

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 345**

51 Int. Cl.:

H02P 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2016** **E 16188057 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3142248**

54 Título: **Aparato de accionamiento de motor, electrodoméstico que incluye el mismo y terminal móvil**

30 Prioridad:

09.09.2015 KR 20150127823

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

23.03.2021

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

PARK, CHEONSU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 813 345 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

Aparato de accionamiento de motor, electrodoméstico que incluye el mismo y terminal móvil

Antecedentes

1. Campo

5 La presente divulgación se refiere a un aparato de accionamiento de motor, un electrodoméstico que incluye el mismo, y un terminal móvil, y más en particular, a un aparato de accionamiento de motor capaz de emitir sonido relacionado con el diagnóstico de fallos por el uso de un motor, un electrodoméstico que incluye el mismo, y un terminal móvil.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Un aparato de accionamiento de motor es un aparato configurado para accionar un motor que incluye un rotor para el movimiento giratorio y un estator en el que está enrollada una bobina.

Los aparatos de accionamiento de motor pueden estar divididos en aparatos de accionamiento de motor de tipo sensor, que emplean un sensor, y aparatos de accionamiento de motor sin sensor.

15 Recientemente, los aparatos de accionamiento de motor sin sensor han sido usados ampliamente por razones tal como la reducción de los costos de fabricación. Han sido llevadas a cabo investigaciones sobre aparatos de accionamiento de motor sin sensor para garantizar un accionamiento del motor eficiente.

20 El documento EP 1 067 669 A2 desvela un inversor PWM. El inversor comprende un circuito principal de tipo voltaje que incluye una fuente de alimentación de corriente continua (CC) con un rectificador y un condensador de suavizado, y un brazo de puente con interruptores semiconductores que usan transistores y diodos de alimentación. Un circuito de control para el circuito principal comprende un circuito generador del comando de voltaje trifásico, un circuito comparador, un circuito generador de ondas triangulares y un circuito generador de tiempo muerto.

El documento DE 10 2013 215 846 A1 desvela un electrodoméstico que tiene al menos un motor eléctrico, en particular un motor de CC sin escobillas, que puede ser accionado por medio de una señal de accionamiento eléctrico, y al menos una unidad de salida de sonido que genera al menos una señal de sonido acústico.

Sumario

25 Por lo tanto, la presente divulgación ha sido llevada a cabo en vista de los problemas anteriores, y un objeto de la presente divulgación es proporcionar un aparato de accionamiento de motor capaz de emitir con facilidad un sonido relacionado con el diagnóstico de fallos por el uso de un motor y un electrodoméstico que incluye el mismo. Los objetos de la presente invención son resueltos por medio de las características de la reivindicación independiente 1 con realizaciones preferentes desveladas en las reivindicaciones dependientes 2 a 9.

Breve descripción de los dibujos

30 Los objetos anteriores y otros objetos, características y ventajas de las realizaciones de la presente invención serán entendidos más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

35 La FIG. 1 es un diagrama de bloques interno que ilustra un electrodoméstico de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques interno que ilustra el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 1;

La FIG. 3 es un diagrama de circuito interno que ilustra el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 2;

La FIG. 4 es un diagrama de bloques interno que ilustra el controlador del inversor de la FIG. 3;

La FIG. 5 ilustra una forma de onda de ejemplo de una corriente de salida aplicada al motor de la FIG. 2;

40 La FIG. 6 es un diagrama de bloques interno que ilustra el terminal móvil de la FIG. 1;

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un aparato de accionamiento de motor de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIGS. 8A a 11 ilustran el funcionamiento de la FIG. 7;

45 La FIG. 12 es una vista en perspectiva que ilustra un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado que es un electrodoméstico de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 13 es un diagrama de bloques interno del electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado de

la FIG. 12;

La FIG. 14 es una vista que ilustra la configuración de un acondicionador de aire que es otro electrodoméstico de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 15 es un diagrama esquemático que ilustra la unidad exterior y la unidad interior de la FIG. 14;

5 La FIG. 16 es una vista en perspectiva que ilustra un refrigerador que es otro electrodoméstico de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La FIG. 17 es un diagrama que ilustra de manera esquemática la configuración del refrigerador de la FIG. 16.

Descripción detallada

10 A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones preferentes de la presente invención, cuyos ejemplos son ilustrados en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, los mismos números de referencia serán usados en todos los dibujos para hacer referencia a las mismas partes o partes similares.

Como se usan en la presente memoria, los sufijos “módulo” y “unidad” son añadidos o usados de manera intercambiable para facilitar la preparación de esta memoria descriptiva y no pretenden sugerir significados o funciones distintos. En consecuencia, los términos “módulo” y “unidad” pueden ser usados de manera intercambiable.

15 Un electrodoméstico 100 de acuerdo con una realización de la presente invención puede corresponder a un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado, un acondicionador de aire, un refrigerador, un purificador de agua, un limpiador, un vehículo, un robot y un dron. La FIG. 1 es un diagrama de bloques interno que ilustra un electrodoméstico de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 El electrodoméstico 100 puede incluir una unidad de entrada 120, una unidad de comunicación 130, una memoria 140, un controlador 170 y una unidad de accionamiento 220.

La unidad de entrada 120 puede incluir un botón de manipulación y una tecla, y emitir una señal de entrada para encendido/apagado y la configuración de funcionamiento del electrodoméstico 100.

25 La unidad de comunicación 130 puede intercambiar datos con un dispositivo periférico, por ejemplo, un controlador remoto o un terminal móvil 600 por cable o de manera inalámbrica. Por ejemplo, la unidad de comunicación 130 puede realizar comunicación infrarroja (IR), comunicación de radiofrecuencia (RF), comunicación Bluetooth, comunicación ZigBee, comunicación Wi-Fi y similares.

La memoria 140 puede almacenar datos necesarios para el funcionamiento del dispositivo electrónico 100. Por ejemplo, la memoria 140 puede almacenar datos tal como el tiempo de funcionamiento y el modo de funcionamiento de la unidad de accionamiento 220.

30 El controlador 170 puede controlar unidades individuales en el electrodoméstico 100. Por ejemplo, el controlador 170 puede controlar la unidad de entrada 120, la unidad de comunicación 130, la memoria 140 y la unidad de accionamiento 220.

35 Con respecto a esta realización, el controlador 170 puede controlar los dispositivos de conmutación respectivos de un inversor 420 para hacer funcionar a una frecuencia de conmutación constante en un primer modo que es el modo de operación de motor 230, y llevar a cabo una operación de control para cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor 420 para emitir el sonido correspondiente a la frecuencia de conmutación cambiada.

40 Cuando ocurre un error en el primer modo, el controlador 170 puede realizar una operación de control para almacenar, en una memoria 270, al menos una información de operación y una información de error sobre el motor 230 producida cuando ocurre el error, para entrar en un segundo modo de acuerdo con la ocurrencia del error, y para emitir el sonido correspondiente a al menos una de la información de operación y la información de error sobre el motor 230 almacenado en la memoria 270.

El controlador 170 puede realizar una operación de control para implementar el segundo modo dentro de un período de tiempo predeterminado o antes del período de alineación del motor 230 una vez encendido el controlador 170.

45 Cuando el controlador 170 recibe una solicitud de datos de diagnóstico desde el terminal móvil 600 a través de la unidad de comunicación 130, el controlador 170 puede realizar una operación de control para ingresar al segundo modo y emitir el sonido correspondiente a los datos de diagnóstico almacenados en la memoria 270.

50 El controlador 170 puede realizar una operación de control para cambiar el volumen, la frecuencia o el período de emisión del sonido de acuerdo con la distancia al terminal móvil 600 o la intensidad de la señal para la solicitud de datos de diagnóstico recibida del terminal móvil 600.

El controlador 170 puede realizar una operación de control para cambiar la función de encendido de una señal de control de conmutación para accionar los dispositivos de conmutación respectivos en el inversor 420, de manera tal de cambiar el volumen del sonido.

5 El controlador 170 puede realizar una operación de control para cambiar el nivel o la frecuencia de una corriente que fluye a través del motor 230, de manera tal que cambie el volumen o la frecuencia del sonido.

En el segundo modo, el controlador 170 puede realizar una operación de control para emitir sonido que contiene datos de diagnóstico.

10 El controlador 170 puede incluir un transformador de frecuencia para transformar la frecuencia del sonido que será emitida, una unidad de inserción de datos para insertar los datos de diagnóstico en una señal de audio transformada por frecuencia, un transformador inverso para transformar de manera inversa la señal de audio que contiene los datos de diagnóstico, y un multiplexor para multiplexar la señal de audio transformada de manera inversa. Además, el controlador 170 puede cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor 420 en base a la señal de audio multiplexada.

15 Cuando es recibida una entrada para ejecutar el primer modo en el segundo modo, el controlador 170 puede determinar si detener o no una operación en el segundo modo, en base a un tiempo de finalización de la operación en el segundo modo. Si el tiempo de finalización de la operación no es posterior a un período de tiempo predeterminado, el controlador 170 puede realizar una operación de control para mantener el segundo modo.

La unidad de accionamiento 220 puede accionar el motor del electrodoméstico 100.

20 Un aparato de accionamiento de motor descrito en esta memoria descriptiva es un aparato que no está provisto con un sensor de posición tal como un sensor Hall para la detección de la posición del rotor del motor, pero es capaz de estimar la posición del rotor del motor en una manera sin sensor. A continuación, será descrito un aparato de accionamiento de motor sin sensor.

Una unidad de accionamiento del motor 220 de acuerdo con una realización de la presente invención puede ser denominada un aparato de accionamiento de motor 220.

25 La FIG. 2 es un diagrama de bloques interno que ilustra el aparato de accionamiento de motor de la FIG.1, y la FIG. 3 es un diagrama de circuito interno que ilustra el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 2.

Con referencia a las FIGS. 1 y 2, el aparato de accionamiento de motor 220, que está configurado para accionar un motor sin sensor, puede incluir un inversor 420 y un controlador del inversor 430.

30 El aparato de accionamiento de motor 220 además puede incluir un convertidor 410, un detector de voltaje de enlace de CC B, un condensador de suavizado C y un detector de corriente de salida E. La unidad de accionamiento 220 además puede incluir un detector de corriente de entrada A y un reactor L.

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, el controlador del inversor 430 puede controlar los dispositivos de conmutación respectivos del inversor 420 para hacer funcionar a una frecuencia de conmutación constante en un primer modo que es el modo de operación de motor 230, y llevar a cabo una operación de control para cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor 420 en un segundo modo, que es un modo de salida de sonido para el diagnóstico de fallos, para emitir el sonido correspondiente a la frecuencia de conmutación cambiada.

40 Cuando ocurre un error en el primer modo, el controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para almacenar, en la memoria 270, al menos una de la información de operación y la información de error sobre el motor 230 producida cuando ocurre el error, para ingresar un segundo modo de acuerdo con la ocurrencia del error, y para emitir el sonido correspondiente a al menos una de la información de operación y la información de error sobre el motor 230 almacenado en la memoria 270.

45 El controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para implementar el segundo modo dentro de un período de tiempo predeterminado o antes del período de alineación del motor 230 una vez encendido el controlador del inversor 430.

Cuando el controlador del inversor 430 recibe una solicitud de datos de diagnóstico desde el terminal móvil 600 a través de la unidad de comunicación 130, el controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para ingresar al segundo modo y emitir el sonido correspondiente a los datos de diagnóstico almacenados en la memoria 270.

50 El controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para cambiar el volumen, la frecuencia o el período de emisión del sonido de acuerdo con la distancia al terminal móvil 600 o la intensidad de la señal para la solicitud de datos de diagnóstico recibida del terminal móvil 600.

El controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para cambiar la función de encendido de una

señal de control de conmutación para accionar los dispositivos de conmutación respectivos en el inversor 420, de manera tal de cambiar el volumen del sonido.

El controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para cambiar el nivel o la frecuencia de una corriente que fluye a través del motor 230, de manera tal que cambie el volumen o la frecuencia del sonido.

- 5 En el segundo modo, el controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para emitir sonido que contiene datos de diagnóstico.

10 El controlador del inversor 430 puede incluir un transformador de frecuencia para transformar la frecuencia del sonido de salida, una unidad de inserción de datos para insertar datos de diagnóstico en una señal de audio transformada por frecuencia, un transformador inverso para transformar de manera inversa la señal de audio que contiene datos de diagnóstico y un multiplexor para multiplexar La señal de audio transformada de manera inversa. Además, el controlador del inversor 430 puede cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor 420 en base a la señal de audio multiplexada.

15 Cuando es recibida una entrada para ejecutar el primer modo en el segundo modo, el controlador del inversor 430 puede determinar si se detiene la operación en el segundo modo en base al tiempo de finalización de la operación en el segundo modo. Si el tiempo de finalización de la operación no es posterior a un período de tiempo predeterminado, el controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para mantener el segundo modo.

A continuación, serán descritas las operaciones de las unidades constituyentes respectivas en el aparato de accionamiento de motor 220 de las FIGS. 2 y 3.

20 El reactor L está dispuesto entre una fuente de alimentación de CA comercial 405 (v_s) y el convertor 410 para llevar a cabo la corrección del factor de potencia o el aumento del voltaje. El reactor L también puede funcionar para restringir la corriente armónica de acuerdo con la conmutación de alta velocidad del convertor 410.

25 El detector de corriente de entrada A puede detectar la corriente de entrada i_s que es ingresada desde la fuente de alimentación de CA comercial 405. Para este fin, puede ser usado un transformador de corriente (CT) o una resistencia de derivación como el detector de corriente de entrada A. La corriente de entrada detectada i_s , que es una señal discreta en forma de pulso, puede ser ingresada al controlador del inversor 430.

El convertor 410 convierte la alimentación de CA comercial 405 aplicada a través del reactor L en alimentación de CC y emite la alimentación de CC. Mientras que la alimentación de CA comercial 405 se ilustra como alimentación de CA monofásica, la alimentación de CA trifásica puede ser usada como la alimentación de CA comercial 405. La estructura interna del convertor 410 depende del tipo de fuente de alimentación de CA comercial 405.

- 30 El convertor 410 puede ser configurado por medio de diodos sin el dispositivo de conmutación. En este caso, el convertor 410 puede realizar la operación de rectificación sin llevar a cabo una operación de conmutación separada.

Por ejemplo, cuando la alimentación aplicada es alimentación de CA monofásica, pueden ser usados 4 diodos en forma de puente. Cuando la alimentación aplicada es alimentación de CA trifásica, pueden ser usados 6 diodos en forma de puente.

- 35 Como el convertor 410, puede ser usado un convertor de medio puente formado por medio de la conexión, por ejemplo, de 2 dispositivos de conmutación y 4 diodos. Cuando es usada alimentación de CA trifásica, pueden ser usados 6 dispositivos de conmutación y seis diodos.

40 Cuando el convertor 410 está provisto con dispositivos de conmutación, el convertor 410 puede realizar un aumento del voltaje, una mejora del factor de potencia y una conversión de alimentación de CC de acuerdo con la operación de conmutación de los dispositivos de conmutación.

El condensador de suavizado C suaviza y almacena la alimentación de entrada. Si bien la figura ilustra que es usado un condensador de suavizado C, pueden ser proporcionados una pluralidad de condensadores de suavizado para asegurar la estabilidad del dispositivo.

- 45 Si bien el condensador de suavizado C es ilustrado como conectado al terminal de salida del convertor 410, las realizaciones de la presente invención no están limitadas al mismo. La alimentación de CC puede ser aplicada directamente al condensador de suavizado C. Por ejemplo, la alimentación de CC de una celda solar puede ser ingresada directamente al condensador de suavizado C o al condensador de suavizado C a través de la conversión de CC-CC. En lo sucesivo, será presentada una descripción en base a los detalles ilustrados en las figuras.

50 Dado que la alimentación de CC es almacenada en el condensador de suavizado C, ambos extremos del condensador de suavizado C pueden ser denominados extremos de CC o extremos de enlace de CC.

El detector de voltaje de enlace de CC B puede detectar un voltaje de enlace de CC V_{dc} entre ambos extremos del condensador de suavizado C. Para este fin, el detector de voltaje de enlace de CC B puede incluir un dispositivo de resistencia y un amplificador. La tensión de enlace de CC detectada V_{dc} puede ser ingresada al controlador del

inversor 430 como una señal discreta en forma de pulso.

El inversor 420 puede estar provisto con una pluralidad de dispositivos de conmutación del inversor. De este modo, el inversor 420 puede convertir la alimentación de CC rectificada V_{dc} en alimentaciones de CA trifásicas v_a , v_b y v_c de frecuencias predeterminadas de acuerdo con el encendido/apagado de los dispositivos de conmutación y emitir las potencias convertidas a un motor síncrono trifásico 230.

El inversor 420 incluye dispositivos de conmutación superiores S_a , S_b y S_c y dispositivos de conmutación inferiores S'_a , S'_b y S'_c . Cada uno de los dispositivos de conmutación superiores S_a , S_b , S_c y un dispositivo de conmutación inferior correspondiente S'_a , S'_b , S'_c están conectados en serie para formar un par. Tres pares de dispositivos de conmutación superiores e inferiores S_a y S'_a , S_b y S'_b , y S_c y S'_c están conectados en paralelo. Cada uno de los dispositivos de conmutación S_a , S'_a , S_b , S'_b , S_c y S'_c está conectado con un diodo de manera antiparalela.

Cada uno de los dispositivos de conmutación en el inversor 420 es encendido/apagado en base a una señal de control de conmutación del inversor S_{ic} del controlador del inversor 430. De este modo, la alimentación de CA trifásica que tiene una frecuencia predeterminada es emitida al motor síncrono trifásico 230.

El controlador del inversor 430 puede controlar la operación de conmutación del inversor 420 de una manera sin sensor. Para este fin, el controlador del inversor 430 puede recibir una corriente de salida i_o detectada por el detector de corriente de salida E.

Con el fin de controlar la operación de conmutación del inversor 420, el controlador del inversor 430 emite la señal de control de conmutación del inversor S_{ic} al inversor 420. La señal de control de conmutación del inversor S_{ic} es una señal de control de conmutación modulada por ancho de pulso (PWM). La señal de control de conmutación del inversor S_{ic} es generada y emitida en base a la corriente de salida i_o detectada por el detector de corriente de salida E. La operación de salida de la señal de control de conmutación del inversor S_{ic} desde el controlador del inversor 430 será descrita en detalle con referencia a la FIG. 3 más adelante en esta memoria descriptiva.

El detector de corriente de salida E detecta la corriente de salida i_o que fluye entre el inversor 420 y el motor trifásico 230. Es decir, el detector de corriente de salida E detecta la corriente que fluye al motor 230. El detector de corriente de salida E puede detectar todas las corrientes de salida i_a , i_b e i_c de las fases respectivas, o detectar corrientes de salida de dos fases por el uso de suavizado trifásico.

El detector de corriente de salida E puede estar colocado entre el inversor 420 y el motor 230, y puede emplear un transformador de corriente (CT), una resistencia de derivación o similar para detectar corrientes.

Al usar resistencias de derivación, pueden estar posicionadas tres resistencias de derivación entre el inversor 420 y el motor síncrono 230, o los extremos de las resistencias de derivación pueden ser conectados a los tres dispositivos de conmutación inferiores S'_a , S'_b y S'_c del inversor 420. También es posible usar dos resistencias de derivación en base al suavizado trifásico. Cuando es empleada una sola resistencia de derivación, la resistencia de derivación puede estar dispuesta entre el condensador C y el inversor 420.

La corriente de salida detectada i_o puede ser una señal discreta en forma de pulso y puede ser aplicada al controlador del inversor 430. La señal de control de conmutación del inversor S_{ic} es generada en base a la corriente de salida detectada i_o . En la siguiente descripción, la corriente de salida i_o puede ser ilustrada como incluyendo las corrientes de salida trifásicas i_a , i_b e i_c .

El motor trifásico 230 incluye un estator y un rotor. El rotor gira cuando la corriente CA de una fase de una frecuencia predeterminada es aplicada a una bobina de una fase correspondiente (de las fases a, b y c) del estator.

El motor 230 puede incluir, por ejemplo, un Motor Síncrono de Imán Permanente Montado en Superficie (SMPMSM), un Motor Síncrono de Imán Permanente Interior (IPMSM) y un Motor de Renuencia Síncrono (SynRM). El SMPMSM y el IPMSM son motores síncronos de imanes permanentes (PMSM) que emplean imanes permanentes, mientras que el SynRM no tiene un imán permanente.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques interno que ilustra un controlador del inversor de la FIG. 3.

Con referencia a la FIG. 4, el controlador del inversor 430 puede incluir una unidad de transformación del cuadro de referencia 310, una calculadora de velocidad 320, un generador del comando de corriente 330, un generador del comando de voltaje 340, una unidad de transformación del cuadro de referencia 350 y una unidad de salida de la señal de control de conmutación 360.

La unidad de transformación del cuadro de referencia 310 recibe las corrientes de salida trifásicas (i_a , i_b , i_c) detectadas por el detector de corriente de salida E, y las transforma en corrientes bifásicas (i_α , i_β) en un cuadro de referencia estacionario.

La unidad de transformación del cuadro de referencia 310 puede transformar corrientes bifásicas (i_α , i_β) en el cuadro de referencia estacionario en corrientes bifásicas (i_d , i_q) en un cuadro de referencia giratorio.

La calculadora de velocidad 320 puede generar una posición $\hat{\theta}_r$ y una velocidad $\hat{\omega}_r$ calculadas en base a las corrientes bifásicas (i_α , i_β) del cuadro de referencia estacionario que se transforman en el cuadro por medio de la unidad de transformación del cuadro de referencia 310.

5 El generador del comando de corriente 330 genera un valor del comando de corriente i^*_q en base a la velocidad calculada $\hat{\omega}_r$ y un valor del comando de velocidad ω^*_r . Por ejemplo, el generador del comando de corriente 330 puede realizar el control PI en un controlador PI 335 y generar el valor del comando de corriente i^*_q en base a la diferencia entre la velocidad calculada ω y el valor del comando de velocidad ω^*_r . Si bien la FIG. 3 ilustra un valor del comando de corriente i^*_q del eje q como un valor del comando de corriente, también puede ser generado un valor del comando de corriente i^*_d del eje d. El valor del comando de corriente i^*_d del eje d puede ser establecido en 0.

10 El generador del comando de corriente 330 además puede incluir un limitador (no mostrado) para limitar el nivel del valor del comando de corriente i^*_q de manera tal que el valor del comando de corriente i^*_q no exceda un intervalo permitido.

15 A continuación, el generador del comando de voltaje 340 genera valores del comando de voltaje v^*_d y v^*_q del eje d y del eje q en base a las corrientes i_d e i_q del eje d y del eje q que son transformadas en corrientes en el cuadro de referencia giratorio bifásico por la unidad de transformación del cuadro de referencia y los valores del comando de corriente i^*_d e i^*_q del generador del comando de corriente 330. Por ejemplo, el generador del comando de voltaje 340 puede realizar el control PI en un controlador PI 344 y generar un valor del comando de voltaje del eje q v^*_q en base a la diferencia entre la corriente i_q del eje q y el valor del comando de corriente i^*_q del eje q el generador del comando de voltaje 340 puede realizar el control PI en un controlador PI 348 y generar el valor del comando de voltaje v^*_d del eje d en base a la diferencia entre la i_d de corriente del eje d y el valor del comando de voltaje i^*_d del eje d. Además, el generador del comando de voltaje 340 además puede incluir un limitador (no mostrado) para limitar los niveles de los valores del comando de voltaje del eje d y del eje q v^*_d y v^*_q de manera tal que los valores del comando de voltaje del eje d y del eje q v^*_d y v^*_q no excedan un intervalo permitido.

25 Los valores del comando de voltaje v^*_d y v^*_q del eje d y del eje q generados son ingresados en la unidad de transformación del cuadro de referencia 350.

La unidad de transformación del cuadro de referencia 350 recibe la posición $\hat{\theta}_r$ calculada por la calculadora de velocidad 320 y los valores del comando de voltaje v^*_d y v^*_q del eje d y del eje q y realiza la transformación del cuadro de referencia.

30 La unidad de transformación del cuadro de referencia 350 transforma un cuadro de referencia giratorio bifásico en un cuadro de referencia estacionario bifásico. La transformación puede ser llevada a cabo por el uso de la posición $\hat{\theta}_r$ calculada por la calculadora de velocidad 320.

La unidad de transformación del cuadro de referencia 350 también puede transformar el cuadro de referencia estacionario bifásico en un cuadro de referencia estacionario trifásico. A través de dicha transformación, la unidad de transformación del cuadro de referencia 350 emite valores del comando de voltaje de salida trifásico v^*_a , v^*_b , y v^*_c .

35 La unidad de salida de la señal de control de conmutación 360 emite una señal de control de conmutación de inversor PWM Sic en base a los valores del comando de voltaje de salida trifásico v^*_a , v^*_b , y v^*_c .

40 La señal de control de conmutación del inversor de salida Sic es transformada en una señal de accionamiento de puerta en una unidad de accionamiento de puerta (no mostrada) y luego es ingresada a la puerta de cada dispositivo de conmutación en el inversor 420. De este modo, los dispositivos de conmutación Sa, S'a, Sb, S'b, Sc y S'c en el inversor 420 llevan a cabo la operación de conmutación.

La FIG. 5 ilustra una forma de onda de ejemplo de una corriente de salida aplicada al motor de la FIG. 2.

45 Con referencia a la FIG. 5, el motor 230 puede ser accionado por medio de la división del funcionamiento del mismo en una sección de alineación del motor T1 para la alineación del motor, una sección de aceleración T2 para la aceleración del motor y una sección de funcionamiento normal T3 para el funcionamiento del motor por medio del cambio la velocidad del mismo de acuerdo con la carga.

El primer modo descrito de manera conceptual con anterioridad puede incluir la sección de alineación del motor T1, la sección de aceleración T2 y la sección de funcionamiento normal T3.

El segundo modo puede ser implementado antes de la sección de alineación del motor T1.

50 Por ejemplo, el segundo modo puede ser implementado dentro de un período de tiempo predeterminado o antes del período de alineación del motor 230 una vez aplicada la potencia.

En el caso de que el electrodoméstico sea un acondicionador de aire, cuando el controlador del inversor 430 recibe

una entrada de ajuste de temperatura a través de la unidad de comunicación 130 después de encenderse, el controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para implementar el segundo modo antes de la operación de motor 230, a saber antes de la sección de alineación del motor T1.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques interno que ilustra el terminal móvil de la FIG. 1.

- 5 Con referencia a la FIG. 6, el terminal móvil 600 puede incluir la unidad de comunicación inalámbrica 610, una unidad de entrada de A/V (audio/video) 620, una unidad de entrada de usuario 630, una unidad de detección 640, una unidad de salida 650, una memoria 660, una unidad de interfaz 667, un controlador 670 y una fuente de alimentación 690.

10 La unidad de comunicación inalámbrica 610 puede incluir un módulo de recepción de difusión 611, un módulo de comunicación móvil 613, un módulo de Internet inalámbrico 615, una unidad de comunicación de sonido 617 y un módulo de GPS 619.

El módulo de recepción de difusión 611 puede recibir al menos una señal de difusión e información relacionada con la difusión desde un servidor de gestión de difusión externo a través de un canal de difusión. El canal de difusión puede incluir un canal de satélite y un canal terrestre.

15 La señal de difusión y/o la información relacionada con la difusión recibida a través del módulo de recepción de difusión 611 puede ser almacenada en la memoria 660.

El módulo de comunicación móvil 613 transmite y recibe una señal de radio hacia y desde al menos una de una estación de base, un terminal externo y un servidor a través de una red de comunicación móvil. En la presente memoria, la señal de radio puede contener varios tipos de datos de acuerdo con la transmisión y recepción de una señal de llamada de voz, una señal de llamada de video o un mensaje de texto/multimedia.

20 El módulo de Internet inalámbrico 615 se refiere a un módulo para el acceso inalámbrico a Internet. El módulo de Internet inalámbrico 615 puede estar instalado dentro o fuera del terminal móvil 600. Por ejemplo, el módulo de Internet inalámbrico 615 puede realizar una comunicación inalámbrica en base a Wi-Fi o comunicación inalámbrica en base a Wi-Fi Direct.

25 La unidad de comunicación de sonido 617 puede realizar una comunicación de sonido. La unidad de comunicación de sonido 617 puede emitir sonido por medio de la adición de información predeterminada a los datos de audio que serán emitidos en un modo de comunicación de sonido. Además, la unidad de comunicación de sonido 617 puede extraer información predeterminada de un sonido recibido en el modo de comunicación de sonido. Los detalles relevantes serán descritos con referencia a las FIGS. 11A a 11C.

30 Además, como la tecnología de comunicación de corto alcance, pueden ser empleados Bluetooth, Identificación por Frecuencia de Radio (RFID), Asociación de Datos Infrarrojos (IrDA), Banda Ultra Ancha (UWB) y ZigBee.

El módulo de Sistema de Posición Global (GPS) 619 puede recibir información de posición de una pluralidad de satélites GPS.

La unidad de entrada de A/V (audio/video) 620, que es usada para ingresar una señal de audio o una señal de video, puede incluir una cámara 621 y un micrófono 623.

35 La unidad de entrada de usuario 630 genera datos de entrada de clave que son ingresados por el usuario para controlar el funcionamiento del terminal. Para este fin, la unidad de entrada de usuario 630 puede ser configurada por medio de un teclado, un interruptor de domo, un panel táctil (panel táctil resistivo/panel táctil capacitivo) y similares. En particular, cuando un panel táctil y una pantalla 680 construyen una estructura en capas, la estructura puede ser denominada pantalla táctil.

40 La unidad de detección 640 puede detectar los estados actuales del terminal móvil 600, tal como el estado abierto o cerrado del terminal móvil 600, la ubicación del terminal móvil 600 y la presencia de contacto del usuario, y generar una señal de detección para controlar el funcionamiento del terminal móvil 600.

45 La unidad de detección 640 puede incluir un sensor de proximidad 641, un sensor de presión 643 y un sensor de movimiento 645. El sensor de movimiento 645 puede detectar el movimiento o la ubicación del terminal móvil 600 por el uso de un sensor de aceleración, un sensor giroscópico, un sensor de gravedad y similares. En particular, el sensor giroscópico, que sirve para medir una velocidad angular, puede detectar la orientación (ángulo) con respecto a una dirección de referencia.

La unidad de salida 650 puede incluir una pantalla 680, una unidad de salida de audio 653, una unidad de alarma 655 y un módulo háptico 657.

50 La pantalla 680 muestra y emite información procesada por el terminal móvil 600.

Cuando la pantalla 680 y un panel táctil construyen una estructura en capas para formar una pantalla táctil según lo descrito con anterioridad, la pantalla 680 puede ser usada no solo como un dispositivo de salida sino también como

un dispositivo de entrada a través del cual puede ser ingresada información de acuerdo con el uso de la pantalla táctil por parte del usuario.

La unidad de salida de audio 653 emite datos de audio recibidos desde la unidad de comunicación inalámbrica 610 o almacenados en la memoria 660. La unidad de salida de audio 653 puede incluir un altavoz y un zumbador.

- 5 La unidad de alarma 655 emite una señal que indica la ocurrencia de un evento en el terminal móvil 600. Por ejemplo, la señal puede ser emitida en forma de vibración.

El módulo háptico 657 genera varios efectos hápticos que el usuario puede sentir. Un ejemplo típico de los efectos hápticos generados por el módulo háptico 657 es la vibración.

- 10 La memoria 660 puede almacenar un programa para el procesamiento y el control de las operaciones del controlador 670, o llevar a cabo una función de almacenamiento temporal de datos (por ej., una agenda telefónica, un mensaje, una imagen fija, una imagen en movimiento, etc.) que es ingresada o emitida.

- 15 La unidad de interfaz 667 sirve como interfaz entre el terminal móvil 600 y todos los dispositivos externos conectados al mismo. La unidad de interfaz 667 puede recibir datos de los dispositivos externos o energía aplicada y entregar los mismos a los componentes internos del terminal móvil 600. La unidad de interfaz 667 también puede permitir que los datos en el terminal móvil 600 sean transmitidos a dispositivos externos.

- 20 Usualmente, el controlador 670 controla la operación de cada unidad descrita con anterioridad y también controla las operaciones generales del terminal móvil 600. Por ejemplo, el controlador 670 puede realizar el control y procesamiento relevantes para una llamada de voz, comunicación de datos y una llamada de video. El controlador 670 puede incluir un módulo de reproducción multimedia 681 para la reproducción de multimedia. El módulo de reproducción multimedia 681 puede ser proporcionado en el controlador 670 como hardware, o configurarse como software separado del controlador 670.

La alimentación externa o interna es aplicada a la fuente de alimentación 690 bajo el control del controlador 670, y la fuente de alimentación 690 suministra la energía necesaria para las operaciones de los componentes respectivos.

- 25 El diagrama de bloques del terminal móvil 600 mostrado en la FIG. 6 es un diagrama de bloques de una realización de la presente invención. Cada componente en el diagrama de bloques puede ser integrado, añadido u omitido de acuerdo con las especificaciones del terminal móvil 600 realizado. Es decir, dos o más constituyentes pueden ser combinados para formar un constituyente, o un constituyente puede ser dividido en dos o más constituyentes. Además, las funciones llevadas a cabo por los bloques respectivos son simplemente ilustrativas, y las operaciones específicas o dispositivos de los mismos no limitan el alcance de la presente invención.

- 30 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de un aparato de accionamiento de motor de acuerdo con una realización de la presente invención, y las FIGS. 8A a 11 ilustran el funcionamiento de la FIG. 7.

- 35 Con referencia a la FIG. 7, el controlador del inversor 430 del aparato de accionamiento de motor 220 determina si el modo de funcionamiento del motor 230 es un primer modo (S510). Si el modo de operación es el primer modo, el controlador del inversor 430 controla los dispositivos de conmutación Sa, Sb, Sc, S'a, S'b y S'c para que funcionen a una frecuencia de conmutación constante (S515).

La FIG. 8A representa un Sic1 en el primer modo.

Con referencia a la FIG. 8A, un Sic 1 tiene un período constante Ts1, es decir, una frecuencia constante y diferentes funciones Dt1, Dt2, Dt3 y Dt4 en los períodos respectivos en el primer modo.

- 40 De este modo, los dispositivos de conmutación respectivos Sa, Sb, Sc, S'a, S'b y S'c en el inversor 420 llevan a cabo la conmutación a una frecuencia de conmutación constante.

A continuación, el controlador del inversor 430 del aparato de accionamiento de motor 220 determina si ocurre un error durante el funcionamiento en el primer modo (S520).

- 45 Si el error ocurre durante la operación en el primer modo, el controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para almacenar, en la memoria 270, al menos una información de operación e información de error sobre el motor 230 producida cuando ocurre el error.

El controlador del inversor 430 también realiza una operación de control para ingresar a un segundo modo, que es un modo de salida de sonido para el diagnóstico de fallos (S525).

- 50 Además, el controlador del inversor 430 realiza una operación de control para cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor 420 para emitir el sonido correspondiente a al menos una de la información de la operación y la información de error sobre el motor 230 almacenado en la memoria 270 (S530).

La FIG. 8B representa una segunda señal de control de conmutación del inversor Sic2 en el segundo modo.

Con referencia a la FIG. 8B, los períodos Ts1, Ts2, Ts3, Ts4 de la segunda señal de control de conmutación del inversor Sic2 cambian en el segundo modo, y son asignadas diferentes tareas Dt1, Dt2, Dt3 y Dt4 a los respectivos períodos.

5 De este modo, los dispositivos de conmutación respectivos Sa, Sb, Sc, S'a, S'b y S'c en el inversor 420 funcionan a una frecuencia de conmutación variable, para emitir de este modo el sonido a través del motor 230.

El terminal móvil 600 posicionado alrededor del aparato de accionamiento de motor 220 adquiere el sonido del aparato de accionamiento de motor 220 a través del micrófono 623 (S535).

El controlador 670 del terminal móvil 600 extrae al menos una de la información de operación y la información de error a partir del sonido, y verifica la información de error si es proporcionada la información de error (S540).

10 A continuación, el controlador 670 del terminal móvil 600 realiza una operación de control para exhibir la información de error a través de la pantalla 680 (S550).

De este modo, la información de error sobre el electrodoméstico puede ser verificada con facilidad a través del terminal móvil 600.

15 Si bien el segundo modo puede ser implementado cuando ocurre un error en el electrodoméstico 100 según lo descrito con anterioridad, las realizaciones de la presente invención no están limitadas al mismo. Pueden ser hechas diferentes variaciones a la realización.

Por ejemplo, el segundo modo puede ser implementado de acuerdo con una solicitud del controlador remoto del electrodoméstico o terminal móvil 600.

20 De manera específica, cuando es recibida una solicitud de información de accionamiento o una solicitud de información de operación desde el controlador remoto del electrodoméstico 100 o el terminal móvil 600, el controlador del inversor 430 puede transmitir, a través de la unidad de comunicación 130, la información de accionamiento o la información de operación sobre el electrodoméstico almacenado en la memoria 140 o 270.

25 Alternativamente, cuando es recibida una solicitud de datos de diagnóstico desde el controlador remoto del electrodoméstico 100 o el terminal móvil 600 a través de la unidad de comunicación 130, el controlador del inversor 430 puede transmitir los datos de diagnóstico almacenados en la memoria 140 o 270.

En la presente memoria, los datos de diagnóstico pueden incluir de manera conceptual información de accionamiento, información de operación y datos de historial correspondientes, e información de error y datos de historial correspondientes.

30 El controlador del inversor 430 puede realizar una operación de control para cambiar el volumen, la frecuencia o el período de emisión del sonido de acuerdo con la distancia al terminal móvil 600 o la intensidad de la señal para la solicitud de datos de diagnóstico recibida del terminal móvil 600.

La FIG. 9A ilustra un caso en el que el aparato de accionamiento de motor 220 está a una primera distancia Da1 del terminal móvil 600, y la FIG. 9B ilustra un caso en el que el aparato de accionamiento de motor 220 está a una segunda distancia Da2 del terminal móvil 600.

35 Como es mostrado en las figuras, el controlador del inversor 430 puede controlar el primer sonido Sa1 de un primer volumen que será emitido cuando el aparato de accionamiento de motor 220 esté a la primera distancia Da1 del terminal móvil 600, y puede controlar el segundo sonido Sa2 de un segundo volumen mayor que el primer volumen será emitido cuando el aparato de accionamiento de motor 220 esté en la segunda distancia Da2 mayor que la primera distancia Da1 desde el terminal móvil 600.

40 Alternativamente, el controlador del inversor 430 puede controlar el primer sonido Sa1 de una frecuencia alta que será emitido cuando el aparato de accionamiento de motor 220 sea la primera distancia Da1 desde el terminal móvil 600, y puede controlar el segundo sonido Sa2 de una frecuencia más baja que la del primer sonido Sa1 que será emitido cuando el aparato de accionamiento de motor 220 sea la segunda distancia Da2, que es mayor que la primera distancia Da1, desde el terminal móvil 600. Es decir, el sonido de baja frecuencia que se extiende más allá del sonido de alta frecuencia puede ser controlado para ser emitido.

45 Alternativamente, el controlador del inversor 430 puede controlar el primer sonido Sa1 que será emitido durante un primer período si el aparato de accionamiento de motor 220 es la primera distancia Da1 desde el terminal móvil 600, y puede controlar el segundo sonido Sa2 que será emitido durante un segundo período, que es mayor que el primer período, si el aparato de accionamiento de motor 220 es la segunda distancia Da2, que es mayor que la primera distancia Da1, desde el terminal móvil 600.

Alternativamente, el controlador del inversor 430 puede controlar el primer sonido Sa1 correspondiente a una primera cantidad de datos que será emitida cuando el aparato de accionamiento de motor 220 sea la primera distancia Da1 desde el terminal móvil 600, y controlar el segundo sonido Sa2 correspondiente a una segunda cantidad de datos más

grande que la primera cantidad de datos que será emitida cuando el aparato de accionamiento de motor 220 sea la segunda distancia Da2, que es más larga que la primera distancia Da1, desde el terminal móvil 600.

5 Si bien que las FIGS. 9A y 9B ilustran que el primer dispositivo de conmutación superior Sa y el segundo y tercer dispositivo de conmutación inferior S'b y S'c están encendidos, el primer dispositivo de conmutación inferior S'a está apagado y los segundos y terceros dispositivos de conmutación superiores Sb y Sc están encendidos con el fin de emitir sonido, también son posibles otras realizaciones.

El encendido/apagado de los dispositivos de conmutación para emitir sonido ilustrado en las FIGS. 9A y 9B puede ser igual a la operación llevada a cabo en la sección de alineación del motor T1 de la FIG. 5.

10 El controlador del inversor 430 puede cambiar la función de encendido de una señal de control de conmutación para accionar los dispositivos de conmutación respectivos en el inversor 420 de manera tal de cambiar el volumen del sonido. Los detalles relevantes serán descritos con referencia a las FIGS. 10A y 10B.

Las FIGS. 10A y 10B ilustran un procedimiento de ajuste del volumen del sonido.

La FIG. 10A ilustra el cambio del período de Ts1 a Ts2.

15 En la primera sección Ts1, a medida que aumenta la diferencia entre una función de encendido de fase α Tda, una función de encendido de fase b Tdb y una función de encendido de fase c Tdc, puede aumentar la corriente que fluye a través del motor 230, y de este modo puede aumentar el volumen del sonido.

En la segunda sección Ts1, la función de encendido de fase α disminuye, y la función de encendido de fase b y la función de encendido de fase c aumentan. De este modo, la corriente aumentada en la primera sección Ts1 puede ser reducida.

20 A continuación, en la primera sección Ts2, el período, es decir, la frecuencia de conmutación, cambia y la corriente que fluye a través del motor 230 aumenta de acuerdo con la diferencia entre la función de encendido de fase α Tda, la función de encendido de fase b Tdb, y la función de encendido de fase c Tdc. De este modo, puede aumentar el volumen del sonido.

25 En la segunda sección Ts2, la función de encendido de fase a disminuye, y la función de encendido de fase b y la función de encendido de fase c aumentan. De este modo, el aumento de corriente en la primera sección Ts2 puede ser reducido.

La FIG. 10B ilustra un período constante de Ts1.

30 En la primera sección Ts1, a medida que aumenta la diferencia entre una función de encendido de fase a Tda, una función de encendido de fase b Tdb y una función de encendido de fase c Tdc, la corriente que fluye a través del motor 230 puede aumentar y, por lo tanto, puede aumentar el volumen del sonido.

En la segunda sección Ts1, la función de encendido de fase a disminuye, y la función de encendido de fase b y la función de encendido de fase c aumentan. De este modo, el aumento de corriente en la primera sección Ts1 puede ser reducido.

35 A continuación, en la primera sección Ts1, el período, es decir, la frecuencia de conmutación cambia, y la corriente que fluye a través del motor 230 aumenta de acuerdo con la diferencia entre la función de encendido de fase a Tda, la función de encendido de fase b Tdb, y la función de encendido de fase c Tdc. De este modo, puede aumentar el volumen del sonido.

40 En la segunda sección Ts1, la función de encendido de fase a disminuye, y la función de encendido de fase b y la función de encendido de fase c Tdc aumentan. De este modo, la corriente aumentada en la primera sección Ts2 puede ser reducida.

Cuando los datos coinciden con varios tipos de sonido, el controlador del inversor 430 puede emitir el sonido correspondiente según lo descrito con anterioridad.

45 Alternativamente, el controlador del inversor 430 puede controlar el sonido que contiene datos de diagnóstico a emitir. Es decir, el sonido, que es una señal acústica, puede ser usado como portador, y los datos pueden ser añadidos a la señal acústica de acuerdo con un esquema de modulación. Los detalles serán descritos con referencia a las FIGS. 11A a 11C.

Las FIGS. 11A a 11C son diagramas de referencia que ilustran la comunicación de sonido.

La FIG. 11A ilustra que el aparato de accionamiento de motor 220 emite sonido a través de la comunicación de sonido, y el terminal móvil 600 recibe sonido.

50 Para este fin, el aparato de accionamiento de motor 220 puede incluir el controlador del inversor 430, el inversor 420

y el motor 230.

El controlador del inversor 430 del aparato de accionamiento de motor 220 recibe una señal de audio (sonido digital) desde, por ejemplo, el controlador 170, y añade datos predeterminados a la señal de audio (sonido digital) a emitir.

5 Entonces, el controlador del inversor 430 cambia la frecuencia de conmutación del inversor 420 para emitir la señal de audio que transporta los datos predeterminados. De este modo, el sonido que transporta los datos predeterminados puede ser emitido a través del motor 230.

El micrófono 623 del terminal móvil 600 recibe la salida de sonido del aparato de accionamiento de motor 220. Luego, el micrófono 623 entrega la señal de sonido recibida a la unidad de comunicación de sonido 617. La unidad de comunicación de sonido 617 extrae los datos a partir del sonido.

10 De este modo, el intercambio de datos simples de información puede ser implementado entre el aparato de accionamiento de motor 220 y el terminal móvil 600.

Como una operación inversa a la operación de la FIG. 11A, el terminal móvil 600 puede emitir sonido a través de la comunicación de sonido, y el aparato de accionamiento de motor 220 puede recibir el sonido.

15 La FIG. 11B muestra a modo de ejemplo un diagrama de bloques interno del controlador del inversor 430 del aparato de accionamiento de motor 220 y un diagrama de bloques interno de la unidad de comunicación de sonido 617 en el terminal móvil 600.

Con el fin de emitir sonido, el controlador del inversor 430 del aparato de accionamiento de motor 220 puede incluir un transformador de frecuencia 510, una unidad de inserción de datos 515, un transformador inverso 520 y un multiplexor 525.

20 El transformador de frecuencia 510 puede recibir una señal de audio que será emitida en el dominio de tiempo y llevar a cabo una transformación de frecuencia en la señal de audio. La transformación de frecuencia puede ser llevada a cabo en una base de trama por trama. De manera específica, la transformación de frecuencia puede ser llevada a cabo en base a la transformación solapada compleja modulada (MCLT).

25 El esquema de MCLT es ventajoso porque los artefactos de bloqueo en el límite del cuadro pueden ser reducidos de acuerdo con la superposición de las tramas respectivas.

30 La unidad de inserción de datos 515 añade o inserta datos predeterminados a o en la señal de audio transformada por frecuencia. Es decir, los datos son añadidos a la señal de audio de acuerdo con el esquema de modulación. De manera específica, de los coeficientes (amplitud, fase y similares) para cada frecuencia que ha sufrido transformación de frecuencia, la fase puede ser cambiada para añadir datos. Por ejemplo, la fase cambiada puede ser de 0° o 180°. De este modo, pueden ser distinguidos los datos añadidos.

El transformador inverso 520 realiza una transformada inversa en la señal de audio en la que han sido insertados datos de información. Si se realiza MCLT, el transformador de frecuencia 510 realiza MCLT inverso para emitir una señal de sonido en el dominio de tiempo.

35 El transformador de frecuencia 510, la unidad de inserción de datos 515 y el transformador inverso 520 pueden realizar las operaciones correspondientes en una base de trama por trama.

El multiplexor 525 multiplexa y emite la señal de audio que ha sufrido una transformada inversa. Es decir, es multiplexada una pluralidad de tramas.

Entonces, el controlador del inversor 430 cambia la frecuencia de conmutación del inversor 420. De este modo, el sonido multiplexado puede salir a través del motor 230.

40 El terminal móvil 600 recibe sonido a través del micrófono 623 y transforma el sonido en una señal eléctrica. Con el fin de extraer datos a partir del sonido recibido, la unidad de comunicación de sonido 617 en el terminal móvil 600 puede incluir un sincronizador 530, un transformador de frecuencia 535 y un extractor de datos 540.

El sincronizador 530 sincroniza las señales de audio recibidas. Es decir, el sincronizador 530 puede sincronizar las señales de audio multiplexadas y separar las mismas en una base de trama por trama.

45 El transformador de frecuencia 535 puede recibir una señal de audio que será emitida en el dominio de tiempo y realizar una transformación de frecuencia en la señal de audio. La transformación de frecuencia puede ser llevada a cabo en una base de trama por trama. De manera específica, la transformación de frecuencia puede ser llevada a cabo en base a MCLT.

50 El extractor de datos 540 extrae datos a partir de la señal de audio transformada por frecuencia. Según lo descrito con anterioridad, dado que los datos son añadidos a la señal por medio del cambio del coeficiente de fase de los coeficientes para las frecuencias respectivas, los datos pueden ser extraídos en base al coeficiente de fase. En

particular, cuando el coeficiente de fase es 0° o 180° , los datos pueden ser extraídos en base a este valor.

Los datos extraídos pueden ser suministrados al controlador 670 del terminal móvil 600.

De acuerdo con la comunicación de sonido en base a MCLT, los datos pueden ser añadidos al sonido de manera similar a una señal de audio que originalmente está destinada para ser emitida. Además, el esquema de MCLT es ventajoso porque los artefactos de bloqueo en el límite del cuadro pueden ser reducidos de acuerdo con la superposición de las tramas respectivas.

La FIG. 11C ilustra el funcionamiento del controlador del inversor 430 de la FIG. 11B en base a la forma de onda de audio.

Con referencia a la FIG. 11C, de manera ejemplar es mostrada una señal de audio 400 a ser emitida. La señal de audio 400 puede ser dividida en una pluralidad de tramas FR1 a FR4. En la FIG. 11C, una primera trama de audio 400a es mostrado en una primera trama FR1, una segunda trama de audio 400b es mostrado en una segunda trama FR2, una tercera trama de audio 400c es mostrado en una tercera trama FR3, y una cuarta trama de audio 400d es mostrado en una cuarta trama FR4.

El transformador de frecuencia 510 realiza transformada de frecuencia en los datos de audio en una base de trama por trama. De manera específica, el transformador de frecuencia 510 realiza transformación de frecuencia de acuerdo con MCLT.

Entonces, la unidad de inserción de datos 515 añade datos predeterminados a la señal de audio transformada por frecuencia en una base de trama por trama. De manera específica, entre los coeficientes (amplitud, fase y similares) para cada frecuencia que ha sufrido transformación de frecuencia, la fase es cambiada para añadir datos.

El transformador inverso 520 realiza la transformada inversa en la señal de audio que transporta los datos en una base de trama por trama. De este modo, es emitida una señal de sonido en el dominio de tiempo.

En la figura, las primeras a cuartas señales de sonido 401a a 401d similares a las primeras a cuartas señales de audio 400a a 400d son mostradas de manera ejemplar en las tramas respectivas. Puede ser observado en la figura que las primeras a cuartas señales de sonido 401a a 401d son similares a las señales de audio originalmente destinadas a ser emitidas.

El multiplexor 525 puede multiplexar señales de sonido que transportan datos añadidos en una base de trama por trama.

El aparato de accionamiento de motor 220 puede ser empleado en diversos aparatos. Por ejemplo, el aparato de accionamiento de motor 220 puede ser empleado en electrodomésticos tal como un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado, un acondicionador de aire, un refrigerador, un purificador de agua y un limpiador. El aparato de accionamiento de motor 220 también puede ser aplicado a, por ejemplo, un vehículo, un robot y un dron que puede ser accionado por el motor.

La FIG. 12 es una vista en perspectiva que ilustra un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 12, un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a es un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado de carga frontal en el que la ropa es insertada desde el frente en un tambor de lavado. El electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado de carga frontal incluye de manera conceptual una lavadora para realizar las operaciones de lavado, enjuague y secado de ropa insertada o una secadora para el secado de la ropa húmeda insertada. A continuación, será presentada una descripción centrada en la lavadora.

El electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a de la FIG. 12, que es un electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado en base a un tambor de lavado, incluye un gabinete 110 que define el exterior del electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a, un tambor 120 dispuesto dentro del gabinete 110 y soportado por el gabinete 110, un tambor de lavado 122 que está dispuesto dentro del tambor 120 y en el que es lavada la ropa para lavado, un motor 130 para el accionamiento del tambor de lavado 122 y un proveedor de agua de lavado (no mostrado) dispuesto fuera del cuerpo de gabinete 111 para suministrar agua de lavado al gabinete 110, y una unidad de drenaje (no mostrada) formada en el lado inferior del tambor 120 para descargar el agua de lavado hacia afuera.

El tambor de lavado 122 está provisto con una pluralidad de orificios pasantes 122A que permiten que el agua de lavado pase a través del mismo. Un elevador 124 puede estar dispuesto en la superficie interior del tambor de lavado 122 para elevar la ropa para lavado a una cierta altura durante la rotación de manera tal que la ropa para lavado caiga debido a la gravedad.

El gabinete 110 incluye el cuerpo de gabinete 111, un revestimiento de gabinete 112 dispuesto y conectado a la superficie delantera del cuerpo de gabinete 111, un panel de control 115 dispuesto en el lado superior del revestimiento

de gabinete 112 y conectado al cuerpo dl gabinete 111, y una placa superior 116 dispuesta en el lado superior del panel de control 115 y conectado al cuerpo de gabinete 111.

5 El revestimiento de gabinete 112 incluye un orificio de introducción de la ropa para lavado 114 formado para permitir la introducción y la recuperación de la ropa para lavado a través del mismo y una puerta 113 dispuesta para girar de manera horizontal para abrir y cerrar el orificio de introducción de la ropa para lavado 114.

El panel de control 115 incluye las teclas de manipulación 117 para controlar el estado de funcionamiento del electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a y una unidad de visualización 118 dispuesta en un lado de las teclas de manipulación 117 para visualizar el estado de funcionamiento del electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a.

10 Las teclas de manipulación 117 y la unidad de visualización 118 en el panel de control 115 están conectadas de manera eléctrica a un controlador (no mostrado). El controlador (no mostrado) controla de manera eléctrica los componentes respectivos del electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a. El funcionamiento del controlador (no mostrado) será descrito más adelante.

15 El tambor de lavado 122 puede estar provisto con un equilibrador automático (no mostrado). El equilibrador automático (no mostrado), que sirve para atenuar la vibración provocada por una mala distribución de la ropa contenida en el tambor de lavado 122, puede ser implementado, por ejemplo, por medio de un equilibrador de líquidos o un equilibrador de bolas.

Si bien no es mostrado en la FIG. 12, el electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a además puede incluir un sensor de vibración para medir el grado de vibración del tambor de lavado 122 o del gabinete 110.

20 La FIG. 13 es un diagrama de bloques interno del electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado de la FIG. 12.

Con referencia a la FIG. 13, en el electrodoméstico para el tratamiento de la ropa para lavado 100a, la unidad de accionamiento 220 es controlada por un controlador 210 La unidad de accionamiento 220 acciona el motor 230. De este modo, el tambor de lavado 122 es girado por el motor 230.

25 El controlador 210 funciona de acuerdo con una señal de operación recibida de la tecla de manipulación 117. De este modo, puede ser realizado a cabo el lavado, el enjuague y el secado.

Además, el controlador 210 puede controlar la pantalla 118 para mostrar un modo de lavado, un tiempo de lavado, un tiempo de secado, un tiempo de enjuague o el estado de funcionamiento actual.

30 El controlador 210 controla la unidad de accionamiento 220 para hacer funcionar el motor 230. En este caso, no se proporciona un sensor de posición para detectar la posición del rotor del motor 230 ni en el interior ni en el exterior del motor 230. Es decir, la unidad de accionamiento 220 controla el motor 230 sin sensor.

35 La unidad de accionamiento 220, que sirve para accionar el motor 230, puede incluir un inversor (no mostrado), un controlador del inversor (no mostrado), un detector de corriente de salida E (véase la FIG. 3) para la detección de una corriente de salida que fluye a través del motor 230, y un detector de voltaje de salida F para la detección de un voltaje de salida v_o aplicado al motor 230. La unidad de accionamiento 220 además puede incluir de manera conceptual un convertidor para el suministro de alimentación de CC para ser ingresada al inversor (no mostrado).

Por ejemplo, el controlador del inversor 430 (véase la FIG. 2) estima la posición del rotor del motor 230 en base a una corriente de salida i_o y el voltaje de salida v_o . Entonces, la unidad de accionamiento 220 controla el motor 230 en base a la posición estimada del rotor de manera tal que el motor 230 gire.

40 De manera específica, cuando el controlador del inversor 430 (véase la FIG. 2) genera una señal de control de conmutación PWM (Sic de la FIG. 2) en base a la corriente de salida i_o y el voltaje de salida v_o y emite lo mismo al inversor (no mostrado), el inversor (no mostrado) suministra alimentación de CA de una frecuencia predeterminada al motor 230. Luego, el motor 230 se hace girar por medio de la alimentación de CA de la frecuencia predeterminada.

La unidad de accionamiento 220 puede corresponder al aparato de accionamiento de motor 220 de la FIG. 1.

45 El controlador 210 puede detectar la cantidad de ropa para lavado en base a, por ejemplo, la corriente de salida i_o que fluye a través del motor 230. Por ejemplo, mientras el tambor de lavado 122 está girando, el controlador 210 puede detectar la cantidad de ropa para lavado en base al valor de corriente i_o del motor 230.

En particular, el controlador 210 puede detectar con precisión la cantidad de ropa para lavado por el uso de la resistencia del rotor y la inductancia del motor medida en un intervalo de alineación del motor.

50 El controlador 210 puede detectar el grado de mala distribución del tambor de lavado 122, es decir, el desequilibrio (UB) del tambor de lavado 122. La detección del grado de mala distribución puede ser llevada a cabo en base a un componente de ondulación de la corriente de salida i_o que fluye a través del motor 230 o un cambio en la tasa de

rotación del tambor de lavado 122.

En particular, el controlador 210 puede detectar con precisión la cantidad de ropa para lavado por el uso de la resistencia del rotor y la inductancia del motor medida en un intervalo de alineación del motor.

5 La FIG. 14 es una vista que ilustra la configuración de un acondicionador de aire que es otro electrodoméstico de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención.

De acuerdo con una realización, el acondicionador de aire 100b puede incluir una unidad interior 31b y una unidad exterior 21b conectada a la unidad interior 31b, como es mostrado en la FIG. 14.

10 Como la unidad interior 31b, puede ser empleada cualquiera de una unidad interior de pie, una unidad interior montada en la pared y una unidad interior montada en el techo. En la FIG. 14, la unidad interior 31b es una unidad interior permanente.

El acondicionador de aire 100b además puede incluir al menos uno de un ventilador, un limpiador de aire, un humidificador y un calentador, que puede funcionar en conexión con las operaciones de la unidad interior y la unidad exterior.

15 La unidad exterior 21b incluye un compresor (no mostrado) para la compresión de un refrigerante suministrado al mismo, un intercambiador de calor exterior (no mostrado) que provoca el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire exterior, un acumulador (no mostrado) para extraer un refrigerante gaseoso a partir del refrigerante suministrado y el mismo suministro al compresor, y una válvula de 4 vías (no mostrada) para seleccionar una trayectoria de flujo del refrigerante de acuerdo con la operación de calentamiento. La unidad exterior 21b además incluye una pluralidad de sensores, una válvula y un colector de aceite, que no serán descritos a continuación.

20 La unidad exterior 21b opera el compresor y el intercambiador de calor exterior provisto en la unidad exterior 21b para comprimir el refrigerante o provocar el intercambio de calor de acuerdo con las configuraciones para suministrar el refrigerante a la unidad interior 31b. La unidad exterior 21b puede ser accionada por un controlador remoto (no mostrado) o de acuerdo con una solicitud de la unidad interior 31b. Dado que la capacidad de refrigeración/calefacción depende de la unidad interior, el número de operaciones de la unidad exterior y el número de operaciones del compresor instalado en la unidad exterior pueden ser cambiados.

La unidad exterior 21b suministra el refrigerante comprimido a la unidad interior 31b conectada a la misma.

30 La unidad interior 31b recibe el refrigerante de la unidad exterior 21b y descarga aire refrigerado al espacio interior. La unidad interior 31b incluye un intercambiador de calor interior (no mostrado), un ventilador de la unidad interior (no mostrado), una válvula de expansión (no mostrada) para expandir el refrigerante suministrado y múltiples sensores (no mostrados).

La unidad exterior 21b y la unidad interior 31b están conectadas a través de una línea de comunicación para intercambiar datos. La unidad exterior y la unidad interior pueden ser conectadas a un control remoto (no mostrado) por cable o de manera inalámbrica. De este modo, las operaciones de la unidad exterior y la unidad interior pueden ser controladas por medio del control remoto (no mostrado).

35 El control remoto (no mostrado) está conectado a la unidad interior 31b para ingresar un comando de control del usuario a la unidad interior. El control remoto puede recibir y mostrar la información de estado de la unidad interior. El control remoto puede comunicarse con la unidad interior por cable o de manera inalámbrica.

La FIG. 15 es un diagrama esquemático que ilustra la unidad exterior y la unidad interior de la FIG. 14.

40 Con referencia a la FIG. 15, el acondicionador de aire 100b por lo general está dividido en la unidad interior 31b y la unidad exterior 21b.

45 La unidad exterior 21b incluye un compresor 102b que sirve para comprimir el refrigerante, un motor de compresor 102bb para el accionamiento del compresor, un intercambiador de calor exterior 104b que sirve para disipar el calor del refrigerante comprimido, un soplador de aire exterior 105b que incluye un ventilador exterior 105ab dispuesto sobre un lado del intercambiador de calor exterior 104b para soportar la disipación de calor del refrigerante y un motor 105bb para girar el ventilador exterior 105ab, un mecanismo de expansión 106b para expandir el refrigerante condensado, una válvula de conmutación de enfriamiento/calentamiento 110b para cambiar entre las trayectorias de flujo del refrigerante comprimido y un acumulador 103b para almacenar temporalmente el refrigerante evaporado, para eliminar la humedad y las sustancias extrañas del refrigerante almacenado, y luego suministrar el refrigerante de una presión constante al acumulador 103b.

50 La unidad interior 31b incluye un intercambiador de calor interior 108b dispuesto en el espacio interior para realizar las funciones de refrigeración/calefacción y un soplador de aire interior 109b que incluye un ventilador interior 109ab dispuesto en un lado del intercambiador de calor interior 108b para soportar la disipación de calor del refrigerante y un motor 109bb para la rotación del ventilador interior 109ab.

Puede ser instalado al menos un intercambiador de calor interior 108b. Como el compresor 102b, puede ser empleado al menos uno de un compresor del inversor y un compresor de velocidad constante.

El acondicionador de aire 100b puede estar configurado como un enfriador de aire para enfriar el espacio interior o como una bomba de calor para enfriar o calentar el espacio interior.

- 5 El compresor 102b en la unidad exterior 21b de la FIG. 14 puede ser accionado por un aparato de accionamiento de motor para el accionamiento de un motor de compresor 250b, tal como el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 1.

10 Alternativamente, el ventilador interior 109ab o el ventilador exterior 105ab pueden ser accionados por un aparato de accionamiento de motor para accionar un motor de ventilador interior 109bb o un motor de ventilador exterior 150bb, tal como el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 1.

La FIG. 16 es una vista en perspectiva que ilustra un refrigerador que es otro electrodoméstico de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 Con referencia a la FIG. 16, el exterior general de un refrigerador 100c relacionado con la presente invención está definido por una caja 110c que tiene un espacio interior dividido en un compartimiento del congelador y un compartimiento de enfriamiento, que no son mostrados, una puerta del compartimiento del congelador 120c para proteger el compartimiento del congelador y una puerta del compartimiento de enfriamiento 140c para proteger el compartimiento de enfriamiento.

20 Las superficies delanteras de la puerta del compartimiento del congelador 120c y la puerta del compartimiento de enfriamiento 140c están provistas de manijas de las puertas 121c que sobresalen hacia adelante de manera tal que el usuario pueda agarrar con facilidad las manijas de las puertas 121c para girar la puerta del compartimiento del congelador 120c y la puerta del compartimiento de enfriamiento 140c.

La superficie delantera de la puerta del compartimiento de enfriamiento 140c puede estar provista además con una barra de inicio 180c, que es un medio conveniente que permite al usuario sacar un artículo almacenado tal como una bebida sin abrir la puerta del compartimiento de enfriamiento 140c.

25 La superficie delantera de la puerta del compartimiento del congelador 120c puede estar provista además con un dispensador 160c, que es un medio conveniente que permite al usuario sacar hielo o beber agua sin abrir la puerta del compartimiento del congelador 120c. Puede ser proporcionado un panel de control 210c para controlar el funcionamiento del refrigerador 100c y mostrar el estado de funcionamiento del refrigerador 100c en el lado superior del dispensador 160c.

30 Si bien el dispensador 160c está ilustrado como dispuesto en la superficie delantera de la puerta del compartimiento del congelador 120c, las realizaciones de la presente invención no están limitadas a esto. El dispensador 160c puede estar dispuesto en la superficie delantera de la puerta del compartimiento de enfriamiento 140c.

35 Mientras tanto, la porción superior interna del compartimiento del congelador (no mostrado) puede estar provista con una máquina de fabricación de hielo 190c para extraer hielo del agua suministrada por el uso de aire frío en el compartimiento del congelador y un banco de hielo 195c instalado dentro del compartimiento del congelador (no mostrado) para contener cubitos de hielo separados fabricados por la máquina de fabricación de hielo. Si bien no es mostrado en la figura, además puede ser proporcionada una tolva de hielo (no mostrada) para guiar el hielo que cae del banco de hielo 195c al dispensador 160c.

40 El panel de control 210c puede incluir una unidad de entrada 220c que comprende múltiples botones y una unidad de visualización 230c para visualizar una ventana de control y un estado de funcionamiento.

La unidad de visualización 230c muestra una ventana de control, un estado de funcionamiento e información tal como una temperatura en el refrigerador. Por ejemplo, la unidad de visualización 230c puede mostrar un modo de servicio (cubitos de hielo, agua, hielo picado) del dispensador, una temperatura establecida del compartimiento del congelador y una temperatura establecida del compartimiento de enfriamiento.

45 La unidad de visualización 230c puede ser implementada como, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), diodos emisores de luz (LED) y diodos emisores de luz orgánicos (OLED). La unidad de visualización 230c también puede ser implementada como una pantalla táctil capaz de realizar la función de la unidad de entrada 220c.

50 La unidad de entrada 220c puede estar provista con múltiples botones de manipulación. Por ejemplo, la unidad de entrada 220c puede incluir un botón de configuración del dispensador (no mostrado) para configurar un modo de servicio (cubitos de hielo, agua, hielo picado, etc.) del dispensador, un botón de configuración de temperatura del compartimiento del congelador (no mostrado) para configurar la temperatura del compartimiento del congelador, un botón de ajuste de temperatura del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) para configurar la temperatura del compartimiento de enfriamiento. La unidad de entrada 220c puede ser implementada por medio de una pantalla táctil capaz de realizar la función de la unidad de visualización 230c.

El refrigerador de acuerdo con las realizaciones de la presente invención no está limitado al refrigerador ilustrado del tipo de doble puerta. El refrigerador puede ser de cualquier tipo de refrigerador, incluido uno de tipo de una puerta, uno de tipo de puerta corredera y uno de tipo de puerta de cortina.

La FIG. 17 es un diagrama que ilustra de manera esquemática la configuración del refrigerador de la FIG. 16.

5 Con referencia a la FIG. 17, el refrigerador 100c puede incluir un compresor 112c, un condensador 116c para la condensación de un refrigerante comprimido por el compresor 112c, un evaporador del compartimiento del congelador 124c dispuesto en el compartimiento del congelador (no mostrado) para evaporar el refrigerante condensado suministrado desde el condensador 116c, y una válvula de expansión del compartimiento del congelador 134c para la expansión del refrigerante suministrado desde el evaporador del compartimiento del congelador 124c.

10 Si bien la FIG. 17 ilustra que es usado un evaporador, cada uno del compartimiento de enfriamiento y el compartimiento del congelador puede emplear un evaporador.

Es decir, el refrigerador 100c además puede incluir un evaporador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) dispuesto en el compartimiento de enfriamiento (no mostrado), una válvula de 3 vías (no mostrada) para suministrar el refrigerante condensado por el condensador 116c al evaporador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) o el evaporador del compartimiento del congelador 124c, y una válvula de expansión del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) para expandir el refrigerante suministrado al evaporador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado).

15

El refrigerador 100c además puede incluir un separador de gas-líquido (no mostrado) en el que el refrigerante del evaporador 124c es separado en líquido y gas.

20 El refrigerador 100c además puede incluir un ventilador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) y un ventilador del compartimiento del congelador 144c, que aspira el aire frío que llega a través del evaporador del compartimiento del congelador 124c y lo suministra al compartimiento de enfriamiento (no mostrado) y al compartimiento del congelador (no mostrado).

El refrigerador 100c además puede incluir una unidad de accionamiento del compresor 113c para el accionamiento del compresor 112c, una unidad de accionamiento del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) para el accionamiento del ventilador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) y una unidad de accionamiento del ventilador del compartimiento del congelador 145c para el accionamiento del ventilador del compartimiento del congelador 144c.

25

Con referencia a la FIG. 17, el evaporador 124c es usado tanto para el compartimiento de enfriamiento como para el compartimiento del congelador. En este caso, puede ser instalado un amortiguador (no mostrado) entre el compartimiento de enfriamiento y el compartimiento del congelador, y el ventilador (no mostrado) puede soplar por la fuerza el aire enfriado por el evaporador al compartimiento del congelador y al compartimiento de enfriamiento.

30

El compresor 112c de la FIG. 17 puede ser accionado por un aparato de accionamiento de motor para el accionamiento del motor de compresor, tal como el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 1.

35 Alternativamente, el ventilador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) o el ventilador 144c del compartimiento del congelador puede ser accionado por un aparato de accionamiento de motor para el accionamiento del motor del ventilador del compartimiento de enfriamiento (no mostrado) o el motor del ventilador del compartimiento del congelador (no mostrado), tal como el aparato de accionamiento de motor de la FIG. 1.

Un aparato de accionamiento de motor, un electrodoméstico que incluye el mismo y un terminal móvil de acuerdo con las realizaciones de la presente invención no están limitados a configuraciones y procedimientos de las realizaciones descritas con anterioridad. Se pueden hacer variaciones a las realizaciones descritas con anterioridad por medio de la combinación selectiva de todas o algunas de las realizaciones.

40

Un procedimiento de accionamiento de motor y un procedimiento de funcionamiento de un electrodoméstico de acuerdo con la presente invención pueden ser implementados por medio de un código legible por procesador en un medio de grabación que puede ser leído por un procesador proporcionado al aparato de accionamiento de motor o electrodoméstico. El medio de grabación legible por el procesador incluye todo tipo de dispositivos de grabación para almacenamiento de datos que el procesador puede leer.

45

Como será evidente a partir de la descripción anterior, la presente invención tiene los siguientes efectos.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un aparato de accionamiento de motor y un electrodoméstico que incluye el mismo incluyen un inversor que incluye una pluralidad de dispositivos de conmutación y está configurado para convertir la alimentación de CC en alimentación de CA de acuerdo con la operación de conmutación de los dispositivos de conmutación para suministrar la alimentación de CA a un motor y un controlador configurados para controlar el inversor. El controlador controla los dispositivos de conmutación respectivos del inversor para hacer funcionar a una frecuencia de conmutación constante en un primer modo, que es el modo de operación de motor, y

50

realiza una operación de control para cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación del inversor en un segundo modo que es un modo de salida de sonido para el diagnóstico de fallos para emitir el sonido correspondiente a la frecuencia de conmutación cambiada. De este modo, el sonido relacionado con el diagnóstico de fallos puede ser emitido con facilidad por el uso del motor.

5 En particular, cuando ocurre un error en el primer modo, el sonido correspondiente es emitido a al menos una de la información de operación y la información de error sobre el motor producido en el momento de ocurrencia del error. De este modo, la información de operación o la información de error pueden ser recibidas con facilidad a través de un terminal móvil.

10 De acuerdo con una realización de la presente invención, un aparato de accionamiento de motor y un electrodoméstico que incluye el mismo incluyen una memoria, una unidad de comunicación para recibir datos desde un terminal móvil, un inversor que incluye una pluralidad de dispositivos de conmutación y está configurado para convertir la alimentación de CC en alimentación de CA de acuerdo con la operación de conmutación de los dispositivos de conmutación para suministrar la alimentación de CA a un motor, y un controlador para controlar el inversor. Cuando el controlador recibe una solicitud de datos de diagnóstico del terminal móvil, el controlador cambia la frecuencia de conmutación de los
15 dispositivos de conmutación respectivos del inversor para emitir el sonido correspondiente a los datos de diagnóstico almacenados en la memoria. De este modo, el sonido relacionado con el diagnóstico de fallos puede ser emitido con facilidad por el uso del motor.

En particular, cuando ocurre un error en el primer modo, es emitido el sonido correspondiente a al menos una de la información de operación y la información de error sobre el motor producido en el momento de ocurrencia del error.
20 De este modo, la información de operación o la información de error pueden ser recibidas con facilidad a través del terminal móvil.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un terminal móvil incluye una pantalla, un micrófono para recibir sonido de un electrodoméstico, una unidad de comunicación para intercambiar datos con un servidor y un controlador configurado para realizar una operación de control para enviar una solicitud de datos de diagnóstico para
25 el electrodoméstico cuando es seleccionado un elemento de diagnóstico con una ventana de diagnóstico del dispositivo visualizada, para extraer, cuando es recibido sonido del electrodoméstico a través del micrófono en respuesta a la solicitud de datos de diagnóstico, los datos de diagnóstico a partir del sonido recibido, y transmitir los datos de diagnóstico extraídos al servidor. De este modo, los datos de diagnóstico pueden ser recibidos con facilidad a través de la salida de sonido del electrodoméstico, y los datos de diagnóstico recibidos pueden ser transmitidos con
30 facilidad al servidor.

Si bien las realizaciones preferentes de la presente invención han sido desveladas con fines ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del ámbito de la invención como es desvelado en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de accionamiento de motor (220) que comprende:
 - un inversor (420) que tiene una pluralidad de dispositivos de conmutación,
 - 5 en el que el inversor (420) convierte una alimentación de corriente continua (CC) en una alimentación de corriente alterna (CA) de acuerdo con la conmutación de los dispositivos de conmutación y suministra la alimentación de CA a un motor; y
 - un controlador (430) para controlar el inversor,
 - en el que el controlador (430):
 - 10 realiza una operación de control de manera tal que una frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor permanezca constante en un primer modo correspondiente a un modo de operación de motor; y
 - realiza una operación de control para cambiar la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor, en un segundo modo correspondiente a un modo de salida de sonido para diagnóstico de fallos, para emitir el sonido correspondiente a la frecuencia de conmutación cambiada,
 - 15 en el que el controlador (430) realiza una operación de control para emitir un sonido que contiene datos de diagnóstico en el segundo modo,
 - en el que el controlador (430) comprende:
 - un transformador de frecuencia (510) para transformar una frecuencia de sonido a ser emitida;
 - 20 una unidad de inserción de datos (515) para insertar los datos de diagnóstico en una señal de audio transformada por frecuencia;
 - un transformador inverso (520) para transformar de manera inversa la señal de audio que contiene los datos de diagnóstico; y
 - un multiplexor (525) para multiplexar la señal de audio transformada de manera inversa,
 - 25 en el que el controlador (430) cambia la frecuencia de conmutación de los dispositivos de conmutación respectivos del inversor en base a la señal de audio multiplexada.
2. El aparato de accionamiento de motor de la reivindicación 1, que además comprende:
 - una memoria (140),
 - en el que, cuando ocurre un error durante la operación en el primer modo, el controlador (430) realiza una operación de control:
 - 30 para almacenar, en la memoria, al menos una de la información de operación de motor y la información de error producida en el momento de ocurrencia del error,
 - para ingresar al segundo modo de acuerdo con la ocurrencia del error, y
 - para emitir el sonido correspondiente a al menos una de la información de operación de motor y la información de error almacenadas en la memoria (140).
- 35 3. El aparato de accionamiento de motor de la reivindicación 1, en el que el controlador (430) realiza una operación de control para implementar el segundo modo dentro de un período de tiempo predeterminado o antes de un período de alineación del motor una vez encendido el controlador.
4. El aparato de accionamiento de motor de la reivindicación 1, que además comprende:
 - una memoria (140); y
 - 40 una unidad de comunicación (130) para recibir datos desde un controlador remoto o un terminal móvil (600),
 - en el que, cuando es recibida una solicitud de datos de diagnóstico desde el terminal móvil, el controlador (430) realiza una operación de control para ingresar al segundo modo y para emitir el sonido correspondiente a los datos de diagnóstico almacenados en la memoria (140).
- 45 5. El aparato de accionamiento de motor de la reivindicación 4, en el que el controlador (430) cambia un volumen o una frecuencia del sonido o un período de emisión del sonido de acuerdo con una distancia al terminal móvil o una

intensidad de una señal de la solicitud de datos de diagnóstico recibida desde el terminal móvil.

6. El aparato de accionamiento de motor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador (430) cambia una función de encendido de una señal de control de conmutación para accionar los dispositivos de conmutación respectivos del inversor de manera tal de cambiar el volumen del sonido.
- 5 7. El aparato de accionamiento de motor de la reivindicación 1, en el que el controlador (430) realiza una operación de control para cambiar un nivel o frecuencia de una corriente que fluye a través del motor para cambiar un volumen o frecuencia del sonido.
8. El aparato de accionamiento de motor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, cuando una entrada para ejecutar el primer modo es recibida en el segundo modo, el controlador (430) determina si detener o no una
10 operación en el segundo modo, en base a un tiempo de finalización de la operación en el segundo modo,
en el que, cuando el tiempo de finalización de la operación no es posterior a un período de tiempo predeterminado, el controlador realiza una operación de control para mantener el segundo modo.
9. Un electrodoméstico (100) que comprende:
un motor (230); y
15 un aparato de accionamiento de motor (220) para accionar el motor (230) y que incluye el aparato de accionamiento de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

FIG. 1

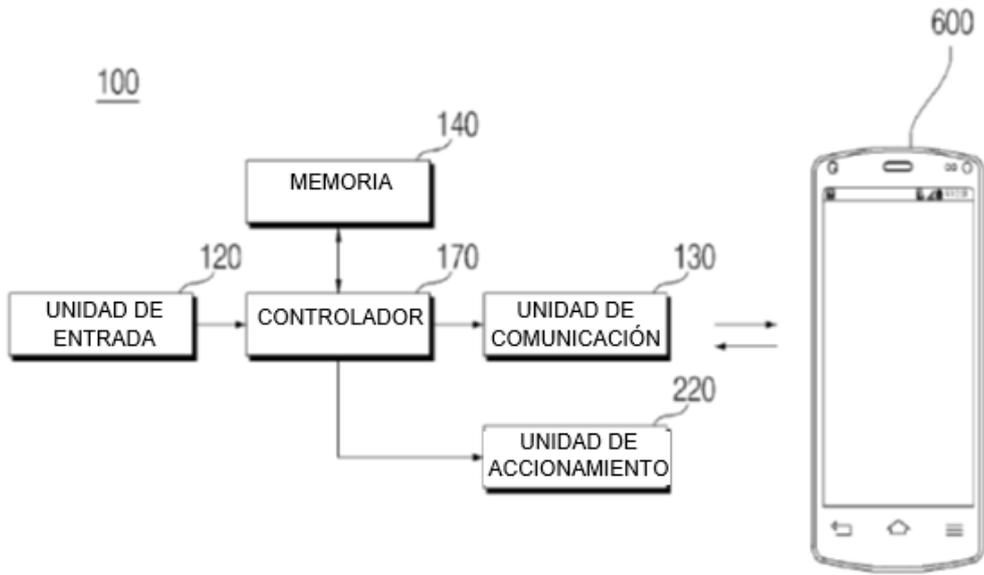


FIG. 2

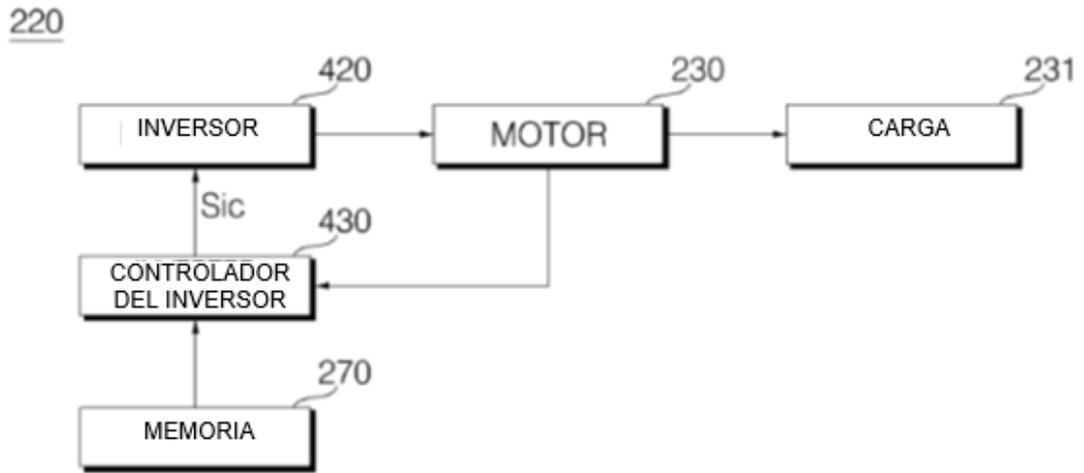
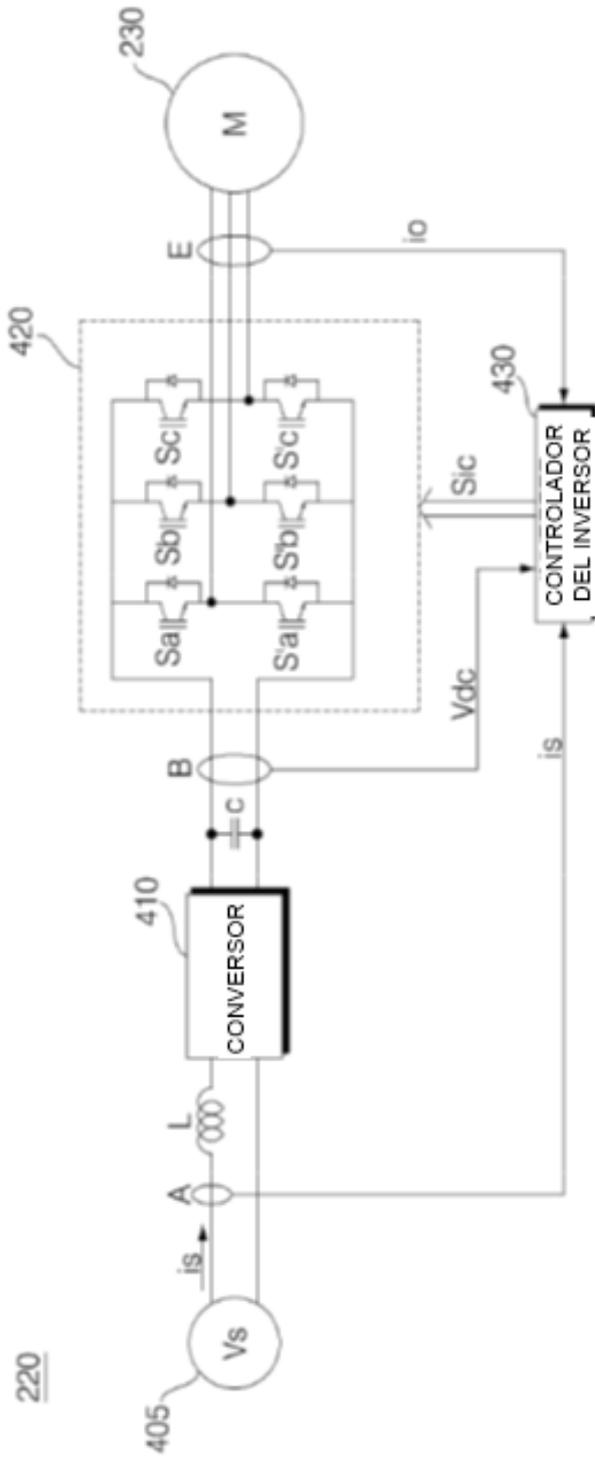


FIG.3



220

FIG. 4

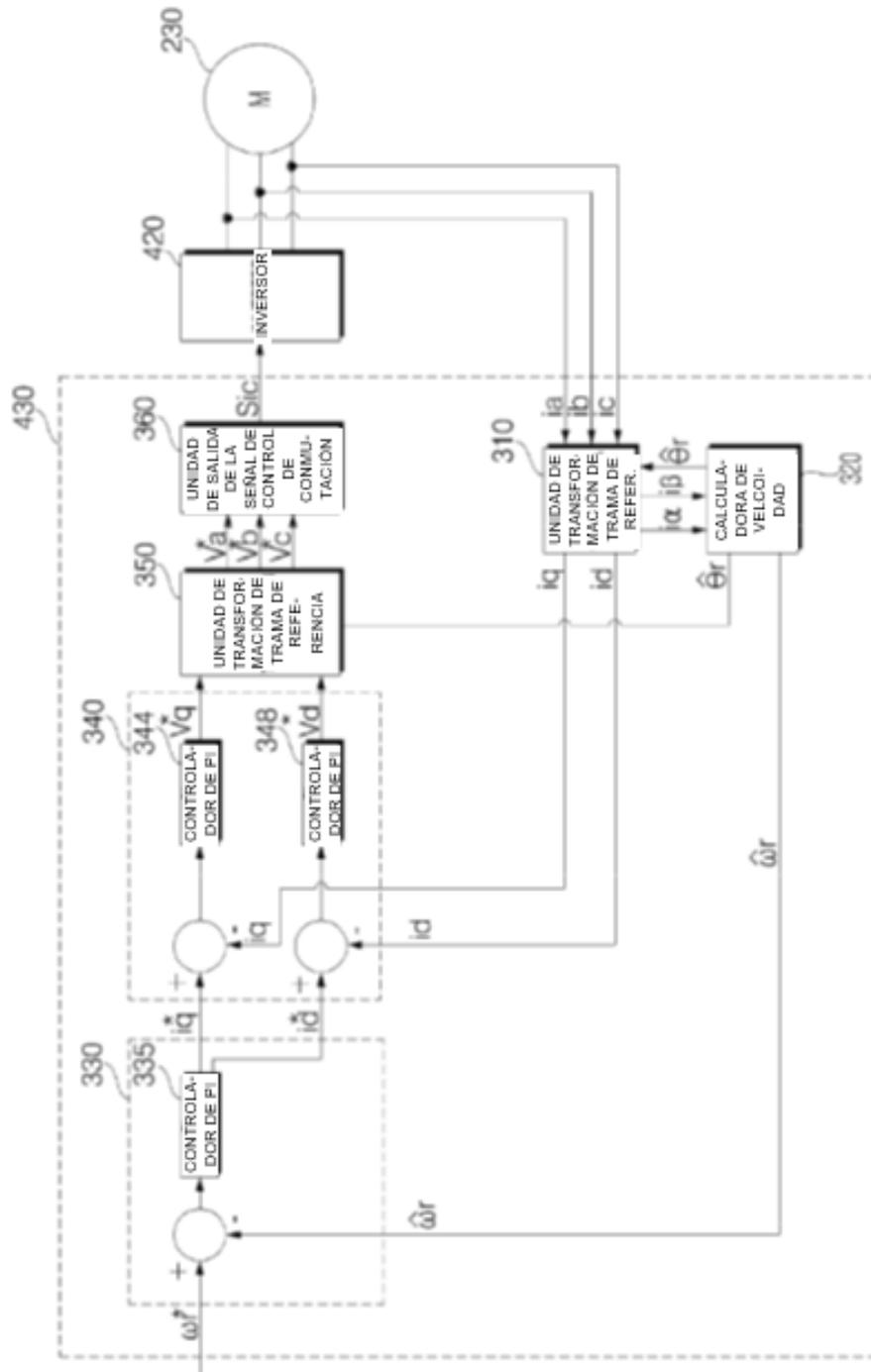


FIG. 5

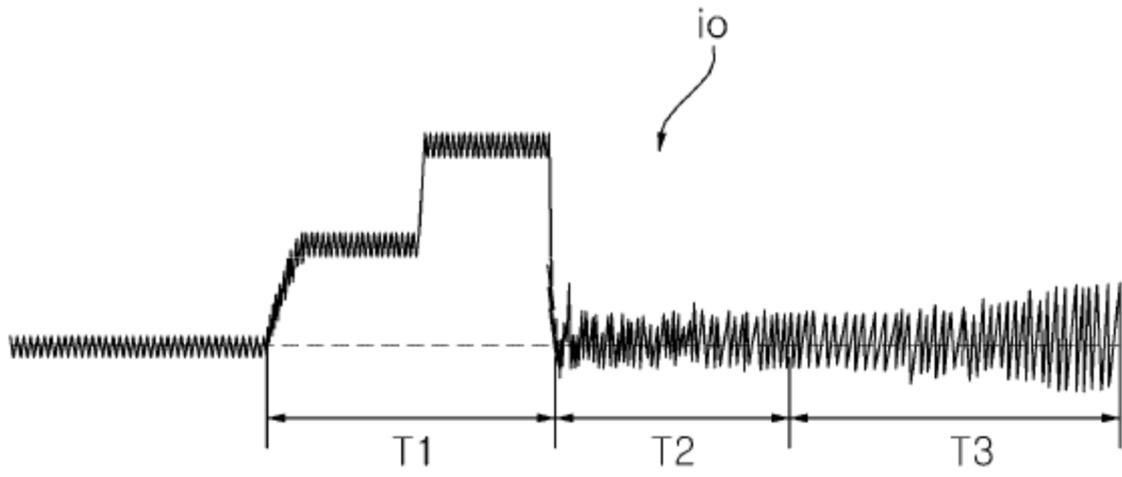


FIG. 6

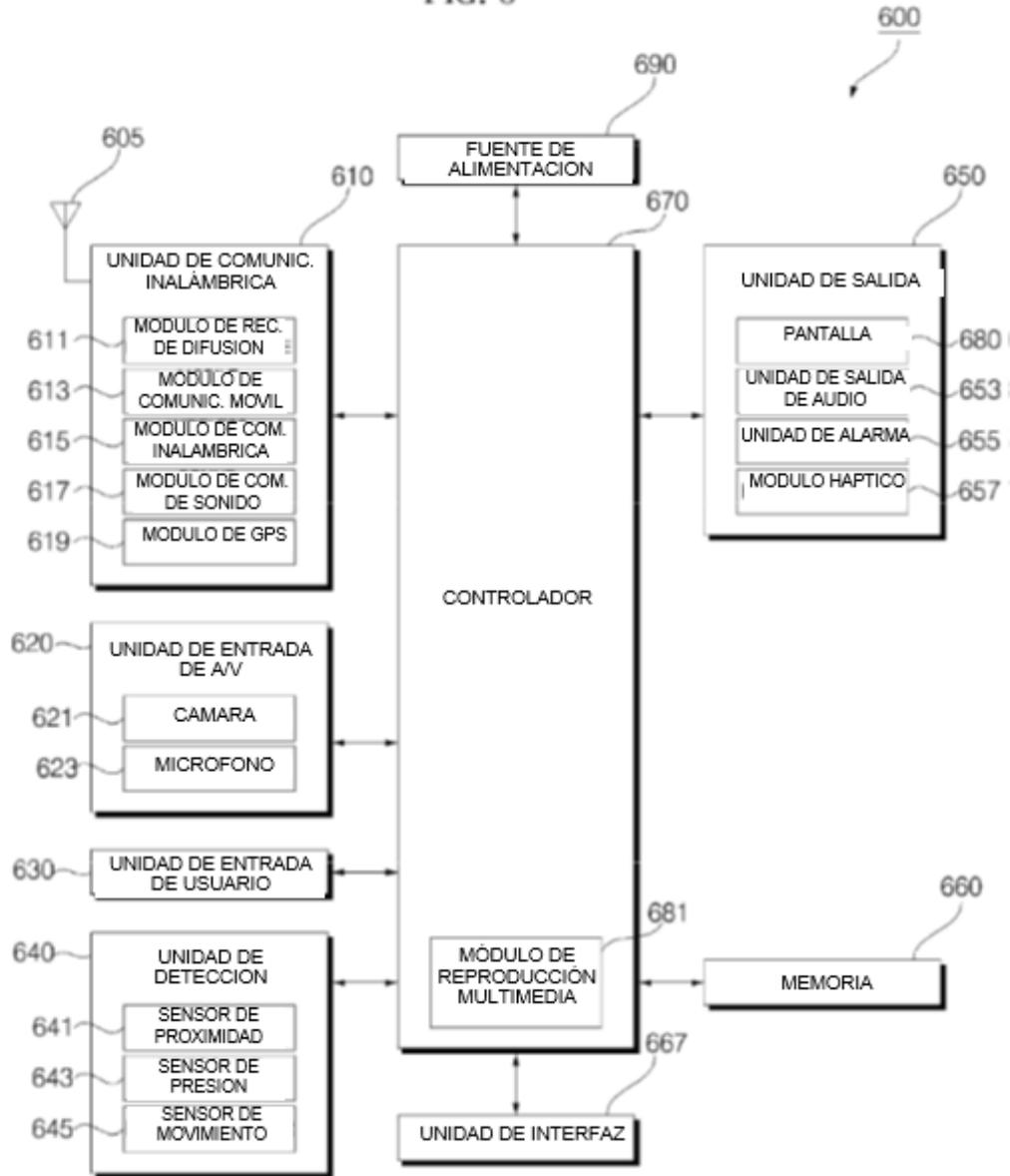


FIG. 7

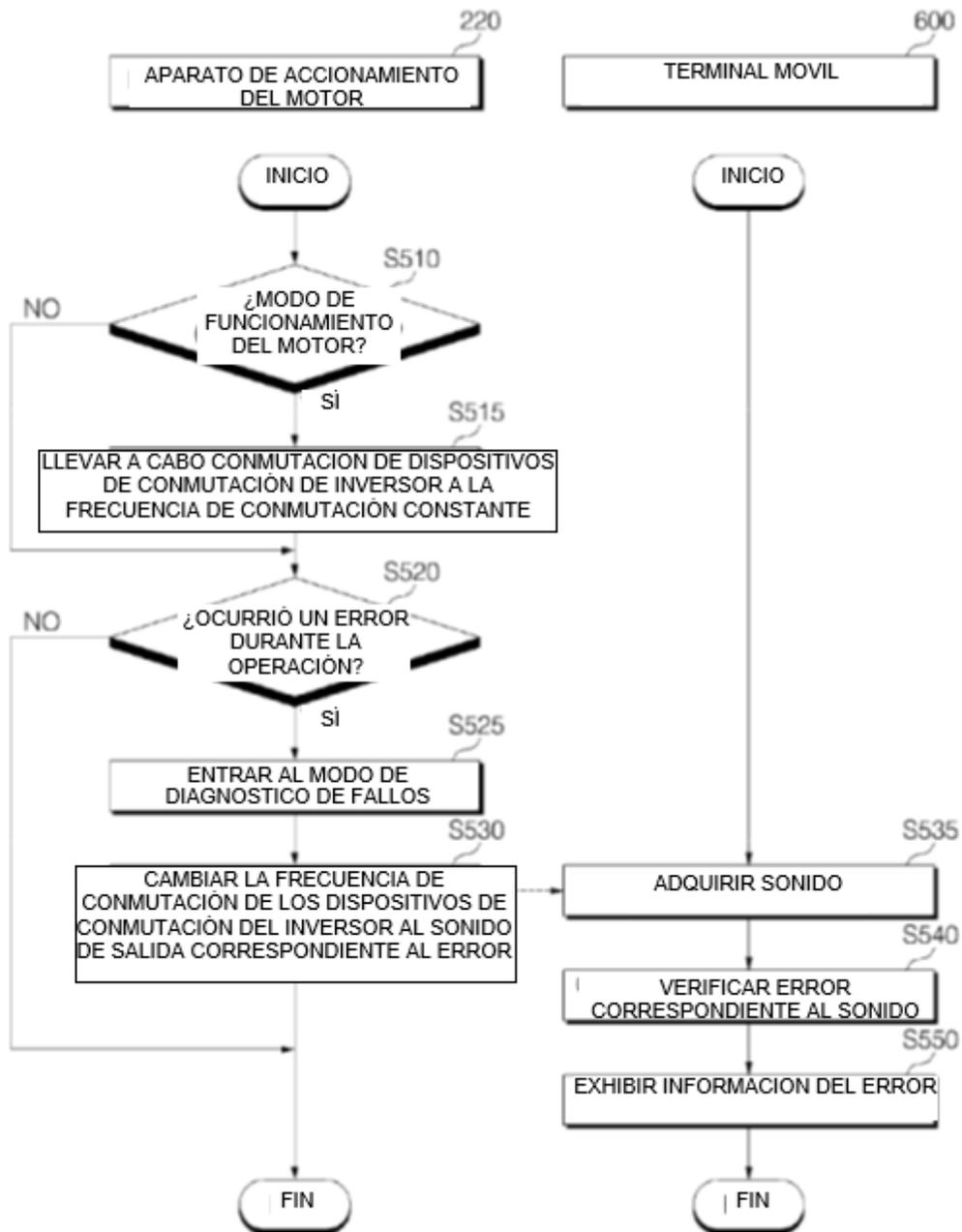


FIG. 8A

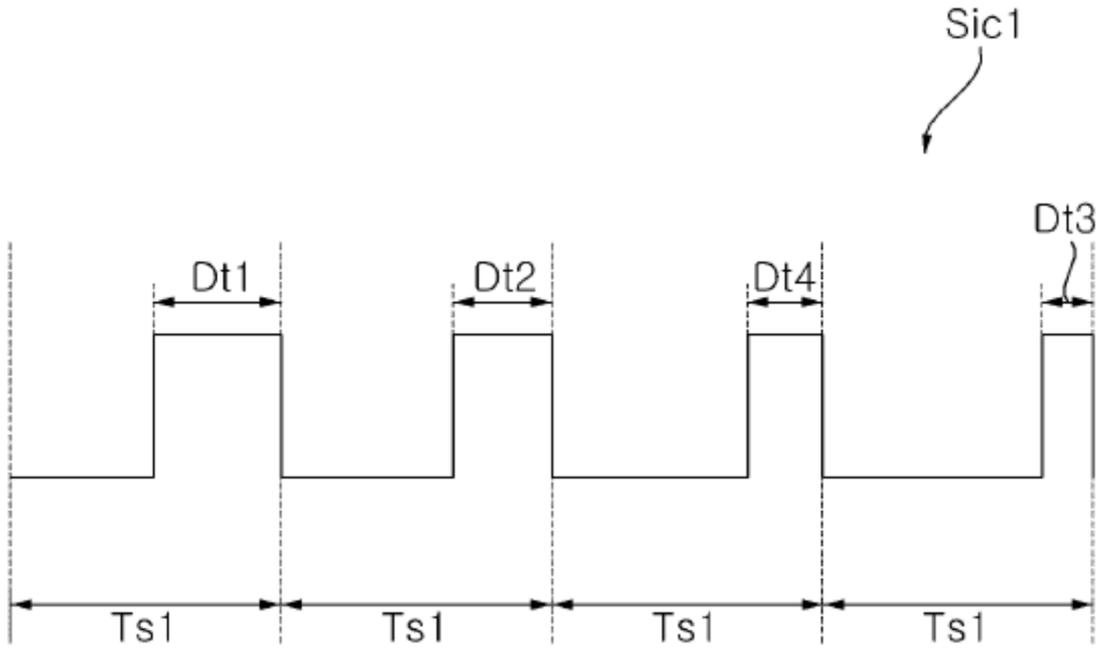


FIG. 8B

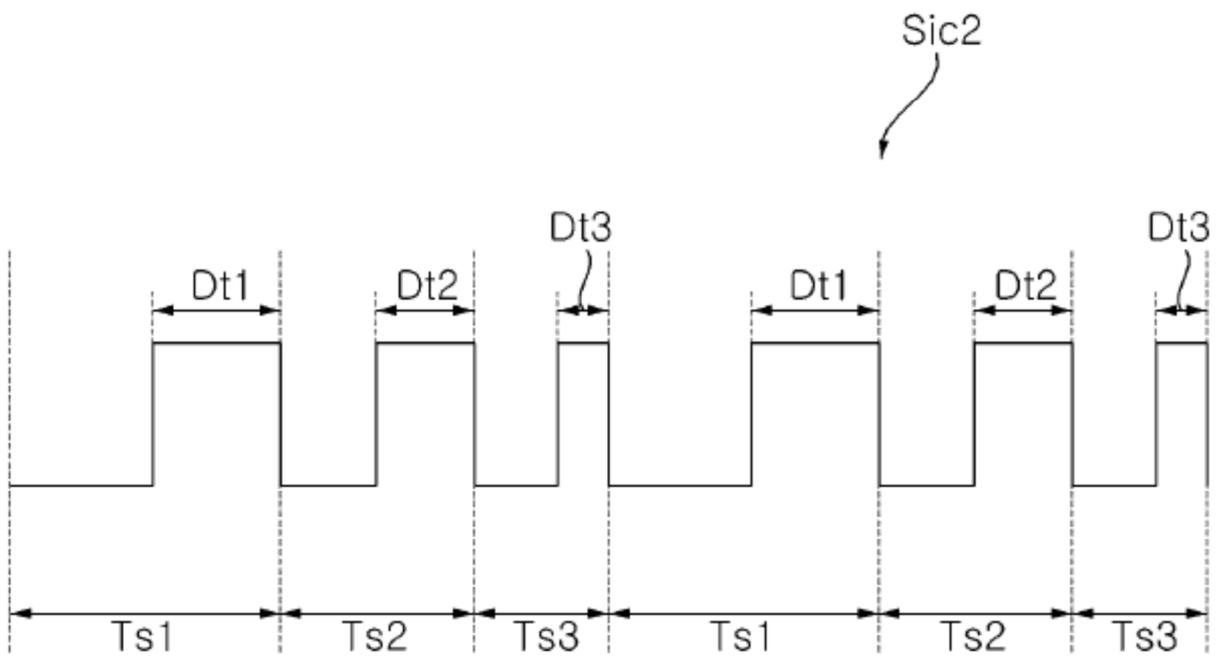


FIG.9A

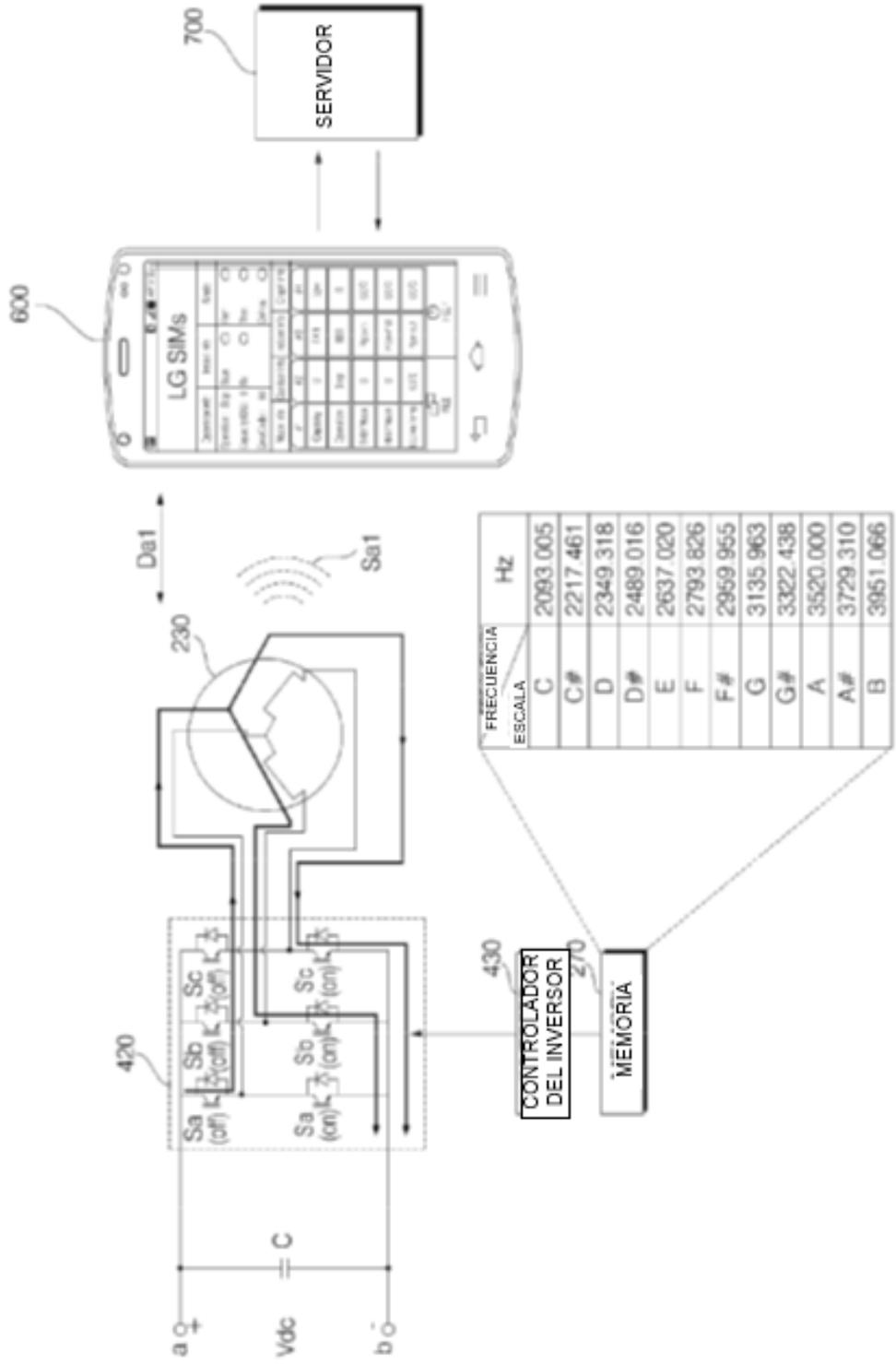


FIG.9B

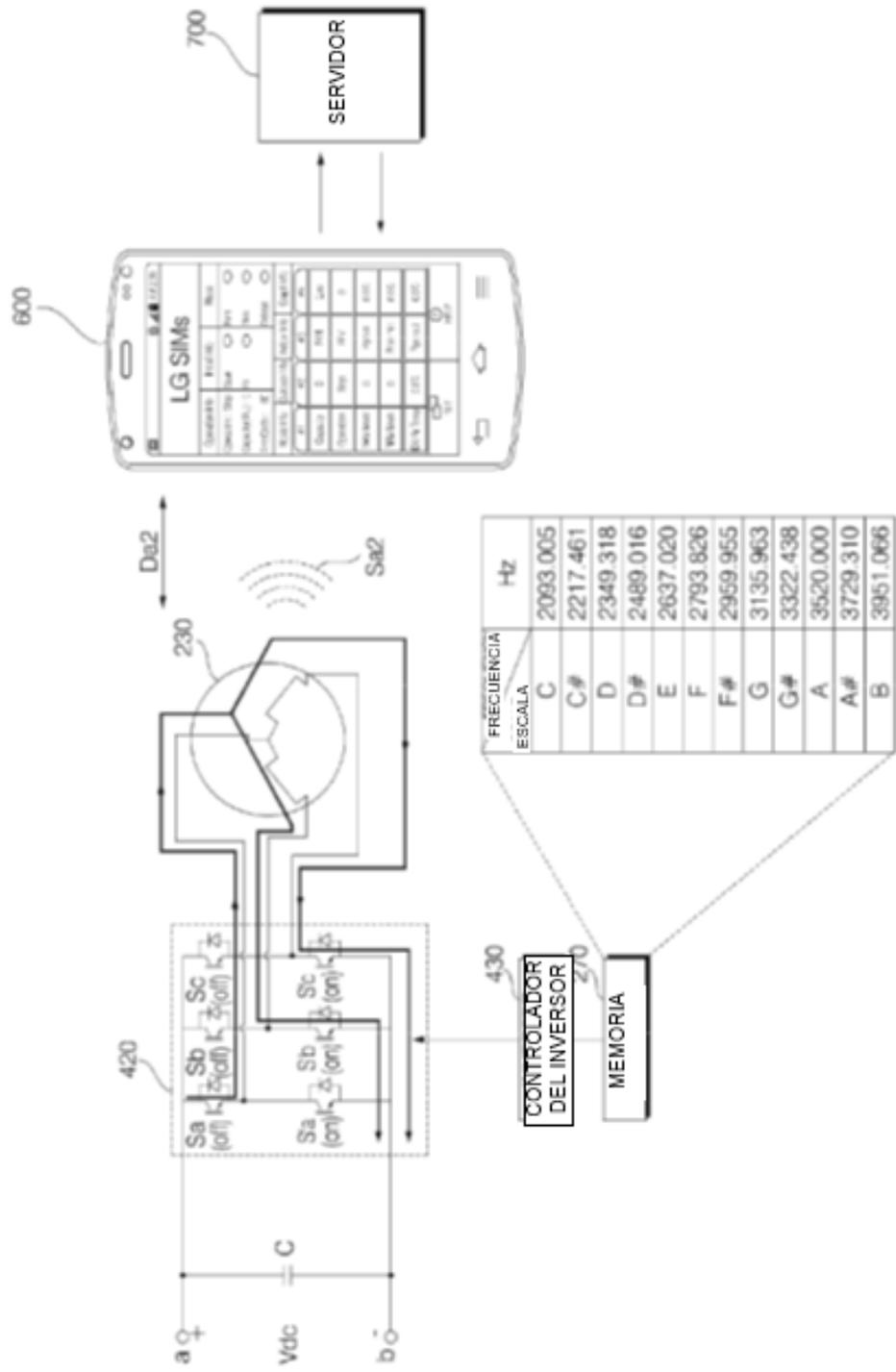


FIG. 10A

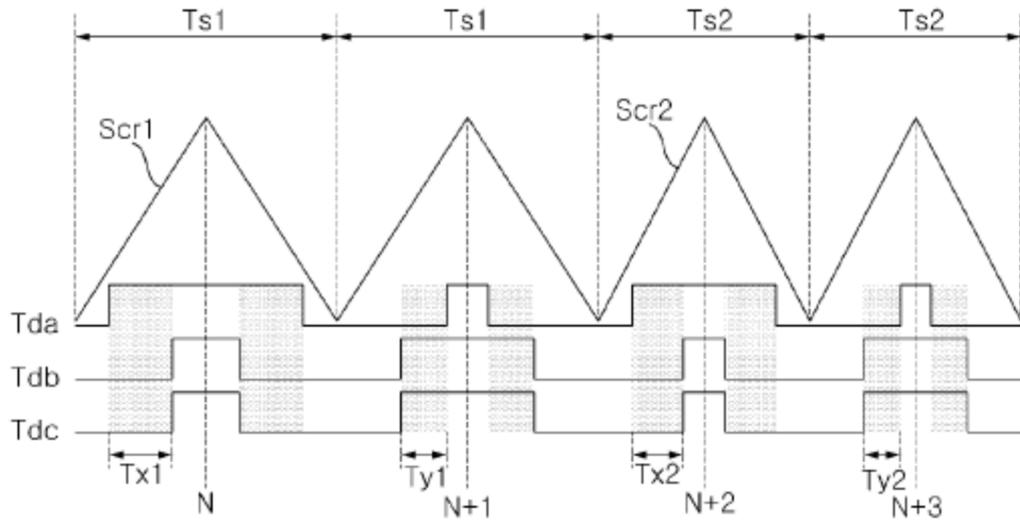


FIG. 10B

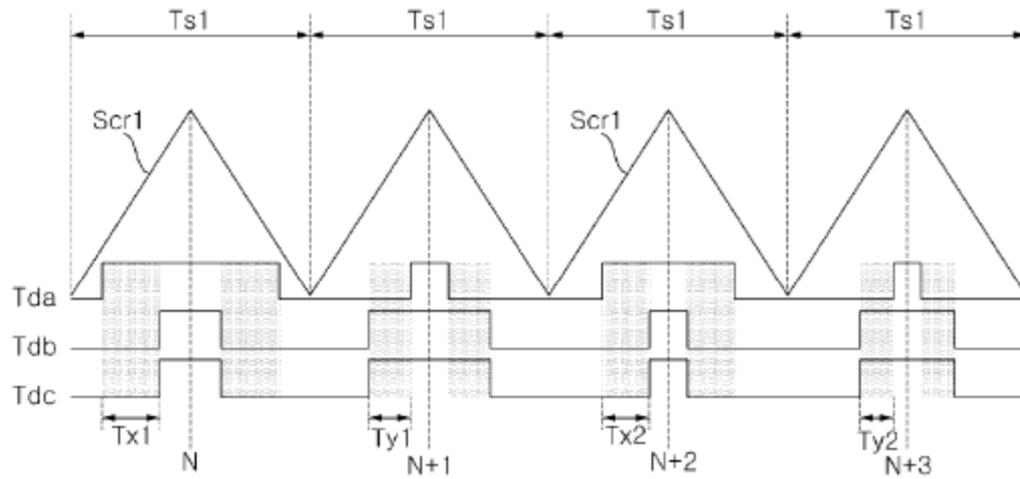


FIG. 11A

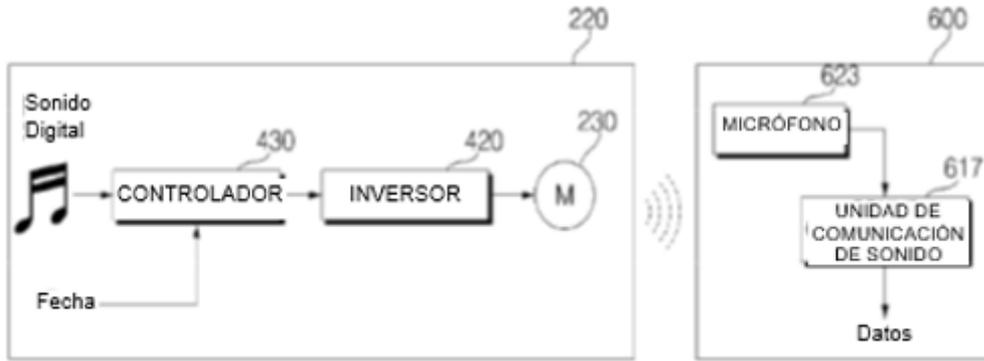


FIG. 11B

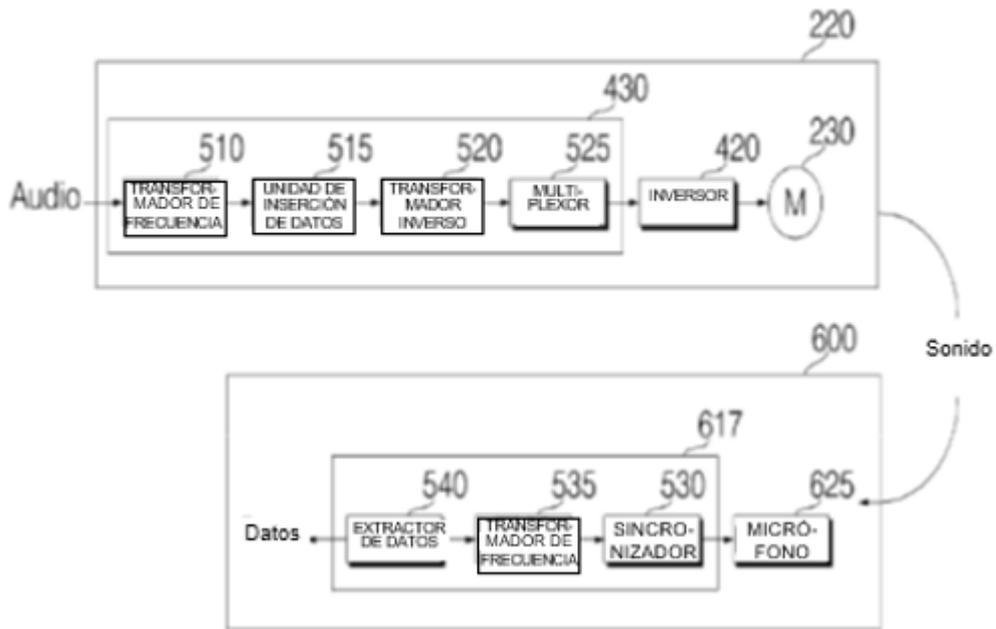


FIG. 11C

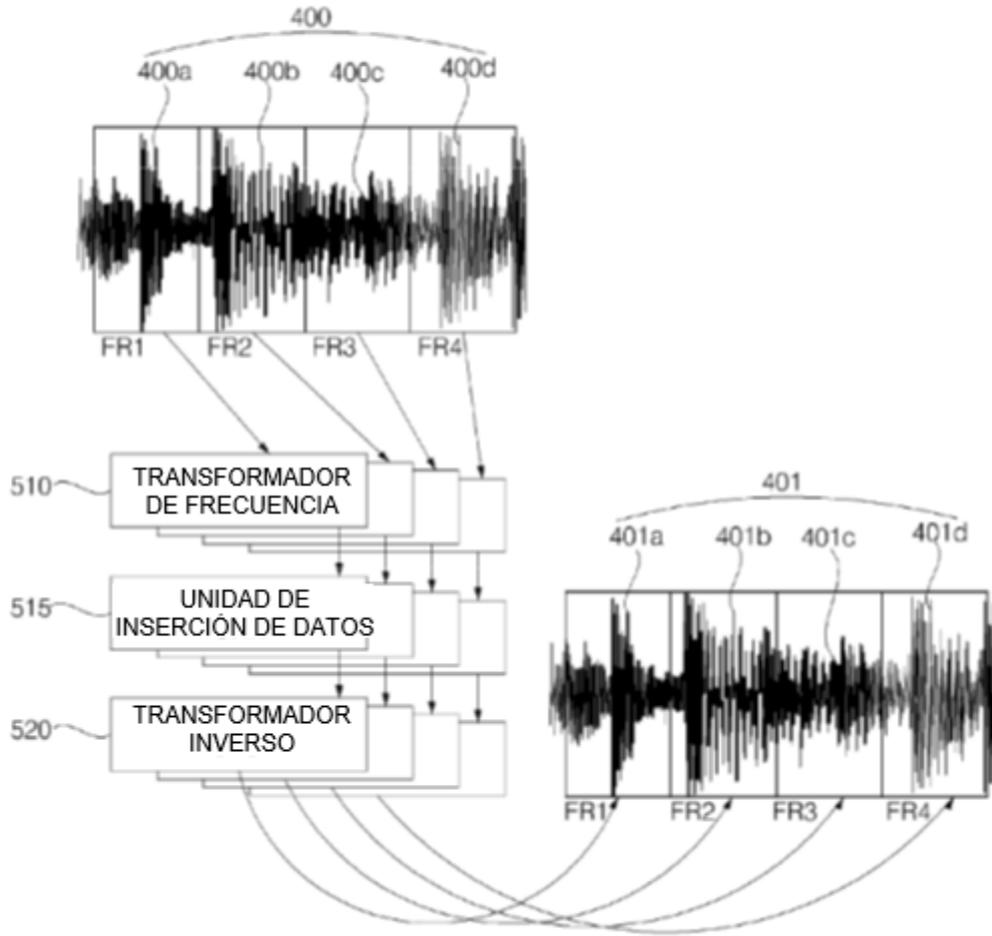


FIG. 12

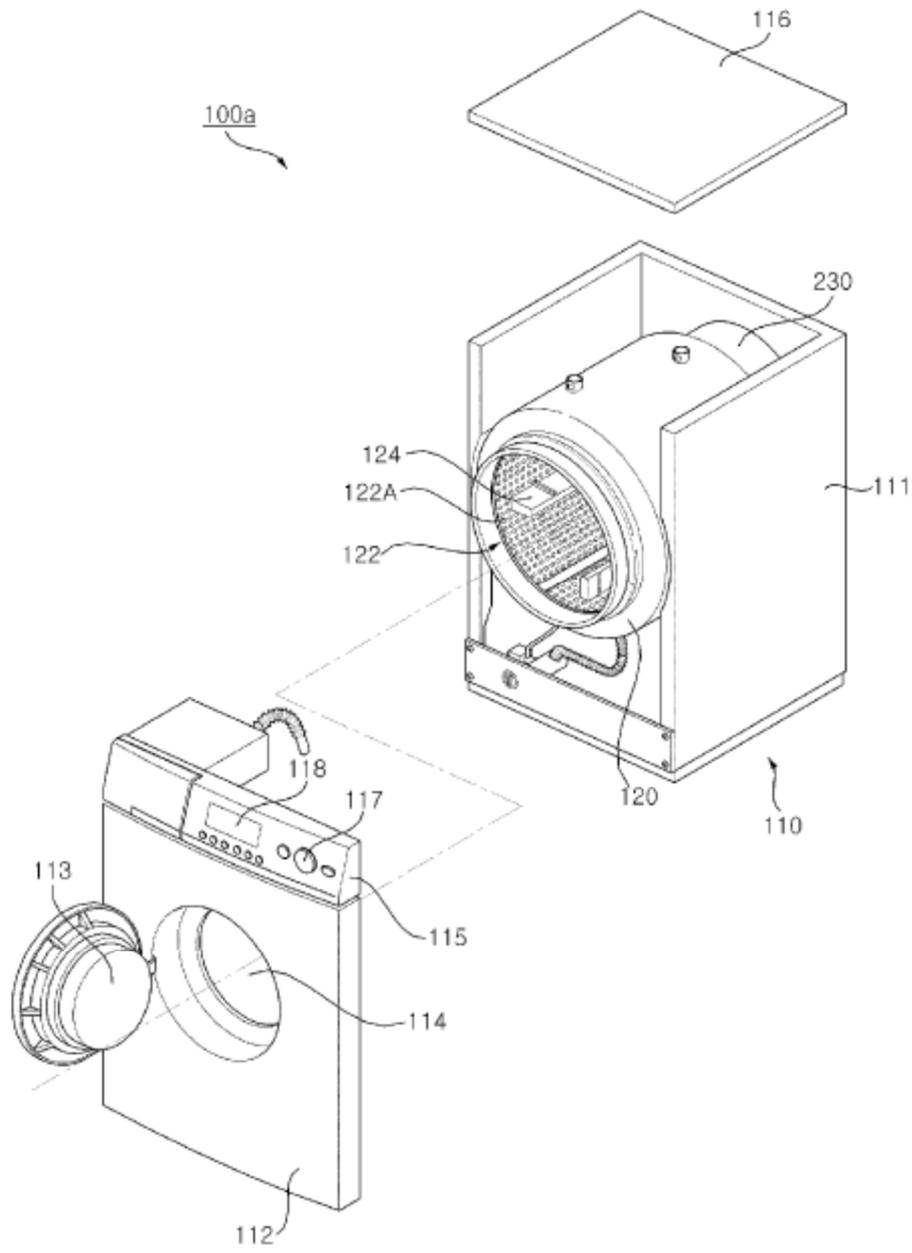


FIG. 13

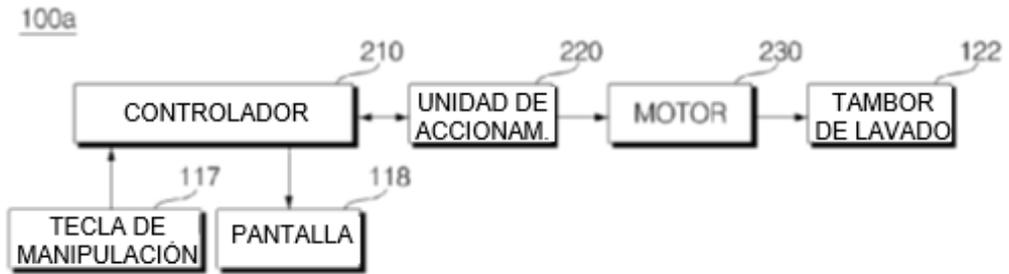


FIG. 14

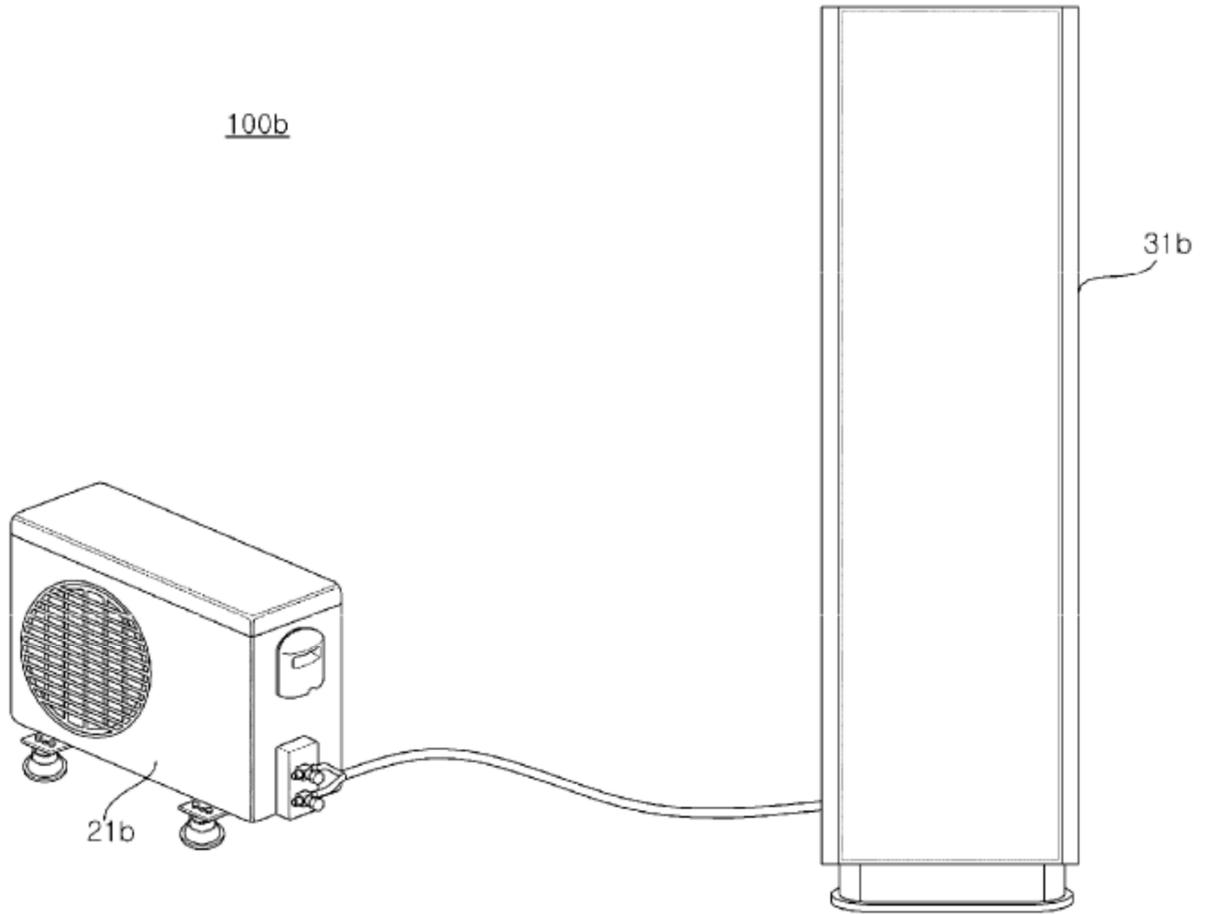


FIG. 15

100b

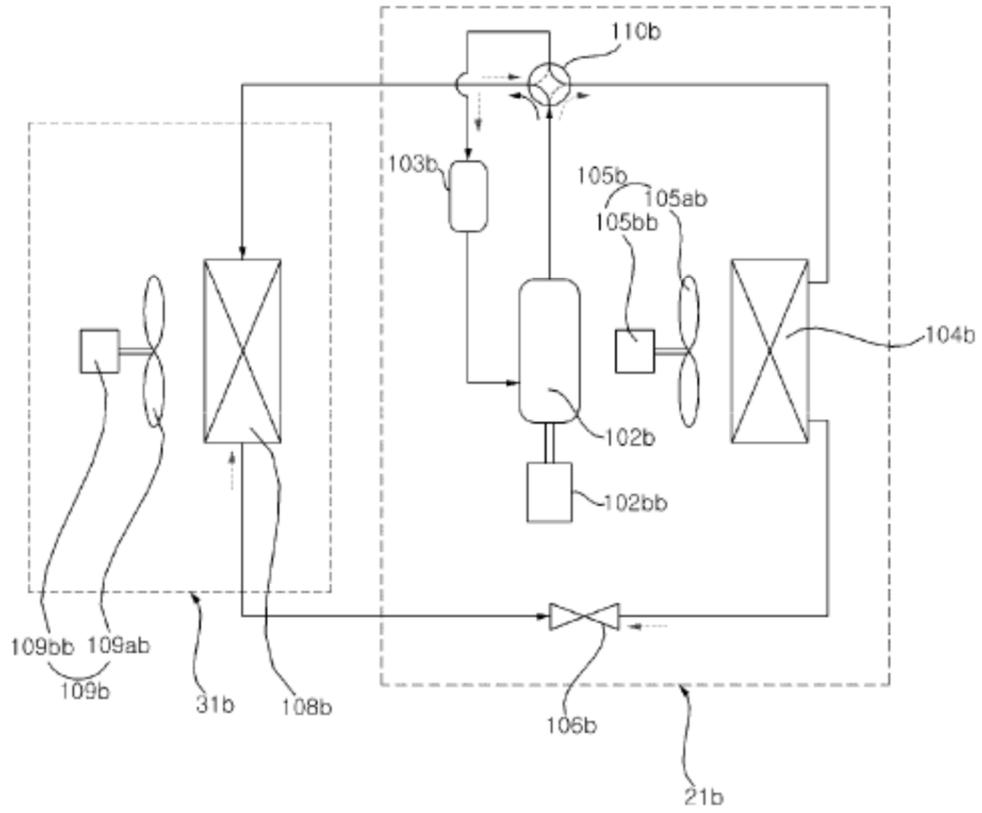


FIG. 16

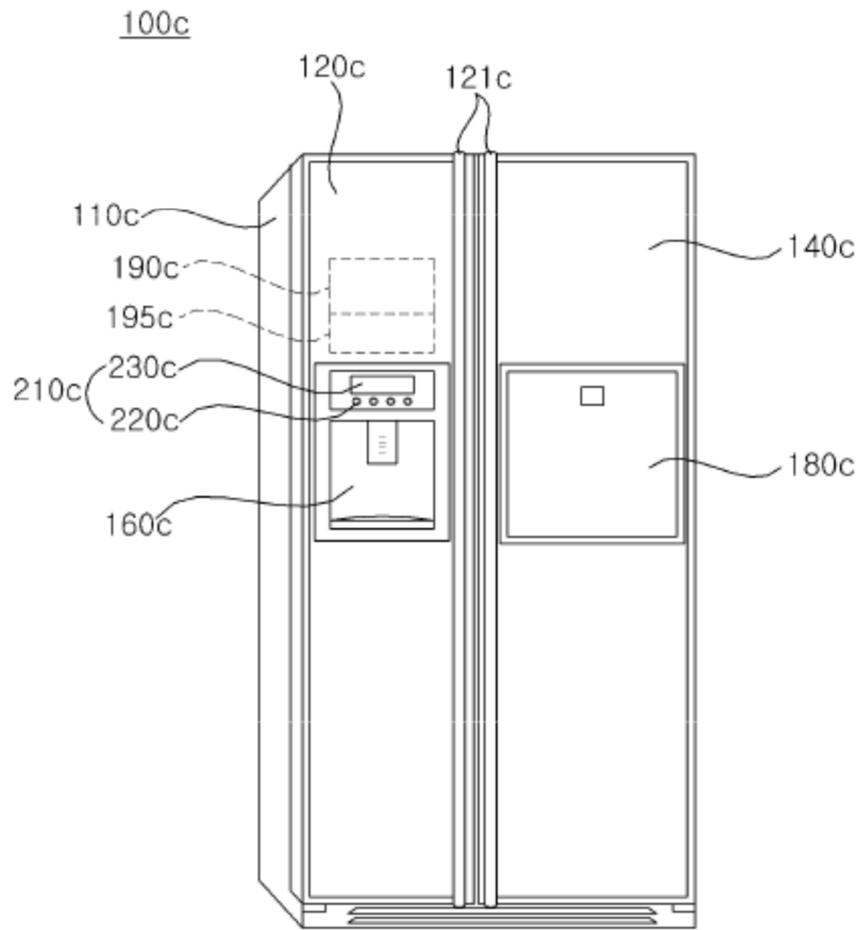


FIG. 17

