

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 211**

51 Int. Cl.:

H02P 6/182 (2006.01)

H02P 23/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2004 PCT/JP2004/006323**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2004 WO04100350**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2004 E 04730693 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 1624562**

54 Título: **Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía, y dispositivo de congelación / aire acondicionado**

30 Prioridad:

08.05.2003 JP 2003130075

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

26.02.2018

73 Titular/es:

**MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME CHIYODA-KU
TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**SHINOMOTO, YOSUKE;
YABE, MASAOKI y
KAWAKUBO, MAMORU**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 656 211 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 proporcionar un servicio de ahorro de energía, y dispositivo de congelación / aire acondicionado

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un método para proporcionar un servicio que utiliza un motor y un dispositivo de accionamiento para accionar el motor. La presente invención se refiere a un servicio que puede ser creado nuevamente identificando las constantes del motor mediante el propio dispositivo de accionamiento.

Antecedentes

- 10 El documento EP 1 220 439 A describe métodos para la detección de parámetros para un motor basado en un imán permanente. En él, está previsto un aparato de detección de constante con una unidad de detección y una unidad de cálculo. Se pueden detectar varias señales basándose en detectores. En base a los valores detectados, se realiza una compensación de procesamiento, y se determinan y utilizan corrientes en los ejes, inductancias y una constante de tensión inducida en un control de retroalimentación.

- 15 De acuerdo con el documento EP 1 220 439 A, la resistencia y la constante de la tensión inducida son detectadas adecuadamente en respuesta a los cambios de temperatura para aumentar la precisión de la respuesta inicial. Estas especificaciones deben conocerse antes del inicio.

- De acuerdo con la tecnología convencional para identificar las constantes del motor de un motor de imán permanente mediante el propio dispositivo de accionamiento, se controlan una corriente eléctrica que pasa a través del motor y una tensión aplicada al motor a fin de identificar las constantes del motor, para identificar una constante de la tensión contra-electromotriz del motor. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 1)

- 20 Asimismo, existe una tecnología en la que, como en el caso anterior, la corriente eléctrica que pasa a través de un motor y una tensión aplicada al motor se controlan para identificar las constantes del motor, para identificar una constante de tensión contra-electromotriz del motor. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 2)

- 25 Asimismo, existe una tecnología en la que una tensión aplicada es interrumpida durante la rotación de un motor, y una tensión y una velocidad del terminal son detectadas en ese momento para calcular una constante de la tensión contra-electromotriz. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 3)

- Asimismo, existe una tecnología en la que una corriente de entrada predeterminada es alimentada a través de un eje en una dirección arbitraria, y el flujo magnético ϕ de un imán en un motor de imán permanente es detectado durante su rotación en un eje de coordenadas en una dirección ortogonal a la dirección arbitraria, en la que la corriente pasó a ser cero. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 4)

- 30 Asimismo, existe una tecnología en la que un coeficiente de cálculo de una calculadora de flujo magnético de un motor de imán permanente es ajustado de acuerdo con una corriente eléctrica de una componente del eje dq, para identificar la interrelación del flujo (Véase, por ejemplo, el documento de patente 5).

- 35 Asimismo, existe una tecnología en la que se estima la interconexión de flujo de un motor de imán permanente a partir de un valor de la corriente de comando de par y de un valor de detección de la corriente de par retroalimentada, y el valor actual del comando de par se emite sobre la base de la interconexión de flujo estimada. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 6).

- Asimismo, existe una tecnología en la que las inductancias de un motor de imán permanente en un eje d y un eje q se miden mediante la transformación de coordenadas estáticas de una corriente que se obtiene mediante la aplicación de tres tipos de pulsos. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 7).

- 40 Asimismo, existe una tecnología relacionada con un servicio de ahorro de energía que ofrece un efecto de ahorro de energía con una menor inversión inicial debido a la instalación de un inversor. (Véanse, por ejemplo, los documentos de patente 8 y 9)

[Documento de patente 1] Publicación de la patente japonesa N° 2000-341999 abierta a información pública

[Documento de patente 2] Publicación de la patente japonesa N° Hei 9-191698 abierta a información pública

- 45 [Documento de patente 3] Publicación de la patente japonesa N° 2000-245191 abierta a información pública

[Documento de patente 4] Publicación de la patente japonesa N° 2000-312498 abierta a información pública

[Documento de patente 5] Publicación de la patente japonesa N° Hei 9-182499 abierta a información pública

[Documento de patente 6] Publicación de la patente japonesa N° Hei 10-229700 abierta a información pública

[Documento de patente 7] Publicación de la patente japonesa N° 2001-69783 abierta a información pública

[Documento de patente 8] Publicación de la patente japonesa N° 2001-155083 abierta a información pública

[Documento de patente 9] Publicación de la patente japonesa N° 2002-327947 abierta a información pública

La tecnología descrita en el documento de patente 1 adopta un método sin detector de posición, mediante el cual no se detecta la posición de un rotor de un motor síncrono. Por lo tanto, un bloque de control también estima la velocidad y la posición al mismo tiempo.

Para estimar la velocidad y la posición, son necesarias las constantes del motor. Sin embargo, las constantes del motor se identifican después de que se ha estimado una tensión inducida a partir de un valor estimado y de un valor de detección de una corriente en un eje $\gamma\delta$ para la identificación. Cuando el bloque de control está estructurado de tal manera, un error en la identificación de las constantes del motor provoca un error en la estimación de la velocidad y de la posición. Además, el error en la estimación de la posición del rotor provoca un error en una sección para convertir la corriente trifásica en la corriente en el eje $\gamma\delta$. Por lo tanto, dado que el control se hizo viable al estimar la estimación, fue necesario sumar un error lo más pequeño posible con respecto a todas las estimaciones y, por lo tanto el control de alto rendimiento fue difícil.

Además, la corriente en el eje $\gamma\delta$ fue controlada para identificar las constantes, de modo que se aplicó la tensión para la identificación. El motor se utilizó con baja eficiencia dado que no se aplicó ninguna tensión óptima, por el cual el motor estaba en un punto de funcionamiento de máxima eficiencia. La tecnología dada a conocer en el documento de patente 1 perseguía un rendimiento del control tal como la velocidad de respuesta y la estabilidad en lugar de la eficiencia del motor. Por lo tanto, la tecnología divulgada en el documento de patente 1 no podría satisfacer la optimización en la eficiencia del motor, en el ahorro de energía y similares.

El documento de patente 2 da a conocer la tecnología similar. Sin embargo, un bloque de control para identificar y estimar las constantes del motor está contenido en un bloque de control para estimar una posición. Esta es también la tecnología que persigue el rendimiento del control y no puede satisfacer la optimización en la eficiencia del motor, en el ahorro de energía y similares.

Además, en la tecnología dada a conocer en el documento de patente 3, la tensión aplicada se interrumpe durante la rotación del motor. Al detectar la tensión y la velocidad del terminal en ese momento, se calcula una constante de la tensión contra-electromotriz. En la tecnología dada a conocer en el documento de patente 3, dado que la tensión aplicada se interrumpe incluso temporalmente, la velocidad del motor se ralentiza. Por lo tanto, existen casos en los que la tensión aplicada no se puede interrumpir de acuerdo con una carga conectada al motor. Cuando la fuerza inercial de la carga es pequeña, también es necesaria una alta respuesta de velocidad de detección para detectar rápidamente la tensión y la velocidad del terminal del motor después de la interrupción de la tensión aplicada. La detección de la velocidad en dicho estado requiere una precisión extremadamente alta y un alto coste.

Si la interrupción de la tensión aplicada se borra instantáneamente, existen casos en los que la velocidad del motor disminuye hasta un estado de parada o casi hasta el estado de parada, y se hace necesario un reinicio. En el caso de una unidad de accionamiento sin detector, no se puede garantizar que el reinicio se realice al cien por cien. Por lo tanto, existe la posibilidad de que el motor se detenga incluso temporalmente para identificar la constante de la tensión contra-electromotriz.

Además, el documento de patente 4 da a conocer asimismo la tecnología acerca de un método para identificar las constantes del motor síncrono de imán permanente. Se describe un método para detectar el flujo magnético ϕ del imán permanente durante su rotación. El motor, sin embargo, tiene la estructura de una unidad de accionamiento con detector utilizando un detector de posición, en lugar de una unidad de accionamiento sin detector de posición, por lo que es extremadamente difícil aplicar la tecnología dada a conocer en el documento de patente 4 a la unidad de accionamiento sin detector desde el punto de vista de coste y tecnología.

Los documentos de patente 5 y 6 dan a conocer la tecnología para identificar las constantes del motor. La tecnología puede detectar las constantes de los motores con alta precisión con la utilización de un detector de posición, como en el caso anterior, pero no se puede aplicar para posicionar la unidad de accionamiento sin detector.

Además, el documento de patente 7 da a conocer la tecnología para medir las inductancias aplicando los impulsos. Sin embargo, se sabe que el motor es una carga LR, y también se sabe que una componente de resistencia (R) de un circuito LR se puede ignorar aplicando los impulsos por minuto. De acuerdo con la tecnología dada a conocer en el documento de patente 7, la corriente eléctrica, que se obtiene aplicando los tres tipos de impulsos, es decir, $u+$, $v-$, y $w-$, y $u-$, $v+$, y $w-$, y $u-$, $v-$, y $w+$ de un elemento de conmutación, es sometida a la transformación de coordenadas estáticas, para medir las inductancias.

Sin embargo, suponiendo que los impulsos se aplican por minuto de esa manera, se describe que el tiempo de un minuto es suficientemente más corto que una L/R constante en el tiempo del motor de imán permanente. Existe la contradicción de que el tiempo del impulso para medir las constantes desconocidas del motor es suficientemente más corto que el L/R constante en el tiempo de las constantes del motor.

Además, cuando el tiempo del impulso es demasiado corto, no fluye suficiente corriente eléctrica, y el flujo magnético residual debido a la aplicación de los impulsos causa un desfase en la corriente eléctrica. Por lo tanto, existe el problema de que las inductancias no se pueden medir con precisión. Para resolver este problema, es necesario alargar el minuto de tiempo de aplicación de los impulsos. Sin embargo, el tiempo de un minuto debe ser suficientemente más corto que la L/R constante en el tiempo de la constante del motor. Por lo tanto, este método es efectivo cuando el valor de una componente de la inductancia ya se conoce en cierta medida, pero es difícil de utilizar cuando se desconoce el valor de la componente de la inductancia.

El documento de patente 7 da a conocer asimismo la tecnología para calcular una constante de la tensión tensión-electromotriz. De acuerdo con la tecnología de esta publicación, se ajusta un coeficiente electromotriz para ajustar un error de la velocidad debido a la fuerza electromotriz que se ha estimado durante el funcionamiento de la unidad de accionamiento sin detector existente. Por lo tanto, la tecnología está disponible solo en control sin detectores para estimar la fuerza electromotriz.

Además, los documentos de patente 8 y 9 dan a conocer los servicios que proporcionan al usuario el mérito de un efecto de ahorro de energía eléctrica mediante el control de la capacidad del inversor, si el usuario sin el inversor desea ahorro de energía. De acuerdo con la presente invención, se observa que el control de la capacidad de un inversor consume menos energía eléctrica que la velocidad constante de un motor. Se obtiene una inversión para la instalación del inversor mediante una factura eléctrica reducida debido al ahorro de energía eléctrica como un cargo por servicio.

En los servicios dados a conocer en los documentos de patente 8 y 9, un usuario que ya ha instalado el inversor no puede obtener el efecto de ahorro de energía eléctrica. Por lo tanto, un servicio, que se describe en la presente invención, no es aplicable al mismo.

Tal como se describió anteriormente, se han empezado a proponer los métodos para identificar las constantes del motor de imán permanente, pero la tecnología para utilizar los resultados de la identificación aún no se ha puesto en práctica. Además, un servicio para proporcionar ahorro de energía para el usuario, que ya ha instalado un inversor, es difícil debido a las razones anteriores.

Para resolver los problemas anteriores, un objetivo de la presente invención es proporcionar un servicio que utiliza un dispositivo motor con alta fiabilidad, que siempre puede funcionar con alta eficiencia, independientemente del control de la unidad de accionamiento con detector de posición y del control de la unidad de accionamiento sin detector de posición, y un servicio que utiliza un método de accionamiento del motor. Otro objetivo es proporcionar un servicio que permita el cambio de un motor o incluso un compresor con el motor incluso si se desconocen las constantes del motor, independientemente del control de la unidad de accionamiento con detector de posición y del control de la unidad de accionamiento sin detector de posición.

Además, otro objetivo es obtener un servicio que utiliza un dispositivo de motor y un método de accionamiento de un motor. En el dispositivo motor y el método de accionamiento del motor, incluso si se desconocen las constantes del motor, el motor es accionado en un estado de funcionamiento eficiente mientras se detectan las constantes del motor que varían cada momento al accionar el motor. Además, otro objetivo de la invención es obtener un servicio que utiliza un dispositivo motor y un método de accionamiento de un motor. En el dispositivo motor y el método de accionamiento del motor, incluso si ya se ha instalado un inversor, es posible cambiar un motor o un compresor por un motor con constantes de motor desconocidas, independientemente del control de la unidad de accionamiento con detector de posición y del control de la unidad de accionamiento sin detector de posición. El motor funciona en un estado de funcionamiento eficiente.

Además, otro objetivo es proporcionar un servicio que utiliza un dispositivo motor, en el que se realiza un accionamiento sin detector de posición, y el dispositivo motor funciona de manera eficiente mediante la unidad de accionamiento sin detector de posición. Además, otro objetivo de la invención es proporcionar un servicio y un dispositivo de congelación / aire acondicionado que utiliza un dispositivo de ciclo de refrigeración con alta eficiencia y fiabilidad.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un servicio que utiliza un dispositivo de accionamiento de un motor. En el servicio, el motor tiene un estimador que puede estimar el eje de coordenadas giratorio real del motor, para realizar la detección de una constante de tensión contra-electromotriz en cualquier unidad de accionamiento sin detector de posición, y también realizar el accionamiento sin detector de posición utilizando el estimador del eje. Además, otro objetivo es obtener un servicio que utiliza un dispositivo de accionamiento de un motor, que mide la inductancia con alta precisión, independientemente del tiempo de aplicación del impulso.

Además, otro objetivo de la presente invención es proporcionar diversos tipos de servicio que utilizan un dispositivo de accionamiento de un motor. En el servicio, siendo el propio dispositivo de accionamiento un inversor, aúna una cantidad de tensión aplicada, una frecuencia acelerada y una frecuencia para juzgar la actuación a valores apropiados de acuerdo con una carga axial de un motor en el arranque, incluso si el motor tiene especificaciones diferentes, para realizar un arranque positivo del motor y juzgar un estado inicial.

Además, otro objetivo de la presente invención es llevar a cabo un servicio de cambio para cambiar un motor o un compresor por uno eficiente, y un servicio de suministro de ahorro de energía. En el servicio de cambio y el servicio de suministro de ahorro de energía, se utiliza un dispositivo de accionamiento del motor que tiene la función de identificar las constantes del motor. La función está estructurada para identificar las constantes del motor que son necesarias para accionar el motor.

Además, otro objetivo es proporcionar un servicio de ahorro de energía que permita a un cliente reducir el coste de la inversión inicial para el cambio de las instalaciones, y para conseguir el ahorro de energía. Además, otro objetivo es proporcionar un servicio que utiliza un dispositivo de accionamiento de un motor o el motor en el que si el motor con cualquier especificación se instala en un producto, es posible desarrollar el producto en un corto período de tiempo y a un bajo coste.

Descripción de la invención

Se prevé un método para proporcionar un servicio de ahorro de energía de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo de congelación / aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 11.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama explicativo que explica un método para accionar un motor de imán permanente de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático explicativo que explica el flujo de un servicio según la primera realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo que explica el flujo del servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques completo para explicar el servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de bloques completo que explica el flujo de otro servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 6 es otro diagrama esquemático explicativo que explica el flujo del servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 7 es otro diagrama de flujo que explica el flujo del servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 8 es otro diagrama esquemático explicativo adicional que explica el flujo del servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 9 es otro diagrama de flujo adicional que explica el flujo de un contrato de servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La figura 10 es un gráfico que muestra la relación entre el número de revoluciones y el par en un motor de inducción, que se explica en la primera realización de la presente invención.

La figura 11 es un gráfico que muestra la relación entre el número de revoluciones y el par en el motor de imán permanente, que se explica en la primera realización de la presente invención.

La figura 12 es un diagrama de bloques que muestra la primera realización de la presente invención.

La figura 13 es otro diagrama de bloques que muestra la primera realización de la presente invención.

Mejor modo para realizar la invención

Primera realización

Antes de describir una realización de la presente invención, se describirán un compresor y un inversor como dispositivo de accionamiento para accionar el compresor. Un compresor que utiliza un motor de imán permanente es ampliamente utilizado e está instalado en un dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como un acondicionador de aire. Como el motor de imán permanente es un motor síncrono, es necesario que un inversor controle una fase de accionamiento de acuerdo con la posición de un rotor que compone el motor. Dado que el motor síncrono es el motor magnético permanente, se evita la pérdida debida a un deslizamiento. Por lo tanto, el compresor tiene un alto rendimiento de ahorro de energía.

No obstante, el motor está dispuesto dentro de una caja que está sellada firmemente a alta temperatura y alta presión en el compresor. Por lo tanto, en el caso de un compresor, es difícil disponer un detector de posición para

detectar la posición del rotor del motor. En consecuencia, el accionamiento sin detector de posición se ha convertido en el medio principal de accionamiento del compresor.

Existen dos métodos sin detector de posición del motor magnético permanente. Uno es un método de accionamiento de una forma de onda mostrada en la figura 1(a), que se llama unidad de accionamiento de onda rectangular. El otro es un método de accionamiento de una forma de onda que se muestra en la figura 1(b), que se denomina unidad de accionamiento de onda sinusoidal. La figura 1 es un dibujo explicativo de los métodos de accionamiento del motor de imán permanente. La figura 1(a) muestra el caso de la unidad de accionamiento de onda rectangular, y la figura 1(b) muestra el caso de la unidad de accionamiento de onda sinusoidal. En el caso de la unidad de accionamiento de onda rectangular, tal como la mostrada en la figura 1(a), hay una pausa, en la cual la energización se detiene. Una tensión contra-electromotriz es detectada desde un terminal del motor durante esta pausa, y se detecta la posición del rotor para realizar un accionamiento sin detector de posición.

Generalmente, se utiliza un accionamiento sin detector de posición mediante esta unidad de accionamiento de onda rectangular. Cuando se utiliza la unidad de accionamiento de onda rectangular, la tensión contra-electromotriz del motor es detectada directamente durante la pausa del accionamiento. Por lo tanto, es posible accionar un motor de imán permanente incluso si el motor de imán permanente tiene diferentes especificaciones.

El accionamiento sin detector de posición mediante la unidad de accionamiento de onda sinusoidal utiliza las constantes del motor que indican las especificaciones del motor de imán permanente conectado al inversor. La posición del rotor o la fase de energización se calculan a partir de las constantes del motor, para realizar el accionamiento sin detector de posición.

El accionamiento sin detector de posición mediante la unidad de accionamiento de onda sinusoidal es superior a la unidad de accionamiento de onda rectangular en el punto de bajo nivel de ruido, y puede aumentar la inclinación de la tensión aplicada con respecto al número de revoluciones, lo que se denomina V/f del motor, en comparación con la unidad de accionamiento de onda sinusoidal. El aumento en V/f del motor significa la reducción de una corriente eléctrica que pasa a través del motor. Por lo tanto, cuanto mayor es la relación V/f del motor, mejor es el motor en términos de eficiencia en general.

En consecuencia, en los últimos años ha comenzado a comercializarse un inversor para un compresor mediante la unidad de accionamiento de onda sinusoidal. Dado que la unidad de accionamiento de onda sinusoidal utiliza las constantes del motor, es necesario tratar integralmente con el inversor y el motor en un estado en el que ya se conocen las constantes del motor. Cuando se conecta a la invención un motor que tiene constantes del motor que son diferentes de los datos almacenados en el inversor, el motor no puede accionarse.

En el caso de un dispositivo de accionamiento que utiliza la unidad de accionamiento de onda rectangular, se puede accionar un compresor incluso si se cambia el compresor. Sin embargo, la unidad de accionamiento de onda sinusoidal necesita las constantes del motor, de modo que no se puede accionar un compresor incluso si el compresor simplemente se ha cambiado. El inversor como dispositivo de accionamiento debe cambiarse también. En consecuencia, si se agrega una función de sintonización automática al inversor para que el propio inversor pueda identificar las constantes del motor de imán permanente con cualquier especificación, y el motor puede accionarse mediante la utilización de las constantes del motor identificadas, un compresor sustituido equipado con un motor que tenga cualquier especificación (por ejemplo, un compresor de unidad de accionamiento de onda sinusoidal), puede ser accionado después de reemplazar un compresor viejo.

A continuación, se describirá la función de sintonización automática. La función de sintonización automática es la función de identificación de las constantes del motor que va a ser accionado. La función de sintonización automática incluye asimismo la identificación de constantes de los coeficientes de control, tal como la inercia de una carga conectada al motor y la ganancia de un controlador, además de las constantes del motor.

Como las constantes del motor de imán permanente, cuatro constantes de motor de resistencia de fase, la inductancia del eje d, la inductancia del eje q, y una constante de la tensión contra-electromotriz son generalmente conocidas. En el caso del motor de imán permanente, existe la constante del motor de la constante de la tensión contra-electromotriz que es difícil de identificar cuando el motor no está en funcionamiento. En esta realización, la tecnología de sintonización automática del motor de imán permanente trata con estas constantes del motor (resistencia de fase, inductancia del eje d, inductancia del eje q, constante de la tensión contra-electromotriz y otros), y la sintonización para identificar parámetros para el arranque también se trata como sintonización automática.

Existe, por ejemplo, un método para el arranque en el que se aplica un campo magnético giratorio forzado. La cantidad de tensión aplicada que puede activar el motor mediante un método llamado de V/f forzada se configura automáticamente en el inversor, y, además la velocidad se puede acelerar automáticamente hasta el número límite de revoluciones de revoluciones forzadas.

Tal método de arranque puede actuar sobre el motor y asegurar un estado de rotación, incluso si las especificaciones del motor son desconocidas. Las especificaciones del motor incluyen la constante de la tensión contra-electromotriz, que es difícil de identificar antes de la rotación mediante la tecnología de identificación de constantes del motor (también llamada función de sintonización automática) que es la tecnología de identificación de

las constantes del motor, que debe describirse como las especificaciones del motor. Por lo tanto, este método de arranque hace posible identificar la constante de la tensión contra-electromotriz, y es adecuado para la sintonización automática.

5 Se describirá un método para identificar las constantes del motor de acuerdo con esta realización. En primer lugar, se describirá un método para identificar la resistencia de fase. Para identificar una componente de resistencia, es más fácil aplicar una tensión de corriente continua desde un inversor para bloquear un motor, y la componente de resistencia se identifica a partir de una corriente de bloqueo que circula. Esto se debe a que el motor se considera simplemente una carga LR, cuando el motor está bloqueado. Cuando la tensión de corriente continua (por ejemplo, representada como E) ha sido aplicada a la carga LR y ha transcurrido un tiempo predeterminado, la corriente eléctrica converge y se estabiliza a un valor constante (E/R).

10 A continuación, se describirá un método para identificar una componente de inductancia. Cuando el motor es un motor de imán permanente y gira, se induce una tensión inducida por un imán permanente proporcionado en el rotor en el lado de un estator del motor. Por lo tanto, es preferible que la componente de inductancia se identifique sin girar el motor, como en el caso del método anterior para identificar la resistencia al bloquear la rotación del motor.

15 A continuación, se aplica al motor una tensión de impulsos con una frecuencia alta. Una corriente de impulsos circula a través del motor mediante la aplicación de la tensión de impulsos, pero se considera que el motor es la carga LR, tal como se describió anteriormente, si el motor no gira aplicando la tensión de impulsos. Cuando un tiempo de impulso aplicado es un minuto, que es mucho más pequeño que la constante de tiempo de LR, el efecto de una componente de resistencia R no aparece en la corriente de impulsos que circula. Esto se debe a que una corriente i en un circuito de corriente continua LR, que es una función del tiempo t , se convierte en E/L , cuando t es un tiempo de minutos y está en el límite de $t = 0$. Esto significa que es posible excluir el efecto de la componente de resistencia R. Por lo tanto, la componente de resistencia R es eliminable mediante la aplicación de un impulso, y el efecto de la tensión inducida también es despreciable porque el motor no gira. Por lo tanto, es posible identificar la componente de inductancia a partir de la tensión de impulsos aplicada y de la corriente de impulsos detectada.

25 Finalmente, se describirá un método para identificar la constante de la tensión contra-electromotriz. Cuando el motor gira de forma estable mediante revoluciones forzadas, un término diferencial que es un término transitorio de una ecuación tensión-corriente del motor durante revoluciones estables se convierte en cero. Por lo tanto, la constante de la tensión contra-electromotriz se calcula mediante una operación inversa mediante la utilización de la ecuación tensión-corriente del motor. Sin embargo, en este caso, dado que la resistencia de fase R y las componentes de inductancia L_d y L_q del motor se utilizan en la ecuación tensión-corriente, la constante de la tensión contra-electromotriz puede identificarse después de identificar las componentes de resistencia e inductancia anteriores. No hay problema si se identifica primero la resistencia o la inductancia.

30 Además, la función de sintonización automática, que se describe en el presente documento, identifica las constantes no solo para accionar un motor con cualquier especificación, sino también para no dañar el rendimiento del ahorro de energía de un motor de imán permanente. Por lo tanto, existe la función de realizar el accionamiento óptimo del motor de imán permanente.

35 Como método para accionar un motor de manera óptima, por ejemplo, se puede llevar a cabo el control de la minimización de la corriente de fase del motor. El par del motor está representado por una expresión matemática que utiliza las constantes del motor. Mediante la diferenciación de una componente de corriente de esta expresión matemática que expresa el par de salida, se puede calcular un valor mínimo de la corriente de fase. En el caso de un método de control de la minimización de corriente, la eficiencia del motor no llega a ser máxima debido a una pérdida de hierro incluida en el motor, pero el motor puede funcionar en un estado extremadamente próximo a la máxima eficiencia. Las constantes del motor también se utilizan en el método de funcionamiento anterior, de tal modo que la tecnología de identificación de las constantes del motor es extremadamente importante para accionar el motor de imán permanente.

40 Por cierto, es extremadamente raro que un dispositivo de refrigeración o aire acondicionado vendido como un aire acondicionado cambie su compresor. Un inversor con la función de sintonización automática tiene especificaciones excesivas, y el aumento en el coste debido a la función de sintonización automática no se devuelve al usuario que compra el acondicionador de aire. El dispositivo de congelación / aire acondicionado tiene un ciclo de refrigeración en el que un refrigerante descargado del compresor circula a través de un condensador, de una válvula de expansión y de un evaporador a través de tuberías, y regresa al compresor.

45 El usuario, por otro lado, no compra un dispositivo de congelación / aire acondicionado nuevo, tal como un acondicionador de aire, si el usuario lo ha comprado una vez, excepto cuando su rendimiento es extremadamente reducido debido a la degradación con el transcurso del tiempo, o si el dispositivo de refrigeración o aire acondicionado se ha averiado. Por lo tanto, aunque los dispositivos de congelación / aire acondicionado tales como acondicionadores de aire con alto rendimiento de ahorro de energía han sido fabricados y vendidos año tras año, el usuario, que una vez compró un dispositivo de congelación / aire acondicionado, no pudo comprar fácilmente uno nuevo debido al coste para el usuario de comprar una unidad nueva para sustitución, incluso si el usuario deseaba ahorrar energía.

Esta realización utiliza la función de sintonización automática en un servicio para ofrecer una tecnología de ahorro de energía, que ha avanzado año tras año, a un usuario a bajo coste. Al hacerlo, se evita la pérdida de energía de los hogares y las tiendas individuales, que aumenta debido a la disminución, sin que nadie lo perciba, en el rendimiento de un producto. Esta realización tiene como objetivo una medición medioambiental efectiva.

5 Convencionalmente, un usuario, que es el lado de utilización de un servicio, generalmente mantiene la utilización de un dispositivo comprado de congelación / aire acondicionado tal como un acondicionador de aire, después de que el usuario lo haya comprado fabricado por un fabricante. El dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como el acondicionador de aire, sin embargo, es un producto que consume una energía eléctrica tan grande que ocupa aproximadamente un cuarto del consumo total de energía eléctrica de un hogar genérico. Por lo tanto, año tras año se han fabricado dispositivos de refrigeración o aire acondicionado con un alto rendimiento de ahorro de energía.

10 Un compresor es el corazón del dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como el aire acondicionado. No es exagerado decir que el rendimiento del compresor decide el rendimiento del dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como el aire acondicionado. Para aumentar la eficiencia del dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como el acondicionador de aire, el compresor ha sido mejorado especialmente año tras año. A medida que se desarrolla, se modifica la forma de un motor de imán permanente aplicado, y se mejora el material utilizado para obtener una alta eficiencia y un bajo nivel de ruido.

15 Esta realización se dirige a actualizar un acondicionador de aire a uno con un alto rendimiento de ahorro de energía a un coste menor que la compra de uno nuevo, mediante la sustitución de un compresor por uno nuevo en el que se instala un motor con mayor eficiencia obtenido mediante la utilización de la función de sintonización automática.

20 Esta realización se describirá utilizando un diagrama esquemático de la figura 2 y un diagrama de flujo de la figura 3. La figura 2 es el diagrama esquemático de un servicio que expresa una primera realización de la presente invención. La figura 3 es el diagrama de flujo del servicio que expresa la primera realización de la presente invención. Con referencia a la figura 2, cuando un usuario A compra, por ejemplo, un acondicionador de aire 1, el usuario contrata a un fabricante B para un servicio de actualización de versión. En este caso, si el usuario A paga una tarifa de servicio de actualización de versión al fabricante B, el usuario A puede recibir el servicio de actualización mediante el cambio de un circuito inversor 2, únicamente. En consecuencia, el usuario cambia el acondicionador de aire para un acondicionador de aire de ahorro de energía a bajo coste si lo desea, porque solo se cambia un compresor 3 en lugar de todo el aire acondicionado o solo una unidad exterior 1.

25 En la figura 3, S-1 es una etapa de compra del dispositivo de congelación / aire acondicionado como un acondicionador de aire. S-2 es una etapa de contrato de servicio en la que el usuario firma un contrato de servicio con el fabricante. Después de que se haya concluido el contrato de servicio en la etapa S-2, si el usuario requiere que el fabricante cambie el acondicionador de aire por el acondicionador de aire de ahorro de energía, el fabricante lleva a cabo el servicio de sustitución de un circuito inversor instalado en el acondicionador de aire por un circuito inversor para sintonización automática, en una etapa de cambio de inversor S-3. Alternativamente, en el momento de poner en el mercado un circuito inversor con control de ahorro de energía, el fabricante sondea al usuario acerca de un cambio al circuito inversor que ahorra energía. Cuando el usuario está de acuerdo, el fabricante lleva a cabo el servicio de sustituir el circuito inversor actual por el circuito inversor con la función de sintonización automática en la etapa de cambio de inversor S-3.

30 Cuando se desarrolla y fabrica un nuevo compresor de alta eficiencia, instalar el nuevo tipo de compresor en el acondicionador de aire existente (sustituyendo el compresor por el nuevo tipo compresor) hace posible utilizar el acondicionador de aire existente como un nuevo tipo de aire acondicionado de alta eficiencia. De este modo, se comprueba si el nuevo tipo de compresor se ha desarrollado o no en una etapa S-4 de comprobación de compresor de un tipo nuevo. Cuando se ha desarrollado el compresor de un tipo nuevo, el fabricante ofrece al usuario el compresor de tipo nuevo en una etapa S-5 de ofrecimiento de compresor de un tipo nuevo, y cambia el compresor.

35 A continuación, el fabricante le pregunta al usuario si extiende o no el contrato de servicio, en una etapa S-6 de solicitud de extensión de contrato de servicio.

40 Cuando el nuevo tipo de compresor no ha sido desarrollado en la etapa S-4 de comprobación de compresor de un tipo nuevo, el fabricante pregunta al usuario si extiende o no el contrato de servicio en la etapa S-6 de pregunta sobre la extensión de contrato de servicio. A continuación, el servicio predeterminado de actualización de versión bajo el contrato de servicio se completa en la etapa S-7 de finalización del servicio de actualización de la versión.

45 El acondicionador de aire que el usuario ha adquirido en la etapa S-1 dispone de un inversor con una función de sintonización automática. Por lo tanto, el aire acondicionado funciona fácilmente solo con un cambio del compresor, incluso si el compresor tiene cualquier especificación. Por lo tanto, el aire acondicionado que funciona con el nuevo tipo de compresor de alta eficiencia consigue una mayor eficiencia que antes del cambio del compresor, de tal manera que el aumento en el rendimiento de ahorro de energía puede causar el efecto de reducir el consumo de energía para el usuario. Además, es posible evitar la pérdida de energía residual, que es una mayor pérdida en la sociedad.

En la figura 3, el contrato de servicio tiene una fecha de vencimiento, y la extensión o no del contrato de servicio se verifica en la etapa S-6. El contrato de servicio, sin embargo, puede no tener la fecha de vencimiento. Naturalmente, se obtiene el mismo efecto que anteriormente si el contrato de servicio tiene una fecha de vencimiento indefinida. Como contenido del contrato de servicio según esta realización, en el caso del diagrama de flujo mostrado en la figura 3, por ejemplo, el usuario paga la tarifa de servicio cada período de tiempo predeterminado como una tarifa anual, y un compresor se cambia en cualquier momento cuando un nuevo tipo de compresor eficiente es desarrollado durante el período de tiempo.

La función de sintonización automática descrita anteriormente no solo identifica las constantes para accionar un motor con cualquier especificación, sino que también identifica las constantes para no perjudicar el rendimiento de ahorro de energía del motor de imán permanente, a fin de lograr el funcionamiento óptimo del motor de imán permanente. A continuación, se describirá un ejemplo de contenido concreto de la función de sintonización automática con referencia a la figura 13 y similares. La figura 13 es un dibujo que describe el circuito inversor 2, en el que un inversor 22 controla el tensión de la alimentación eléctrica desde una fuente de alimentación para accionar un motor 21 que es un motor de imán permanente mientras controla el número de revoluciones, salida, par y similares. El motor puede ser accionado sin detector de posición sin detectar la posición de rotación del motor 21, mediante la utilización de una señal acerca de una corriente eléctrica del motor 21 detectada por un detector de corriente 27. Sin embargo, las constantes del motor pueden identificarse mediante la detección de la posición de rotación. "Identificación" e "identificar" significan especificar un valor específico y especificar las características del propio motor. Una corriente eléctrica que circula hacia el motor 21 es convertida de una corriente trifásica en una corriente biaxial que es un sistema de coordenadas rectangulares. Una sección de control sin detector 23 compara la corriente biaxial con un valor de comando de una sección de almacenamiento de valores de comando 23, y produce la tensión biaxial $V_{r\theta}$, un ángulo de transformación de coordenadas θ_m entre sistemas biaxiales y triaxiales, y una velocidad angular ω_1 del motor 21, utilizando una ecuación tensión-corriente del motor y similares. Una sección de identificación de constantes 10 del motor para identificar las constantes del motor 21 identifica la componente de resistencia R , las componentes de inductancia L_d y L_q , y la constante de la tensión contra-electromotriz ϕ del motor mediante el método que ya se ha descrito, y envía las constantes a una sección de cálculo de la salida del motor 11.

Las constantes del motor utilizadas en el circuito inversor 2 de la presente invención, tal como se describió anteriormente, no son valores establecidos y fijados de antemano. El circuito inversor 2 utiliza las constantes del motor que son identificadas a partir de un valor medido antes o después del accionamiento del motor. En otras palabras, el circuito inversor 2 realiza una sintonización automática. La sección de cálculo de la salida del motor calcula la salida para realizar un accionamiento eficiente. Sin embargo, ya se ha descrito que el control de la minimización de la corriente de fase del motor es llevado a cabo, el par del motor puede expresarse mediante la expresión matemática utilizando las constantes del motor, y el valor mínimo de la corriente de fase se obtiene diferenciando la componente de corriente de la expresión matemática que expresa este par de salida. Una tensión aplicada al motor ha sido determinada por su propio control y se ha detectado una corriente eléctrica. La entrada del motor que es la salida del inversor se conoce, por lo que es posible calcular la eficiencia del motor. Por consiguiente, una sección 12 de ajuste del valor de comando ajusta automáticamente el valor de comando para determinar el estado de funcionamiento del motor para seguir un mejor punto de eficiencia. El par se calcula utilizando las constantes del motor, y la salida se calcula a partir del par y del número de revoluciones. Como consejos sobre el funcionamiento eficiente del motor tal como este, existe un método para minimizar la corriente eléctrica a un par de salida constante en el que se minimiza una pérdida de cobre por el contrario, un método para maximizar el par de salida a la corriente eléctrica constante, un método para maximizar el par de salida en el número constante de revoluciones y la entrada constante del motor, un método para maximizar la relación entre la entrada y la salida del motor variando el número de revoluciones, y similares. El circuito inversor 2 para controlar el motor 21 según la presente invención se compone de un circuito que incluye una célula rectificadora de control y un software tal como un programa. El circuito controla la corriente continua y la convierte en tensión variable, en una frecuencia variable, y similares. El software se establece en una CPU de un microordenador o similar, que está en la sección de control sin detector 23 para llevar a cabo el control o similar. En el circuito inversor 2, la sección de identificación de las constantes del motor 10, la sección de cálculo de la salida del motor 11 y la sección de ajuste de comando 12 para controlar la sintonización automática se componen del software configurado en el microordenador de una manera similar.

En el caso de la configuración mostrada en la figura 3, existen casos en los que si el nuevo tipo de compresor con alto rendimiento no se desarrolla durante el período predeterminado, el compresor no se cambia aunque se haya pagado el servicio, en otras palabras, el servicio no se ofrece. Por lo tanto, cuando el compresor no se cambia durante el período de servicio, se puede reducir un cargo de servicio para el próximo año.

En lugar de la configuración anterior, se puede adoptar otra configuración sin establecer el período predeterminado. Si el servicio se ofrece durante un período no fijo, es decir, un período hasta que se cambia el compresor el número predeterminado de veces, por ejemplo, tres veces, en lugar del período predeterminado o un período indefinido, el método de servicio actualización de versión del compresor descrito en esta realización no está perturbado.

Además, sin fijar el período de contrato del servicio tal como se describió anteriormente, el servicio puede ser ofrecido hasta que se rompa la unidad exterior comprada por el usuario o similar. Si el contrato de servicio incluye un

contrato de servicio opcional que incluye un cambio por el compresor de tipo nuevo con el fin no solo de aumentar el rendimiento sino también de proporcionar un remedio contra un fallo, el método de servicio de actualización de la versión del compresor descrito en esta realización no resulta perturbado.

5 El usuario puede firmar solo el contrato de servicio y asumir el coste del cambio cada vez, lo que ocurre al cambiar el compresor. La figura 4 es el diagrama de bloques completo para explicar el servicio de acuerdo con esta realización. Un centro de gestión de información 100 y el usuario 200 establecen contacto entre sí a través de Internet 500. El centro de gestión de información 100 no solo concluye el contrato de servicio, sino que también ofrece información sobre la finalización de un nuevo tipo de compresor y similares para el usuario 200 que ha firmado el contrato.

10 El usuario 200 puede consultar al centro de gestión de la información 100 sobre los datos concretos de un efecto de reducción del consumo de energía (que incluye un efecto estimado). El usuario 200 puede juzgar la necesidad de un cambio al compresor de tipo nuevo, y el usuario 200 puede firmar el contrato sobre la base de los resultados de la evaluación.

15 Cuando se envía una solicitud de cambio del compresor de tipo nuevo desde el usuario 200 al centro de gestión de información 100, el centro de gestión de información 100 ordena el compresor de tipo nuevo a un fabricante 101 que fabrica el compresor de tipo nuevo. El fabricante 101 envía el compresor de tipo nuevo a una oficina de ventas o almacén de mercancías general 102 más cercano al usuario 200. La oficina de ventas o el almacén de mercancías general 102 entrega el compresor al usuario 200 y lleva a cabo las operaciones de cambio.

20 Es posible realizar el método de servicio de actualización de versión del compresor mediante la configuración mostrada en la figura 4. En tal caso, el cargo del servicio puede pagarse mediante la suma de la reducción en el consumo de alimentación durante un período predeterminado. Tomando el caso del compresor en el ciclo de refrigeración del dispositivo de congelación / aire acondicionado de esta manera, un inversor convencional tiene parámetros que dependen de cada motor instalado en el compresor, y funciona de acuerdo con un orden de los parámetros establecidos. Los parámetros difieren de un motor a otro. Si un compresor con un motor diferente está conectado al inversor convencional, el motor no solo no funciona eficientemente, sino que ni siquiera gira. En el acondicionador de aire que tiene el ciclo de refrigeración en el que está instalado el inversor de sintonización automática, o similar, un motor gira naturalmente solo si se cambia el compresor. Asimismo, es posible accionar fácilmente un compresor después de un cambio con una alta eficiencia sin una sintonización especial. Por lo tanto, es posible realizar el servicio de actualización de versión mediante el cual se puede esperar un efecto de ahorro de energía al nivel de un acondicionador de aire vendido como un nuevo producto en una máquina vieja solo mediante el cambio del compresor. El efecto de ahorro de energía concreto se da a conocer y verifica en el sistema que se muestra en la figura 4. En este caso, si el circuito del inversor 2 es uno convencional, es necesario agregar la función de sintonización automática, es decir, agregar software para, por ejemplo, la sección de identificación del motor 10, la sección de salida del motor 11, la sección de ajuste de comandos 12 y similares.

35 El centro de gestión de la información 100 en la figura 4 está configurado para recoger datos (consumos de alimentación y similares) de las condiciones de funcionamiento del compresor desde el momento antes del cambio (en el momento de la compra). En tal configuración, el efecto de reducción del consumo de alimentación antes y después del cambio se obtiene como un valor numérico, de tal modo que es posible recoger la suma de la reducción en los consumos de alimentación durante el período predeterminado. El cargo del servicio en este caso puede estar compuesto por la suma de un cargo básico y un cargo de reducción en el consumo de alimentación, de acuerdo con el efecto de reducción del consumo de alimentación después del cambio.

La presente invención ofrece el servicio al usuario, que compra o utiliza el dispositivo de refrigeración tal como el acondicionador de aire que tiene el inversor con la función de sintonización automática. Por lo tanto, incluso si un compresor tiene un motor que es fabricado por cualquier fabricante y tiene cualquier especificación, es posible accionar el compresor en un estado óptimo.

45 En consecuencia, para ofrecer el servicio de actualización de versión del compresor, el centro de gestión de la información 100 y el fabricante 101 pueden ser el mismo grupo de gestión o pueden ser diferentes grupos de administradores. En tal caso, el grupo que ejecuta el centro de gestión de la información 100 puede ofrecer solamente el circuito inversor con la función de sintonización automática.

50 La presente invención hace posible accionar el compresor que tiene el motor con cualquier especificación mediante la suscripción del contrato de servicio, si el inversor de sintonización automática está instalado en el acondicionador de aire. Asimismo, es posible realizar actualización de versión al compresor de tipo nuevo con alto rendimiento y alta eficiencia únicamente cambiando el compresor. El usuario, cuyo compresor se cambia, puede obtener una reducción en el consumo de alimentación y obtener el servicio de actualización de versión para el compresor de tipo nuevo en una cantidad correspondiente al efecto de reducción del consumo de alimentación durante un período predeterminado. Alternativamente, una empresa proveedora de electricidad puede cobrar una tarifa de energía adicional cuando no se puede mantener la eficiencia predeterminada, o puede cobrar una tasa de corte cuando se mantienen la eficiencia y el rendimiento predeterminados.

No hay ningún problema si el cargo por servicio se paga de cualquier manera, tal como con una transferencia en un banco, en una oficina de correos o en una tienda, y una domiciliación bancaria con un ordenador personal.

En esta realización, el inversor de sintonización automática se configura para identificar las constantes del motor y accionar el motor de manera óptima siguiendo los puntos de funcionamiento en los que la eficiencia del motor alcanza el máximo. De este modo, el usuario puede comprender esquemáticamente la eficiencia del motor todo el tiempo. El usuario 200 puede hacer que el centro de gestión de la información 100 capte siempre las condiciones de funcionamiento del acondicionador de aire 201 y la tensión contra-electromotriz constante del motor de imán permanente, conectando el acondicionador de aire 201 propio a Internet 500 directamente o a través de una interfaz (I/F) 202. De este modo, es posible proporcionar un dispositivo de monitor, que evalúa su rendimiento y monitoriza la ausencia de reducción en el rendimiento.

La interfaz 202 es una interfaz para conectar un ordenador personal al acondicionador de aire 201, cuando el usuario 200 es el ordenador personal. La interfaz 202 es una interfaz para conectar el acondicionador de aire 201 a Internet 500 mediante un cable o de manera inalámbrica, cuando el acondicionador de aire 201 se conecta directamente a Internet 500. El acondicionador de aire 201 está necesariamente conectado a un sistema (línea de alimentación eléctrica) para el suministro de energía eléctrica, de modo que la interfaz puede ser una comunicación de la línea de alimentación eléctrica que envía o recibe datos utilizando la línea de alimentación eléctrica, o similar.

De acuerdo con esta configuración, la variación en, por ejemplo, la constante de la tensión contra-electromotriz a partir de un valor propio en el momento de la fabricación puede captarse y, por lo tanto, es posible captar la eficiencia del dispositivo de congelación / aire acondicionado, tal como el acondicionador de aire. Monitorizando la eficiencia del dispositivo de congelación / aire acondicionado, se puede evitar la pérdida de energía residual. Cuando la eficiencia del acondicionador de aire se reduce debido a la reducción en la constante de la tensión contra-electromotriz, es posible detectar la cantidad de desmagnetización de este compresor. Cuando no se detecta la reducción en la constante de la tensión contra-electromotriz, el centro de gestión de la información 100 capta la degradación en el rendimiento del acondicionador de aire 201 y, por ejemplo, muestra o envía un aviso de que el rendimiento pasa a ser un valor predeterminado o inferior.

Cuando el compresor se desmagnetiza, la degradación en el rendimiento debido a la desmagnetización se mejora cambiando el compresor. Por lo tanto, es posible realizar una actualización de la versión del compresor de uno con rendimiento de degradación a uno sin degradación en su rendimiento. Para detectar la reducción en el rendimiento de esta manera, primero, la constante de la tensión contra-electromotriz ϕ que es una de las constantes del motor a identificar es un valor determinado por la fuerza magnética del motor. La constante de la tensión contra-electromotriz ϕ varía cuando el imán permanente se desmagnetiza. Debido a que el par magnético es insuficiente en el motor desmagnetizado, aumenta la corriente eléctrica para compensar el par, por lo que se reduce la eficiencia. La detección de la constante de la tensión contra-electromotriz permite detectar la desmagnetización. Además, cuando no se puede asegurar una cantidad suficiente de flujo de un refrigerante circulando a través de los tubos del ciclo de refrigeración debido a la obstrucción por lodo o similar, se produce una diferencia de presión en el compresor, pero se reduce la carga de trabajo. Por lo tanto, el par de carga se reduce. En otras palabras, cuando el rendimiento no se utiliza por completo y el par de carga es ligero, se puede detectar la obstrucción. Cuando se reduce la carga de trabajo de un ventilador debido a la obstrucción de un filtro y un cambiador de calor o similar, se reduce la cantidad de cambio de calor en el cambiador de calor. Por lo tanto, se produce un fenómeno en el que la temperatura de una habitación o similar no varía, incluso aunque el par de carga del compresor sea elevado y el compresor funcione. De tal manera, es posible detectar factores que conducen a un menor rendimiento del acondicionador de aire o similar, del par de salida del motor, también.

La degradación en el dispositivo de refrigeración / aire acondicionado tal como el acondicionador de aire representa, por ejemplo, el agotamiento del aceite debido a la obstrucción por lodo o al efecto de mecha del aceite refrigerante, la obstrucción del cambiador de calor, la obstrucción del filtro, la fuga de un gas refrigerante, y similares, y estos pueden detectarse en esta realización. Además, en el caso de un refrigerador y un congelador, es posible detectar, por ejemplo, la reducción en el efecto de aislamiento térmico del aislamiento al vacío y similares. Dado que la información sobre la degradación tal como se describió anteriormente se envía desde el centro de gestión de la información 100 a un centro de mantenimiento 103, es posible ofrecer un servicio de mantenimiento tal como un control de la causa de la degradación en el dispositivo. Dado que el inversor que tiene la función de sintonización automática se proporciona en esta realización, es posible llevar a cabo el servicio de mantenimiento anterior y el servicio de actualización de la versión.

Al ofrecer el inversor de sintonización automática al usuario 200, es posible detectar la degradación en el rendimiento del dispositivo. El centro de mantenimiento 103 realiza el mantenimiento y toma medidas tales como el cambio del compresor antes de que el acondicionador de aire 201 se averíe y no pueda funcionar, y por lo tanto también es posible resolver un cumplimiento del usuario 200. Asimismo, dado que es posible tomar medidas tales como un cambio del compresor antes de la avería del acondicionador de aire 201 y similares, esta realización es útil para mejorar la fiabilidad del propio dispositivo de refrigeración / aire acondicionado, tal como el acondicionador de aire. Además, dado que se proporciona el inversor de sintonización automática, el compresor puede cambiarse por un compresor con especificaciones específicas. De este modo, la selección del compresor es fácil y, por lo tanto, es posible seleccionar un compresor económico.

Asimismo, es posible accionar un producto conociendo el grado de degradación en el rendimiento, que difiere de un producto a otro. De este modo, es posible tomar medidas tales como el cambio del compresor antes de que empeore su estado, de tal modo que se pueda ofrecer un producto ecológico con alto grado de reciclabilidad como parte de un servicio de ahorro y devolución de energía. Además, en el caso de la degradación, avería y similares del compresor, cuando se necesita tiempo para cambiar el compresor porque un compresor con las mismas especificaciones que el averiado está agotado o similar, es necesario un período de parada en el inversor convencional. La utilización del circuito inversor con la función de sintonización automática, sin embargo, permite continuar de inmediato el funcionamiento del acondicionador de aire o similar. Se produce un problema importante cuando el aire acondicionado se detiene en instalaciones públicas, tales como un hospital y una oficina pública, instalaciones comerciales tal como un restaurante y una tienda, una oficina en un edificio cerrado y otros. La comida almacenada se daña en un almacén refrigerado, una vitrina y otros. El cese de un ciclo de refrigeración para generar agua caliente, tal como un cese del suministro de agua caliente para un baño, un distrito frío, calefacción por suelo radiante y otros, se convierte en un problema. El inversor que tiene la función de sintonización automática de acuerdo con la presente invención, no obstante, no solo identifica las constantes para accionar el motor de imán permanente incluso si el motor de imán permanente tiene diferentes especificaciones, sino que también puede accionar el motor inmediatamente después de la identificación de las constantes, de tal manera que no perjudique el rendimiento del ahorro de energía del motor. En otras palabras, si se necesita tiempo para cambiar el compresor por un nuevo compresor con alto rendimiento, el compresor se cambia fácilmente por cualquier compresor alternativo y el compresor alternativo es accionado por la sintonización automática. El compresor alternativo se recoge cuando se cambia el compresor por el nuevo compresor, de modo que es posible evitar la ocurrencia de una situación problemática del cese del ciclo de refrigeración. También es posible proporcionar dicha operación temporal como uno de los servicios. En otras palabras, si un compresor viejo accionado por cualquier motor para circular un refrigerante de un ciclo de refrigeración tiene que ser sustituido por un nuevo compresor debido a varias razones, tales como medidas contra fallos en caso de emergencia y medidas para la actualización de la versión, se proporciona como una alternativa una combinación de un inversor que tiene la función de sintonización automática y un motor síncrono. Después del accionamiento de una prueba para evaluar las especificaciones de funcionamiento, el motor es accionado mediante la sintonización automática. Por lo tanto, es posible realizar un servicio, mediante el cual el compresor se utiliza temporalmente hasta que se utiliza el nuevo compresor. En este funcionamiento alternativo, el inversor evita un mal funcionamiento, tal como la reducción de la eficiencia.

Se puede detectar el grado de degradación en el rendimiento del dispositivo anterior para informar al usuario del mismo proporcionando una alarma o una lámpara indicadora o similar. Alternativamente, el grado de degradación en el rendimiento puede almacenarse en una CPU del inversor o mostrarse en el inversor. En esta CPU, las constantes del motor identificadas y similares se almacenan de forma legible.

Tal como se describió anteriormente, existe una etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento, una etapa de obtención de la eficiencia y una etapa de informe de reducción de la eficiencia. En la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento, se proporciona un dispositivo de accionamiento que incluye el inversor que puede identificar las constantes del motor de imán permanente para un cliente que ya ha comprado o comprará el compresor con el motor de imán permanente, o un cliente que comprará o venderá el producto con el motor. El dispositivo de accionamiento acciona el motor, tal como el motor de imán permanente instalado en el compresor, y extrae las constantes del motor de imán permanente, tal como la constante de la tensión contra-electromotriz. En la etapa de obtención de la eficiencia, la eficiencia del producto en el que se instala el compresor con el motor de imán permanente se obtiene a partir de la variación en las constantes del motor de imán permanente obtenida en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento. En la etapa de informe sobre la reducción de la eficiencia, se informa del momento de cambio del compresor, cuando se reduce la eficiencia del producto obtenida en la etapa de obtención de la eficiencia. Se puede informar sobre el momento de cambiar el compresor sobre la base del grado de reducción en la eficiencia del producto obtenido en la etapa de informe de reducción de la eficiencia, y el compresor se cambia en función del mismo. Por lo tanto, es posible cambiar el compresor antes de la reducción en la eficiencia (rendimiento). Es posible proporcionar un producto que ahorre energía con un alto rendimiento (alta eficiencia, bajo nivel de ruido y otros) y, por lo tanto, es posible evitar la pérdida de residuos en la sociedad.

Asimismo, cuando se reduce la eficiencia obtenida en la etapa de obtención de la eficiencia, el usuario, el fabricante u otros son notificados por medios de notificación tales como la alarma, la lámpara indicadora u otros. Por lo tanto, el usuario, el fabricante u otro pueden obtener inmediatamente el tiempo de cambio del compresor y, por lo tanto, realizarlo rápidamente.

Esta realización, tal como se describió anteriormente se describe en la forma del servicio de ahorro de energía. El servicio de actualización de la versión del compresor no se limita al servicio de ahorro de energía. Cuando, por ejemplo, un nuevo tipo de compresor puede realizar una reducción del ruido, es posible realizar la actualización de la versión a bajo ruido cambiando el compresor. Si el compresor se cambia por un compresor con el máximo rendimiento aumentado, es posible realizar la actualización de la versión del acondicionador de aire, del refrigerador y otros de acuerdo con una solicitud del usuario, tal como un enfriamiento rápido y la extensión del rendimiento de la calefacción.

Dado que el ciclo de refrigeración de acuerdo con la presente invención tiene la función de sintonización automática, es posible llevar a cabo el cambio solo del compresor debido al cambio a un refrigerante con un potencial de

agotamiento de ozono pequeño. La limpieza de la tubería para el cambio del refrigerante se puede combinar en un servicio de cambio de refrigerante. El servicio de cambio de refrigerante del ciclo de refrigeración se convierte en uno de los servicios de actualización de la versión, de tal modo que se mejora la capacidad de servicio.

5 En la prestación de servicio descrita en la figura 4, el compresor puede ser cambiado mediante la notificación desde un proveedor de servicios o desde el centro de gestión de la información 100, o el compresor puede ser cambiado mediante la notificación del usuario 200. Aunque no se ilustra en la figura 4, el servicio tal como el cambio del compresor puede llevarse a cabo mediante la notificación de un policía, una persona de servicio o similar, de mantenimiento del dispositivo que utiliza un dispositivo móvil de acceso a Internet, tal como un terminal portátil. El servicio de actualización de la versión de acuerdo con esta realización no está impedido en ningún momento.

10 Además, el inversor de la unidad de accionamiento de onda sinusoidal se utiliza en esta realización. En el caso de la forma de onda de la unidad de accionamiento de onda rectangular mostrada en la figura 1(a), tal como se ha descrito anteriormente, el inversor no necesita ser el inversor de sintonización automática para cambiar el compresor, incluso si el compresor tiene cualquier especificación. Sin embargo, cuando el compresor correspondiente a la unidad de accionamiento de onda sinusoidal es accionado por la unidad de accionamiento de onda rectangular, existe la posibilidad de que la salida máxima sea insuficiente. Esto se debe a que el motor correspondiente a la unidad de accionamiento de onda sinusoidal puede estar diseñado de manera que tenga una V/f (V representa la tensión de corriente continua del inversor, y f representa una frecuencia) elevada. El compresor correspondiente a la unidad de accionamiento de onda sinusoidal está diseñado para tener mayor V/f que el compresor para la unidad de accionamiento de onda rectangular, para aumentar la eficiencia.

20 En el caso en que V/f está diseñado más extendidamente, f (representa el número de revoluciones del motor) necesariamente disminuye si V (representa la tensión de corriente continua del inversor) es constante. De una expresión matemática se desprende que si la constante V se divide por una V/f grande, la f resultante es menor.

25 En consecuencia, cuando el compresor que está desarrollado para corresponder con la unidad de accionamiento de onda sinusoidal es accionado por la unidad de accionamiento de onda rectangular, la salida máxima es insuficiente. Una causa de esto es la reducción en el número máximo de revoluciones. Una insuficiencia de la salida máxima causa problemas de enfriamiento lento en un dispositivo de enfriamiento y un calentamiento lento en un dispositivo de calentamiento en el caso de un acondicionador de aire. Por lo tanto, existe la posibilidad de que las especificaciones del producto no se cumplan cuando el motor correspondiente a la unidad de accionamiento de onda sinusoidal es accionado por el inversor de la unidad de accionamiento de onda rectangular, de modo que el compresor es difícil de cambiar. Además, dado que el compresor accionado por la unidad de accionamiento de onda sinusoidal se ha hecho practicable, el compresor se puede cambiar por un compresor de la unidad de accionamiento de onda sinusoidal con cualquier especificación, siempre que el inversor tenga instalada la función de sintonización automática.

35 En consecuencia, esta realización centra la atención en la función de sintonización automática que ha producido menos coste de retorno y mérito para el usuario, para ofrecer servicios tales como el servicio de actualización de versión del compresor, y medidas en términos de prevención de residuos en la totalidad de los equipamientos sociales, tal como una fábrica, un edificio, una comunidad, y otros. La utilización de la función de sintonización automática como uno de los servicios para cada usuario permite ofrecer al usuario la tecnología de ahorro de energía a bajo coste, y además ofrece un servicio de medidas de emergencia.

40 El inversor de sintonización automática se proporciona (etapa S-3) en el flujo de la figura 3 pero tal como se muestra en la figura 5, solo se puede proporcionar un programa inversor correspondiente a un nuevo tipo de compresor con el nuevo tipo de compresor en un servicio. La figura 5 es un diagrama de bloques completo que explica otro servicio de acuerdo con la primera realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 5, el fabricante B puede proporcionar solo el programa inversor para el usuario A que ha suscrito el contrato de actualización de la versión. El ahorro de energía en el dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como el acondicionador de aire debido al cambio del compresor también se puede realizar de tal manera. Naturalmente, un efecto del ahorro de energía, debido a la actualización de versión del compresor se devuelve al usuario llevando a cabo un servicio similar al anterior. En el caso de que el software se ofrezca de esta manera, solo se agrega el software de una función de sintonización automática, de modo que el servicio se pueda ofrecer de la forma más económica.

50 En el caso de un servicio para ofrecer un programa de inversor con un mejor rendimiento, el software se puede proporcionar en un primer contrato, o H/W se puede enviar como un inversor de sintonización automática. A partir de ese momento, solo se puede distribuir un programa a nuevo través de Internet. Particularmente, en este caso, se puede montar una memoria flash regrabable en una CPU del inversor de sintonización automática, habiéndose enviado primero H/W, para realizar fácilmente el servicio. El usuario reescribe fácilmente el programa conectando solo el acondicionador de aire o similar a un ordenador personal a través de una interfaz para la reescritura.

55 Además, esta realización describe el servicio de retorno del ahorro de energía, pero esta realización no está limitada al servicio de retorno del ahorro de energía. Durante el desarrollo de un compresor que se ha desarrollado año tras año según las solicitudes de los usuarios, por ejemplo, existe un caso en el que no se ha completado un inversor correspondiente al compresor. En dicho caso, no hay problema si el inversor recién desarrollado es proporcionado

para verificación. En esta realización, el compresor puede funcionar fácilmente si se cambia el compresor. Por lo tanto, la verificación puede llevarse a cabo fácilmente en poco tiempo y, por lo tanto, es posible acortar un período de desarrollo y aligerar una carga de desarrollo. No hay problema en tal servicio para aligerar la carga de desarrollo.

5 El compresor se ha descrito anteriormente, pero esta realización no está limitada al compresor. Los mismos servicios pueden producir los mismos efectos para un aparato en el que un motor de imán permanente es accionado sin detector de posición, tal como un motor de bomba para bombear agua, naturalmente.

10 Además, los servicios utilizan el inversor que tiene la función de sintonización automática del motor de imán permanente. En un motor que no puede ser accionado cuando sus constantes de motor son desconocidas, es decir, por ejemplo, un motor síncrono tal como un motor de reluctancia conmutada y un motor de reluctancia síncrona, es posible realizar los mismos servicios que anteriormente y producir los mismos efectos mediante la utilización de un inversor que tiene una función de sintonización automática del motor, naturalmente. En este caso, la función de sintonización automática tiene la función de identificar las constantes del motor.

15 La figura 6 es otra vista esquemática explicativa que explica el flujo de un servicio de acuerdo con la presente invención. La figura 6(a) es una vista para explicar un modo de servicio convencional, y la figura 6(b) es una vista para explicar el concepto de un servicio de acuerdo con esta realización. La figura 7 es un diagrama de flujo que explica el flujo del servicio de acuerdo con la presente invención.

20 Existen dos tipos de fabricantes de fabricación de un acondicionador de aire. Uno es un fabricante de un compresor él mismo, y el otro es un fabricante que compra un compresor de otro fabricante en lugar de fabricarlo. El fabricante que fabrica el compresor él mismo (en lo sucesivo, denominado fabricante de ventas) vende el compresor a otro fabricante. El fabricante que compra el compresor (en lo sucesivo denominado fabricante de compras) evalúa el compresor suministrado por cada fabricante vendedor y selecciona el compresor que va a adoptar.

25 El compresor vendido en el que está montado un motor de imán permanente generalmente se proporciona con una muestra de un inversor como un conjunto. Particularmente, cuando el compresor correspondiente a la unidad de accionamiento de onda sinusoidal se acciona para su evaluación, en la mayoría de los casos se utiliza el inversor proporcionado como un conjunto para el compresor vendido. Alternativamente, se compra por separado un inversor que puede controlar el compresor provisto por cada vendedor. De lo contrario, el fabricante que compra tiene que fabricar a prueba y realmente fabricar un inversor.

30 Supongamos que el propio fabricante que compra construye un prototipo de un inversor para evaluación para evaluar comparativamente los compresores recién adquiridos (el inversor para evaluación con especificaciones que pueden accionar cada compresor para ser evaluado). En este caso, a menudo lleva mucho tiempo ajustar los parámetros hasta que se acciona el compresor. Por lo tanto, hay muchos casos en los que el tiempo sustancial para la evaluación comparativa resulta insuficiente.

35 Asimismo, cuando el inversor suministrado como un conjunto para el compresor acciona cada uno de los compresores para evaluar comparativamente los datos de funcionamiento de cada compresor, la evaluación comparativa no se realiza en las mismas condiciones porque los inversores son diferentes.

Esta realización de la presente invención tiene como objetivo proporcionar un servicio mediante el cual se proporciona un inversor con una función de inversor de sintonización automática para un fabricante de fabricación de un producto con un compresor adquirido. Al proporcionar el inversor de sintonización automática, la evaluación absoluta es posible gracias al mismo circuito inversor.

40 Se describirá la figura 6. La figura 6(a) muestra un estado de evaluación comparativa convencional utilizando combinaciones de un compresor y un inversor proporcionados como un conjunto, tal como se ha descrito anteriormente. En el caso de la figura 6(a), no hay problema si el inversor se compra junto con el compresor como un conjunto. Sin embargo, existe un fabricante que no vende el inversor y solo vende el compresor. Considerando el caso en el que solo se compra el compresor más adelante, la evaluación mediante la utilización de un inversor proporcionado como un conjunto para otro compresor no se lleva a cabo en las mismas condiciones, y se convierte en un problema.

50 Cuando solo el convertidor es fabricado por un fabricante, el inversor fabricado él solo debe tener el mismo rendimiento que el inversor proporcionado como un conjunto para el compresor. Por lo tanto, existe la posibilidad de que el compresor no pueda generar el rendimiento deseado con el inversor fabricado por el fabricante él solo. Esto se debe a la diferencia en el conocimiento del ajuste de los parámetros, y existen pocos fabricantes que venden el conocimiento. En consecuencia, existe la posibilidad de que los resultados de la evaluación con el inversor proporcionado como un conjunto sean diferentes de aquellos con el inversor fabricado él solo, y por lo tanto, lleva mucho tiempo evaluar los resultados de la evaluación.

55 Además, existe el problema que la comparación desde la entrada de la fuente de alimentación no se puede realizar cuando el inversor de muestra proporcionado tiene especificaciones excesivas y una eficiencia extremadamente alta. Particularmente en el caso del compresor que utiliza el motor de imán permanente, se espera su rendimiento de ahorro de energía. No obstante, se considera que la eficiencia del compresor y el nivel de ruido pueden ser muy

diferentes debido a que el inversor proporcionado es diferente. Los elementos principales de la evaluación son la eficiencia y el ruido en particular, pero el máximo rendimiento, la salida mínima operativa y otros podrían ser los objetivos de la evaluación.

5 La eficiencia del motor de imán permanente (por el contrario, pérdida) se divide en dos, es decir, una pérdida de cobre (I²R) causada por una corriente eléctrica que circula a través del motor y una pérdida de hierro en una sección de hierro utilizada en el motor. Un equilibrio entre las dos pérdidas es importante para la eficiencia del motor. Existen muchos casos en los que el punto de funcionamiento más eficiente del motor no se convierte en el punto de menor corriente (un punto mínimo de pérdida de cobre).

10 Esto se debe a que el motor tiene la pérdida de hierro, y la pérdida del motor es la suma de la pérdida de hierro y la pérdida de cobre. El inversor para accionar el motor, por otro lado, está compuesto principalmente por semiconductores, por lo que su eficiencia generalmente se convierte en la mejor en el punto de menor corriente (un punto mínimo de pérdida de cobre).

15 En consecuencia, la eficiencia del inversor pasa a ser baja incluso en el punto de funcionamiento más eficiente del motor, y existen casos en los que el punto más eficiente de la entrada de la fuente de alimentación que es la eficiencia total del motor y el inversor no coincide con el punto más eficiente del motor. Por consiguiente, en el caso del compresor que no puede funcionar sin el inversor, evaluar la eficiencia solo del compresor excluyendo el inversor podría no tener sentido. Por lo tanto, es un problema extremadamente importante cuando se lleva a cabo la evaluación de la eficiencia el que la eficiencia de la entrada de la fuente de alimentación no se puede comparar.

20 En esta realización, tal como se muestra en la figura 6(b), los compresores vendidos funcionan con el mismo inversor. El inversor con la función de sintonización automática realiza una evaluación comparativa en un estado cercano a un modo de un producto en el que un punto de entrada de la fuente de alimentación se asigna a un punto de inicio (en las mismas condiciones). En consecuencia, dado que la evaluación de la eficiencia se lleva a cabo con el inversor que tiene la función de sintonización automática, los resultados de la evaluación de la eficiencia obtenidos son los mismos que con el inversor fabricado por el fabricante él solo.

25 En un modo final, si el inversor de sintonización automática puede evaluar la eficiencia en las mismas condiciones, en particular, se proporciona para el fabricante que solo compra los compresores y fabrica el inversor él mismo, el fabricante que compra puede eliminar la necesidad de construir un prototipo de inversor solo para la evaluación. Por lo tanto, es posible acortar el tiempo de desarrollo y reducir el coste de fabricación de un prototipo.

30 En consecuencia, en este contrato de servicio, el fabricante compresor que necesita el inversor de sintonización automática es un usuario del servicio, y un fabricante que proporciona el inversor de sintonización automática es un proveedor del servicio. El usuario del servicio paga el coste del servicio mediante débito directo, transferencia de efectivo o similar, y el proveedor del servicio proporciona el inversor de sintonización automática y un método de accionamiento del mismo.

35 Además, si se añade al servicio como opción un servicio para proporcionar parámetros ajustados por el inversor de sintonización automática, el fabricante provisto del servicio del inversor de sintonización automática puede eliminar la carga del ajuste de parámetros, lo que lleva mucho tiempo. Alternativamente, dado que se conocen valores aproximados de los parámetros, es posible aligerar la carga de desarrollo para el ajuste del parámetro y, por lo tanto, es posible acortar aún más el tiempo de desarrollo en el usuario del servicio.

40 El servicio de prestar el circuito inversor con la función de inversor de sintonización automática se ha descrito anteriormente, pero se obtiene el mismo efecto que anteriormente si se vende el circuito inversor en lugar de alquilarlo.

45 Además, el procedimiento para el servicio de acuerdo con esta realización se describirá con referencia a la figura 7. En la figura 7, la etapa S-11 es una etapa de evaluación relativa, en la que los compresores se evalúan relativamente utilizando los inversores comprados junto con los compresores en conjuntos. La etapa S-12 es una etapa de confirmación del contrato de servicio, en la que se confirma si el contrato de servicio con un fabricante para proporcionar el inversor de sintonización automática se suscribe o no. La etapa S-13 es una etapa de ofrecimiento de inversor, en la que se ofrece el inversor de sintonización automática, si el contrato de servicio se ha suscrito en la etapa S-12 de confirmación de contrato de servicio.

50 La etapa S-14 es una etapa de evaluación absoluta del compresor, en la que se lleva a cabo una evaluación absoluta mediante la utilización del inversor de sintonización automática ofrecido en la etapa S-13. La etapa S-15 es una etapa de decisión del proveedor del compresor, en la que se selecciona el compresor óptimo en base a los datos de evaluación del inversor y los compresores mediante la evaluación absoluta en la etapa S-14, para decidir un fabricante que vende el compresor como proveedor.

55 En el procedimiento de evaluación mostrado en el diagrama de flujo de la figura 7, se evalúa cada compresor (un compresor fabricado por un fabricante A, un compresor fabricado por un fabricante B y similares, tal como se muestra en la figura 6(a)) (S-11) con el inversor correspondiente a cada compresor, provisto como un conjunto (un inversor fabricado por el fabricante A, un inversor fabricado por el fabricante B, y similares mostrados en (a) de la

figura) antes de proporcionar el servicio. Después de suscribir el contrato de servicio (S-12), se proporciona el inversor de sintonización automática (S-13) y se lleva a cabo la evaluación absoluta (S-14) en las mismas condiciones utilizando el inversor idéntico. Después de eso, se puede comprar el compresor que alcanza una eficiencia óptima, un rango óptimo de funcionamiento y similares (S-15). Al hacerlo, no se producen pérdidas en la evaluación, y el desarrollo se lleva a cabo de manera eficiente. Por lo tanto, es posible acortar el tiempo de desarrollo. Cualquier procedimiento está disponible en lugar del procedimiento descrito anteriormente. El procedimiento se lleva a cabo según los criterios de evaluación del usuario del servicio, y la figura 7 es solo un ejemplo, naturalmente.

Además, dado que la presión difiere según el refrigerante en el caso del compresor, existen casos en los que el rendimiento del compresor difiere incluso si el motor es idéntico. Un refrigerante que no tiene potencial de agotamiento del ozono, o un refrigerante que tiene un pequeño potencial de calentamiento global han recibido atención debido al cambio en la conciencia ambiental en los últimos años. Sin embargo, cuando se cambia el refrigerante, la presión del refrigerante en el sistema es diferente. Por lo tanto, es necesario no solo cambiar el diseño del propio compresor, sino también cambiar una línea de fabricación.

En consecuencia, se supone que un fabricante que ha fabricado el compresor por el propio fabricante hasta el momento, pero que utilizará un compresor adquirido en el futuro, emerge de acuerdo con el cambio del refrigerante. El ofrecimiento del servicio para proporcionar el inversor de sintonización automática a dicho fabricante hace posible llevar a cabo la evaluación absoluta de los compresores, que no pudieron ser accionados debido a la diferencia del refrigerante, en las mismas condiciones. Por lo tanto, es posible acortar el tiempo de desarrollo y reducir el coste de desarrollo.

El servicio para el fabricante que compra el compresor vendido se ha descrito anteriormente. El servicio, sin embargo, no se limita al servicio para el fabricante del compresor vendido. Durante el desarrollo de un dispositivo de congelación / aire acondicionado tal como un acondicionador de aire, que se ha desarrollado año tras año, por ejemplo, un inversor final no ha sido completado, por lo que no hay problema si se proporciona el inversor para la verificación comparativa entre un producto anterior y un producto nuevo con los inversores idénticos. En este caso, es posible la evaluación absoluta en las mismas condiciones.

Además, esta realización tiene el efecto de que el rendimiento tal como el ruido, la capacidad máxima y la salida mínima se pueden evaluar en las mismas condiciones, además de la eficiencia.

En cuanto al ruido, por ejemplo, el ruido de un producto debe evaluarse en un estado cercano a un producto final. Sin embargo, si se encuentra un problema en el estado cercano al producto final, la modificación es bastante difícil. Por consiguiente, se desea confirmar de antemano que el ruido está en un nivel no problemático en el estado final, antes del estado final.

En tal caso, si se realiza la evaluación del ruido en las mismas condiciones y la evaluación mediante un cambio solo de los compresores anteriores y nuevos, es posible obtener un nivel relativo del compresor entre los productos anteriores y nuevos antes del estado final. En el caso en el que el compresor es accionado por el inversor de muestra proporcionado por el vendedor, cuando el inversor de muestra del vendedor tiene especificaciones excesivas, la evaluación del nivel relativo de un nivel de ruido no puede llevarse a cabo porque los inversores también son diferentes. En consecuencia, si el inversor con la función de sintonización automática descrito en esta realización está disponible, es posible evaluar el ruido en las mismas condiciones antes del estado final.

Lo mismo ocurre con la capacidad máxima y la salida mínima. La capacidad máxima es la salida máxima del ciclo de refrigeración en un estado en el que el compresor está instalado. Cuando se reduce la capacidad máxima, las especificaciones del producto se reducen de tal manera que la capacidad de calentamiento a bajas temperaturas se reduce en el caso de un acondicionador de aire. Cuando se aumenta la salida mínima, las especificaciones del producto también se reducen de tal manera que el aire acondicionado enfría demasiado el aire en verano. Por lo tanto, la evaluación de los productos en las mismas condiciones antes del estado final tiene una gran importancia. También en este caso, si el inversor con la función de sintonización automática descrito en esta realización está disponible, es posible evaluar el rendimiento y la salida en las mismas condiciones antes del estado final.

En el caso del compresor que utiliza el motor de imán permanente, tal como se describió anteriormente, el inversor es necesario para llevar a cabo la verificación de la evaluación del rendimiento (eficiencia, capacidad, ruido y similares) de diferentes compresores. Además, es preferible utilizar los inversores idénticos. Esta realización puede ofrecer el servicio que satisface dichas necesidades.

El compresor se ha descrito anteriormente, pero la realización no está limitada al compresor. Naturalmente, el mismo servicio puede ofrecer el mismo efecto en una aplicación en la que el motor de imán permanente es accionado sin detector de posición, tal como un motor de bomba.

La figura 8 es otro diagrama esquemático explicativo que explica el flujo de un servicio de acuerdo con la presente invención. La figura 8(a) muestra un servicio convencional, y la figura 8(b) muestra un servicio de acuerdo con esta realización. La figura 9 es un diagrama de flujo que explica el flujo de un contrato de servicio. La figura 9(a) es un

diagrama de flujo que explica el flujo del servicio convencional, y la figura 9(b) es un diagrama de flujo que explica el flujo del servicio de acuerdo con esta realización.

En los dibujos, un usuario A que es un usuario del servicio es un fabricante que compra un motor de imán permanente (en lo sucesivo denominado motor) e instala el motor comprado en un producto fabricado por él mismo.

5 Sin embargo, el fabricante se denomina usuario en esta realización. El usuario A tiene que instalar el motor cuyas especificaciones de funcionamiento se consideran, siguiendo las especificaciones del producto, en el que está instalado el motor. Las especificaciones de funcionamiento se refieren, por ejemplo, a la velocidad nominal, al par nominal, a la cantidad máxima de revoluciones, al par en el rango de funcionamiento, al par de arranque y similares, tal como se muestra en la figura 8(a).

10 Sin embargo, existen casos en los que las especificaciones de funcionamiento del motor puede diseñarse teóricamente en general, pero en la mayoría de los casos es imposible decidir finalmente las especificaciones de funcionamiento del motor sin completar un prototipo de un producto, en el cual el motor está instalado, y accionarlo realmente. Por lo tanto, el producto en el que se instala el motor se completa repitiendo un bucle en el que se instala una muestra de un motor diseñado aproximadamente, en un producto real, y si el producto cumple o no con las especificaciones se evalúa en ese estado, y cuando los resultados de la evaluación no se satisfacen, se instala un motor rediseñado, en el producto, para la evaluación.

15 Los flujos desde la etapa S-21 a la etapa S-25 de la figura 9(a) muestran el estado anterior. En el dibujo, S-21 es una etapa de decisión de especificaciones de producto, en la que el usuario A considera las especificaciones del producto. S-22 es una etapa de consideración de especificaciones del motor, en la que el fabricante B considera las especificaciones del motor que se instalará. S-23 es una etapa de fabricación de prueba de motor de muestra, en la que el fabricante B construye un prototipo de un motor de muestra. S-24 es una etapa de instalación de motor de muestra, en la que el usuario A instala el motor de muestra en el producto. S-25 es una etapa de evaluación del motor de muestra, en la que el usuario A evalúa el funcionamiento del motor de muestra. S-26 es una fabricación de prueba del motor para producción en serie, en la que el fabricante B construye un prototipo del motor que se instalará en el producto, si los resultados de la evaluación del usuario A son correctos en la etapa de evaluación del motor de muestra S-25. S-27 es una etapa de evaluación de la producción, en la que el usuario A evalúa el producto con el prototipo del motor construido para la producción en serie. S-28 es una etapa de compra del motor, en la que el usuario A compra el motor.

20 En las especificaciones de funcionamiento consideradas en S-21, en particular, en las especificaciones de funcionamiento del motor, un punto de trabajo real de la condición del par a menudo no coincide con un valor estimado teóricamente del mismo, debido a la inconsistencia entre el valor teórico estimado y un punto de funcionamiento en la utilización real. Por lo tanto, la etapa de evaluación de operación S-25 de la figura 9(a) se convierte en NG, y por lo tanto se repiten las etapas S-22 a S-25. Se hace necesario construir prototipos una y otra vez, y el tiempo de desarrollo se alarga. Por lo tanto, el coste del producto aumenta.

30 A continuación, si la evaluación en S-25 es correcta, el fabricante B que proporciona el motor crea un prototipo del motor con especificaciones de producción en serie, una forma y similares que son rentables para el fabricante, al tiempo que cumple con las especificaciones (S-26). Después de que el usuario A finalmente evalúa el producto (S-27), se compra el motor (S-28).

40 A continuación, se describirá el servicio de acuerdo con la presente invención con la utilización del diagrama esquemático de la figura 8(b) y el diagrama de flujo de la figura 9(b). Este servicio se proporciona con la condición de que las especificaciones de funcionamiento del motor hayan sido consideradas y especificadas por el fabricante B, que proporciona el motor. En el dibujo, S-31 es una etapa de provisión de inversor y motor, en la que el fabricante B proporciona un inversor de sintonización automática y un motor para verificar las especificaciones. S-32 es una etapa de instalación del motor en la que el usuario A instala en un producto el motor proporcionado. S-33 es una etapa de extracción de parámetros de funcionamiento, en el que el usuario A extrae los parámetros de funcionamiento del motor.

45 S-34 es una etapa de definición de especificaciones de funcionamiento, en la que el fabricante B define las especificaciones de funcionamiento. S-35 es una etapa de consideración de las especificaciones del motor, en la que el fabricante B considera las especificaciones del motor. S-36 es una etapa de aprovisionamiento de motor de muestra, en la que el fabricante B proporciona un motor de muestra. S-37 es una etapa de instalación en el producto del motor de muestra, en la que el usuario A instala en el producto el motor de muestra. S-38 es una etapa de evaluación del motor de muestra, en la que el usuario A evalúa el motor de muestra. S-39 es una fabricación de prueba de motor de muestra para la etapa de producción en serie, en la que el fabricante B construye un prototipo de los motores de muestra para la producción en serie. S-40 es una etapa de evaluación de la calidad del producto, en la que el usuario A evalúa la calidad del producto en el que está instalado el motor de muestra. S-41 es una etapa de compra del motor fabricado en serie, en la que el usuario A compra motores producidos en serie.

55 En primer lugar, el usuario A que es un usuario del servicio recibe el motor de muestra y el inversor de sintonización automática para obtener el entorno de funcionamiento del fabricante B que es un proveedor del servicio (S-31). El usuario A del servicio instala el motor provisto en un prototipo del producto en el que se instalará el motor (S-32) y

acciona el producto. En este momento, el inversor de sintonización automática tiene la función de ajustar los parámetros de acuerdo con una condición de funcionamiento del motor. Por lo tanto, es posible obtener la condición de operación del motor mediante el accionamiento del producto. En particular, se puede obtener el par de arranque en el arranque, el par nominal en el funcionamiento nominal, el par de rango de funcionamiento y similares (S-33).

5 La utilización del inversor de sintonización automática permite al usuario A extraer los parámetros de funcionamiento, de modo que no es posible obtener los valores de las especificaciones de funcionamiento que coinciden con el funcionamiento real del producto (S-34). El fabricante B puede diseñar el motor en base a las especificaciones de funcionamiento (S-35). Por lo tanto, el fabricante B construye un prototipo del motor diseñado en esta condición (S-36). El usuario instala el motor de muestra incorporado en el producto (S-37) para evaluar su funcionamiento (S-38).

10 Convencionalmente, existen casos en los que las especificaciones de funcionamiento no coinciden con una situación real (el funcionamiento real del producto), a pesar de que las especificaciones de funcionamiento están definidas. Por lo tanto, el motor se rediseña y fabrica para prueba una y otra vez. Sin embargo, al ofrecer este servicio, tal se muestra en la figura 9(b), es posible construir un prototipo del motor que coincida con el funcionamiento real del producto en su primer intento. Por lo tanto, es posible eliminar el tiempo perdido en el desarrollo debido a un bucle repetido y el coste de las pérdidas en el desarrollo.

15 Asimismo, el fabricante B puede considerar las especificaciones finales del producto en serie, mientras que el usuario A evalúa el motor proporcionado como muestra (S-38). Esto se debe a que el inversor de sintonización automática ha obtenido las condiciones de funcionamiento. La condición de funcionamiento no cambia sin cambios en el producto, por lo que no es necesario cambiar las especificaciones del motor. Convencionalmente, tal como se muestra en la figura 9(a), un flujo no puede avanzar en la consideración de las especificaciones de producción en serie (S-26), a menos que los resultados de la evaluación en S-25 sean correctos. Por lo tanto, comparando un ejemplo convencional (figura 9(a)) con la presente realización (figura 9 (b)), la presente realización puede acortar el tiempo de desarrollo en la consideración de las especificaciones de producción en serie (S-26 y S-39). Además, en la presente realización, es posible evaluar el producto con el motor prototipo cerca de un estado final (S-40), y comprar el motor (S-41).

En el caso anterior, si un usuario A que ha utilizado convenientemente un motor de inducción utiliza el servicio, el usuario A se convierte en el usuario A del servicio. Cuando el usuario A sustituye el motor de inducción por el motor de imán permanente para ahorrar energía, el usuario A recibe la prestación de este servicio.

30 La condición del par del motor de inducción es conocida hasta cierto punto. El propio motor genera un par de funcionamiento sin detenerse, si el motor de inducción está diseñado en la condición del par. Esto se debe a un fenómeno específico denominado deslizamiento en el motor de inducción. La figura 10 muestra la relación entre el número de revoluciones y el par en el motor de inducción. En el dibujo, un eje horizontal representa el número de revoluciones del motor de inducción, y un eje vertical representa el par. En el caso del motor de inducción, tal como se muestra en el dibujo, el número de revoluciones (el eje horizontal de la figura 10) no varía significativamente debido al deslizamiento, si el par (el eje vertical de la figura 10) varía.

35 El motor de imán permanente, sin embargo, es el motor síncrono sin deslizamiento. Cuando su velocidad no está controlada, la relación entre el número de revoluciones y el par es la que se muestra en la figura 11. La figura 11 es un gráfico que muestra las relaciones entre el número de revoluciones y el par en el motor de imán permanente. En el dibujo, un eje horizontal representa el número de revoluciones del motor de imán permanente, y un eje vertical representa el par de torsión. Es evidente, a partir de la figura 11, que el número de revoluciones varía cuando el par de carga varía en el motor de imán permanente, en contraste con el motor de inducción mostrado en la figura 10. En consecuencia, el control de la velocidad es necesario para estabilizar (apenas variar) el número de revoluciones. En este caso, sin embargo, existe la posibilidad de que el motor entre en un estado de parada llamado de salida (step out, en inglés), cuando se aplica el par de carga igual o mayor que el par disponible. Además, es necesario considerar la estabilidad mediante el control de la velocidad en términos de la teoría de control.

40 No se puede utilizar la característica del motor de imán permanente, es decir, la alta eficiencia, a menos que el motor se ajuste a una condición en la que se conozca la condición del par. En este caso, incluso si el motor de inducción se sustituye por el motor de imán permanente, el efecto de ahorro de energía podría realizarse menos de lo esperado. Sin embargo, cuando el motor y el producto se evalúan con el inversor que tiene la función de sintonización automática, tal como en el caso de la presente realización, el problema anterior se resuelve. Por lo tanto, es posible obtener efectos de reducción en el tiempo de desarrollo, reducción en el coste del desarrollo, consecución de un ahorro de energía y otros.

45 Al ofrecer el servicio, tal como se describió anteriormente, el usuario A no necesita considerar las especificaciones de funcionamiento, y por lo tanto, es posible acortar un periodo de diseño. Asimismo, es posible incorporar especificaciones que corresponden a la utilización real en el producto, de modo que se mejore la fiabilidad del producto. Además, es fácil ampliar la línea del producto y, por lo tanto, el fabricante podría tener una gran variedad de modelos.

Es posible sustituir fácilmente el motor de inducción por el motor de imán permanente y, por lo tanto, el ahorro de energía del producto se realiza fácilmente. Además, se puede reducir el número de evaluaciones, de modo que es posible acortar un período de evaluación. Si el período de evaluación es el mismo que el de uno convencional, es posible realizar una evaluación detallada en detalle y, por lo tanto, la fiabilidad del producto se mejora aún más.

- 5 Dado que el período de diseño y el período de evaluación se reducen, el coste del producto puede ser restringido para lograr productos de bajo coste. Además, el número de construcciones de un prototipo de una muestra del fabricante B se reduce sustancialmente, de modo que el usuario A puede comprar el motor a bajo coste. Por lo tanto, existe el efecto de reducción en el coste de fabricación.

10 En el servicio de ofrecer el inversor de sintonización automática y el motor de acuerdo con la presente invención, el usuario A y el fabricante B pueden compartir los datos del entorno de funcionamiento mediante los motores comprados y vendidos. Convencionalmente, por ejemplo, es necesario indicar un matiz que no se puede indicar correctamente mediante un teléfono o un facsímil, para obtener un CORRECTO en la evaluación de funcionamiento (S-25) que se muestra en la figura 9(a). Por lo tanto, es importante compartir el sentido, no los datos.

15 En este servicio, tal como se muestra en la figura 12, es posible compartir el entorno de funcionamiento como datos numéricos. La figura 12 es un diagrama de bloques que muestra la presente realización. En la figura 12, los parámetros de funcionamiento, las especificaciones de funcionamiento y otros, extraídos por un inversor de sintonización automática se almacenan en un servidor 300 para compartir datos a través de Internet 500 como datos numéricos que indican las condiciones de funcionamiento. Un fabricante 310 construye un prototipo de un motor de muestra sobre la base de los datos almacenados en el mismo. El motor prototipo se envía a un usuario 320, y el
20 usuario 320 instala el motor en un producto para su evaluación. El fabricante 310 puede verificar las prestaciones del motor de muestra desde el servidor 300 con respecto a los datos de evaluación.

Tal como se ha descrito anteriormente, el matiz se compartió convencionalmente. La utilización del inversor de sintonización automática, sin embargo, hace posible compartir valores numéricos. La reversión se elimina al desarrollar el producto, y se acorta un período de desarrollo. No solo el usuario que recibe la prestación del servicio, sino también el fabricante que proporciona el servicio pueden suministrar el producto con una calidad superior. En el caso del motor, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 8, los datos numéricos anteriores del entorno de funcionamiento no se pueden optimizar, cuando se desconocen las condiciones del par de la carga. En otras palabras, es imposible accionar eficientemente el motor. Las condiciones del par, tales como un rango de par en funcionamiento, el par nominal, el par de arranque, y otros, pueden tomarse a través de la función de sintonización automática, tal como se describió anteriormente. Cuando el motor funciona cuando está instalado en un producto de carga, tal como un compresor y un ventilador, el par varía con la diferencia en el entorno, tal como la temperatura ambiente y la pérdida de presión, incluso si el motor funciona con el mismo número de revoluciones. Si se sintonizan y calculan automáticamente parámetros que incluyen datos de funcionamiento y otros de acuerdo con las condiciones ambientales junto con el motor y la carga que se proporcionan para cada motor mediante el circuito inversor 2, es posible obtener no solo constantes para un funcionamiento eficiente el motor, sino también las especificaciones límite del motor. De esta manera, es posible evitar que el motor tenga especificaciones excesivas con respecto a la carga. Un contrato de acuerdo con la presente invención puede tomar cualquier forma tal como el procesamiento de comunicación. Un cargo por cada servicio descrito anteriormente se paga por cualquier medio, tal como el pago electrónico mediante comunicación. Por ejemplo, datos tales como la salida, la eficiencia y otros del motor se pueden obtener automáticamente mediante comunicación. Por lo tanto, la reducción en la entrada debido a la actualización de versión del producto convencional, es decir, la diferencia en la tasa de energía entre el producto convencional y el nuevo producto, puede cargarse y pagarse como un cargo por servicio. De cualquier modo, el coste del servicio se paga de acuerdo con las condiciones del contrato suscrito.

45 El servicio comprende la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento y la etapa de decisión de las especificaciones del motor. En la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento, el dispositivo de accionamiento para identificar las constantes del motor de imán permanente, y el motor de muestra para obtener el entorno de funcionamiento son proporcionados al cliente que ha comprado o comprará el motor de imán permanente, y el motor de muestra instalado en el producto es accionado por el dispositivo de accionamiento para evaluar las especificaciones de funcionamiento. En la etapa de decisión de las especificaciones del motor, las especificaciones del motor de imán permanente suministrado se deciden sobre la base de los parámetros operativos extraídos en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento. Por lo tanto, es posible proporcionar un método para decidir las especificaciones del motor, mediante el cual se elimina la reversión en el desarrollo del producto y se acorta un período de desarrollo.

55 El servicio comprende además la etapa de almacenamiento de los parámetros de funcionamiento y la etapa de decisión de las especificaciones. En la etapa de almacenamiento de los parámetros de funcionamiento, los parámetros de funcionamiento extraídos en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento se almacenan en el servidor como datos numéricos a través de medios de comunicación tales como Internet. En la etapa de decisión de especificaciones, las especificaciones del motor de imán permanente suministrado se deciden sobre la base de los parámetros de funcionamiento almacenados en el servidor. Por lo tanto, es posible cambiar
60 datos en poco tiempo y acortar el tiempo de desarrollo. Dado que el dispositivo de accionamiento es el inversor de

sintonización automática, es posible decidir las especificaciones del motor, incluso si el motor tiene cualquier especificación.

5 Tal como se ha descrito en la realización de la presente invención, el servicio comprende la etapa de suscripción del contrato de servicio, la etapa de provisión de dispositivo de accionamiento y la etapa de actualización de la versión del producto. En la etapa de suscripción del contrato de servicio, el contrato de servicio se suscribe con el cliente que ha comprado o comprará el producto en el que está instalado el motor de imán permanente. En la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento que puede accionar el motor de imán permanente con cualquier especificación se proporciona sobre la base del contrato de servicio. En la etapa de actualización del producto, el accionamiento del producto con el motor de imán permanente se controla para su actualización con el fin de mejorar el rendimiento del producto con el motor de imán permanente, accionando el motor de imán permanente mediante el dispositivo de accionamiento. El ofrecimiento del servicio que utiliza el inversor de sintonización automática permite ofrecer al usuario una tecnología de ahorro de energía a bajo coste, e introducir fácilmente el motor de imán permanente en el producto fabricado por el usuario.

15 El servicio comprende la etapa de suscripción del contrato de servicio, la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento y la etapa de suministro del motor. En la etapa de suscripción del contrato de servicio, el contrato de servicio se suscribe con el cliente que ha comprado o comprará el producto en el que está instalado el motor de imán permanente. En la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento que puede accionar el motor de imán permanente con cualquier especificación se proporciona sobre la base del contrato de servicio. En la etapa de suministro del motor, una pluralidad de motores de imán permanente con diferentes especificaciones son accionados por el dispositivo de accionamiento proporcionado en la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento, y el motor que va a ser suministrado se decide sobre la base de los resultados de la evaluación del rendimiento de los productos por el dispositivo de accionamiento idéntico. Por lo tanto, es posible comparar los productos con los motores que tienen diferentes especificaciones y son fabricados por diferentes fabricantes, en las mismas condiciones, y por lo tanto es posible comprar a bajo coste el producto de ahorro de energía que coincide con las especificaciones del cliente.

25 El servicio comprende la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento y la etapa de provisión del motor. En la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento del motor de imán permanente, que puede controlar el motor de imán permanente con cualquier especificación identificando las constantes del motor, se proporciona al cliente que compra el motor de imán permanente y fabrica el producto con el motor de imán permanente. En la etapa de suministro del motor, el dispositivo de accionamiento acciona el motor de imán permanente instalado en el producto para proporcionar el motor de imán permanente que coincide con las especificaciones del producto que necesita el cliente. Por lo tanto, es posible proporcionar el producto con el motor de imán permanente instalado, que puede satisfacer las especificaciones requeridas por el cliente, en poco tiempo y a bajo coste.

35 El servicio comprende la etapa de suscripción del contrato de servicio, la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento y la etapa de decisión de las especificaciones del motor. En la etapa de suscripción del contrato de servicio, el contrato de servicio se suscribe con el cliente que ha comprado o comprará el producto en el que está instalado el motor de imán permanente. En la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento que puede controlar el motor de imán permanente con cualquier especificación identificando las constantes del motor se proporciona sobre la base del contrato de servicio. En la etapa de decisión de las especificaciones del motor, las especificaciones del motor que va a ser suministrado se deciden sobre la base de los resultados de la evaluación del rendimiento del producto en el que el motor de imán permanente es accionado por el dispositivo de accionamiento suministrado en la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento. Por lo tanto, es posible verificar fácilmente las especificaciones del motor en un dispositivo real y proporcionar el producto en poco tiempo y a un bajo coste.

45 El servicio comprende la etapa de suscripción del contrato de servicio, la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento y la etapa de decisión de las especificaciones del motor. En la etapa de suscripción del contrato de servicio, el contrato de servicio se suscribe con el cliente que ha comprado o comprará el producto en el que está instalado el motor de imán permanente. En la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento que puede accionar el motor de imán permanente con cualquier especificación se proporciona sobre la base del contrato de servicio. En la etapa de decisión de las especificaciones del motor, las especificaciones del motor que se suministrará al cliente se deciden sobre la base de los resultados de la evaluación del rendimiento del producto en el que el motor de imán permanente es accionado por el dispositivo de accionamiento suministrado en la etapa de provisión del dispositivo de accionamiento. Un precio de ahorro de energía correspondiente al ahorro de consumo de energía se calcula sobre la base de la diferencia entre los datos de la potencia consumida en el caso de utilizar el motor de imán permanente decidido en la etapa de decisión de las especificaciones del motor y los datos reales de la potencia consumida. El precio de ahorro de energía se refleja en un cargo por la provisión del dispositivo de accionamiento y el motor de imán permanente. Por lo tanto, es posible que el cliente reduzca el coste de inversión inicial para el cambio de instalaciones y consiga el ahorro de energía. El proveedor del servicio puede cobrar el coste de las instalaciones de una ganancia en el ahorro de energía.

El servicio comprende la etapa de identificación de las constantes del motor, la etapa de accionamiento del motor y la etapa de actualización del producto. En la etapa de identificación de las constantes del motor, el dispositivo de accionamiento que puede identificar las constantes del motor de imán permanente se proporciona al usuario que ha comprado o comprará el producto con el motor de imán permanente, y cuando se cambia el motor, las constantes del motor del motor de imán permanente sustituido son identificadas por el dispositivo de accionamiento. En la etapa de accionamiento del motor, el motor de imán permanente sustituido se acciona con las constantes del motor obtenidas en la etapa de identificación constante del motor. En la etapa de actualización del producto, el funcionamiento del motor de imán permanente sustituido que es accionado en la etapa de accionamiento del motor se controla en el punto de funcionamiento eficiente del motor para aumentar el rendimiento del producto. Por lo tanto, es posible ofrecer al usuario la tecnología de ahorro de energía a bajo coste, e introducir fácilmente el motor de imán permanente en el producto que fabrica el usuario.

El servicio comprende la etapa de identificación de las constantes del motor, la etapa de accionamiento del motor, la etapa de evaluación del rendimiento y la etapa de control del funcionamiento del motor. En la etapa de identificación de las constantes del motor, el dispositivo de accionamiento que puede identificar las constantes del motor de imán permanente se proporciona al usuario que ha comprado o comprará el producto con el motor de imán permanente, y cuando se cambia el motor, las constantes del motor de los motores de imán permanente antes y después del cambio son identificadas por el dispositivo de accionamiento. En la etapa de accionamiento del motor, los motores de imán permanente antes y después del cambio son accionados con las constantes del motor obtenidas en la etapa de identificación de las constantes del motor. En la etapa de evaluación del rendimiento, el rendimiento de los motores de imán permanente antes y después del cambio se evalúa accionando los motores de imán permanente antes y después del cambio en la etapa de accionamiento del motor. En la etapa de control del funcionamiento del motor, el accionamiento del motor de imán permanente después del cambio se controla en el punto de operación eficiente, para mejorar el rendimiento del producto con el motor de imán permanente después del cambio en comparación con el anterior al cambio en la base de los resultados de la evaluación del rendimiento de los motores de imán permanente antes y después del cambio obtenidos en la etapa de evaluación del rendimiento. Por lo tanto, es posible comparar los productos con los motores que tienen diferentes especificaciones y son fabricados por diferentes fabricantes, en las mismas condiciones. Es posible comprar el producto de ahorro de energía que cumple con las especificaciones del cliente, a bajo coste.

El servicio comprende la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento, la etapa de decisión de las especificaciones y la etapa de control del funcionamiento del motor. En la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento, el dispositivo de accionamiento que puede identificar las constantes del motor del motor de imán permanente y el motor de muestra para obtener el entorno de funcionamiento se proporcionan al cliente que ha comprado o comprará el motor de imán permanente o el producto con el motor de imán permanente, y el motor de muestra instalado en el producto es accionado por el dispositivo de accionamiento para evaluar las especificaciones de funcionamiento del producto. En la etapa de decisión de las especificaciones, las especificaciones del motor de imán permanente a ser suministrado se deciden sobre la base de los parámetros de funcionamiento extraídos en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento. En la etapa de control del funcionamiento del motor, se proporciona el motor de imán permanente que satisface las especificaciones del producto obtenidas en la etapa de decisión de las especificaciones, y el dispositivo de accionamiento controla el funcionamiento del motor de imán permanente para mejorar el rendimiento del producto en el que motor de imán permanente está instalado. Por lo tanto, es posible verificar fácilmente las especificaciones del motor en un dispositivo real, y proporcionar el producto en un período corto y a bajo coste.

El servicio comprende asimismo la etapa de almacenamiento y la etapa de decisión de las especificaciones. En la etapa de almacenamiento, los parámetros de funcionamiento extraídos en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento se almacenan en el servidor como datos numéricos a través de medios de comunicación tales como Internet y la comunicación de la línea de energía eléctrica. En la etapa de decisión de las especificaciones, las especificaciones del motor de imán permanente que se va a suministrar se deciden sobre la base de los parámetros de funcionamiento almacenados en el servidor en la etapa de almacenamiento. Por lo tanto, es posible obtener fácil e inmediatamente los parámetros de funcionamiento del servidor, y decidir las especificaciones del motor a bajo coste y en un corto período de tiempo.

El servicio comprende la etapa de evaluación del rendimiento, la etapa de decisión de las especificaciones del motor y la etapa de cálculo del ahorro de energía. En la etapa de evaluación del rendimiento, el dispositivo de accionamiento, que puede identificar las constantes del motor del motor de imán permanente, se proporciona al cliente que ha comprado o comprará el producto con el motor de imán permanente, y cuando se cambia el motor de imán permanente, el motor de imán permanente antes del cambio es accionado por el dispositivo de accionamiento para evaluar su rendimiento. En la etapa de decisión de las especificaciones del motor, las especificaciones del motor de imán permanente después del cambio se deciden a fin de mejorar el rendimiento del producto en el que se instala el motor de imán permanente después del cambio, sobre la base de los resultados de la evaluación del rendimiento del motor de imán permanente antes del cambio obtenidos en la etapa de evaluación del rendimiento. En la etapa de cálculo del precio del ahorro de energía, el precio del ahorro de energía correspondiente al consumo de energía eléctrica se calcula sobre la base de la diferencia entre los datos de la potencia consumida en el caso de que se utilice el motor de imán permanente que tenga las especificaciones definidas en la etapa de decisión de las especificaciones del motor y de los datos actuales de la energía consumida. El precio del ahorro de energía se

refleja en un cargo por la provisión del dispositivo de accionamiento y el motor de imán permanente. Por lo tanto, es posible que el cliente reduzca el coste de la inversión inicial para el cambio de las instalaciones y consiga el ahorro de energía. El proveedor del servicio puede cobrar el coste de las instalaciones de una ganancia en el ahorro de energía.

- 5 Dado que el dispositivo de accionamiento es el inversor de sintonización automática, es posible cambiar fácilmente el motor a bajo coste y en un corto período de tiempo, incluso si el motor tiene cualquier especificación. En el caso de que el motor se cambie por segunda vez o más tarde, se proporciona el programa inversor o el circuito inversor en lugar del dispositivo de accionamiento, de modo que es posible ofrecer el servicio a bajo coste. El servicio se ofrece en base al contrato de servicio, de modo que el usuario pueda recibir el servicio tal como el cambio del
- 10 compresor cómodamente. El proveedor del servicio también puede proporcionar el servicio a bajo coste y en un corto período de tiempo. En otras palabras, de acuerdo con la presente invención, es posible asegurar siempre una alta eficiencia mediante la función de sintonización automática al seleccionar el motor o durante el funcionamiento a largo plazo. Asimismo, la utilización de la función de sintonización automática permite aclarar el funcionamiento y el rendimiento de una combinación del motor y el inversor, y por lo tanto es posible obtener un método y un dispositivo
- 15 que sean efectivos para mantener el rendimiento del producto.

REIVINDICACIONES

1. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía que comprende:

una etapa de identificación de constantes,
en la que

5 un inversor (2) que tiene una función de sintonización automática para identificar las constantes del motor que incluyen una componente de resistencia de fase, una componente de inductancia, y una constante de la tensión contra-electromotriz, y para identificar los parámetros para la puesta en marcha

o

10 un programa para un inversor (2), teniendo el programa una función de sintonización automática para identificar las constantes del motor que incluyen una componente de resistencia de fase, una componente de inductancia y una constante de la tensión contra-electromotriz, y para identificar los parámetros de puesta en marcha

se proporciona

a un usuario del motor

15 o

a un producto que incluye el motor,

y en el que

una tensión se aplica forzosamente al motor sin rotación del motor, utilizando el inversor (2) proporcionado o el programa proporcionado, para identificar las constantes del motor;

20 y una etapa de control del inversor,

en la que

25 el inversor (2) para accionar el motor mediante las constantes del motor obtenidas en la etapa de identificación constante es controlado para hacer que un punto de funcionamiento del motor siga un punto de operación más eficiente del motor calculando la eficiencia del motor utilizando las constantes del motor obtenidas en la etapa de identificación de constantes, en el que se acciona el motor, que es una máquina síncrona, mediante el inversor (2), utilizando las constantes del motor identificadas.

2. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según la reivindicación 1, en el que el motor es accionado al mismo tiempo que se regula la variación en una constante de la tensión contra-electromotriz obtenida en la etapa de identificación de constantes.

30 3. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según la reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente: una etapa de evaluación del rendimiento, en la que el motor es accionado mediante las constantes del motor obtenidas en la etapa de identificación de constantes para evaluar el rendimiento del motor, en el que un motor y un inversor seleccionados sobre la base del resultado de la evaluación del rendimiento del motor obtenido en la etapa de evaluación de rendimiento.

35 4. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además: una etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento, en la que, utilizando un motor de muestreo para obtener el entorno de funcionamiento como motor, el motor de muestra instalado en el producto es accionado por el inversor (2) o el programa del inversor (2) para evaluar las especificaciones de funcionamiento del producto; y una etapa de decisión de especificación, en la que las especificaciones de un motor que se utilizará en el producto se deciden sobre la base de un parámetro de funcionamiento extraído en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento.

45 5. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según la reivindicación 4, que comprende además: una etapa de almacenamiento, en la que el parámetro de funcionamiento extraído en la etapa de evaluación de las especificaciones de funcionamiento se almacena en un servidor como datos numéricos a través de Internet; y una etapa de decisión de especificaciones, en el que las especificaciones del motor se deciden sobre la base del parámetro de funcionamiento almacenado en el servidor en la etapa de almacenamiento.

50 6. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente: una etapa de evaluación del rendimiento en la que un motor antes de un cambio es accionado por el inversor (2) o el programa del inversor (2) para evaluar su rendimiento; y una etapa de decisión de las especificaciones del motor, en la que las especificaciones del motor después del cambio se deciden para mejorar

- 5 el rendimiento de un producto con el motor después del cambio, sobre la base de los resultados de la evaluación del rendimiento del motor antes del cambio obtenidos en la etapa de evaluación del rendimiento, en el que el motor antes del cambio es un motor de inducción o un motor de imán permanente de accionamiento de ondas rectangulares, y el motor después del cambio es un motor magnético permanente con accionamiento mediante onda sinusoidal.
7. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además: una etapa de evaluación del rendimiento en la que, cuando se cambia un motor, el motor es accionado por el inversor (2) o el programa del inversor (2) para evaluar el rendimiento del motor antes del cambio; una decisión sobre las especificaciones del motor en la que las especificaciones del motor después del cambio se deciden para mejorar el rendimiento del producto con el motor después del cambio, sobre la base de los resultados de la evaluación del rendimiento del motor antes del cambio obtenidos en la etapa de evaluación del rendimiento; y una etapa de cálculo de ahorro de energía, en la que se calcula un precio de ahorro energético correspondiente al consumo de energía eléctrica en función de la diferencia entre los datos de consumo de energía en el caso de utilizar un motor con especificaciones decididas en la etapa de decisión de las especificaciones del motor y de los datos actuales de consumo de energía.
- 10 8. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el motor es accionado por el inversor (2) sin detector de posición.
- 15 9. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el inversor (2) que tiene la función de sintonización automática o el programa del inversor (2) acciona el motor, y la eficiencia del motor es obtenida sucesivamente mediante la constante del motor identificada durante el funcionamiento.
- 20 10. Método para proporcionar un servicio de ahorro de energía según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la etapa de control del inversor se realiza mediante el control de la corriente mínima de fase.
11. Dispositivo de congelación / aire acondicionado que comprende:
- 25 un inversor (2) que tiene una función de sintonización automática, pudiendo el inversor (2) identificar las constantes del motor, que incluyen una componente de resistencia, una componente de inductancia y una constante de la tensión contra-electromotriz de un motor, y el inversor puede identificar parámetros para el arranque;
- un motor de imán permanente configurado para ser accionado a velocidad variable por el inversor (2);
- 30 un compresor accionado por el motor de imán permanente, para descargar un refrigerante que circula a través de un ciclo de refrigeración; y
- un dispositivo de monitorización para monitorizar la reducción de la eficiencia obteniendo las constantes del motor identificadas durante el funcionamiento,
- 35 en el que el dispositivo de congelación / aire acondicionado está configurado de tal manera que las constantes del motor pueden identificarse aplicando tensiones al motor de imán permanente sin rotación del motor utilizando el inversor (2), y en el que el inversor (2) que está configurado para controlar el motor con las constantes del motor identificadas se controla para hacer que un punto de funcionamiento del motor siga un punto más eficiente al calcular la eficiencia del motor utilizando las constantes del motor identificadas.

FIG. 1

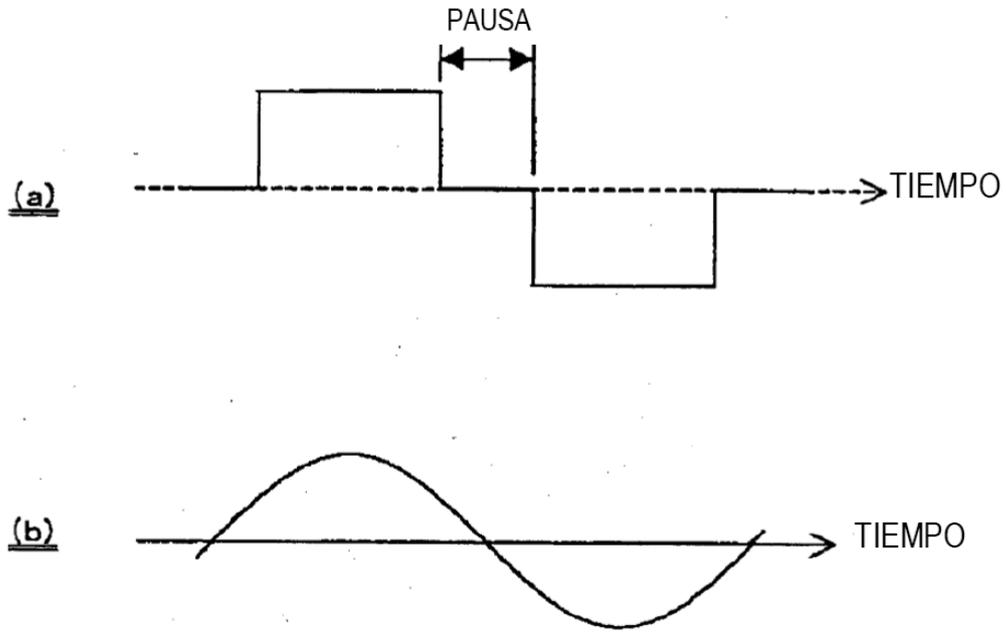


FIG. 2

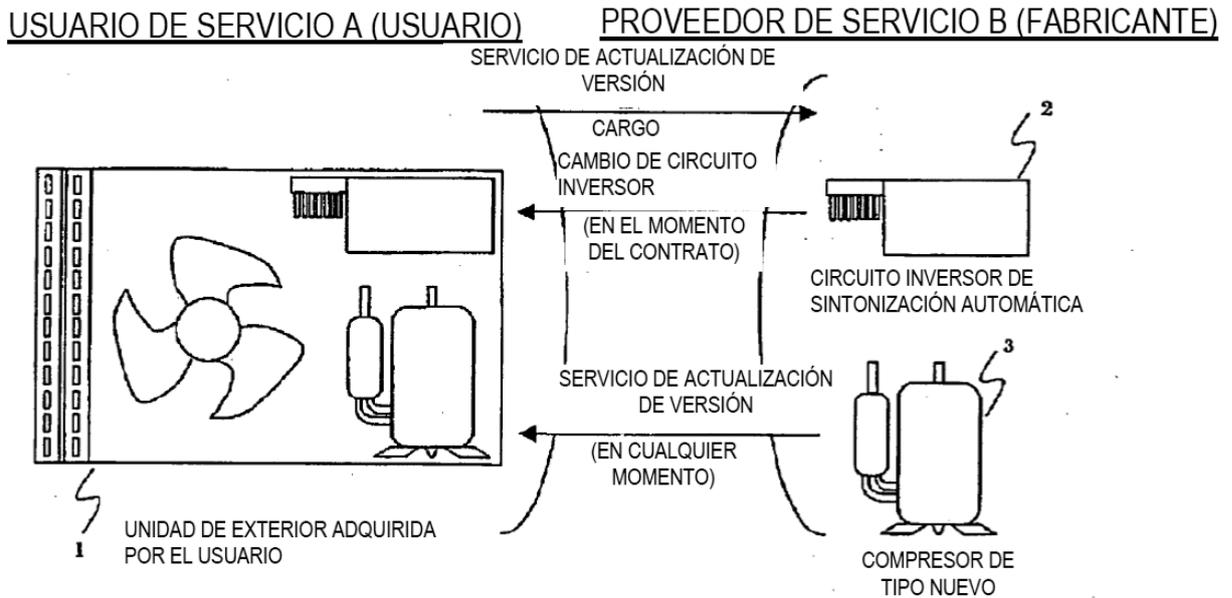


FIG. 3

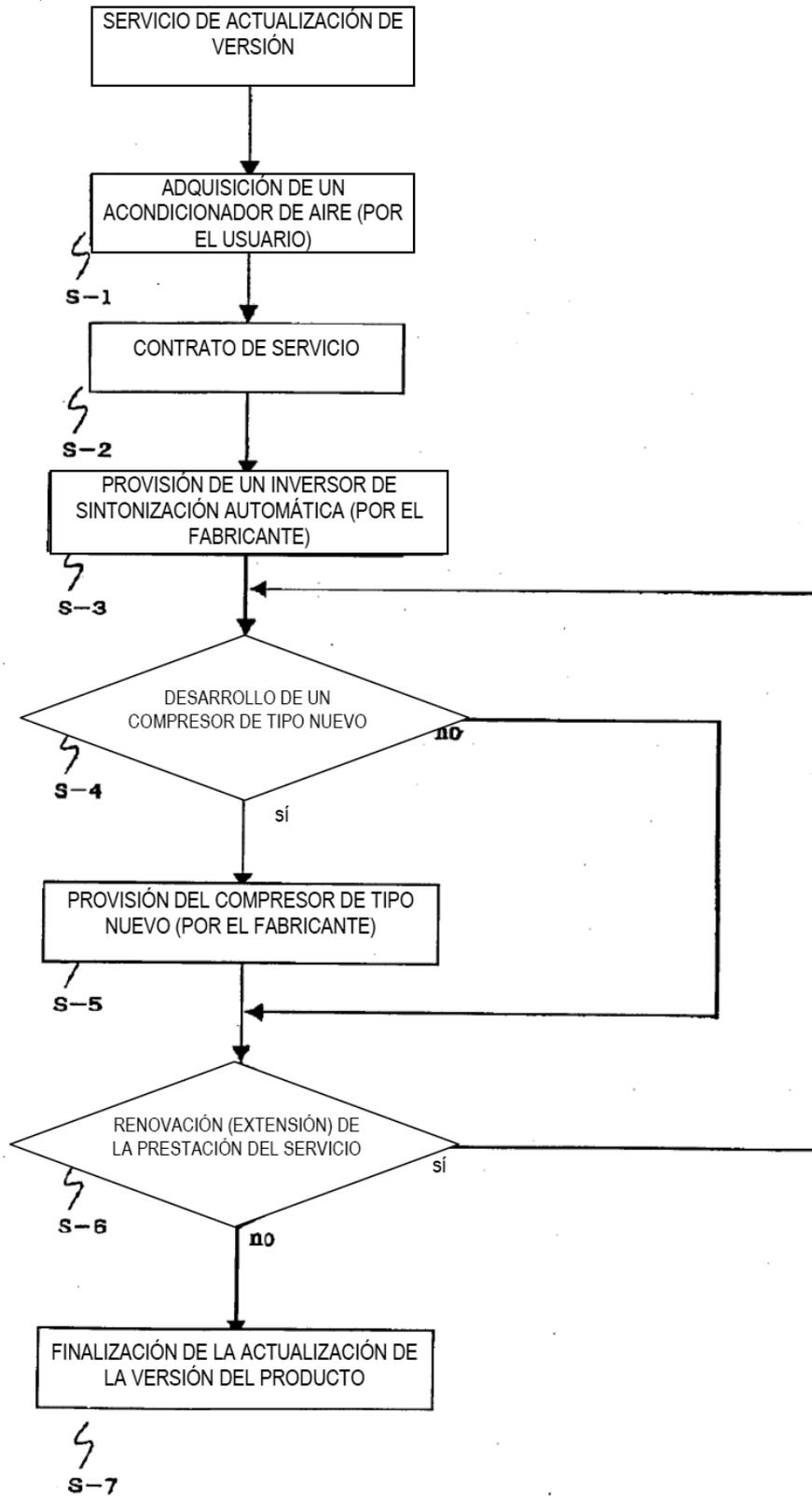


FIG. 4

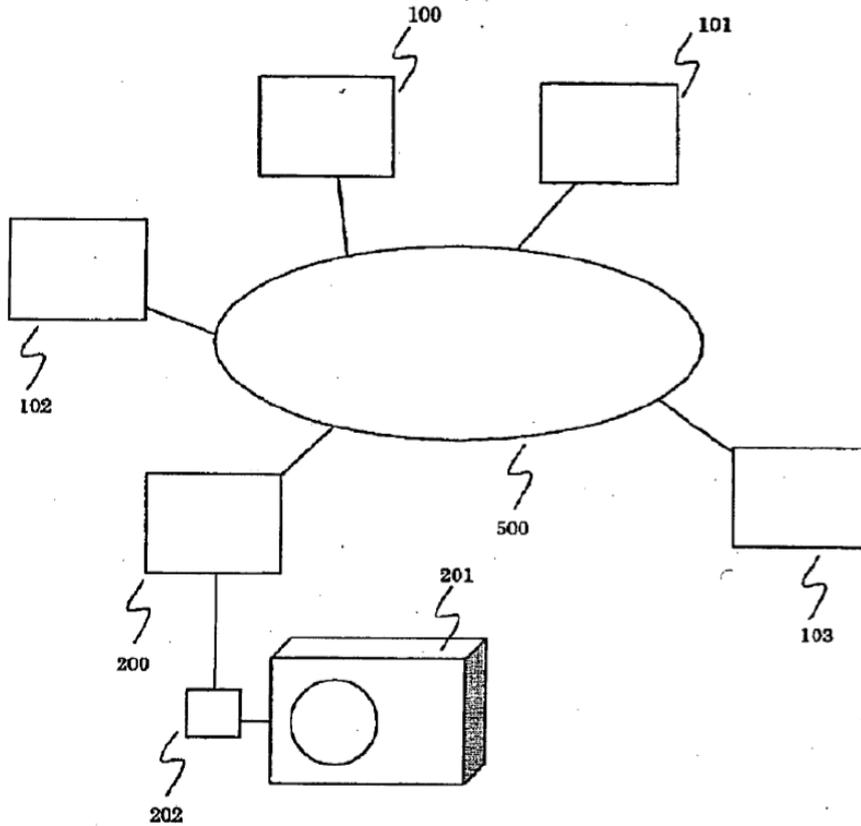


FIG. 5

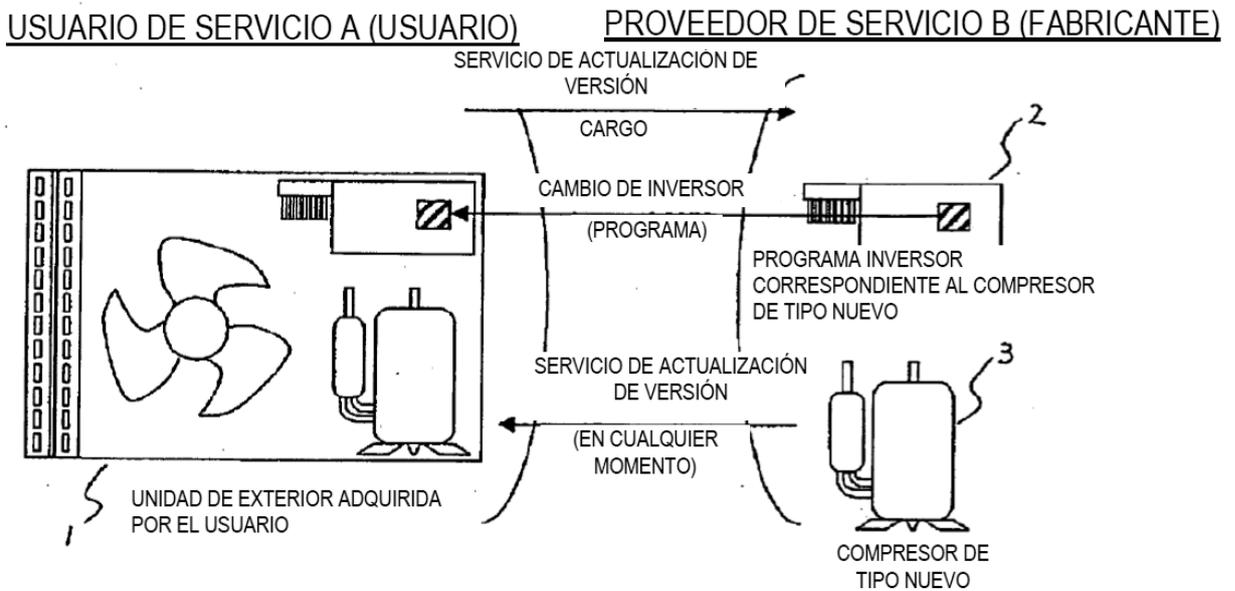
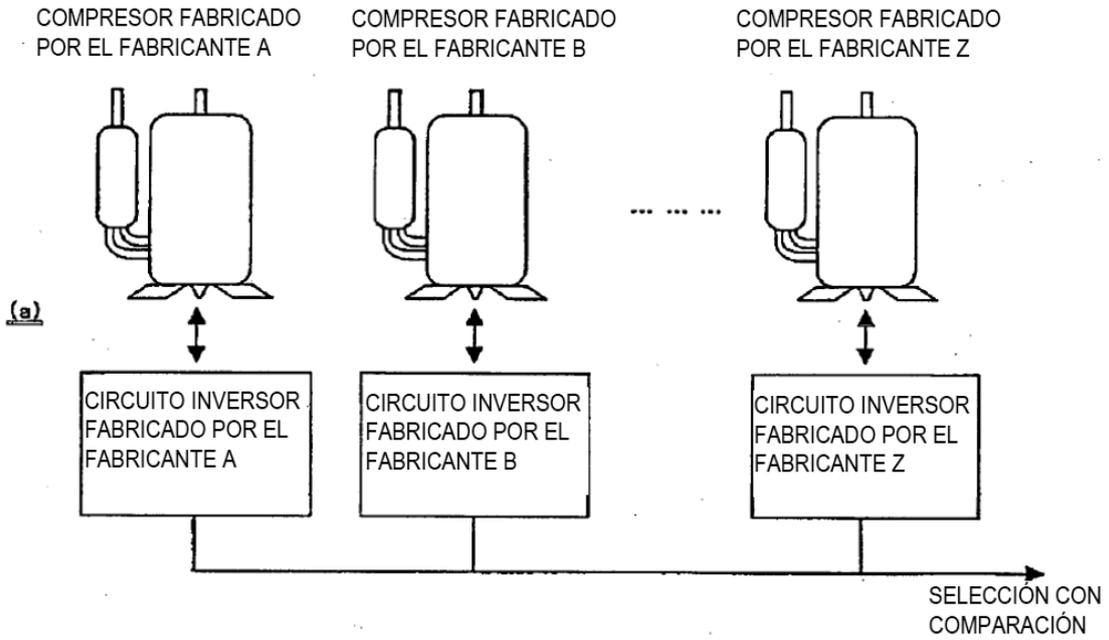


FIG. 6

SERVICIO CONVENCIONAL



SERVICIO ACTUAL

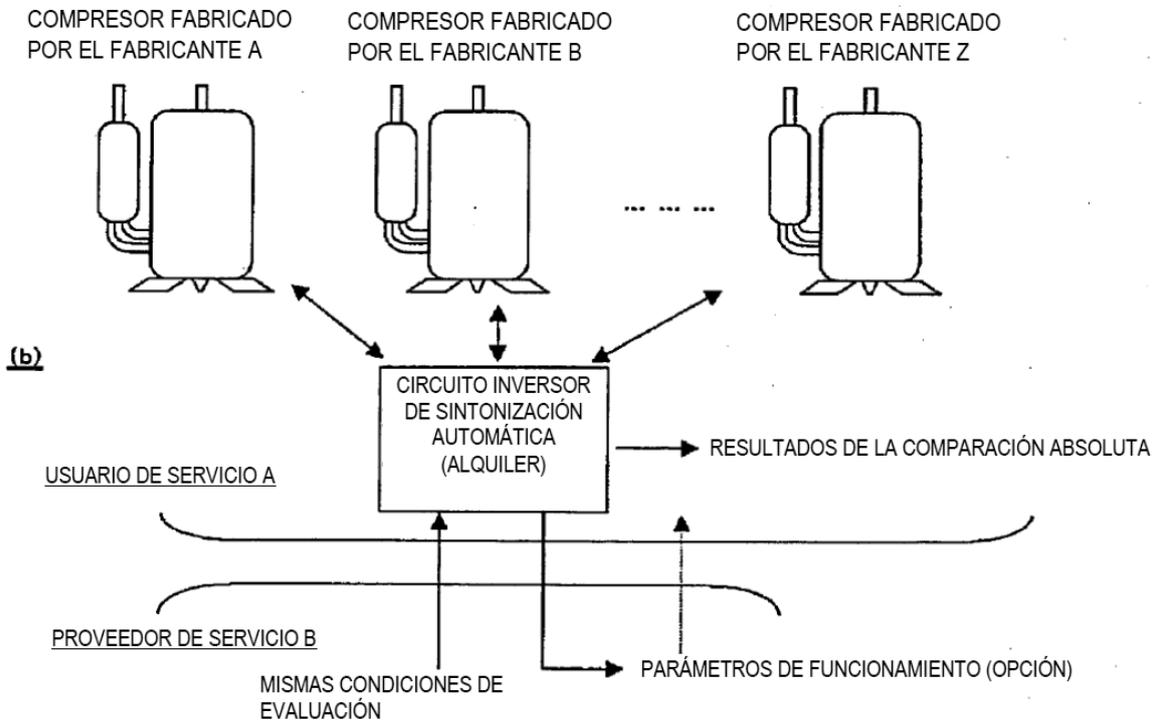


FIG. 7

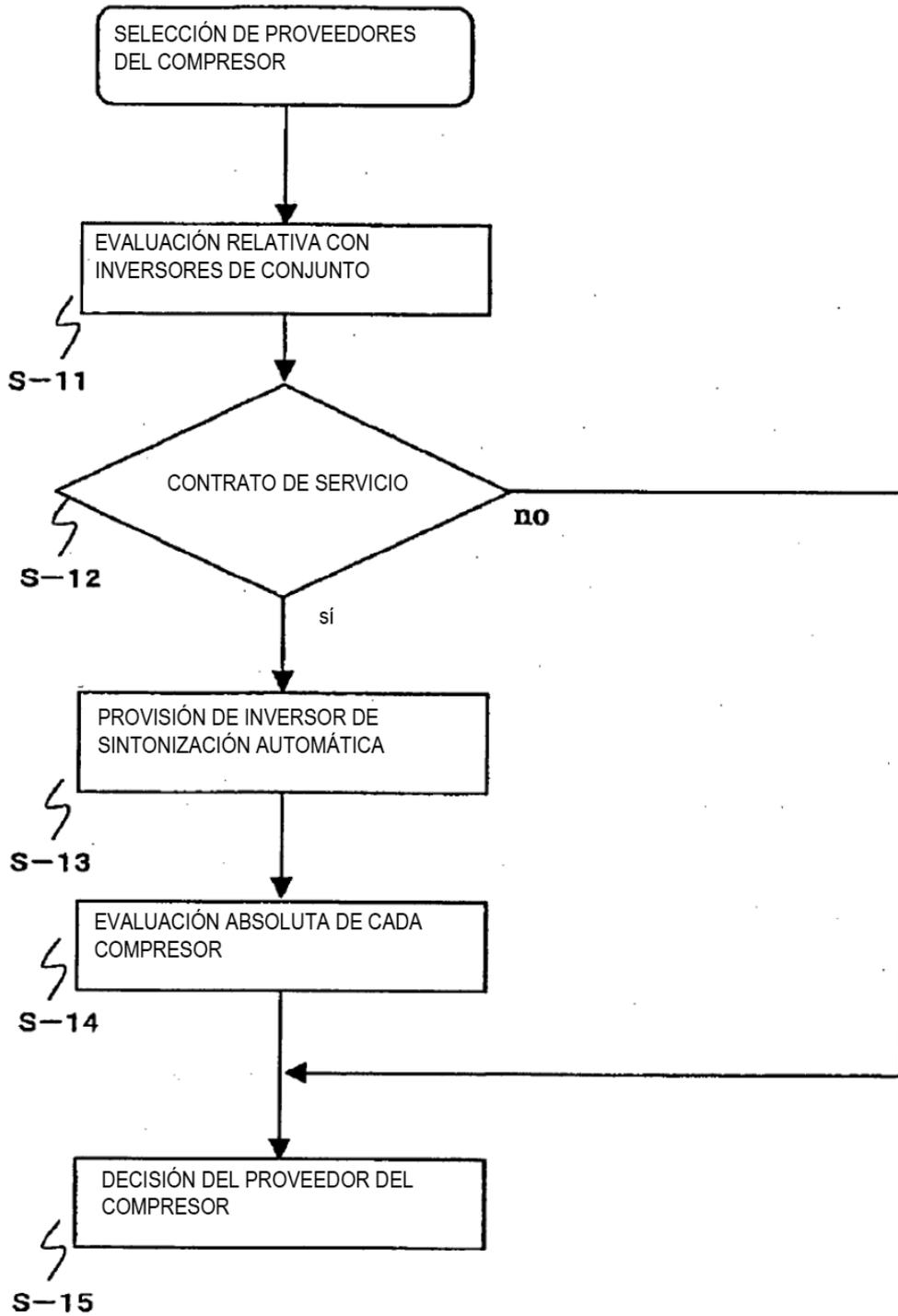


FIG. 8

SERVICIO CONVENCIONAL

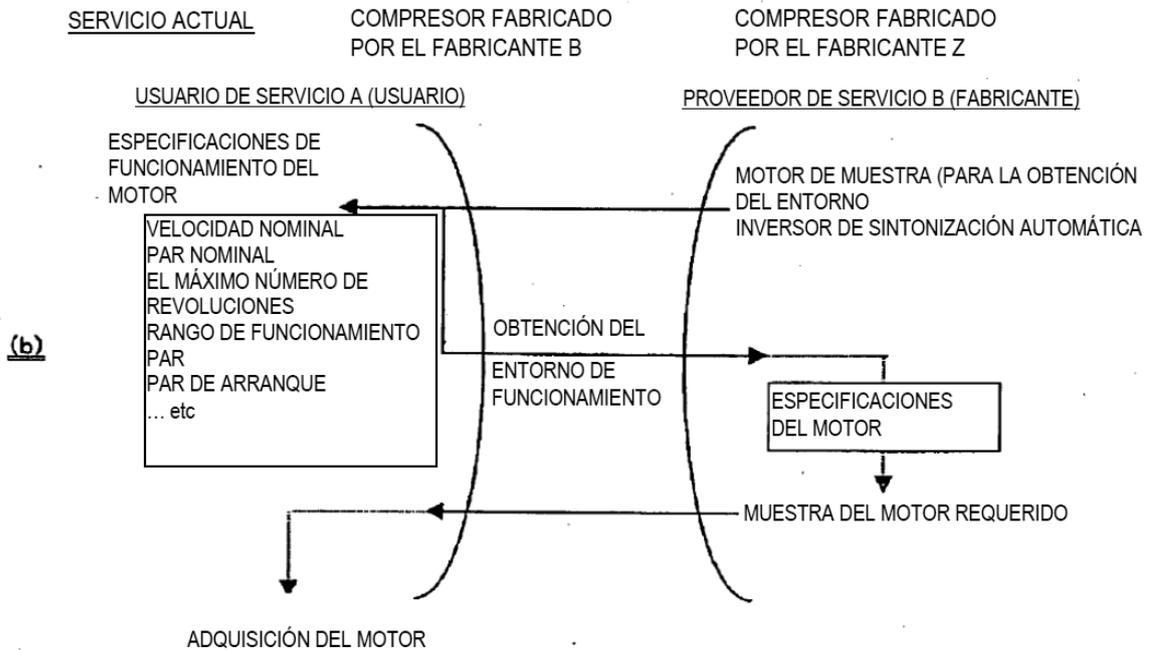
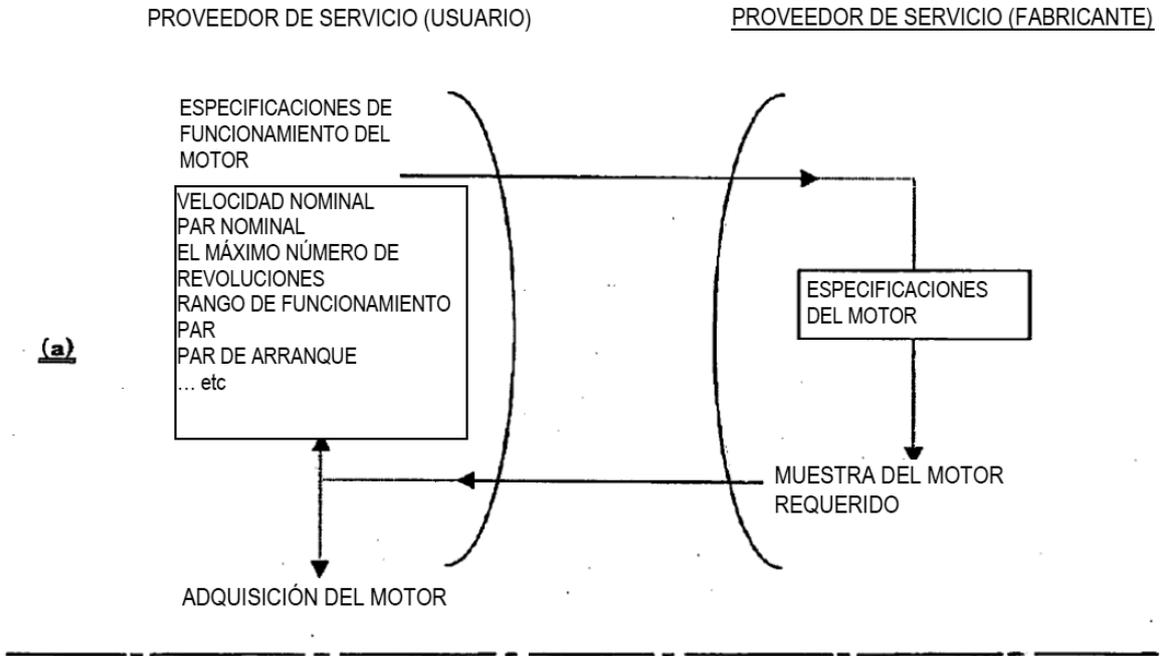


Fig. 9

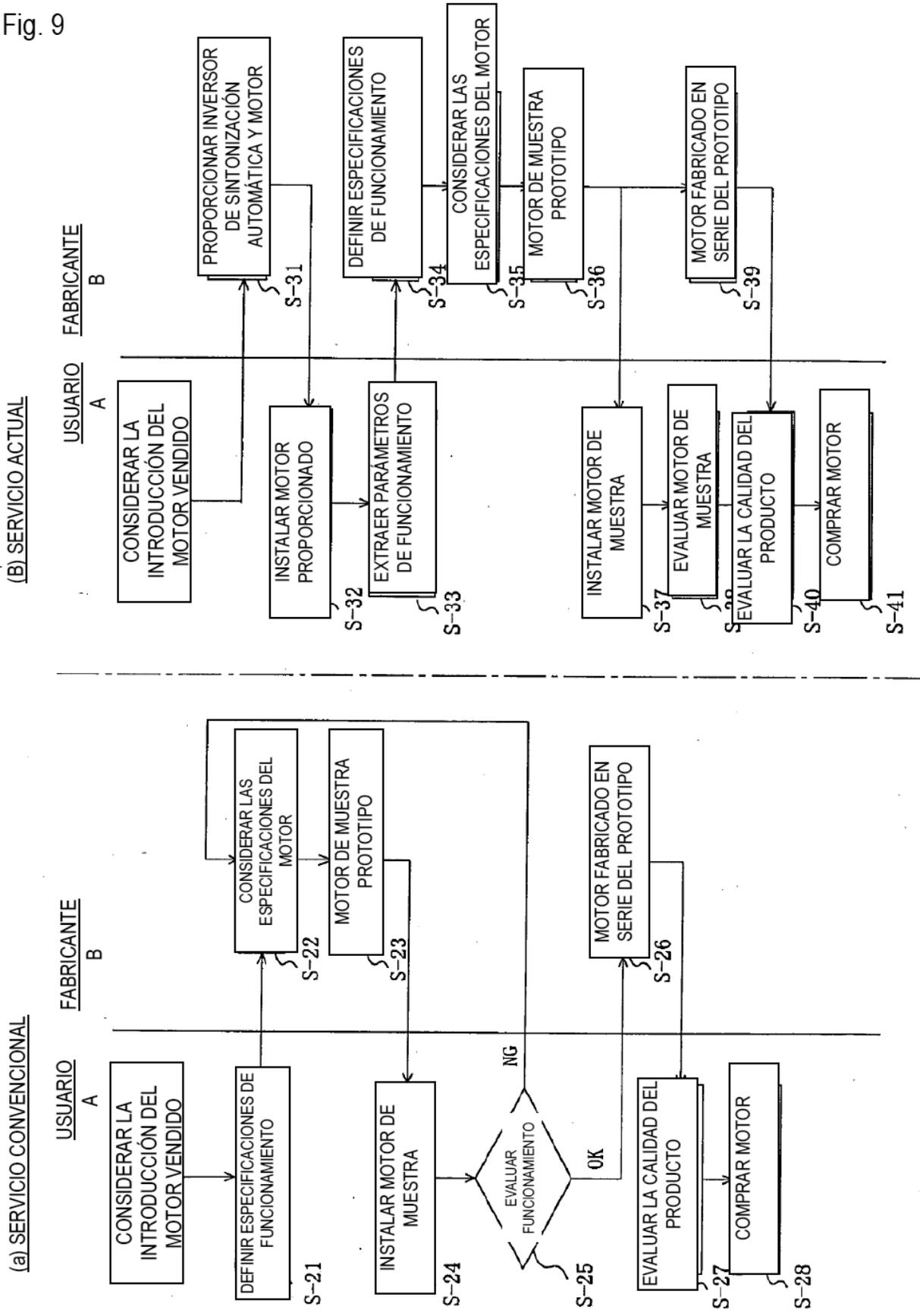


Fig. 10

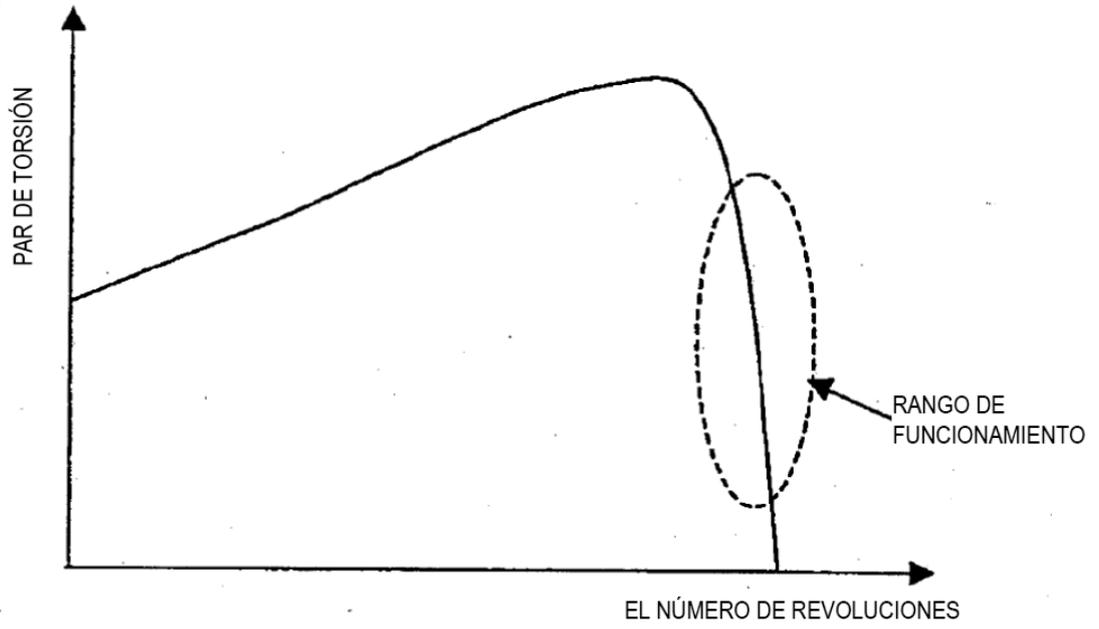


Fig. 11

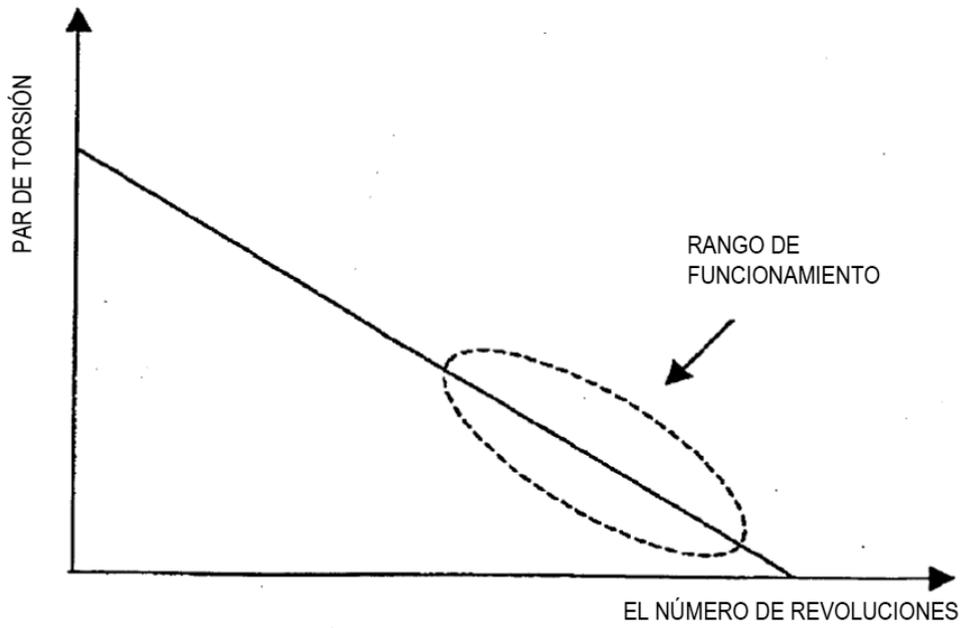


Fig. 12

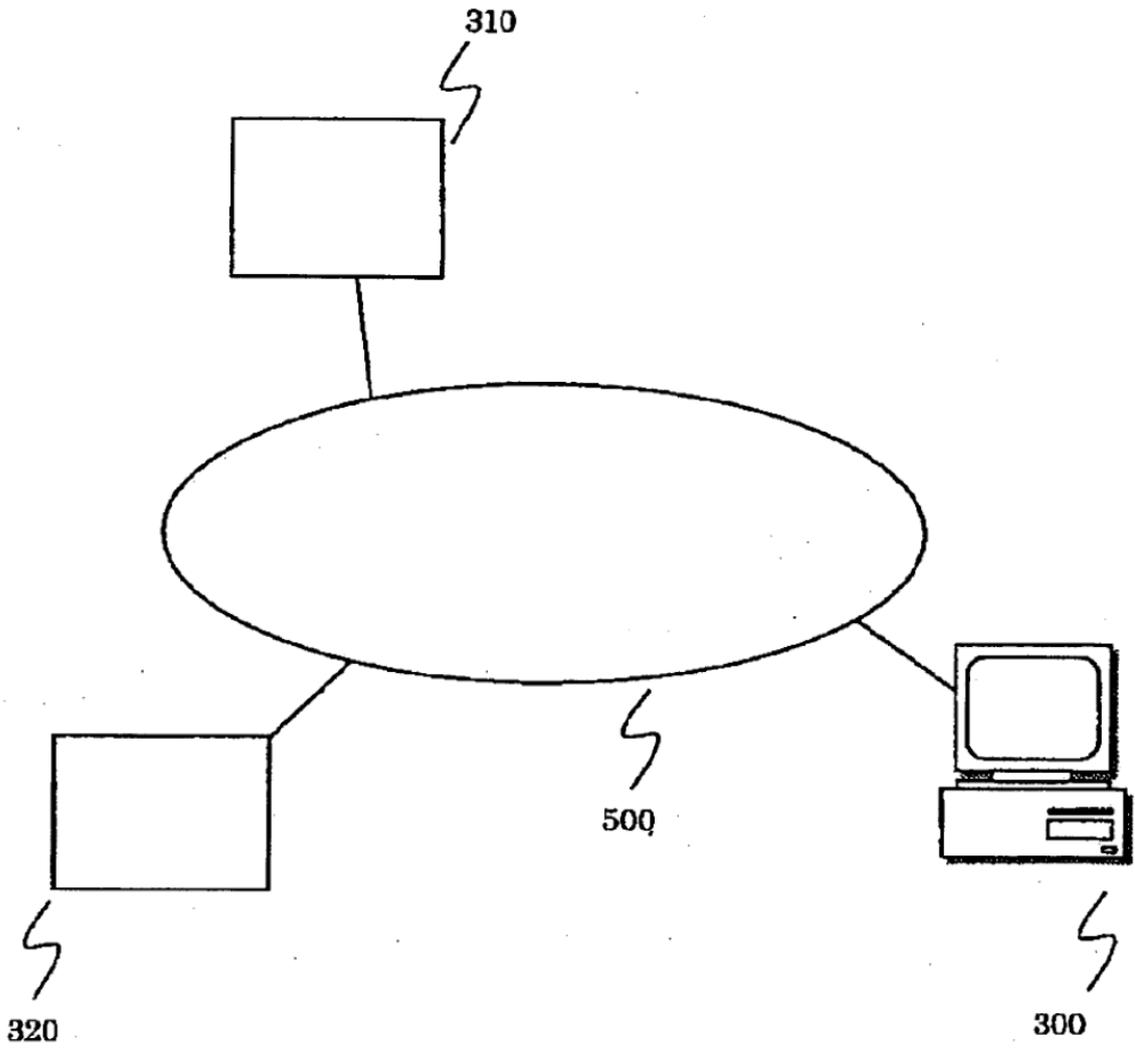


Fig. 13

