

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 204**

51 Int. Cl.:

H02M 7/483 (2007.01)

H02M 5/44 (2006.01)

F25B 31/02 (2006.01)

H02P 6/14 (2006.01)

H03K 17/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014 E 14197007 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2884652**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento de motor y acondicionador de aire que incluye el mismo**

30 Prioridad:

10.12.2013 KR 20130153375

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

30.05.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**CHO, WONWOO y
PARK, GWIGEUN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 614 204 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de accionamiento de motor y acondicionador de aire que incluye el mismo

5 REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la Solicitud de Patente Coreana N° 10-2013-0153375, presentada el 10 de diciembre de 2013, en la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de accionamiento de motor y un acondicionador de aire que incluye el mismo y más particularmente a un dispositivo de accionamiento de motor capaz de generar una señal de accionamiento de puerta para un convertidor multinivel y un acondicionador de aire que incluye el mismo.

15 2. Descripción de la técnica relacionada

Un acondicionador de aire se instala para proporcionar un entorno interior placentero para personas ajustando la temperatura interior y acondicionando el aire interior a través de la descarga de aire frío o caliente en un espacio interior. Generalmente, tal acondicionador de aire incluye una unidad interior instalada en un espacio interior que incluye al mismo tiempo un intercambiador de calor y una unidad exterior que incluye un compresor y un intercambiador de calor para suministrar refrigerante a la unidad interior.

El documento WO 2013/179771 A1 se refiere a un circuito rectificador para una fuente de alimentación AC trifásica, que tiene un sistema de circuito rectificador capaz de controlar libremente la variación de tensión de diferentes tipos que oscilan desde la tensión en rectificación de onda completa a la tensión en rectificación de multiplicación de

Jahns T. M. et al.: "A self-boost charge pump topology for a gate drive high-side power supply", Actas del IEEE en electrónica de potencia, Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, EE.UU., vol. 20, n° 2, 1 de marzo de 2005, páginas 300-307 se refiere a una topología de bomba de carga de auto refuerzo para una fuente de alimentación aislada de zona alta con aislamiento de alta tensión y capacidad de corriente alta para uso en accionadores de

El documento US 7.466.168 B1 se refiere a circuitos de conversión de potencia electrónicos y más específicamente a circuitos de accionamiento de puerta para convertidores de potencia electrónicos de modo conmutado, de alta frecuencia.

40 COMPENDIO DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de accionamiento de motor capaz de generar una señal de accionamiento de puerta para un convertidor multinivel y un acondicionador de aire que incluye el mismo.

Según un aspecto de la presente invención, el anterior y otros objetos se pueden lograr mediante el suministro de un dispositivo de accionamiento de motor según la reivindicación 1.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un acondicionador de aire que incluye un compresor para comprimir un refrigerante, un intercambiador de calor para realizar intercambio de calor, usando el refrigerante comprimido y un dispositivo de accionamiento de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 para accionar un motor equipado en el compresor.

50 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Los anteriores y otros objetos, rasgos y otras ventajas de la presente invención se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos anexos, en los cuales:

la FIGURA 1 es una vista que ilustra una configuración de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención;

la FIGURA 2 es una vista esquemática de una unidad exterior y una unidad interior, que se incluyen en el acondicionador de aire de la FIGURA 1;

la FIGURA 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo de accionamiento de motor de compresor equipado en cada unidad exterior ilustrada en la FIGURA 1;

la FIGURA 4 es un diagrama de circuito que ilustra un ejemplo de un circuito interno de un convertidor ilustrado en la FIGURA 3;

la FIGURA 5 ilustra una forma de onda de una salida de potencia multinivel desde un convertidor multinivel ilustrado en la FIGURA 4;

las FIGURA 6A y 6B son diagramas que explican un método de generación de señales de accionamiento de puerta a ser aplicado al convertidor multinivel de la FIGURA 4;

la FIGURA 7 es un diagrama de circuito que ilustra un dispositivo de accionamiento de motor que incluye un generador de señal de accionamiento de puerta según una realización de la presente invención; y

las FIGURA 8A a 9 son diagramas que explican la operación del generador de señal de accionamiento de puerta ilustrado en la FIGURA 7.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

5 En lo sucesivo, la presente invención se describirá con referencia a los dibujos para explicar conjuntos de módulos de celdas según las realizaciones de la presente invención. Aunque “módulo” o “unidad” se añade como sufijo a elementos constituyentes descritos en la siguiente descripción, esto se pretende solamente por facilidad de descripción de la especificación. Estos sufijos por sí mismos no tienen el significado o la función de distinguir el elemento constituyente que usa el sufijo del elemento constituyente que no usa el sufijo.

10 La FIGURA 1 es una vista que ilustra una configuración de un acondicionador de aire según una realización de la presente invención.

15 Como se ilustra en la FIGURA 1, el acondicionador de aire según la realización ilustrada de la presente invención puede incluir una pluralidad de unidades interiores 31 a 35, una pluralidad de unidades exteriores 21 y 22 cada una conectada a las asociadas de las unidades interiores 31 a 35 y controladores remotos 41 a 45 conectados a las unidades interiores 31 a 35 respectivas. El acondicionador de aire puede incluir además una unidad de control remoto 10 para controlar las unidades interiores 31 a 35 plurales y las unidades exteriores 21 y 22.

20 La unidad de control remoto 10 se conecta a las unidades interiores 31 a 35 y las unidades exteriores 21 y 22 y monitoriza y controla las operaciones de las unidades interiores 31 a 35 y las unidades exteriores 21 y 22. En este caso, la unidad de control remoto 10 puede realizar ajuste de operación, ajuste de bloqueo, ajuste de programación, control de grupo, etc. para las unidades interiores 31 a 35 conectadas a la misma.

25 Como el acondicionador de aire, es aplicable cualquiera de un acondicionador de aire de tipo pie, un acondicionador de aire montado en la pared y un acondicionador de aire montado en el techo. Por comodidad de descripción, no obstante, la siguiente descripción se dará solamente en conjunto con un acondicionador de aire montado en el techo. Mientras tanto, el acondicionador de aire puede incluir además al menos uno de un ventilador, un filtro de aire, un humidificador y un calentador. Estos dispositivos se pueden conectar operativamente a las unidades interiores y las unidades exteriores.

30 Cada una de las unidades exteriores 21 y 22 incluye un compresor (no mostrado) para comprimir el refrigerante suministrado a la misma, un intercambiador de calor exterior (no mostrado) para intercambiar calor entre el refrigerante y el aire exterior, un acumulador (no mostrado) para separar refrigerante gaseoso de refrigerante suministrado al mismo y suministrar el refrigerante gaseoso separado al compresor y una válvula de 4 vías (no mostrada) para seleccionar un camino de flujo del refrigerante según la operación de calentamiento. Aunque cada una de las unidades exteriores 21 y 22 incluye además una pluralidad de sensores, una pluralidad de válvulas y un colector de aceite, etc., no se dará ninguna descripción de las configuraciones de estos elementos.

35 Cada una de las unidades exteriores 21 y 22 opera el compresor y el intercambiador de calor exterior incluido dentro del mismo, para realizar compresión e intercambio de calor de refrigerante y suministra el refrigerante resultante a las asociadas de las unidades interiores 31 a 35. Cada una de las unidades exteriores 21 y 22 se acciona según una petición de la unidad de control remoto 10 o la o las asociadas de las unidades interiores 31 a 35. De esta manera, el número de unidades exteriores operativas y el número de compresores operativos incluidos en las unidades exteriores operativas se varía a medida que se varía la capacidad de enfriamiento/calentamiento del acondicionador de aire según el número de unidades interiores operativas.

40 Aunque las unidades exteriores 21 y 22 se describen en conjunto con el caso en que cada unidad exterior suministra refrigerante a las asociadas de las unidades interiores, la disposición de conexión de las unidades exteriores y las unidades interiores se puede variar de manera que se interconecten unidades exteriores plurales para suministrar refrigerante a cada unidad interior.

45 Cada una de las unidades interiores 31 a 35 se conecta a una de las unidades exteriores 21 y 22 plurales y, por tanto, recibe refrigerante desde la unidad exterior conectada a la misma y descarga aire frío a un espacio interior. Cada una de las unidades interiores 31 a 35 incluye un intercambiador de calor interior (no mostrado), un ventilador interior (no mostrado), una válvula de expansión (no mostrada) para expandir el refrigerante suministrado a la misma y una pluralidad de sensores (no mostrados).

50 Cada una de las unidades interiores 31 a 35 y una asociada de las unidades exteriores 21 y 22 se conectan por una línea de comunicación y, por tanto, reciben y transmiten datos entre las mismas. Cada unidad exterior y cada unidad interior se conectan a la unidad de control remoto 10 por una línea de comunicación separada y, por tanto, operan bajo el control de la unidad de control remoto 10.

55 Cada uno de los controladores remotos 41 a 45 se conecta a una asociada de las unidades interiores 31 a 35 y, por tanto, puede introducir un comando de control desde el usuario a la unidad interior conectada y puede recibir información de estado desde la unidad interior conectada, para visualizar la información de estado recibida. En este

caso, cada uno de los controladores remotos 41 a 45 comunica con la unidad interior conectada al mismo de una manera cableada o inalámbrica según el tipo de conexión del mismo. En algunos casos, un controlador remoto único se puede conectar a una pluralidad de unidades interiores, por tanto, el ajuste de las unidades interiores plurales se puede cambiar mediante una entrada del controlador remoto único.

5 Además, cada uno de los controladores remotos 41 a 45 puede incluir un sensor de temperatura equipado en el mismo.

10 La FIGURA 2 es una vista esquemática de una unidad exterior y una unidad interior, que están incluidas en el acondicionador de aire de la FIGURA 1.

Con referencia a la FIGURA 2, el acondicionador de aire, que se designa por el número de referencia "50", incluye principalmente una unidad interior, por ejemplo, la unidad interior 31 y una unidad exterior, por ejemplo, la unidad exterior 21.

15 La unidad exterior 21 incluye un compresor 102 que funciona para comprimir refrigerante, un motor compresor 102b para accionar el compresor 102, un intercambiador de calor exterior 104 que funciona para descargar calor a partir del refrigerante comprimido y una unidad de soplado exterior 105 que incluye un ventilador exterior 105a dispuesto en un lado del intercambiador de calor exterior 104, para fomentar la descarga de calor del refrigerante y un motor 20 105b para rotar el ventilador exterior 105a. La unidad exterior 21 además incluye un dispositivo de expansión 106 para expandir el refrigerante concentrado, una válvula de conmutación de enfriamiento/calentamiento 110 para cambiar un camino de flujo del refrigerante comprimido y un acumulador 103 para almacenar temporalmente refrigerante gasificado y entonces suministrar el refrigerante almacenado al compresor a una presión constante después de eliminar la humedad y las materias extrañas del refrigerante.

25 La unidad interior 31 incluye un intercambiador de calor interior 108 dispuesto en un espacio interior, para realizar una función de enfriamiento/calentamiento y una unidad de soplado interior 109 que incluye un ventilador interior 109a dispuesto en un lado del intercambiador de calor interior 108, para fomentar la descarga de calor del refrigerante y un motor 109b para rotar el ventilador interior 109a.

30 La unidad interior 31 puede incluir al menos un intercambiador de calor interior 109. Como el compresor 102, se puede usar al menos uno de un compresor inversor y un compresor de velocidad constante.

35 Mientras tanto, el acondicionador de aire 50 se puede configurar como un enfriador para enfriar un espacio interior. Alternativamente, el acondicionador de aire 50 se puede configurar como una bomba de calor para enfriar o calentar un espacio interior.

40 Aunque una unidad interior 31 y una unidad exterior 21 se ilustran en la FIGURA 2, el acondicionador de aire según la realización ilustrada de la presente invención no está limitado a las mismas. Por ejemplo, las realizaciones de la presente invención son aplicables a un acondicionador de aire de múltiples tipos que incluye una pluralidad de unidades interiores y una pluralidad de unidades exteriores y una acondicionador de aire que incluye una unidad interior única y una pluralidad de unidades exteriores.

45 La FIGURA 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo de accionamiento de motor de compresor equipado en cada unidad exterior ilustrada en la FIGURA 1. La FIGURA 4 es un diagrama de circuito que ilustra un ejemplo de un circuito interno de un convertidor ilustrado en la FIGURA 3. La FIGURA 5 ilustra una forma de onda de salida de potencia multinivel de un convertidor multinivel ilustrado en la FIGURA 4.

50 El compresor 102 incluido en cada unidad exterior ilustrada en la FIGURA 1, por ejemplo, la unidad exterior 21, se puede accionar por un dispositivo de accionamiento de motor de compresor 200 para accionar el motor de compresor 250.

55 El dispositivo de accionamiento de motor de compresor 200 puede incluir un inversor 220 para sacar corriente AC trifásica al motor de compresor 250, un controlador de inversor 230 para controlar el inversor 220 y un convertidor 210 para suministrar potencia DC al inversor 220. El dispositivo de accionamiento de motor de compresor 200 puede incluir además un controlador de convertidor 215 para controlar el convertidor 210.

60 El dispositivo de accionamiento de motor 200 recibe potencia AC desde el sistema de fuente de alimentación, convierte la potencia recibida y entonces suministra la potencia convertida al motor 250. A este respecto, el dispositivo de accionamiento de motor 200 se puede conocer como un "dispositivo de conversión de potencia".

Mientras tanto, según la presente invención, el convertidor 210 para suministrar potencia DC al inversor 220 es un convertidor multinivel capaz de sacar potencia multinivel. El convertidor multinivel puede tener una configuración ilustrada en la FIGURA 4.

65

En particular, el convertidor multinivel puede incluir una pluralidad de diodos y una pluralidad de elementos de conmutación. En este caso, las señales de accionamiento de puerta para los elementos de conmutación plurales se pueden generar en el controlador de convertidor 215.

5 Con referencia a la FIGURA 4, el convertidor multinivel 210 puede incluir una pluralidad de reactores 405, un rectificador trifásico 410 y una unidad de conmutación 415 que incluye una pluralidad de elementos de conmutación.

10 Cada uno de los reactores 405 plurales se conecta entre una asociada de las fuentes de potencia AC trifásicas 201a, 201b y 201c y el rectificador trifásico 410, para reducir el ruido causado por la fuente de alimentación AC trifásica 201a, 201b o 201c asociada o un componente de ruido causado por una carga dispuesta aguas abajo del convertidor.

15 El rectificador trifásico 410 se puede conectar entre los reactores 405 plurales y la unidad de conmutación 415, para rectificar potencia AC trifásica.

La FIGURA 4 ilustra tres pares de diodos de brazo conectados en paralelo, esto es, un par de diodos de brazo Da y D'a, un par de diodos de brazo Db y D'b y un par de diodos de brazo Dc y D'c. Cada par de diodos de brazo incluye un diodo de brazo superior Da, Db o Dc y un diodo de brazo inferior D'a, D'b o D'c, que están conectados en serie.

20 Con referencia a la FIGURA 4, el nodo entre los diodos de brazo superior e inferior conectados en serie Da y D'a se conoce como un "nodo a", el nodo entre los diodos de brazo superior e inferior conectados en serie Db y D'b se conoce como un "nodo b" y el nodo entre los diodos de brazo superior e inferior conectados en serie Dc y D'c se conoce como un "nodo c".

25 Cada uno de los elementos de conmutación plurales en la unidad de conmutación 415, esto es, los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$, puede ser un elemento de conmutación de tipo transistor bipolar de puerta aislada (IGBT) y se puede conectar entre el rectificador trifásico 410 y un punto neutral virtual entre una pluralidad de condensadores, por ejemplo, un punto neutral virtual N entre dos condensadores C_{dc1} y C_{dc2} en el caso ilustrado.

30 En detalle, el primer elemento de conmutación $S_{Puerta1}$ se conecta entre el nodo a y el punto neutral virtual N, el segundo elemento de conmutación $S_{Puerta2}$ se conecta entre el nodo b y el punto neutral virtual N y el tercer elemento de conmutación $S_{Puerta3}$ se conecta entre el nodo c y el punto neutral virtual N.

35 Según las operaciones de los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$, se puede sacar una forma de onda de potencia multinivel. Es decir, como se ilustra en la FIGURA 5, una forma de onda de potencia multinivel que tiene cinco niveles L2, L1, L0, -L1 y -L2 se puede sacar del convertidor 210.

40 Los condensadores C_{dc1} y C_{dc2} plurales pueden almacenar la salida de potencia multinivel del convertidor. El primer condensador C_{dc1} y el segundo condensador C_{dc2} están conectados en serie. El nodo entre el primer condensador C_{dc1} y el segundo condensador C_{dc2} puede ser un punto neutral virtual N.

45 Por consiguiente, cuando el primer condensador C_{dc1} y el segundo condensador C_{dc2} tienen la misma capacitancia, una tensión que corresponde a $1/2 V_{dc}$ se puede almacenar en cada uno del primer condensador C_{dc1} y el segundo condensador C_{dc2} y, por tanto, una tensión V_{dc} se puede almacenar entre ambos extremos V_x y V_G de los condensadores C_{dc1} y C_{dc2} .

50 El controlador de convertidor 215 puede controlar el convertidor multinivel 210, que incluye los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$ plurales. En particular, el controlador de convertidor 215 puede sacar señales de control de conmutación para los elementos de conmutación respectivos. Cuando los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$ son elementos de conmutación de tipo IGBT, el controlador de convertidor 215 puede generar señales de accionamiento de puerta.

55 Cada señal de accionamiento de puerta sacada del controlador de convertidor 215 se aplica a uno asociado de los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$. En este caso, cada señal de accionamiento de puerta puede tener un nivel de tensión mayor que el punto neutral virtual N por una tensión de accionamiento de puerta para el elemento de conmutación asociado. Esto se describirá más tarde con referencia a las FIGURA 7 a 9.

60 El inversor 220 puede incluir una pluralidad de elementos de conmutación de inversor, para convertir potencia DC suavizada V_{dc} en potencia AC trifásica que tiene una frecuencia predeterminada y entonces sacar la potencia AC trifásica al motor 250, que puede ser un motor trifásico, según operaciones de ENCENDIDO/APAGADO de los elementos de conmutación.

65 En detalle, el inversor 220 incluye una pluralidad de elementos de conmutación. Por ejemplo, el inversor 220 incluye tres pares de elementos de conmutación de brazo conectados en paralelo. Cada par de elementos de conmutación incluye un elemento de conmutación de brazo superior y un elemento de conmutación de brazo inferior, que están conectados en serie. Un diodo está conectado a cada elemento de conmutación de brazo en antiparalelo.

- 5 El controlador de inversor 230 puede sacar una señal de control de conmutación de inversor Sic al inversor 220, para controlar la operación de conmutación del inversor 220. La señal de control de conmutación de inversor Sic es una señal de control de conmutación de modulación de impulsos en anchura (PWM). La señal de control de conmutación de inversor Sic se puede generar, en base a sacar una corriente i_o que fluye a través del motor 250 o una tensión de enlace DC Vdc entre ambos extremos V_x y V_G de los condensadores plurales. En este caso, la corriente de salida i_o se puede detectar por un detector de corriente de salida E y la tensión de enlace DC Vdc se puede detectar por un detector de tensión de enlace DC B.
- 10 El detector de corriente de salida E puede detectar la corriente de salida i_o que fluye entre el inversor 220 y el motor 250. Es decir, el detector de corriente de salida E detecta una corriente que fluye a través del motor 250. El detector de corriente de salida E puede detectar corrientes de salida de todas las fases, esto es, la corriente de salida i_a , i_b e i_c . Alternativamente, el detector de corriente de salida E puede detectar corrientes de salida de dos fases a través del equilibrio de tres fases.
- 15 El detector de corriente de salida E se puede disponer entre el inversor 220 y el motor 250. Para detección de corriente, un transformador de corriente (CT), un resistencia en derivación o similares se pueden emplear como el detector de corriente de salida E.
- 20 El controlador de inversor 230 puede incluir un transformador axial (no mostrado), un calculador de velocidad (no mostrado), un generador de comando de corriente (no mostrado), un generador de comando de tensión (no mostrado) y una unidad de salida de señal de control de conmutación (no mostrada).
- 25 El transformador axial (no mostrado) recibe las corrientes de salida trifásicas i_a , i_b e i_c detectadas por el detector de corriente de salida E y transforma las corrientes de salida trifásicas i_a , i_b e i_c en las corrientes bifásicas i_α e i_β en un marco de referencia estacionario.
- Mientras tanto, el transformador axial (no mostrado) puede transformar las corrientes bifásicas i_α e i_β en el marco de referencia estacionario en las corrientes bifásicas i_d e i_q en un marco de referencia de rotación.
- 30 El calculador de velocidad (no mostrado) puede calcular una velocidad $\hat{\omega}_r$, en base a una señal de posición de rotor H introducida desde un sensor de posición (no mostrado). Es decir, es posible calcular la velocidad $\hat{\omega}_r$ dividiendo una posición de rotor en base a la señal de posición en el tiempo.
- 35 Mientras tanto, el sensor de posición (no mostrado) puede detectar una posición de rotor del motor 250. Para esta función, el sensor de posición (no mostrado) puede incluir un sensor Hall.
- Mientras tanto, el calculador de velocidad (no mostrado) puede sacar una posición $\hat{\theta}_r$ y una velocidad $\hat{\omega}_r$, que se calculan, en base a la señal de posición de rotor H introducida al calculador de velocidad.
- 40 Mientras tanto, el generador de comando de corriente (no mostrado) calcula un valor de comando de velocidad ω_r^* , en base a la velocidad calculada $\hat{\omega}_r$ y una velocidad objetivo ω . El generador de comando de corriente (no mostrado) también genera un valor de comando de corriente i_q^* , en base al valor de comando de velocidad ω_r^* . Por ejemplo, el generador de comando de corriente (no mostrado) puede realizar control proporcional integral (PI) a través de un controlador PI incluido dentro del mismo, en base a una diferencia entre la velocidad calculada $\hat{\omega}_r$ y la
- 45 velocidad objetivo ω , esto es, el valor de comando de velocidad ω_r^* y, por tanto, puede generar un valor de comando de corriente i_q^* . Aunque el generador de comando de corriente genera el valor de comando de corriente i_q^* , esto es, un valor de comando de corriente de eje q, puede ser posible generar un valor de comando de corriente de eje d i_d^* , junto con el valor de comando de corriente de eje q i_q^* . El valor de comando de corriente de eje d i_d^* se puede fijar a "0".
- 50 Mientras tanto, el generador de comando de corriente (no mostrado) puede incluir además un limitador (no mostrado) para limitar el nivel del valor de comando de corriente i_q^* a fin de evitar que el valor de comando de corriente i_q^* esté fuera de un intervalo predeterminado.
- 55 El generador de comando de tensión (no mostrado) genera los valores de comando de tensión de eje d y q v_d^* y v_q^* , en base a las corrientes del eje d y q i_d e i_q generadas a través de transformación axial para un marco de referencia de rotación bifásico en el transformador axial y los valores de comando de corriente i_d^* e i_q^* desde el generador de comando de corriente (no mostrado). Por ejemplo, el generador de comando de tensión (no mostrado) puede realizar el control PI a través del controlador PI, en base a una diferencia entre la corriente de eje q i_q y el valor de
- 60

- comando de corriente de eje $q \hat{i}_q$ y, por tanto, puede generar un valor de comando de tensión de eje $q \hat{v}_q$. El generador de comando de tensión (no mostrado) puede realizar adicionalmente control PI a través del controlador PI, en base a una diferencia entre la corriente de eje $d \hat{i}_d$ y el valor de comando de corriente de eje $d \hat{i}_d$ y, por tanto, puede generar un valor de comando de tensión de eje $d \hat{v}_d$. Cuando el valor de comando de corriente de eje $d \hat{i}_d$ se fija a "0", el valor de comando de tensión de eje $d \hat{v}_d$ se puede fijar a "0".
- Mientras tanto, el generador de comando de tensión (no mostrado) puede incluir además un limitador (no mostrado) para limitar los niveles de los valores de comando de tensión \hat{v}_d y \hat{v}_q a fin de evitar que los valores de comando de tensión \hat{v}_d y \hat{v}_q estén fuera de un intervalo predeterminado.
- Los valores de comando de tensión de eje d y $q \hat{v}_d$ y \hat{v}_q se introducen al transformador axial (no mostrado).
- El transformador axial (no mostrado) recibe la posición $\hat{\theta}_r$, calculada por el calculador de velocidad (no mostrado) y los valores de comando de tensión de eje d y $q \hat{v}_d$ y \hat{v}_q y, por tanto, realiza la transformación axial.
- Primero, el transformador axial (no mostrado) realiza la transformación desde un marco de referencia de rotación bifásico a un marco de referencia estacionario bifásico. En este caso, se puede usar la posición $\hat{\theta}_r$, calculada por el calculador de velocidad (no mostrado).
- El transformador axial (no mostrado) realiza la transformación desde un marco de referencia estacionario bifásico a un marco de referencia estacionario trifásico. A través de la transformación axial, el transformador axial (no mostrado) saca los valores de comando de tensión de salida trifásica \hat{v}_a , \hat{v}_b y \hat{v}_c .
- La unidad de salida de señal de control de conmutación (no mostrada) genera una señal de control de conmutación de inversor Sic según una PWM, en base a los valores de comando de tensión de salida trifásica \hat{v}_a , \hat{v}_b y \hat{v}_c .
- La señal de control de conmutación de inversor Sic sacada desde la unidad de salida de señal de control de conmutación (no mostrada) se puede convertir a una señal de accionamiento de puerta en un accionador de puerta (no mostrado). La señal de accionamiento de puerta se puede introducir a la puerta de cada elemento de conmutación en el inversor 220. Como resultado, los elementos de conmutación en el inversor 220 realizan operaciones de conmutación, respectivamente.
- Las FIGURA 6A y 6B son diagramas que explican un método de generación de señales de accionamiento de puerta a ser aplicadas al convertidor multinivel de la FIGURA 4.
- La FIGURA 6A ilustra una conexión del primer elemento de conmutación $S_{Puerta1}$ entre el nodo entre el primer diodo de brazo superior D_a y el primer diodo de brazo inferior $D'a$, esto es, el nodo a y el punto neutral virtual N .
- La FIGURA 6A ilustra una estructura de tipo de no aislamiento en la cual una etapa DC y un generador de señal de accionamiento de puerta 600a usan un terminal de tierra común GND1.
- Cuando el generador de señal de accionamiento de puerta 600a que se ilustra en la FIGURA 6A se usa para generación de una señal de accionamiento de puerta DS_{Puerta} para el primer elemento de conmutación $S_{Puerta1}$, es necesario suministrar una tensión que corresponde a " $V_{DC}/2 + V_{Puerta}$ " a un accionador de puerta 610. Cuando la tensión V_{Puerta} es 15V y la tensión $V_{DC}/2$ es de alrededor de 385V, es necesario suministrar una tensión de 400V. Para este fin, el accionador de puerta 610 debería tener durabilidad a 400V. También se requiere un condensador de puerta C_{ga} que tenga durabilidad a 400V. Por esta razón, es difícil diseñar eficientemente el dispositivo de accionamiento de motor y, por tanto, puede ocurrir un aumento en el coste de fabricación.
- La FIGURA 6B ilustra una conexión del primer elemento de conmutación $S_{Puerta1}$ entre el nodo entre el primer diodo de brazo superior D_a y el primer diodo de brazo inferior $D'a$, esto es, el nodo a y el punto neutral virtual N , de manera similar a la FIGURA 6A.
- La FIGURA 6B ilustra una estructura de tipo aislamiento en la cual una etapa DC y un generador de señal de accionamiento de puerta 600b usan diferentes terminales de tierra GND1 y GND2, respectivamente.
- Cuando el generador de señal de accionamiento de puerta 600b que se ilustra en la FIGURA 6B se usa para generación de una señal de accionamiento de puerta DS_{Puerta} para el primer elemento de conmutación $S_{Puerta1}$, es necesario suministrar una tensión V_{Puerta} al accionador de puerta 610.
- Mientras tanto, la tensión V_{Puerta} se suministra a un extremo del condensador de puerta C_{ga} . En este caso, un terminal de tierra separado, esto es, el terminal de tierra GND2, es necesario para puesta a tierra del condensador de puerta C_{ga} en el otro extremo del mismo, de manera diferente que el caso de la FIGURA 6A en el que el terminal de tierra GND1 está conectado al otro extremo del condensador de puerta C_{ga} .

Es decir, se requiere una formación de terminal de tierra adicional. Para este fin, es necesario proporcionar un canal adicional en una fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS) para suministrar diversas tensiones de accionamiento u operación al dispositivo de accionamiento de motor 200.

5 La presente invención propone una fuente de alimentación de accionamiento de puerta, que no se requiere para suministrar una alta tensión y, por tanto, no requiere un canal adicional para la SMPS, de manera diferente que los casos de las FIGURA 6A y 6B. Esto se describirá en lo sucesivo con referencia a las FIGURA 7 a 9.

10 La FIGURA 7 es un diagrama de circuito que ilustra un dispositivo de accionamiento de motor que incluye un generador de señal de accionamiento de puerta según una realización de la presente invención. Las FIGURA 8A a 9 son diagramas que explican una operación del generador de señal de accionamiento de puerta ilustrado en la FIGURA 7.

15 Con referencia a la FIGURA 7, el generador de señal de accionamiento de puerta, que se designa por el número de referencia "700", puede incluir una fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} , un accionador de puerta 610, un condensador de puerta C_m y un elemento de conmutación de puerta S_m . El generador de señal de accionamiento de puerta 700 puede incluir además un diodo D_m y una resistencia R_m .

20 La fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} puede suministrar una tensión de accionamiento de puerta. Por ejemplo, la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} puede suministrar una tensión de alrededor de 15V.

25 El accionador de puerta 610 genera las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$ a $DS_{Puerta3}$ para los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$ respectivos del convertidor multinivel 210. Para esta función, el condensador de puerta C_m se conecta entre ambos terminales del accionador de puerta 610. La tensión de accionamiento de puerta desde la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} se almacena en el condensador de puerta C_m . Usando la tensión de puerta almacenada en el condensador de puerta C_m , el accionador de puerta 610 puede generar las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$ a $DS_{Puerta3}$ en base a la tensión de accionamiento de puerta.

30 Mientras tanto, el elemento de conmutación de puerta S_m se puede conectar entre un extremo del condensador de puerta C_m y un extremo de uno seleccionado de los condensadores plurales, esto es, un extremo V_G del segundo condensador C_{dc2} .

35 El extremo V_G del segundo condensador C_{dc2} se conecta al elemento de conmutación de puerta S_m y puede ser, por ejemplo, un terminal flotante.

40 Mientras tanto, el diodo D_m y la resistencia R_m se pueden conectar eléctricamente entre la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} y el accionador de puerta, esto es, entre la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} y el otro extremo del condensador de puerta C_m .

45 Puede ser posible evitar el flujo de retorno de una corriente a la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} mediante el diodo D_m . Otros elementos de circuito se pueden proteger por la resistencia R_m .

50 Con referencia a la FIGURA 8A, el elemento de conmutación de puerta S_m del generador de señal de accionamiento de puerta 700 se puede encender cuando todos los elementos de conmutación del convertidor multinivel 210 están en un estado APAGADO. En este caso, la tensión de accionamiento de puerta de la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} se almacena en el condensador de puerta C_m a través del diodo D_m y la resistencia R_m .

55 La FIGURA 8A ilustra una corriente I_x de la tensión de accionamiento de puerta desde la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} que fluye hacia el condensador de puerta C_m a través del diodo D_m y la resistencia R_m . Como resultado, una tensión de puerta se almacena en el condensador de puerta C_m .

Con referencia a la FIGURA 8B, según el almacenamiento de tensión de puerta en el condensador de puerta C_m , se puede apagar entonces el elemento de conmutación de puerta S_m del generador de señal de accionamiento de puerta 700.

60 El accionador de puerta 610 puede generar las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$ a $DS_{Puerta3}$, que se basan en la tensión de accionamiento de puerta, usando la tensión de puerta almacenada en el condensador de puerta C_m , esto es, una tensión de alrededor de 15V.

65 Mientras tanto, cuando el terminal V_G es flotado, el accionador de puerta 610 puede generar las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$ a $DS_{Puerta3}$, que se basan en la tensión de accionamiento de puerta, usando una

tensión que corresponde a " $V_G + 15V$ ", debido a que se añade la tensión de puerta V_G almacenada en el condensador de puerta C_m , comparado con el terminal flotado V_G .

5 Por consiguiente, se pueden encender o apagar los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$, en base a las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$, $DS_{Puerta2}$ y $DS_{Puerta3}$ respectivas, que se basan en la tensión de accionamiento de puerta.

10 Por ejemplo, cuando cada una de las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$ a $DS_{Puerta3}$ tiene un alto nivel, se enciende el elemento de conmutación asociado con la señal de accionamiento de puerta. Por otra parte, cuando cada una de las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$ a $DS_{Puerta3}$ tiene un bajo nivel, se apaga el elemento de conmutación asociado con la señal de accionamiento de puerta.

15 Mientras tanto, el generador de señal de accionamiento de puerta 700 se puede equipar en el controlador de convertidor descrito anteriormente 215.

20 De esta manera, en virtud del generador de señal de accionamiento de puerta 700 que se ilustra en las FIGURA 7 a 8B, es innecesario para la fuente de alimentación de accionamiento de puerta V_{Puerta} suministrar una alta tensión. También es innecesario proporcionar un canal adicional en la SMPS, de manera diferente que el caso de la FIGURA 6B. Por consiguiente, es posible diseñar eficazmente el dispositivo de accionamiento de motor 200.

25 Mientras tanto, la etapa DC y el generador de señal de accionamiento de puerta 700 se implementan en forma de un tipo de no aislamiento en que un extremo V_G del segundo condensador C_{dc2} se conecta a un extremo del elemento de conmutación de puerta S_m . Por consiguiente, no se requiere ningún patrón de tierra separado para el generador de señal de accionamiento de puerta 700 y, por tanto, se puede lograr un diseño de circuito fácil. Además, no se requiere ningún patrón de tierra separado para la etapa DC.

Mientras tanto, la FIGURA 9 ilustra un generador de señal de conmutación de puerta 900 para generar una señal de control para el elemento de conmutación de puerta S_m .

30 El generador de señal de control de conmutación de puerta 900 opera cuando todos los elementos de conmutación $S_{Puerta1}$, $S_{Puerta2}$ y $S_{Puerta3}$ del convertidor multinivel 210 están en un estado APAGADO, esto es, un estado de bajo nivel. Por consiguiente, el generador de señal de control de accionamiento de puerta 900 puede incluir los inversores 910a, 910b y 910c conectados a las señales de accionamiento de puerta $DS_{Puerta1}$, $DS_{Puerta2}$ y $DS_{Puerta3}$ respectivas y una puerta AND 920 para ejecutar una operación AND lógica para señales de alto nivel obtenidas a través de operaciones de conversión de los inversores 910a, 910b y 910c.

35 Como resultado, se genera una señal de control DS_m que tiene un nivel alto para el elemento de conmutación S_m . De esta manera, es posible controlar el elemento de conmutación de puerta S_m de una manera simple.

40 Según un aspecto de la presente invención, cada uno del dispositivo de accionamiento de motor y el acondicionador de aire que incluye el mismo incluye un convertidor multinivel para recibir potencia AC, sacando por ello potencia multinivel, el convertidor multinivel que incluye una pluralidad de diodos y una pluralidad de elementos de conmutación, condensadores plurales para almacenar la potencia multinivel del convertidor multinivel y un generador de señal de accionamiento de puerta para generar señales de accionamiento de puerta para los elementos de conmutación del convertidor multinivel. El generador de señal de accionamiento de puerta incluye una fuente de alimentación de accionamiento de puerta para suministrar una tensión de accionamiento de puerta, un accionador de puerta para generar las señales de accionamiento de puerta, usando la tensión de accionamiento de puerta, un condensador de puerta conectado a ambos terminales del accionador de puerta y un elemento de conmutación de puerta conectado entre un extremo del condensador de puerta y un extremo de uno de los condensadores plurales. Por consiguiente, se pueden generar las señales de accionamiento de puerta para el convertidor multinivel.

45 En particular, la tensión de accionamiento de puerta de la fuente de alimentación de accionamiento de puerta se almacena en el condensador de puerta cuando está encendido el elemento de conmutación de puerta. Cuando el elemento de conmutación de puerta está apagado, el accionador de puerta puede generar las señales de accionamiento de puerta, que se basan en la tensión de accionamiento de puerta, usando la tensión de accionamiento de puerta almacenada en el condensador de puerta.

50 En particular, el grado de libertad de diseño del dispositivo de accionamiento de motor se puede mejorar debido a que el generador de señal de accionamiento de puerta se puede configurar sin adición de un canal SMPS separado.

60 El dispositivo de accionamiento de motor según la presente invención y el acondicionador de aire que incluye el mismo no están limitados a las configuraciones y los métodos según las realizaciones descritas anteriormente. Las realizaciones descritas anteriormente se pueden combinar completa o parcialmente para implementar diversas modificaciones.

65

Mientras tanto, el método de operación del dispositivo de accionamiento de motor o acondicionador de aire según la presente invención se puede realizar como un código, que se puede escribir en un medio de grabación que se puede leer por un procesador equipado en el dispositivo de accionamiento de motor o acondicionador de aire y se puede leer por un procesador. El medio de grabación que se puede leer por un procesador incluye todo tipo de medios de grabación, en los cuales se escriben los datos que se pueden leer por un procesador, tal como una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un CD-ROM, una cinta magnética, un disco flexible, un almacenamiento de datos óptico y un tipo de onda portadora (por ejemplo, transmisión sobre Internet). El medio de grabación que se puede leer por un procesador puede estar disperso en sistemas informáticos conectados unos a otros en una red y códigos que se pueden leer por un procesador se pueden almacenar en el medio de grabación de una manera dispersa y se pueden ejecutar.

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han descrito con propósitos ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención como se describe en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de accionamiento de motor que comprende:

- 5 un convertidor multinivel (210) para recibir potencia AC, sacando por ello potencia multinivel, el convertidor multinivel que comprende una pluralidad de diodos (D_a , D_b , D_c , $D'a$, $D'b$, $D'c$) y una pluralidad de elementos de conmutación (415);
 una pluralidad de condensadores (C_{dc1} , C_{dc2}) para almacenar la potencia multinivel sacada del convertidor multinivel; y
 10 un generador de señal de accionamiento de puerta (700) para generar señales de accionamiento de puerta para la pluralidad de elementos de conmutación del convertidor multinivel,

caracterizado por que:

- 15 convertidor multinivel (210) se configura de manera que un extremo de la pluralidad de condensadores es un terminal de tierra flotante del generador de señal de accionamiento de puerta; y el generador de señal de accionamiento de puerta (700) comprende:
- 20 una fuente de potencia de accionamiento de puerta (V_{puerta}) para suministrar una tensión de accionamiento de puerta,
 un accionador de puerta (610) para generar las señales de accionamiento de puerta, usando la tensión de accionamiento de puerta,
 un primer condensador (C_m) para almacenar la tensión de accionamiento de puerta conectado a ambos terminales de la fuente de alimentación del accionador de puerta,
 25 un primer elemento de conmutación (S_m) conectado entre un extremo del primer condensador (C_m) y dicho un extremo de uno de la pluralidad de condensadores (C_{dc1} , C_{dc2}), dicho primer elemento de conmutación que se dispone para realizar la conmutación para almacenar la tensión de accionamiento de puerta y
- 30 un diodo (D_m) y un resistor (R_m) conectados entre el otro extremo del primer condensador (C_m) y un terminal de la fuente de alimentación de accionamiento de puerta (V_{puerta}),
- en donde el diodo (D_m) evita el flujo de retorno de una corriente a la fuente de alimentación de accionamiento de puerta (V_{puerta}).

2. El dispositivo de accionamiento de motor según la reivindicación 1, en donde:

- el dispositivo se configura para almacenar la tensión de accionamiento de puerta suministrada desde la fuente de alimentación de accionamiento de puerta (V_{puerta}) en el primer condensador (C_m) cuando el primer
 40 elemento de conmutación (S_m) se enciende; y
 el accionador de puerta (610) se configura para generar las señales de accionamiento de puerta, que se basan en la tensión de accionamiento de puerta, usando la tensión de accionamiento de puerta almacenada en el primer condensador (C_m), cuando se apaga el primer elemento de conmutación (S_m).

3. El dispositivo de accionamiento de motor según la reivindicación 1 o 2, configurado para encender el primer elemento de conmutación (S_m) cuando se apagan todos de la pluralidad de elementos de conmutación (415).

4. El dispositivo de accionamiento de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde cada uno de la pluralidad de elementos de conmutación (415) se conecta a un punto neutral virtual entre la pluralidad de condensadores (C_{dc1} , C_{dc2}).

5. El dispositivo de accionamiento de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprende:

- 55 un inversor (220) configurado para sacar potencia AC, usando una tensión almacenada en la pluralidad de condensadores (C_{dc1} , C_{dc2}), el inversor que comprende una pluralidad de elementos de conmutación; y un controlador de inversor (230) para controlar el inversor.

6. El dispositivo de accionamiento de motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el convertidor multinivel (210) comprende:

- un rectificador trifásico (410); y
 la pluralidad de elementos de conmutación (415) cada uno conectado entre el rectificador trifásico y un punto neutral virtual entre la pluralidad de condensadores (C_{dc1} , C_{dc2}).

65

7. El dispositivo de accionamiento de motor según la reivindicación 8, en donde el convertidor multinivel (210) además comprende una pluralidad de reactores (405) conectados entre el rectificador trifásico (410) y una fuente de alimentación AC (201a, 201b, 201c) para suministrar la potencia AC.

5 8. Un acondicionador de aire que comprende:

un compresor (102) para comprimir un refrigerante;
un intercambiador de calor (104) para realizar intercambio de calor, usando el refrigerante comprimido; y
un dispositivo de accionamiento de motor de compresor (200) para accionar un motor equipado en el
10 compresor,
en donde el dispositivo de accionamiento de motor de compresor (200) es un dispositivo de accionamiento de motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

FIG. 1

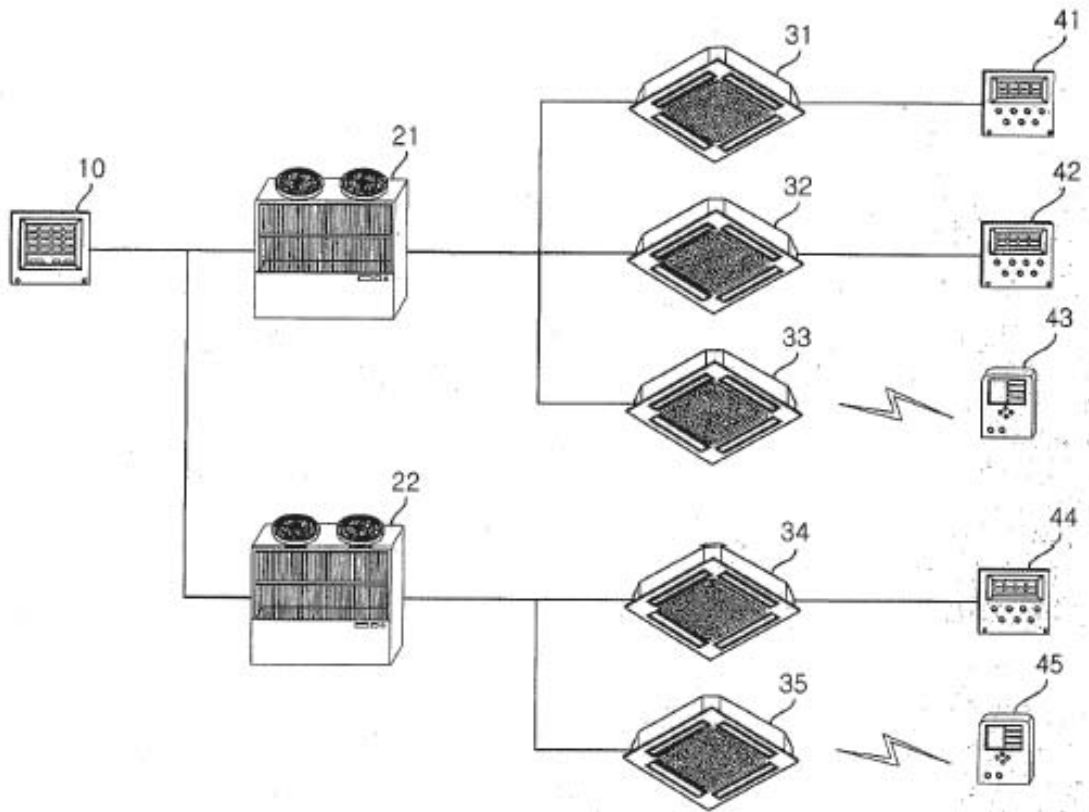


FIG. 2

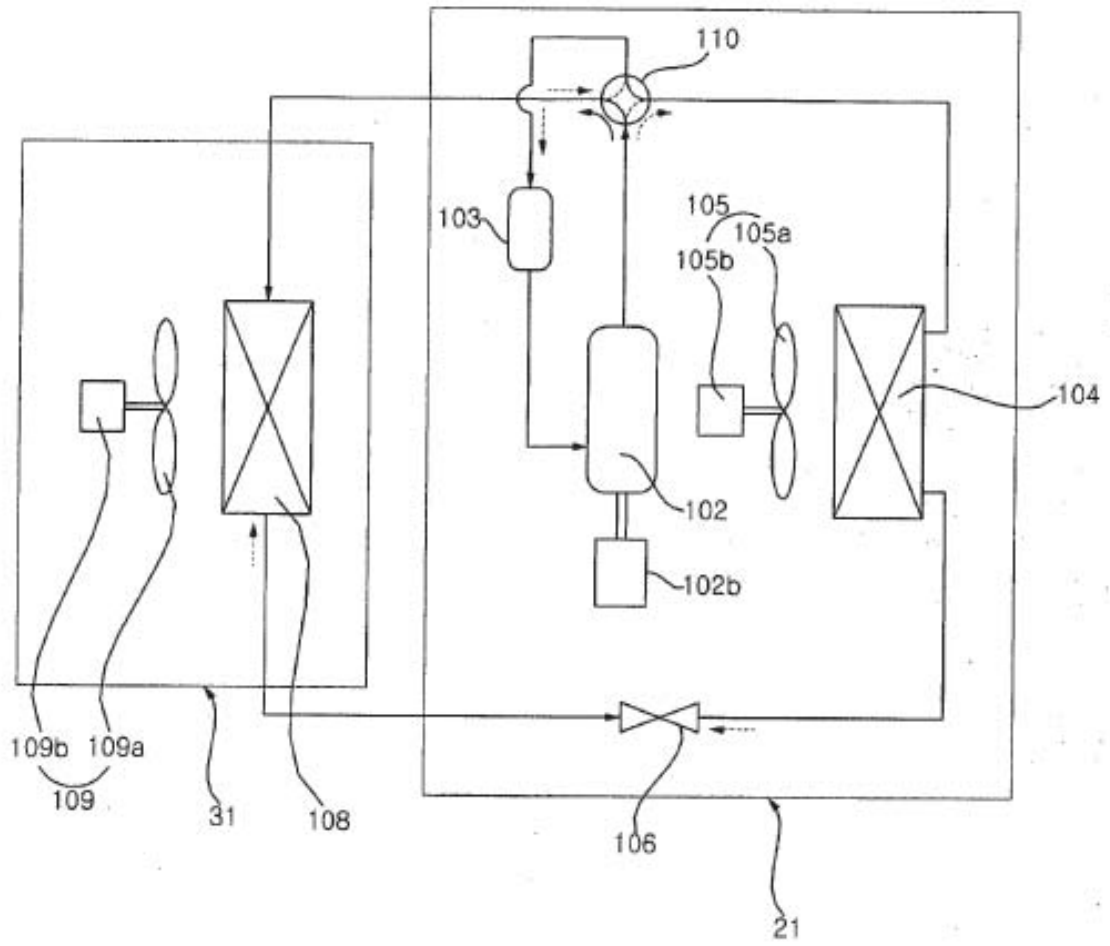


FIG. 3

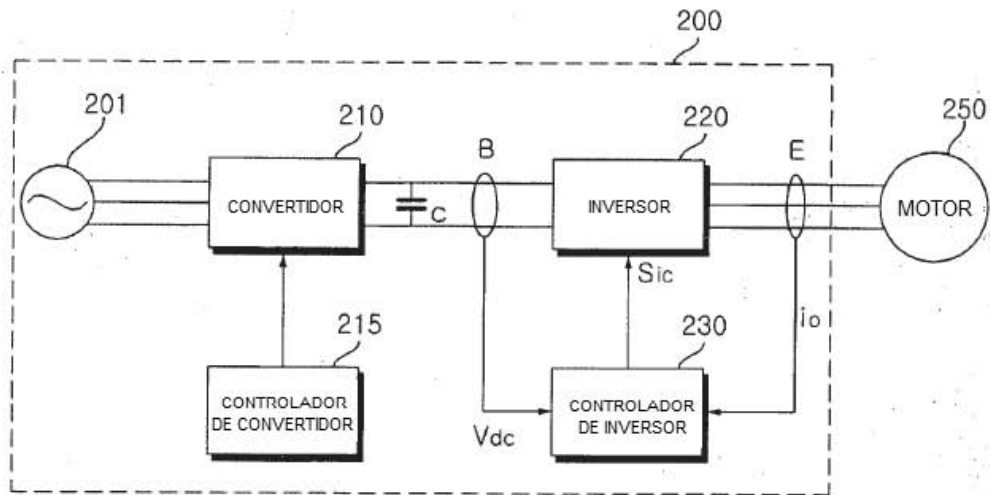


FIG. 4

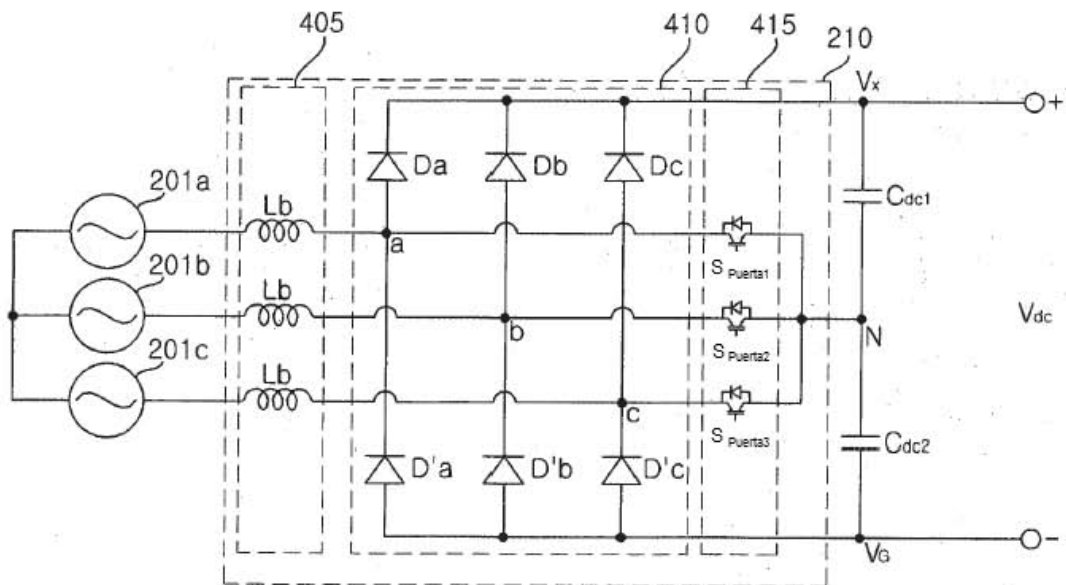


FIG. 5

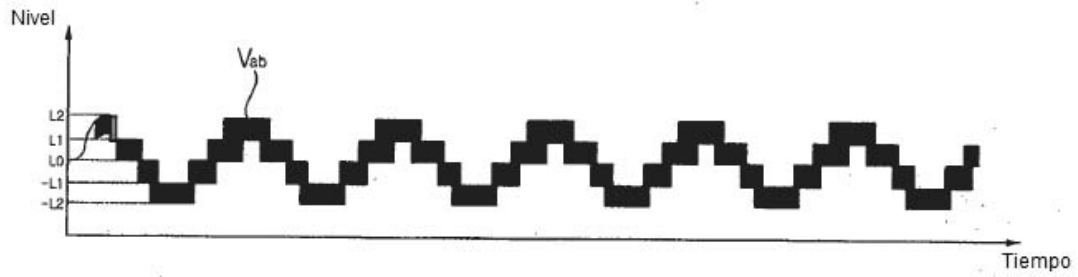


FIG. 6a

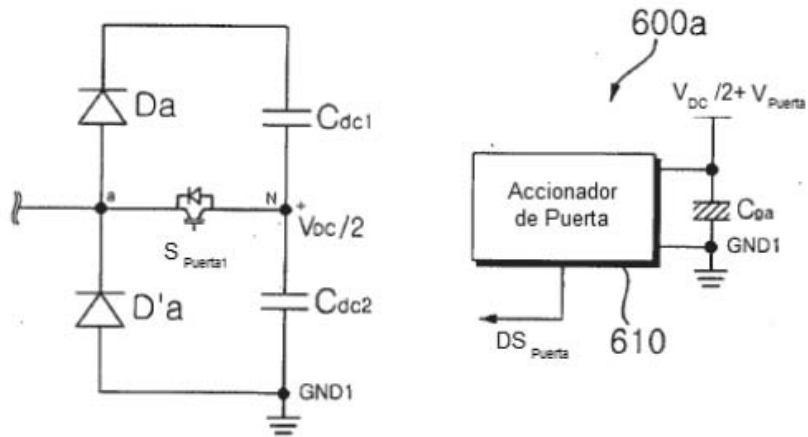


FIG. 6b

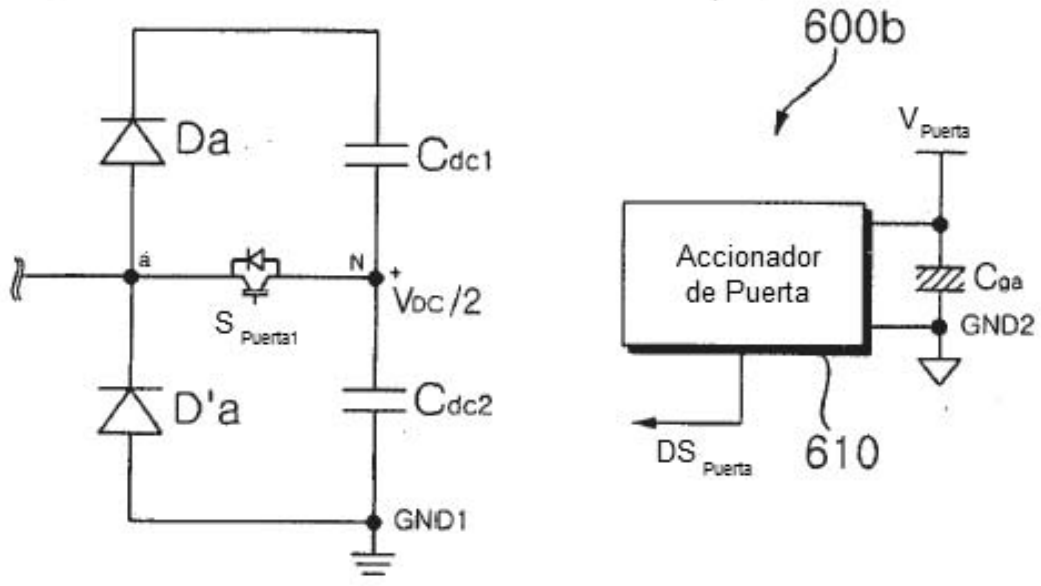


FIG. 7

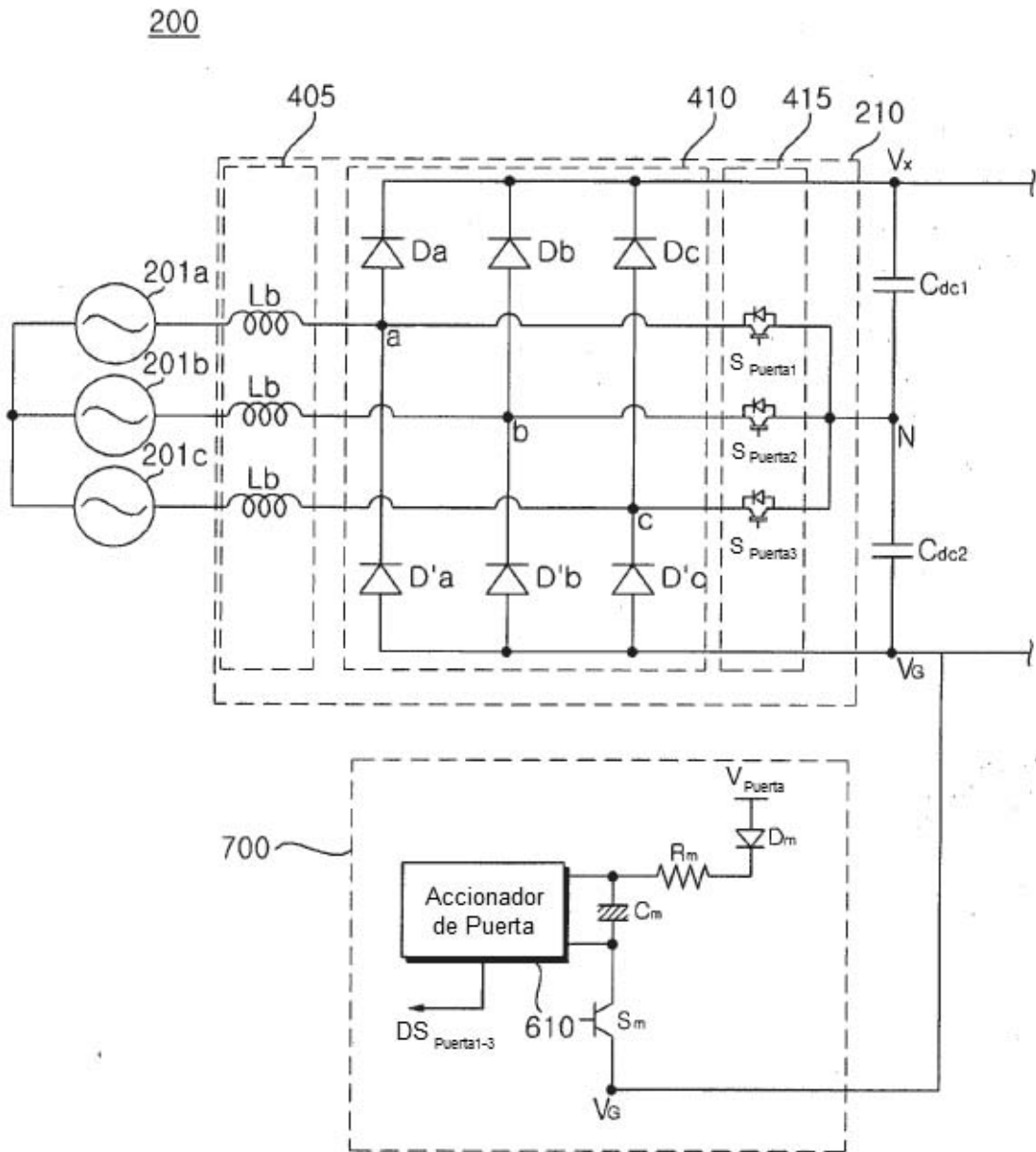


FIG. 8a

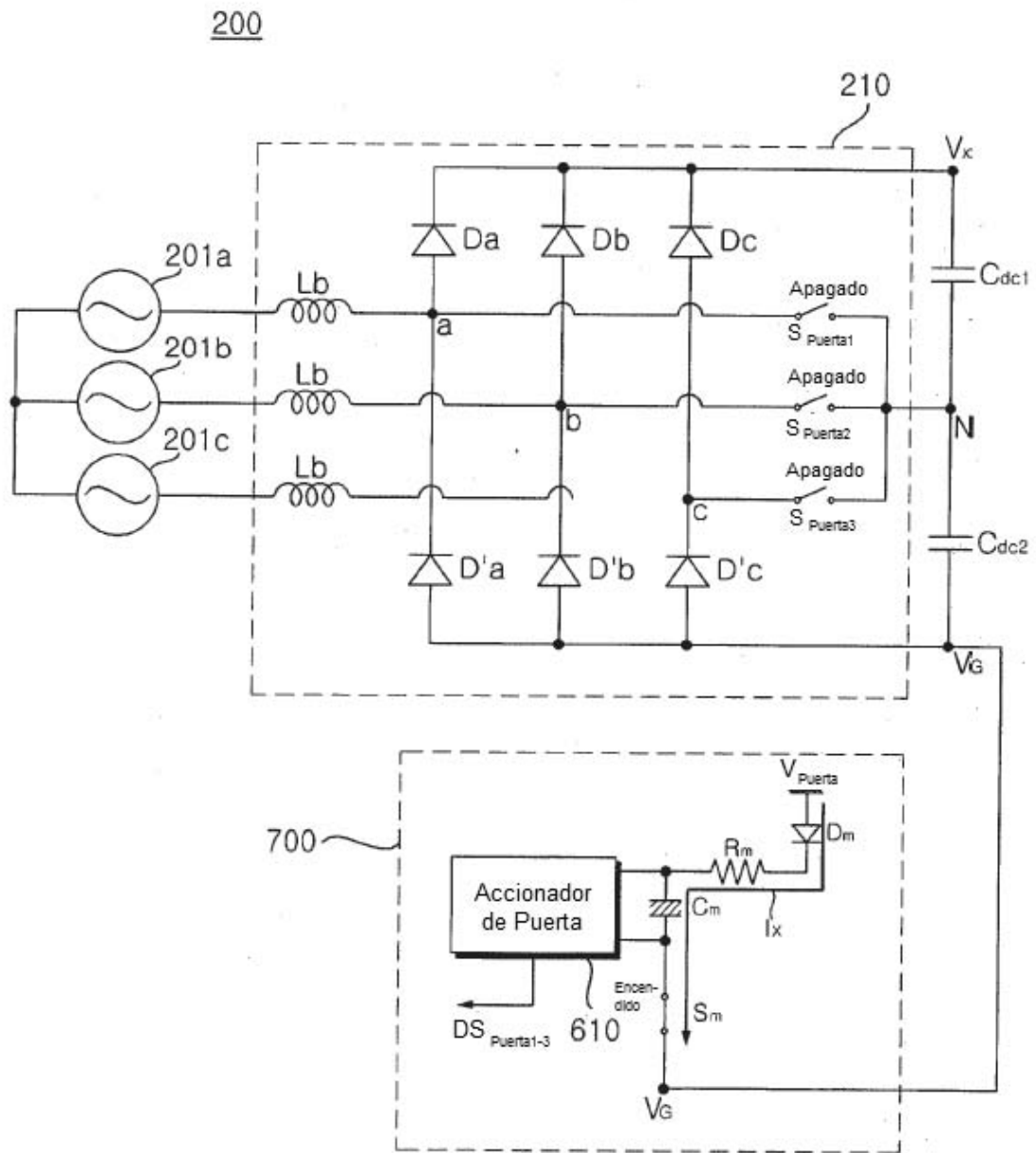


FIG. 8b

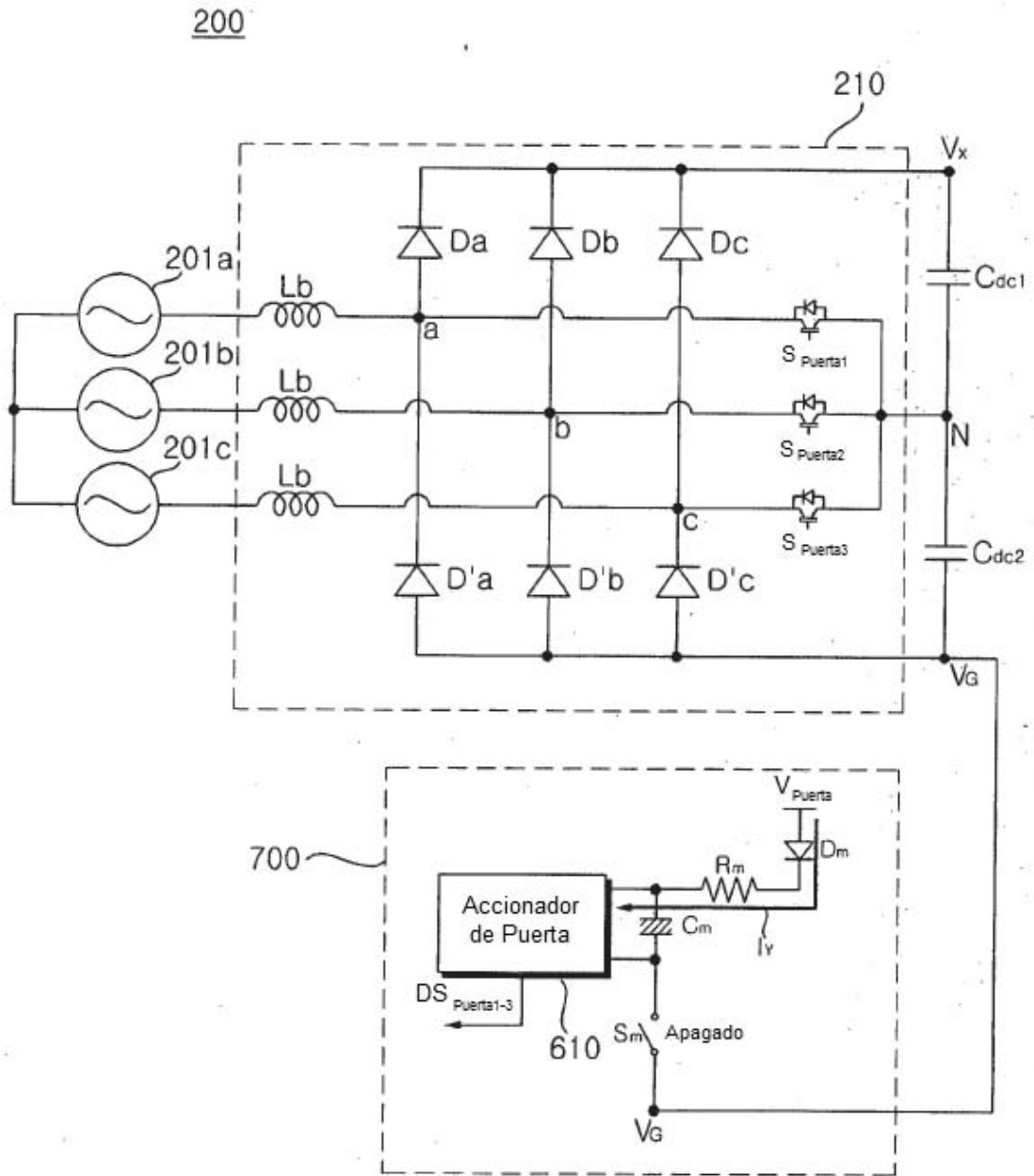


FIG. 9

