resistencia de división de tensión consume energía incluso en estado de espera.

- 35 Por lo tanto, con el fin de reducir la energía de reserva del circuito de detección de frecuencia, la detección de la frecuencia de la alimentación de CA por el circuito de detección de frecuencia se ha realizado al mismo tiempo que el encendido de una fuente de alimentación para un dispositivo. A continuación, después de la determinación de la frecuencia, se ha evitado el consumo de energía por el circuito de detección de frecuencia desconectando el circuito de detección de frecuencia por medio de un relé.

- 40 De este modo, en la determinación de la frecuencia de la alimentación de CA para la que se usa un circuito de detección de frecuencia, se requiere un procesamiento complejo cuando se suministra alimentación de CA para un dispositivo.

- 45 La presente invención se ha ideado en vista de tales circunstancias, y un objeto de la misma es proporcionar un dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica y un procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, con los que puede determinarse la frecuencia de la alimentación de CA sin proporcionar por separado un circuito de detección de frecuencia.

Solución al problema

Con el fin de resolver el problema descrito anteriormente, el dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica y el procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de la presente invención emplean los siguientes medios.

- 50 Un dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 de la

presente invención está provisto de: un medio de detección de tensión que detecta una tensión de CC convertida a partir de una alimentación de CA por un convertor; un medio de determinación de tensión que determina si la tensión de CC detectada por el medio de detección de tensión entra dentro o no de un intervalo de tensión de referencia predeterminado, a intervalos de tiempo correspondientes a un valor supuesto para la frecuencia de la alimentación de CA; y un medio de determinación de frecuencia que determina la validez del valor supuesto, basándose en el número de veces que se determina que la tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia por el medio de determinación de tensión, dentro de un intervalo de tiempo correspondiente al valor supuesto.

De acuerdo con la presente configuración, una tensión de CC convertida a partir de una alimentación de CA por un convertor se detecta por el medio de detección de tensión. La tensión de CC convertida a partir de la alimentación de CA fluctúa con respecto a una amplitud de ondulación predeterminada.

A continuación, se realiza por el medio de determinación de tensión una determinación en cuanto a si la tensión de CC fluctuante entra o no dentro de un intervalo de tensión de referencia predeterminado, a intervalos de tiempo correspondientes a un valor supuesto para la frecuencia de la alimentación de CA. Por ejemplo, en el caso donde el valor supuesto para la frecuencia es 50 Hz, la determinación por el medio de determinación de tensión se realiza a intervalos de tiempo de 10 ms. La tensión de CC fluctúa con respecto a la amplitud de ondulación predeterminada y, por lo tanto, a veces entra dentro del intervalo de tensión de referencia y a veces no.

Además, la determinación por el medio de determinación de tensión se repite en cada intervalo de tiempo correspondiente al valor supuesto, dentro de un intervalo de tiempo correspondiente al valor supuesto para la frecuencia. Por ejemplo, en el caso donde el valor supuesto para la frecuencia es 50 Hz, la determinación por el medio de determinación de tensión se realiza cada 10 ms dentro de un intervalo de tiempo de 100 ms. En otras palabras, la determinación por el medio de determinación de tensión se realiza 10 veces.

Cuando finaliza el intervalo de tiempo, la validez del valor supuesto para la frecuencia se determina por el medio de determinación de frecuencia basándose en el número de veces que se determina que la tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia. Por ejemplo, el valor supuesto para la frecuencia se toma como 50 Hz. En este caso, si la tensión de CC entra dentro del intervalo de tensión de referencia cinco veces o más dentro del intervalo de tiempo de 100 ms, la alimentación de CA real también se determina como 50 Hz. Cabe señalar que, cuando el intervalo de tensión de referencia es amplio, también aumenta el número de veces que la tensión de CC entra dentro del intervalo de tensión de referencia. Por lo tanto, el número de veces que el valor supuesto para la frecuencia se trata como correcto se predetermina de acuerdo con la amplitud del intervalo de tensión de referencia.

Sin embargo, la frecuencia de alimentación de CA real se toma como 60 Hz incluso cuando el valor supuesto para la frecuencia se supone que es 50 Hz. En este caso, el número de veces que la tensión de CC entra dentro del intervalo de tensión de referencia disminuye a intervalos de tiempo para los que el valor supuesto para la frecuencia se toma como 50 Hz. La razón es que las ondulaciones de la tensión de CC fluctúan en ciclos de 60 Hz y, por lo tanto, los intervalos de tiempo a los que se determina la tensión de CC y los ciclos de fluctuación de las ondulaciones de la tensión de CC se desvían. Por lo tanto, se determina que la alimentación de CA no es 50 Hz.

De esta manera, en la presente configuración, la frecuencia de la alimentación de CA se supone por adelantado, y la validez de esa frecuencia supuesta se determina basándose en una tensión de CC convertida a partir de una tensión de CA. En consecuencia, en la presente configuración, la frecuencia de la alimentación de CA puede determinarse sin proporcionar por separado un circuito de detección de frecuencia.

En la reivindicación 1, es preferible que el intervalo de tensión de referencia sea un intervalo para el que se toma una tensión de referencia predeterminada como un valor de determinación y la amplitud admisible del valor de determinación se toma como una relación predeterminada de la amplitud de ondulación de la tensión de CC.

De acuerdo con la presente configuración, una tensión de referencia predeterminada $\pm$ una relación predeterminada de la amplitud de ondulación se toma como el intervalo de tensión de referencia. Cabe señalar que la relación predeterminada es del 10 % al 20 % de la amplitud de ondulación. En consecuencia, en la presente configuración, son posibles valores apropiados que corresponden a la tensión de CC que fluctúa dentro del intervalo de tensión de referencia.

En la reivindicación 1, es preferible que el medio de detección de tensión se proporcione entre el convertor que convierte la alimentación de CA en alimentación de CC y un inversor que convierte y suministra la alimentación de CC a un motor, y el medio de detección de tensión realiza una determinación mientras la velocidad de rotación del motor se hace constante.

De acuerdo con la presente configuración, en el caso donde la velocidad de rotación del motor es constante, no se produce ni un ascenso ni un descenso de la tensión de entrada al motor, y la corriente de entrada también se encuentra en un estado estable. Por lo tanto, en la presente configuración, puede determinarse con mayor precisión la frecuencia de la alimentación de CA.

Un procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con la reivindicación 4 de la presente invención incluye: una primera etapa en la que se detecta una tensión de CC convertida a partir de una alimentación de CA por un convertor; una segunda etapa en la que se determina si la tensión de CC detectada entra o no dentro de un intervalo de tensión de referencia predeterminado a intervalos de tiempo correspondientes a un valor supuesto para una frecuencia de la alimentación de CA; y una tercera etapa en la que se determina la validez del valor supuesto basándose en el número de veces que se determina que la tensión de CC detectada ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia, dentro de un intervalo de tiempo correspondiente a la frecuencia.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, hay un efecto ventajoso porque la frecuencia de la alimentación de CA puede determinarse sin proporcionar por separado un circuito de detección de frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de configuración de un dispositivo de alimentación eléctrica para un motor de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques funcional de una función de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo que representa el flujo del procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 4 es una gráfica que representa las fluctuaciones en la tensión de CC en el caso donde una frecuencia supuesta de acuerdo con una realización de la presente invención es correcta.

La figura 5 es una gráfica que representa las fluctuaciones en la tensión de CC en el caso donde una frecuencia supuesta de acuerdo con una realización de la presente invención no es correcta.

La figura 6 es un dibujo que representa los tiempos de determinación de frecuencia de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán con referencia a los dibujos un dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica y un procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con la presente invención.

Un dispositivo 10 de alimentación eléctrica de acuerdo con la presente realización se describirá con referencia a la figura 1.

El dispositivo 10 de alimentación eléctrica de acuerdo con la presente realización suministra alimentación a un motor 14 dispuesto en un compresor 12 de un acondicionador de aire. Además, el dispositivo 10 de alimentación eléctrica está provisto de un convertor 20, un inversor 22, una unidad 24 de detección de tensión y un dispositivo 26 de control de acondicionador de aire.

El convertor 20 tiene un extremo conectado a una fuente 28 de alimentación de CA y el otro extremo conectado al inversor 22. Además, el convertor 20 convierte la alimentación de CA (alimentación de CA monofásica) suministrada desde la fuente 28 de alimentación de CA en alimentación de CC, e introduce la alimentación de CC en el inversor 22.

El inversor 22 tiene un extremo conectado al convertor 20 y el otro extremo conectado al motor 14. El inversor 22 convierte la salida de alimentación de CC desde el convertor 20 en alimentación de CA trifásica, y suministra la alimentación de CA trifásica al motor 14.

La unidad 24 de detección de tensión detecta una tensión de CC convertida a partir de la alimentación de CA por el convertor 20. La tensión de CC convertida por el convertor 20 fluctúa con respecto a una amplitud de ondulación predeterminada.

El dispositivo 26 de control de acondicionador de aire realiza diversos controles para el inversor 22 y el acondicionador de aire.

El dispositivo 26 de control de acondicionador de aire es un microordenador y está configurado, por ejemplo, por una unidad de procesamiento central (CPU) y un medio de grabación legible por ordenador tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). Además, una secuencia de procesamiento para realizar las diversas funciones se graba, por ejemplo, en un medio de grabación, o similar, en forma de un programa, y las diversas funciones se realizan por la CPU leyendo este programa en la RAM, o similar, y ejecutando el procesamiento de información/procesamiento de cálculo. Cabe señalar que, por ejemplo, puede aplicarse un modo en el que el programa se instala por adelantado en la ROM u otro medio de almacenamiento, un modo en el que el programa se proporciona en el estado de almacenamiento en un medio de almacenamiento legible por ordenador, o un modo en el que el programa se distribuye a través de un medio de comunicación por cable o inalámbrico. El medio de almacenamiento legible por ordenador es, por ejemplo, un disco magnético, un disco magneto-óptico, un

CD-ROM, un DVD-ROM o una memoria semiconductora.

El dispositivo 26 de control de acondicionador de aire, como control para el inversor 22, genera, para cada fase, una señal de activación de puerta (señal PWM) con la que se hace que la velocidad de rotación del motor 14 coincida con una instrucción de velocidad de rotación de motor proporcionada desde un dispositivo de control de orden superior (no representado). Además, debido a que la señal de activación de puerta se proporciona a un elemento de conmutación correspondiente a cada fase del inversor 22, se controla el inversor 22, y se suministra una tensión de CA trifásica deseada al motor 14.

Además, como control para la velocidad de rotación del motor 14, se realiza el control de modulación de amplitud de pulso (PAM).

Además, el dispositivo 26 de control de acondicionador de aire de acuerdo con la presente realización está provisto de un dispositivo 30 de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica (función de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica).

La figura 2 es un diagrama de bloques funcional del dispositivo 30 de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica.

El dispositivo 30 de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica está provisto de una unidad 32 de determinación de tensión, una unidad 34 de determinación de frecuencia, y una unidad 36 de almacenamiento de valores de ajuste.

Una tensión de CC detectada por la unidad 24 de detección de tensión, convertida de CA a CC, se introduce en la unidad 32 de determinación de tensión. A continuación, la unidad 24 de detección de tensión determina si la tensión de CC fluctuante entra o no dentro de un intervalo de tensión de referencia predeterminado, a intervalos de tiempo correspondientes a un valor supuesto para la frecuencia de la alimentación de CA (en lo sucesivo en el presente documento denominada "frecuencia supuesta"). En otras palabras, puesto que no se conoce la frecuencia de la alimentación de CA, la función de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica supone la frecuencia de la alimentación de CA por adelantado y determina la validez de la frecuencia supuesta.

En la siguiente descripción, un intervalo de tiempo correspondiente a la frecuencia supuesta se denomina intervalo de tiempo de determinación de tensión.

La unidad 34 de determinación de frecuencia determina la validez de la frecuencia supuesta basándose en el número de veces que se determina que la tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia por la unidad 32 de determinación de tensión, dentro del intervalo de tiempo de determinación de tensión.

Cabe señalar que, en la siguiente descripción, un intervalo de tiempo correspondiente a la frecuencia supuesta se denomina intervalo de tiempo de determinación de frecuencia.

La unidad 36 de almacenamiento de valores de ajuste almacena diversos valores de ajuste tales como la frecuencia supuesta, el intervalo de tensión de referencia, el intervalo de tiempo de determinación de tensión, y el intervalo de tiempo de determinación de frecuencia. Cabe señalar que la unidad 36 de almacenamiento de valores de ajuste es una zona predeterminada de un medio de grabación dispuesto en el dispositivo 26 de control de acondicionador de aire.

El intervalo de tiempo de determinación de tensión y el intervalo de tiempo de determinación de frecuencia están predeterminados de acuerdo con la frecuencia supuesta como se representa en el ejemplo de la tabla 1.

[Tabla 1]

Frecuencia supuesta	Intervalo de tiempo de determinación de tensión	Intervalo de tiempo de determinación de frecuencia
50 Hz	10 ms	100 ms
60 Hz	8,3 ms	83 ms

El intervalo de tensión de referencia es un intervalo para el que se toma una tensión de referencia predeterminada como un valor de determinación, y la amplitud admisible del valor de determinación se toma como una relación predeterminada de la amplitud de ondulación de la tensión de CC. La relación predeterminada es, por ejemplo, del 10 % al 20 % de la amplitud de ondulación. En otras palabras, el intervalo de tensión de referencia es, por ejemplo, del 10 % al 20 % de la tensión de referencia $\pm$ la amplitud de ondulación.

Cabe señalar que, en la presente realización, la frecuencia supuesta se toma como 50 Hz a modo de ejemplo.

La figura 3 es un diagrama de flujo que representa el flujo del procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica ejecutado por el dispositivo 26 de control de acondicionador de aire. Un programa relacionado con el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica se almacena por adelantado en una zona predeterminada del medio de grabación dispuesto en el dispositivo 26 de control de acondicionador de aire.

En el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, la frecuencia de la alimentación de CA se supone por adelantado, y la validez de esa frecuencia supuesta se determina basándose en la tensión de CC convertida a partir de la tensión de CA. Cabe señalar que el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica se ejecuta en un tiempo predeterminado (en lo sucesivo en el presente documento, denominado "tiempo de determinación de frecuencia"). El tiempo de determinación de frecuencia se describirá a continuación.

La unidad 24 de detección de tensión continua detectando la tensión de CC, y continúa emitiendo la tensión de CC detectada al dispositivo 26 de control de acondicionador de aire, hasta que se inicia y finaliza el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica. Además, junto con el inicio del procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, se leen varios ajustes desde la unidad 36 de almacenamiento de valores de ajuste.

En primer lugar, en la etapa 100, se realiza una determinación de tensión inicial. La determinación de tensión inicial se toma, a modo de ejemplo, como el tiempo en el que la tensión de CC entra por primera vez dentro del intervalo de tensión de referencia desde que se inicia el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica.

En la siguiente etapa 102, se realiza una determinación en cuanto a si se ha alcanzado o no el siguiente tiempo de determinación de tensión, y el procesamiento avanza a la etapa 104 en el caso de una determinación positiva. El caso donde se ha alcanzado el siguiente tiempo de determinación de tensión es el caso donde el intervalo de tiempo de determinación de tensión ha transcurrido desde la determinación de tensión previa.

En la etapa 104, se realiza una determinación de tensión para determinar si la tensión de CC fluctuante entra o no dentro del intervalo de tensión de referencia.

Por ejemplo, en el caso donde la frecuencia supuesta es 50 Hz, la determinación de tensión se realiza a intervalos de tiempo de determinación de tensión de 10 ms. La tensión de CC fluctúa con respecto a la amplitud de ondulación predeterminada y, por lo tanto, a veces entra dentro del intervalo de tensión de referencia y, a veces, no. En la determinación de tensión, se cuenta el número de veces que la tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia (en lo sucesivo en el presente documento, denominado "recuento de detección").

En la siguiente etapa 106, se realiza una determinación en cuanto a si el intervalo de tiempo de determinación de frecuencia ha finalizado o no, y el procesamiento avanza a la etapa 110 en el caso de una determinación positiva. Sin embargo, en el caso de una determinación negativa, el procesamiento vuelve a la etapa 102, y la determinación de tensión se repite hasta que finaliza el intervalo de tiempo de determinación de frecuencia.

Por ejemplo, en el caso donde la frecuencia supuesta es 50 Hz, la determinación de tensión se realiza cada 10 ms dentro de un intervalo de tiempo de 100 ms. En otras palabras, la determinación de tensión se realiza 10 veces.

En la etapa 110, se realiza una determinación de frecuencia para determinar la validez de la frecuencia supuesta.

La determinación de frecuencia se describirá con referencia a los ejemplos de las figuras 4 y 5. La figura 4 es el caso donde coinciden la frecuencia supuesta tomada como 50 Hz y la frecuencia de alimentación de CA real. La figura 5 es el caso donde la frecuencia supuesta se ha tomado como 50 Hz pero la frecuencia de alimentación de CA real fue de 60 Hz. En otras palabras, la figura 4 es un ejemplo en el que la frecuencia supuesta es correcta, y la figura 5 es un ejemplo en el que la frecuencia supuesta no es correcta.

En el caso donde la frecuencia supuesta es 50 Hz, si la tensión de CC entra dentro del intervalo de tensión de referencia cinco veces o más dentro del intervalo de tiempo de determinación de frecuencia de 100 ms, se determina que la frecuencia supuesta es correcta y la alimentación de CA real también es de 50 Hz. En el ejemplo de la figura 4, la tensión de CC entra dentro del intervalo de tensión de referencia en todas las determinaciones de tensión realizadas 10 veces. Sin embargo, este es el caso donde la alimentación de CC fluctúa con respecto a una amplitud de ondulación ideal. La tensión de CC no siempre fluctúa con respecto a una amplitud de ondulación ideal en cada determinación de tensión. Por lo tanto, también hay casos donde la tensión de CC no entra dentro del intervalo de tensión de referencia aunque la frecuencia supuesta sea la correcta.

Cabe señalar que, cuando el intervalo de tensión de referencia es amplio, el recuento de detección también aumenta. Por lo tanto, el recuento de detección para el que la frecuencia supuesta se trata como correcta se predetermina de acuerdo con la amplitud del intervalo de tensión de referencia. En la presente realización, como se ha descrito anteriormente, a modo de ejemplo, la frecuencia supuesta se determina como correcta en el caso donde la tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia cinco veces o más.

Sin embargo, como se representa en la figura 5, la alimentación de CA real se toma como 60 Hz aunque la frecuencia supuesta se tome como 50 Hz. En este caso, el número de veces que la tensión de CC entra dentro del intervalo de tensión de referencia disminuye a intervalos de tiempo de determinación de tensión para los que la frecuencia supuesta se toma como 50 Hz. La razón es que las ondulaciones de la tensión de CC fluctúan a ciclos de 60 Hz y, por lo tanto, como se representa en la figura 6, se desvían los ciclos de los intervalos de tiempo de determinación de tensión y los ciclos de fluctuación de las ondulaciones de la tensión de CC. Por lo tanto, el recuento de detección llega a ser menor que el número de veces con el que la frecuencia supuesta se toma como correcta, y la alimentación de CA no se determina como 50 Hz.

Cabe señalar que los tiempos para la determinación de tensión en ambas figuras 4 y 5 se implementan en los tiempos en los que cae la tensión de CC, pero no hay ninguna restricción al respecto, y esto puede realizarse en los tiempos en los que aumenta la tensión de CC.

De esta manera, en el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, la determinación de tensión se realiza dentro del intervalo de tiempo de determinación de frecuencia en cada intervalo de tiempo de determinación de tensión correspondiente a la frecuencia supuesta. Además, en el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, la validez de la frecuencia supuesta se determina basándose en el recuento de detección del número de veces que una tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia. En consecuencia, en el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, la frecuencia de la alimentación de CA puede determinarse sin proporcionar por separado un circuito de detección de frecuencia.

Además, el dispositivo 10 de alimentación eléctrica puede estar provisto de un circuito de detección de frecuencia convencional que detecta la frecuencia de la alimentación de CA midiendo intervalos de cruce por cero de la alimentación de CA, y la precisión de la determinación de frecuencia para la alimentación de CA puede mejorarse mediante un uso combinado con el circuito de detección de frecuencia.

Además, en el caso donde la frecuencia supuesta se determinada como no correcta, puede establecerse como frecuencia supuesta una frecuencia diferente, y puede realizarse de nuevo el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica.

La figura 6 es un dibujo que representa los tiempos de determinación de frecuencia.

El procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica se realiza mientras que la velocidad de rotación del compresor 12 se hace constante.

En el caso donde la velocidad de rotación del compresor 12 es constante, no se produce ni un ascenso ni un descenso de la tensión de entrada al motor 14 dispuesto en el compresor 12, y la corriente de entrada también se encuentra en un estado estable. Por lo tanto, en el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, la frecuencia de la alimentación de CA puede determinarse con mayor precisión.

Cabe señalar que, para la determinación de la frecuencia, es preferible un estado en el que la corriente de entrada al motor 14 sea baja. La razón es que, puesto que el consumo de energía del compresor 12 es bajo, puede reducirse el consumo de energía del procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica.

Por ejemplo, es preferible que el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica se realice en el período A representado en la figura 6. El período A es un período de control de activación para el compresor 12, y es un período en el que la velocidad de rotación, antes del control normal en el que se realiza el control de la velocidad de rotación de acuerdo con la carga, es constante.

Además, incluso en el control normal, el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica puede realizarse en un período durante el que la velocidad de rotación se hace constante con el fin de otros cambios de control como se indica en el período B.

Además, incluso en el control normal, puede proporcionarse un periodo durante el que se hace constante la velocidad de rotación con el fin de realizar el procesamiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica como se indica en el periodo C.

Anteriormente en el presente documento, se ha descrito la presente invención usando la realización mencionada anteriormente; sin embargo, el ámbito técnico de la presente invención no se limita al ámbito descrito en la realización mencionada anteriormente.

Por ejemplo, en la realización mencionada anteriormente, se ha ofrecido una descripción con respecto a un modo en el que se aplica la presente invención al dispositivo 26 de control de acondicionador de aire del dispositivo 10 de alimentación eléctrica que suministra alimentación al motor 14 del compresor 12. Sin embargo, la presente invención no se limita a la misma, y también se permite un modo en el que la presente invención se aplica a otro dispositivo en el que es necesario determinar la frecuencia de la alimentación de CA.

Por ejemplo, en la realización mencionada anteriormente, se ha ofrecido una descripción con respecto a un modo en el que la frecuencia supuesta se toma como 50 Hz o 60 Hz. Sin embargo, la presente invención no se limita a la misma, y también se permite un modo en el que la frecuencia supuesta se toma como otra frecuencia.

Lista de signos de referencia

- | | |
|----|---|
| 5 | 10 Dispositivo de alimentación eléctrica |
| | 12 Compresor |
| | 14 Motor |
| | 20 Conversor |
| | 24 Unidad de detección de tensión |
| 10 | 26 Dispositivo de control de acondicionador de aire |
| | 32 Unidad de determinación de tensión |
| | 34 Unidad de determinación de frecuencia |

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, que comprende:

un medio (24) de detección de tensión configurado para detectar una tensión de CC convertida a partir de una alimentación de CA por un conversor (20);

un medio (32) de determinación de tensión configurado para determinar si la tensión de CC detectada por el medio (24) de detección de tensión entra o no dentro de un intervalo de tensión de referencia predeterminado, a intervalos de tiempo correspondientes a un valor supuesto para una frecuencia de la alimentación de CA; y

un medio (34) de determinación de frecuencia configurado para determinar una validez del valor supuesto, en base al número de veces que se determina que la tensión de CC ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia por el medio (32) de determinación de tensión, dentro de un intervalo de tiempo correspondiente al valor supuesto.

2. El dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el intervalo de tensión de referencia es un intervalo para el que una tensión de referencia predeterminada se toma como un valor de determinación, y una amplitud permisible del valor de determinación se toma como una relación predeterminada de una amplitud de ondulación de la tensión de CC.

3. El dispositivo de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que

el medio (24) de detección de tensión se proporciona entre el conversor (20) configurado para convertir la alimentación de CA en alimentación de CC y un inversor (22) configurado para convertir y suministrar la alimentación de CC a un motor (14), y

el medio (32) de determinación de tensión está configurado para realizar una determinación mientras se hace constante una velocidad de rotación del motor.

4. Un procedimiento de determinación de frecuencia de alimentación eléctrica, que comprende:

una primera etapa en la que se detecta una tensión de CC, convertida a partir de una alimentación de CA, por un conversor (20);

una segunda etapa en la que se determina si la tensión de CC detectada entra o no dentro de un intervalo de tensión de referencia predeterminado a intervalos de tiempo correspondientes a un valor supuesto para una frecuencia de la alimentación de CA; y

una tercera etapa en la que se determina una validez del valor supuesto en base al número de veces que se determina que la tensión de CC detectada ha entrado dentro del intervalo de tensión de referencia, dentro de un intervalo de tiempo correspondiente a la frecuencia.

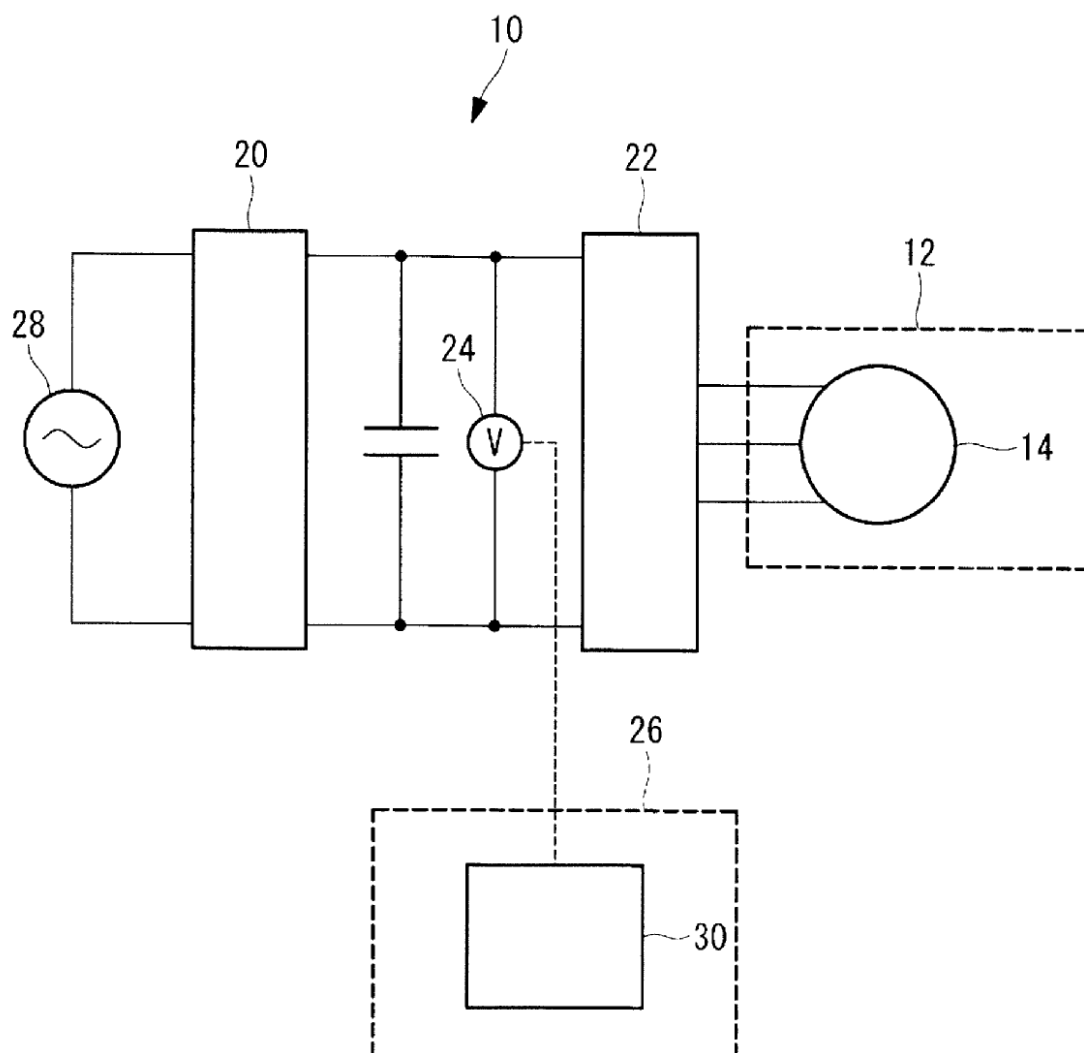


FIG. 1

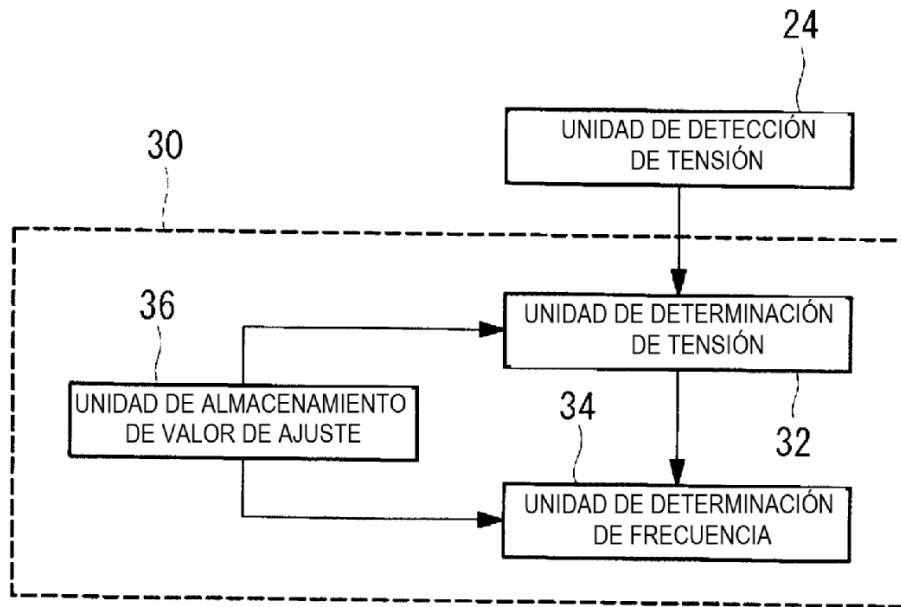


FIG. 2

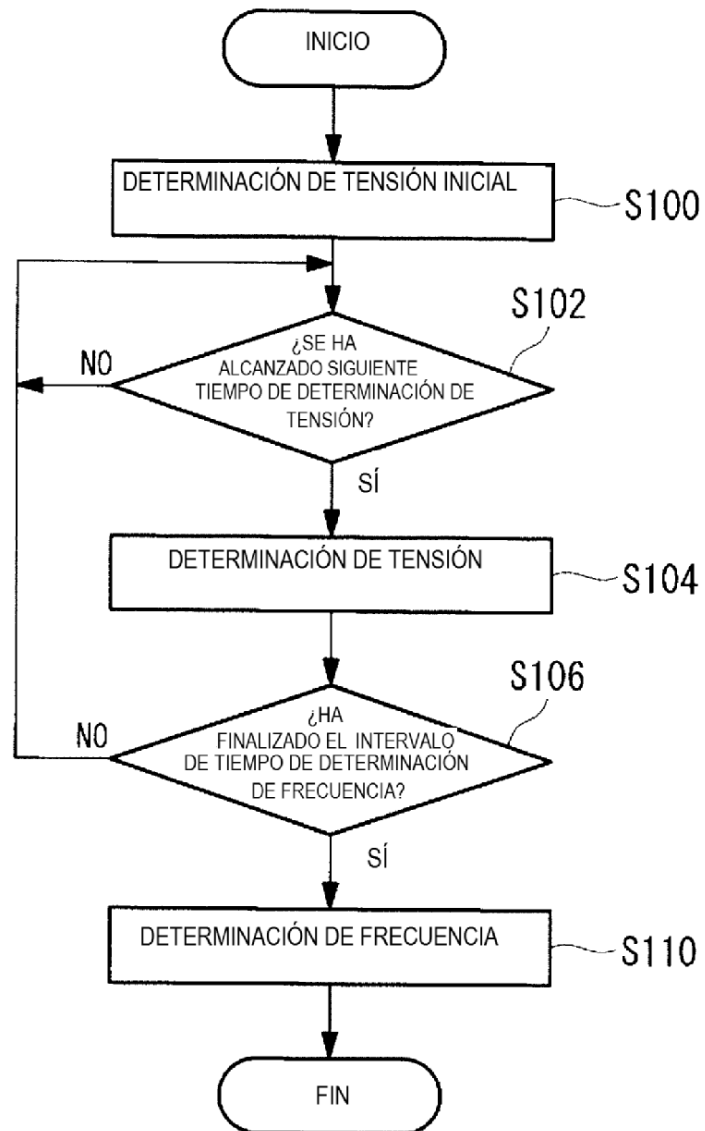


FIG. 3

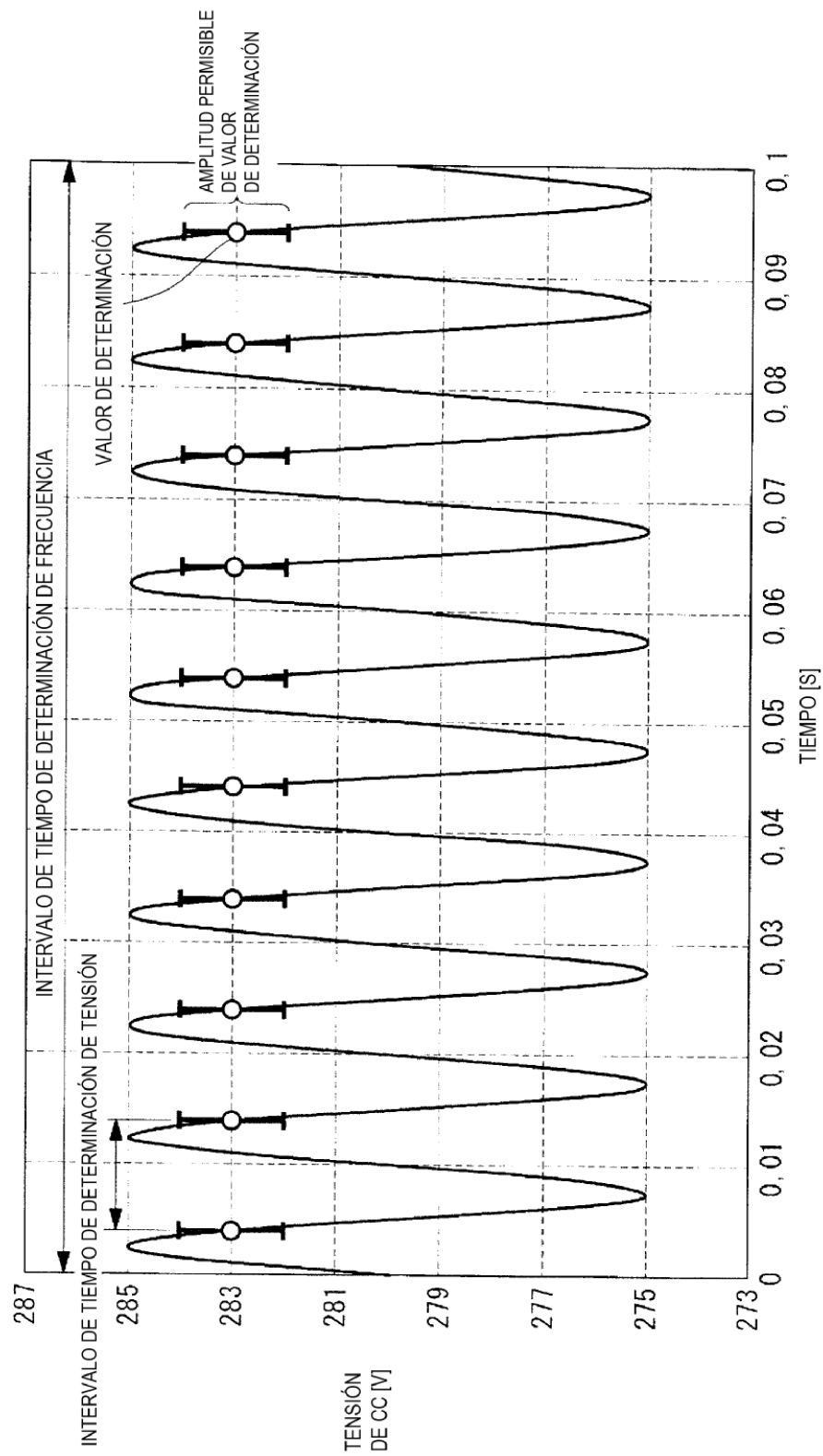


FIG. 4

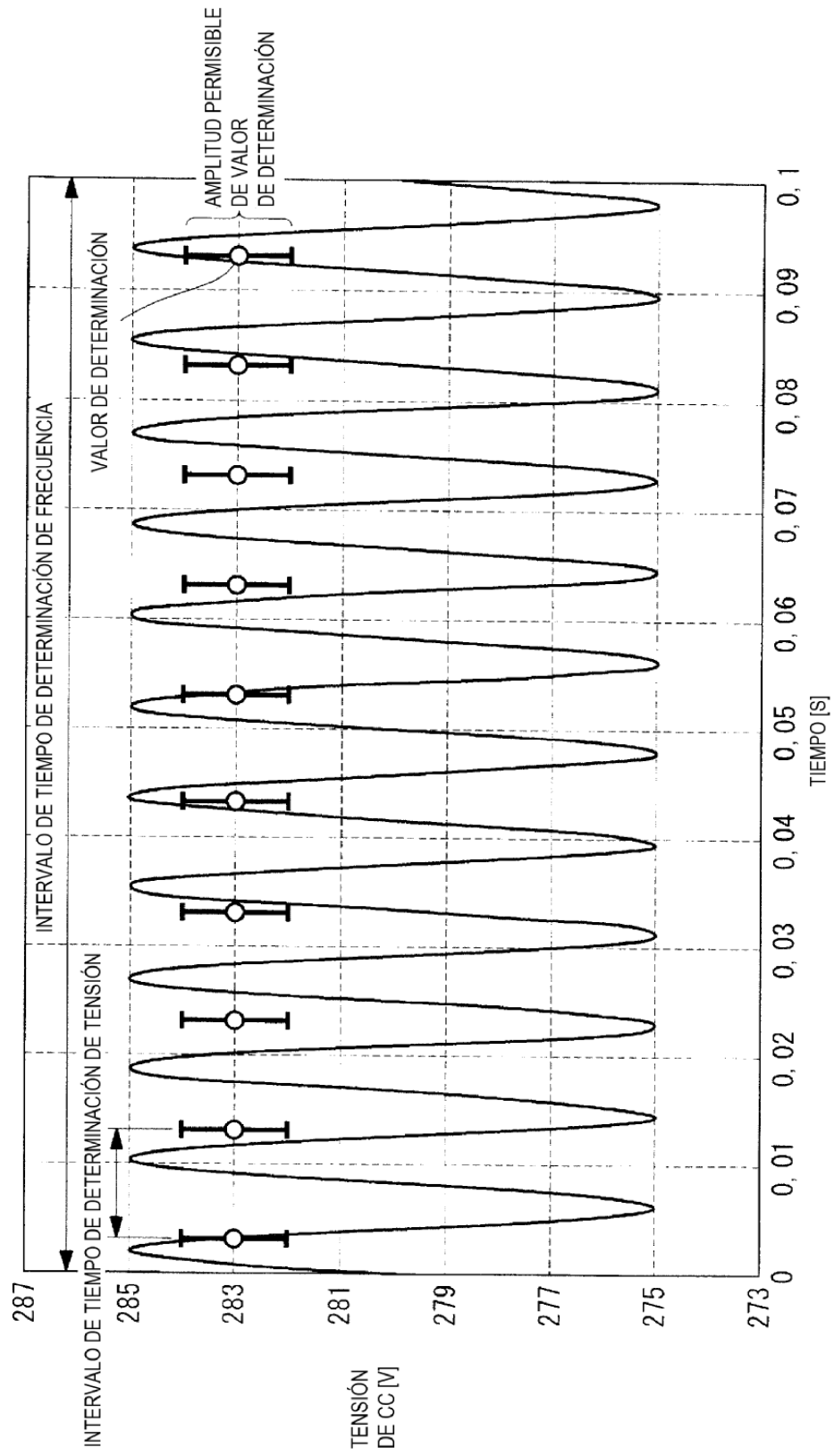


FIG. 5

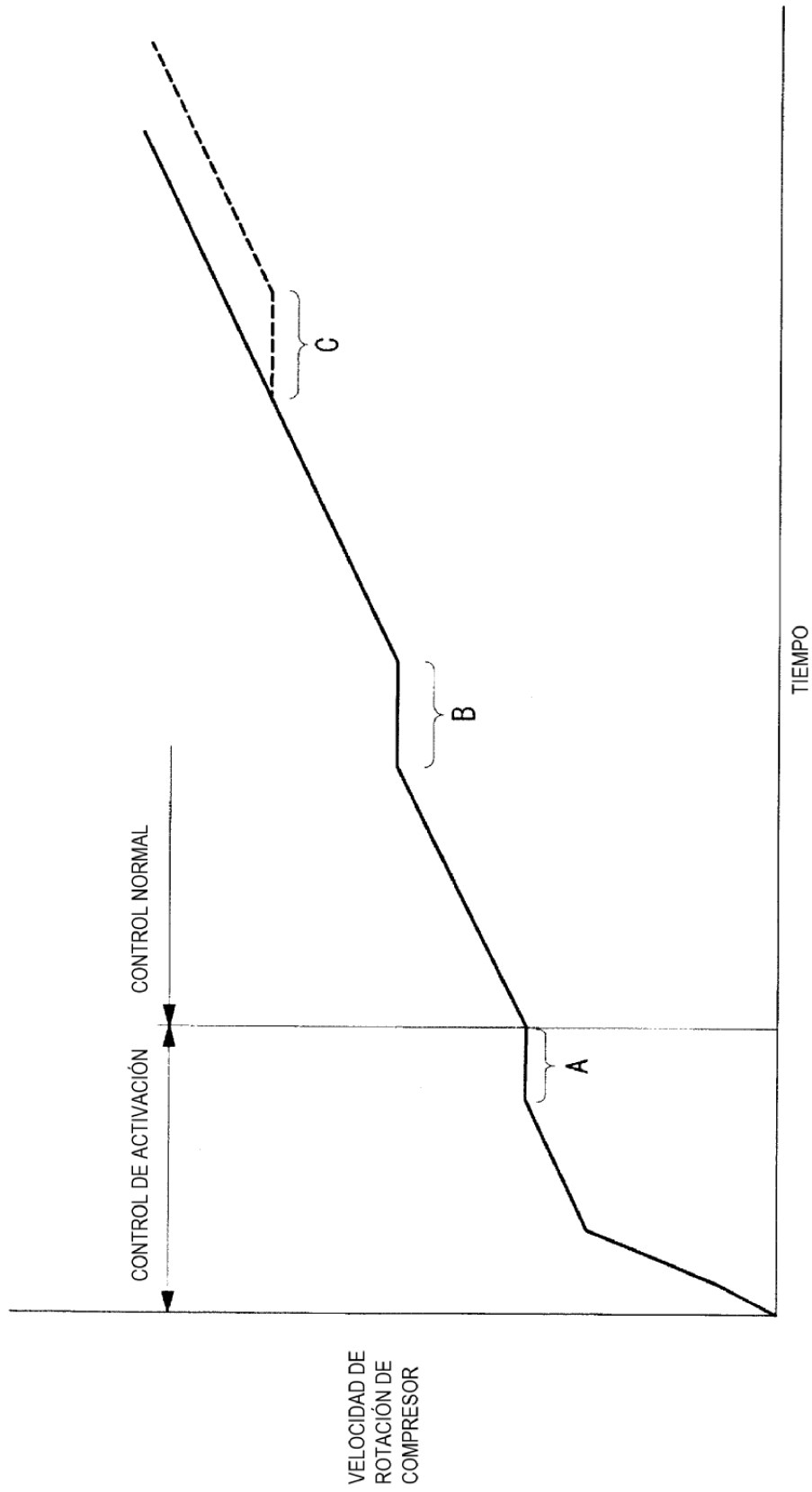


FIG. 6