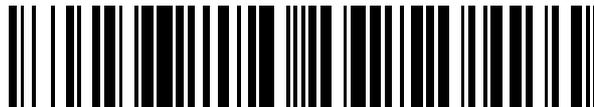


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 424**

51 Int. Cl.:

H02M 1/15 (2006.01)

H02M 7/5387 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2013 E 13175139 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 2787616**

54 Título: **Sistema de conversión de potencia de CC a CA y procedimiento de funcionamiento del mismo**

30 Prioridad:

03.04.2013 TW 102112008

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

06.04.2018

73 Titular/es:

**DELTA ELECTRONICS, INC. (100.0%)
No. 3, Tungyuan Road, Chungli Industrial Zone
Chungli City, Taoyuan County 32063, TW**

72 Inventor/es:

**LEE, LEI-MING;
KU, CHEN-WEI y
HUANG, HO**

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 662 424 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

Sistema de conversión de potencia de CC a CA y procedimiento de funcionamiento del mismo

5 CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Campo técnico

10 La presente divulgación se refiere en general a un sistema de conversión de potencia de CC a CA y a un procedimiento de funcionamiento del mismo y, más particularmente, a un sistema de conversión de potencia CC a CA y a un procedimiento de funcionamiento del mismo que se proporcionan para reducir corrientes de fuga causadas por tensiones de capacitancia parásita.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Se hace referencia a la fig. 1, que es un diagrama de circuito de un inversor de puente completo de la técnica anterior. En la condición de tensión cero, se proporciona el inversor de puente completo para desacoplar el lado de CC y el lado de CA. En teoría, en la condición de tensión cero, la tensión entre el punto A y el punto N (en lo sucesivo denominado " V_{AN} ") y la tensión entre el punto B y el punto N (en lo sucesivo denominado " V_{BN} ") son la
 20 mitad de la tensión de CC Vdc, concretamente, $V_{AN} = V_{BN} = 1/2V_{dc}$. Por lo tanto, la tensión de modo común del punto A y el punto B se fija para reducir las corrientes fuga I_{cp1} , I_{cp2} causadas por las tensiones de capacitancia parásita. Sin embargo, la corriente de fuga I_{cp1} , I_{cp2} cambiaría rápidamente una vez que las tensiones de capacitancia parásita de las capacitancias parásitas C_{p1} , C_{p2} cambiaran significativamente porque se dieran las condiciones de tensión cero en la fase de intercambio de la fuente de CA. Es decir, las corrientes de fuga se hacen más grandes a
 25 medida que aumenta la variación de las tensiones de capacitancia parásita. De hecho, la tensión V_{AN} y la tensión V_{BN} no son exactamente iguales a la mitad de la tensión de CC Vdc porque las características de los componentes del circuito y las capacitancias parásitas C_{p1} , C_{p2} no son idénticas, de modo que la tensión de modo común del punto A y el punto B no es fijo.

30 De acuerdo con ello, es deseable proporcionar un sistema de conversión de potencia de CC a CA y un procedimiento de funcionamiento del mismo de manera que se utiliza un circuito de conmutación auxiliar para proporcionar bucles de liberación de energía. Además, el circuito de conmutación auxiliar está conectado al punto neutro para reducir significativamente las corrientes de fuga causadas por las tensiones de capacitancia parásita.

35 El documento US 5710698 A describe un circuito inversor de amortiguador resonante que tiene: un circuito inversor principal que tiene una pluralidad de interruptores principales; y uno o más ramales con amortiguador conectados en una configuración delta a dicho circuito principal para conducir selectivamente una corriente resonante que produce una tensión cero en unos predeterminados de dichos interruptores principales. Cada uno de los ramales con
 40 amortiguador tiene:

un inductor; un diodo en conexión en serie con dicho inductor; y un interruptor semiconductor auxiliar en conexión en serie con dicho inductor y dicho diodo. Un controlador controla los interruptores principal y auxiliar para conseguir una conmutación sin pérdidas al conmutar dichos interruptores auxiliares para producir unas condiciones de tensión
 45 cero a través de dichos interruptores principales y al conmutar dichos interruptores principales durante dichas condiciones de tensión cero.

DOUDOUSAKIS T y col., "Achieving ZVS in a two quadrant converter using a simplified auxiliary circuit with novel control", POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, 2008, PESC 2008, IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 20080615, ISBN 978-1-4244-1667-7, PÁGINA 2364 - 2372, se refiere a la conmutación de tensión cero
 50 conseguida con el uso de un convertidor de polos conmutados resonantes activos (ARCP).

El documento CN 102158110 A se refiere a un inversor de red fotovoltaica no aislado que incluye un inductor de filtro, un inductor de filtro adicional y un condensador de filtro conectado entre los inductores de filtro.

55 El documento EP 2568592 A1 se refiere a un circuito con topología de inversor. Un extremo de un primer inductor de filtro de alta frecuencia está conectado a un polo de la CA, y un extremo de un segundo inductor de filtro de alta frecuencia está conectado al otro polo de la CA. Un condensador de filtro está conectado en paralelo a dos polos de la CA.

60 RESUMEN

La invención se indica en las reivindicaciones independientes. Se indican realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes.

5 Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un sistema de conversión de potencia de CC a CA para resolver los problemas mencionados anteriormente. De acuerdo con ello, el sistema de conversión de potencia de CC a CA se proporciona para convertir una tensión de entrada de CC en una tensión de salida de CA. El sistema de conversión de potencia de CC a CA incluye un conjunto de condensadores de entrada, un circuito de conmutación por puente, un circuito de conmutación auxiliar, un circuito de filtro y un circuito de control. El conjunto de
 10 condensadores de entrada tiene un primer condensador y un segundo condensador. El primer condensador y el segundo condensador están conectados a un punto neutro y configurados para recibir la tensión de entrada de CC. El circuito de conmutación por puente está conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada. El circuito de conmutación por puente tiene un primer brazo del puente y un segundo brazo del puente conectados en paralelo al primer brazo del puente. El primer brazo del puente está compuesto por un primer conmutador de
 15 encendido y un segundo conmutador de encendido conectados en serie al primer conmutador de encendido. El segundo brazo del puente está compuesto por un tercer conmutador de encendido y un cuarto conmutador de encendido conectados en serie al tercer conmutador de encendido. El circuito de conmutación auxiliar está conectado entre el punto neutro y el circuito de conmutación por puente. El circuito de conmutación auxiliar tiene un tercer brazo del puente y un cuarto brazo del puente conectados en paralelo al tercer brazo del puente.

20 El segundo brazo del puente está compuesto por un tercer conmutador de encendido y un cuarto conmutador de encendido conectados en serie al tercer conmutador de encendido. El cuarto brazo del puente está compuesto por un séptimo conmutador de encendido y un octavo conmutador de encendido conectados en serie al séptimo conmutador de encendido. El circuito de filtro tiene un primer inductor de filtro, un segundo inductor de filtro y un
 25 condensador de filtro. El condensador de filtro está conectado entre el primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro. El primer inductor de filtro está conectado al primer brazo del puente y al tercer brazo del puente, y el segundo inductor de filtro está conectado al segundo brazo del puente y al cuarto brazo del puente. El circuito de control produce un par de señales de conmutación complementarias y un par de señales de nivel complementarias. El par de señales de conmutación complementarias está configurado para controlar los conmutadores de encendido
 30 primero y cuarto y los conmutadores de encendido segundo y tercero, respectivamente. El par de señales de nivel complementarias está configurado para controlar los conmutadores de encendido sexto y séptimo y los conmutadores de encendido quinto y octavo, respectivamente. En particular, el circuito de conmutación auxiliar está configurado para proporcionar los bucles de liberación de energía del primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro que reducen las corrientes de fuga de la tensión de entrada de CC causada por las tensiones de
 35 capacitancia parásita.

Otro objetivo de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento de funcionamiento de un sistema de conversión de potencia de CC a CA que resuelve los problemas mencionados anteriormente. De acuerdo con ello, el procedimiento incluye las etapas siguientes: (a) proporcionar un conjunto de condensadores de entrada, el conjunto
 40 de condensadores de entrada que tiene un primer condensador y un segundo condensador, y el primer condensador y el segundo condensador conectados a un punto neutro y configurados para recibir la tensión de entrada de CC; (b) proporcionar un circuito de conmutación por puente, el circuito de conmutación por puente conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada, y el circuito de conmutación por puente que tiene un primer brazo del puente y un segundo brazo del puente conectados en paralelo al primer brazo del puente; en el que el primer brazo del
 45 puente está compuesto por un primer conmutador de encendido y un segundo conmutador de encendido conectados en serie al primer conmutador de encendido, y el segundo brazo del puente está compuesto por un tercer conmutador de encendido y un cuarto conmutador de encendido conectados en serie al tercer conmutador de encendido; (c) proporcionar un circuito de conmutación auxiliar, el circuito de conmutación auxiliar conectado entre el punto neutro y el circuito de conmutación por puente, y el circuito de conmutación auxiliar que tiene un tercer brazo
 50 del puente y un cuarto brazo del puente conectados en paralelo al tercer brazo del puente; en el que el tercer brazo del puente está compuesto por un quinto conmutador de encendido y un sexto conmutador de encendido conectados en serie al quinto conmutador de encendido, y el cuarto brazo del puente está compuesto por un séptimo conmutador de encendido y un octavo conmutador de encendido conectados en serie al séptimo conmutador de encendido; (d) proporcionar un circuito de filtro, el circuito de filtro que tiene un primer inductor de filtro, un segundo
 55 inductor de filtro y un condensador de filtro; en el que el condensador de filtro está conectado entre el primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro, el primer inductor de filtro está conectado al primer brazo del puente y al tercer brazo del puente, y el segundo inductor de filtro está conectado al segundo brazo del puente y al cuarto brazo del puente; (e) proporcionar un circuito de control, el circuito de control configurado para producir un par de señales de conmutación complementarias y un par de señales de nivel complementarias; en el que el par de señales de
 60 conmutación complementarias está configurado para controlar los conmutadores de encendido primero y cuarto y los

conmutadores de encendido segundo y tercero, respectivamente; el par de señales de nivel complementarias está configurado para controlar los conmutadores de encendido sexto y séptimo y los conmutadores de encendido quinto y octavo, respectivamente.

- 5 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplares, y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la presente divulgación tal como se reivindica. Otras características, objetivos y ventajas de la presente divulgación resultarán evidentes a partir de la descripción, dibujos, y reivindicaciones siguientes.

10 DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Las características de la presente divulgación que se cree que son novedosas se exponen con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, la presente divulgación en sí misma puede entenderse mejor por referencia a la siguiente descripción detallada de la presente divulgación, que describe una realización ejemplar de la presente
15 divulgación, tomada junto con los dibujos adjuntos en los que:

La fig. 1 es un diagrama de circuito de un inversor de puente completo de la técnica anterior.

- 20 La fig. 2 es un diagrama de circuito de un sistema de conversión de potencia de CC a CA según una primera realización de la presente divulgación;

La fig. 3 es un gráfico en forma de onda de las señales de control de la conmutación según una primera realización de la presente descripción.

25

La fig. 4A es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo positivo y almacenamiento de energía según la primera realización de la presente descripción;

- 30 La fig. 4B es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo positivo y de liberación de energía según la primera realización de la presente divulgación;

La fig. 5A es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo negativo y de almacenamiento de energía según la primera realización de la presente divulgación;

- 35 La fig. 5B es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo negativo y de liberación de energía según la primera realización de la presente divulgación;

La fig. 6 es un diagrama de circuito de un sistema de conversión de potencia de CC a CA según una segunda realización de la presente divulgación;

40

La fig. 7 es un gráfico en forma de onda de señales de control de la conmutación según una segunda realización de la presente divulgación.

- 45 La fig. 8A es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo positivo y almacenamiento de energía según la segunda realización de la presente divulgación;

La fig. 8B es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo positivo y de liberación de energía según la segunda realización de la presente divulgación;

- 50 La fig. 9A es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo negativo y de almacenamiento de energía según la segunda realización de la presente divulgación;

La fig. 9B es un diagrama de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de medio ciclo negativo y de liberación de energía según la segunda realización de la presente divulgación; y

55

La fig. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un sistema de conversión de potencia de CC a CA según la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

60

En este apartado se hará referencia a las figuras de los dibujos para describir la presente divulgación en detalle.

Se hace referencia a la fig. 2 que es un diagrama de circuito de un sistema de conversión de potencia de CC a CA según una primera realización de la presente divulgación. El sistema de conversión de potencia de CC a CA se proporciona para convertir una tensión de entrada de CC en una tensión de salida de CA. El sistema de conversión de potencia de CC a CA incluye un conjunto de condensadores de entrada 11, un circuito de conmutación por puente 12, un circuito de conmutación auxiliar 13, un circuito de filtro 14 y un circuito de control 15. El conjunto de condensadores de entrada 11 recibe la tensión de entrada de CC Vdc. El conjunto de condensadores de entrada 11 tiene un primer condensador C11 y un segundo condensador C12. El primer condensador C11 y el segundo condensador C12 están conectados a un punto neutro Po para mantener una tensión a través del primer condensador C11 y una tensión a través del segundo condensador C12 que son iguales a la mitad de la tensión de entrada de CC Vdc. El circuito de conmutación por puente 12 está conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada 11. El circuito de conmutación por puente 12 tiene un primer brazo del puente L11 y un segundo brazo del puente L12 conectados en paralelo al primer brazo del puente L11. El primer brazo del puente L11 está compuesto por un primer conmutador de encendido S11 y un segundo conmutador de encendido S12 conectados en serie al primer conmutador de encendido S11. El segundo brazo del puente L12 está compuesto por un tercer conmutador de encendido S13 y un cuarto conmutador de encendido S14 conectados en serie al tercer conmutador de encendido S13. En esta realización, el circuito de conmutación por puente 12 es un circuito de conmutación por puente completo. El circuito de conmutación auxiliar 13 está conectado entre el punto neutro Po y el circuito de conmutación por puente 12. El circuito de conmutación auxiliar 13 tiene un tercer brazo del puente L13 y un cuarto brazo del puente L14 conectados en paralelo al tercer brazo del puente L13. El tercer brazo del puente L13 está compuesto por un quinto conmutador de encendido S15 y un sexto conmutador de encendido S16 conectados en serie al quinto conmutador de encendido S15. El cuarto brazo del puente L14 está compuesto por un séptimo conmutador de encendido S17 y un octavo conmutador de encendido S18 conectados en serie al séptimo conmutador de encendido S17.

El circuito de filtro 14 está conectado al circuito de conmutación por puente 12 y al circuito de conmutación auxiliar 13. El circuito de filtro 14 tiene un primer inductor de filtro L11, un segundo inductor de filtro L12 y un condensador de filtro C10. El condensador de filtro C10 está conectado entre el primer inductor de filtro L11 y el segundo inductor de filtro L12. El primer inductor de filtro L11 está conectado al primer brazo del puente L11 y al tercer brazo del puente L13, y el segundo inductor de filtro L12 está conectado al segundo brazo del puente L12 y al cuarto brazo del puente L14. El circuito de control 15 produce un par de señales de conmutación complementarias Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3 y un par de señales de nivel complementarias Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8. El par de señales de conmutación complementarias Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3 se proporciona para controlar el primero y cuarto conmutadores de encendido S11, S14 y el segundo y tercero conmutadores de encendido S12, S13, respectivamente. El par de señales de nivel complementarias Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8 se proporciona para controlar los conmutadores de encendido sexto y séptimo S16, S17 y los conmutadores de encendido quinto y octavo S15, S18, respectivamente. Además, el primer conmutador de encendido S11, el segundo conmutador de encendido S12, el tercer conmutador de encendido S13 y el cuarto conmutador de encendido S14 del circuito de conmutación por puente 12 están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un primer diodo D11, un segundo diodo D12, un tercer diodo D13 y un cuarto diodo D14. El quinto conmutador de encendido S15, el sexto conmutador de encendido S16, el séptimo conmutador de encendido S17 y el octavo conmutador de encendido S18 del circuito de conmutación auxiliar 13 están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un quinto diodo D15, un sexto diodo D16, un séptimo diodo D17 y un octavo diodo D18. El funcionamiento detallado del sistema de conversión de potencia de CC a CA se describirá a continuación de la siguiente manera.

Se hace referencia a la fig. 4A y la fig. 4B que son diagramas de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo positivo y un funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo positivo, respectivamente, según la primera realización de la presente divulgación. Además, se hace referencia a la fig. 3 que es un gráfico en forma de onda de las señales de control de la conmutación según una primera realización de la presente divulgación. Cuando la tensión de salida de CA Vac está en el funcionamiento de medio ciclo positivo (durante un intervalo de tiempo entre el tiempo t0 y el tiempo t1), el circuito de control 15 produce el par de señales de conmutación complementarias Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3 que conmuta el primer conmutador de encendido S11 y el cuarto conmutador de encendido S14 y apaga el segundo conmutador de encendido S12 y el tercer conmutador de encendido S13 a nivel bajo. Además, el circuito de control 15 produce el par de señales de nivel complementarias Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8 que enciende el sexto conmutador de encendido S16 y el séptimo conmutador de encendido S17 a nivel alto y apaga el quinto conmutador de encendido S15 y el octavo conmutador de encendido S18 a nivel bajo. Como se muestra en la fig. 4A, cuando el primer inductor de filtro L11 y el segundo inductor de filtro L12 están en el funcionamiento de almacenamiento de energía mediante un bucle de almacenamiento de energía Lpr1 que está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC Vdc, el primer

comutador de encendido S11, el primero inductor de filtro L11, la tensión de salida de CA Vac, el segundo inductor de filtro L12, el cuarto conmutador de encendido S14 y la tensión de entrada de CC Vdc. Como se muestra en la fig. 4B, cuando el primer inductor de filtro L11 y el segundo inductor de filtro L12 están en el funcionamiento de liberación de energía mediante un bucle de liberación de energía Lpr1 que está formado secuencialmente por el primer inductor de filtro L11, la tensión de salida de CA Vac, el segundo inductor de filtro L12, el séptimo conmutador de encendido S17, el octavo diodo D18, el sexto conmutador de encendido S16, el quinto diodo D15 y el primer inductor de filtro L11.

Se hace referencia a la fig. 5A y a la fig. 5B que son diagramas de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo negativo y un funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo negativo, respectivamente, según la primera realización de la presente divulgación. Cuando la tensión de salida de CA Vac está en el funcionamiento de medio ciclo negativo (durante un intervalo de tiempo entre el tiempo t1 y el tiempo t2), el circuito de control 15 produce el par de señales de conmutación complementarias Sc2, Sc3 y Sc1, Sc4 que conmuta el segundo conmutador de encendido S12 y el tercer conmutador de encendido S13 y apaga el primer conmutador de encendido S11 y el cuarto conmutador de encendido S14 a nivel bajo. Además, el circuito de control 15 produce el par de señales de nivel complementarias Sc5, Sc8 y Sc6, Sc7 que enciende el quinto conmutador de encendido S15 y el octavo conmutador de encendido S18 a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido S16 y el séptimo conmutador de encendido S17 a nivel bajo. Como se muestra en la fig. 5A, cuando el primer inductor de filtro L11 y el segundo inductor de filtro L12 están en el funcionamiento de almacenamiento de energía mediante un circuito de almacenamiento de energía Lns1 que está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC Vdc, el tercer conmutador de encendido S13, el segundo inductor de filtro L12, la tensión de salida de CA Vac, el primer inductor de filtro L11, el segundo conmutador de encendido S12 y la tensión de entrada de CC Vdc. Como se muestra en la fig. 5B, cuando el primer inductor de filtro L11 y el segundo inductor de filtro L12 están en el funcionamiento de liberación de energía mediante un bucle de liberación de energía Lnr1 que está formado secuencialmente por el segundo inductor de filtro L12, la tensión de salida de CA Vac, el primero inductor de filtro L11, el quinto conmutador de encendido S15, el sexto diodo D16, el octavo conmutador de encendido S18, el séptimo diodo D17 y el segundo inductor de filtro L12.

Se hace referencia a la fig. 6 que es un diagrama de circuito de un sistema de conversión de potencia de CC a CA según una segunda realización de la presente divulgación. El sistema de conversión de potencia de CC a CA se proporciona para convertir una tensión de entrada de CC en una tensión de salida de CA. El sistema de conversión de potencia de CC a CA incluye un conjunto de condensadores de entrada 21, un primer circuito de conmutación por puente 221, un primer circuito de conmutación auxiliar 231, un segundo circuito de conmutación por puente 222, un segundo circuito de conmutación auxiliar 232, un primer circuito de filtro 241, un segundo circuito de filtro 242 y un circuito de control 25. El conjunto de condensadores de entrada 21 recibe la tensión de entrada de CC Vdc. El conjunto de condensadores de entrada 21 tiene un primer condensador C21 y un segundo condensador C22. El primer condensador C21 y el segundo condensador C22 están conectados a un punto neutro Po para mantener una tensión a través del primer condensador C11 y una tensión a través del segundo condensador C12 que son iguales a la mitad de la tensión de entrada de CC Vdc. El primer circuito de conmutación por puente 221 está conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada 21. El primer circuito de conmutación por puente 221 tiene un primer brazo del puente L211 y un segundo brazo del puente L221 conectados en paralelo al primer brazo del puente L211. El primer brazo del puente L211 está compuesto por un primer conmutador de encendido S211 y un quinto diodo D251 conectados en serie al primer conmutador de encendido S211. El segundo brazo del puente L221 está compuesto por un segundo conmutador de encendido S221 y un sexto diodo D261 conectados en serie al segundo conmutador de encendido S221. El primer circuito de conmutación auxiliar 231 está conectado entre el punto neutro Po y el primer circuito de conmutación por puente 221. El primer circuito de conmutación auxiliar 231 tiene un tercer brazo del puente L231 y un cuarto brazo del puente L241 conectados en paralelo al tercer brazo del puente L231. El tercer brazo del puente L231 está compuesto por un tercer conmutador de encendido S231 y un séptimo diodo D271 conectados en serie al tercer conmutador de encendido S231. El cuarto brazo del puente L241 está compuesto por un cuarto conmutador de encendido S241 y un octavo diodo D281 conectados en serie al cuarto conmutador de encendido S241.

El segundo circuito de conmutación por puente 222 está conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada 21. El segundo circuito de conmutación por puente 222 tiene un primer brazo del puente L212 y un segundo brazo del puente L222 conectados en paralelo al primer brazo del puente L212. El primer brazo del puente L212 está compuesto por un primer conmutador de encendido S212 y un quinto diodo D252 conectados en serie al primer conmutador de encendido S212. El segundo brazo del puente L222 está compuesto por un segundo conmutador de encendido S222 y un sexto diodo D262 conectados en serie al segundo conmutador de encendido S222. El segundo circuito de conmutación auxiliar 232 está conectado entre el punto neutro Po y el segundo circuito de conmutación por puente 222. El segundo circuito de conmutación auxiliar 232 tiene un tercer brazo del puente L232 y un cuarto

brazo del puente L242 conectados en paralelo al tercer brazo del puente L232. El tercer brazo del puente L232 está compuesto por un tercer conmutador de encendido S232 y un séptimo diodo D272 conectados en serie al tercer conmutador de encendido S232. El cuarto brazo del puente L242 está compuesto por un cuarto conmutador de encendido S242 y un octavo diodo D282 conectados en serie al cuarto conmutador de encendido S242.

5

El primer circuito de filtro 241 está conectado al primer circuito de conmutación por puente 221 y al primer circuito de conmutación auxiliar 231. El primer circuito de filtro 241 tiene un primer inductor de filtro L211, un segundo inductor de filtro L221 y un condensador de filtro C20. El segundo circuito de filtro 242 está conectado al segundo circuito de conmutación por puente 222 y al segundo circuito de conmutación auxiliar 232. El segundo circuito de filtro 242 tiene un primer inductor de filtro L212, un segundo inductor de filtro L222 y un condensador de filtro C20. El circuito de control 25 produce un par de señales de conmutación complementarias Sc11, Sc21 y Sc12, Sc22 y un par de señales de nivel complementarias Sc31, Sc41 y Sc32, Sc42. El par de señales de conmutación complementarias Sc11, Sc21 y Sc12, Sc22 se proporciona para controlar los conmutadores de encendido primero y segundo S211, S221 del primer circuito de conmutación por puente 221 y los conmutadores de encendido primero y segundo S212, S222 del segundo circuito de conmutación por puente 222, respectivamente. El par de señales de nivel complementarias Sc31, Sc41 y Sc32, Sc42 se proporciona para controlar el tercero y cuarto conmutadores de encendido S231, S241 del primer circuito de conmutación auxiliar 231 y los conmutadores de encendido tercero y cuarto S232, S242 del segundo circuito de conmutación auxiliar 232, respectivamente. Además, el primer conmutador de encendido S211 y el segundo conmutador de encendido S221 del primer circuito de conmutación por puente 221 están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un primer diodo D211 y un segundo diodo D221. El tercer conmutador de encendido S231 y el cuarto conmutador de encendido S241 del primer circuito de conmutación auxiliar 231 están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un tercer diodo D231 y un cuarto diodo D241. El primer conmutador de encendido S212 y el segundo conmutador de encendido S222 del segundo circuito de conmutación por puente 222 están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un primer diodo D212 y un segundo diodo D222. El tercer conmutador de encendido S232 y el cuarto conmutador de encendido S242 del segundo circuito de conmutación auxiliar 232 están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un tercer diodo D232 y un cuarto diodo D242. El funcionamiento detallado del sistema de conversión de potencia de CC a CA se describirá a continuación de la siguiente manera.

30

Se hace referencia a la fig. 8A y la fig. 8B que son diagramas de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo positivo y un funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo positivo, respectivamente, según la segunda realización de la presente divulgación. Además, se hace referencia a la fig. 7 que es un gráfico en forma de onda de las señales de control de la conmutación según una segunda realización de la presente divulgación. Cuando la tensión de salida de CA Vac está en el funcionamiento de medio ciclo positivo (durante un intervalo de tiempo entre el tiempo t_0 y el tiempo t_1), el circuito de control 25 produce el par de señales de conmutación complementarias Sc11, Sc21 y Sc12, Sc22 que conmuta el primer conmutador de encendido S211 y el segundo conmutador de encendido S221 del primer circuito de conmutación por puente 221 y apaga el primer conmutador de encendido S212 y el segundo conmutador de encendido S222 del segundo circuito de conmutación por puente 222 a nivel bajo. Además, el circuito de control 25 produce el par de señales de nivel complementarias Sc31, Sc41 y Sc32, Sc42 que enciende el tercer conmutador de encendido S231 y el cuarto conmutador de encendido S241 del primer circuito de conmutación auxiliar 231 a nivel alto y desconecta el tercer conmutador de encendido S232 y el cuarto conmutador de encendido S242 del segundo circuito de conmutación auxiliar 232 a nivel bajo. Como se muestra en la fig. 8A, cuando el primer inductor de filtro L211 y el segundo inductor de filtro L221 están en el funcionamiento de almacenamiento de energía mediante un circuito de almacenamiento de energía Lps2 que está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC Vdc, el primer conmutador de encendido S211, el primero inductor de filtro L211, la tensión de salida de CA Vac, el segundo inductor de filtro L221, el segundo conmutador de encendido S221 y la tensión de entrada de CC Vdc. Como se muestra en la fig. 8B, cuando el primer inductor de filtro L211 y el segundo inductor de filtro L221 están en el funcionamiento de liberación de energía a través de un bucle de liberación de energía Lpr2 que está formado secuencialmente por el primer inductor de filtro L211, la tensión de salida de CA Vac, el segundo inductor de filtro L221, el cuarto conmutador de encendido S241, el octavo diodo D281, el tercer conmutador de encendido S231, el séptimo diodo D271 y el primer inductor de filtro L211.

45

Se hace referencia a la fig. 9A y la fig. 9B que son diagramas de circuito del sistema de conversión de potencia de CC a CA en un funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo negativo y un funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo negativo, respectivamente, según la segunda realización de la presente divulgación. Cuando la tensión de salida de CA Vac está en el funcionamiento de medio ciclo negativo (durante un intervalo de tiempo entre el tiempo t_1 y el tiempo t_2), el circuito de control 25 produce el par de señales de conmutación complementarias Sc12, Sc22 y Sc11, Sc21 que conmutan el primer conmutador de encendido S212 y

60

el segundo conmutador de encendido S222 del segundo circuito de conmutación por puente 222 y apagan el primer conmutador de encendido S211 y el segundo conmutador de encendido S221 del primer circuito de conmutación por puente 221 a nivel bajo. Además, el circuito de control 25 produce el par de señales de nivel complementarias Sc32, Sc42 y Sc31, Sc41 que enciende el tercer conmutador de encendido S232 y el cuarto conmutador de encendido S242 del segundo circuito de conmutación auxiliar 232 a nivel alto y apaga el tercer conmutador de encendido S231 y el cuarto conmutador de encendido S241 del primer circuito de conmutación auxiliar 231 a nivel bajo. Como se muestra en la fig. 9A, cuando el primer inductor de filtro L212 y el segundo inductor de filtro L222 están en el funcionamiento de almacenamiento de energía mediante un bucle de almacenamiento de energía Lns2 que está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC Vdc, el primer conmutador de encendido S212, el primero inductor de filtro L212, la tensión de salida de CA Vac, el segundo inductor de filtro L222, el segundo conmutador de encendido S222 y la tensión de entrada de CC Vdc. Como se muestra en la fig. 9B, cuando el primer inductor de filtro L212 y el segundo inductor de filtro L222 están en el funcionamiento de liberación de energía mediante un bucle de liberación de energía Lnr2 que está formado secuencialmente por el primer inductor de filtro L212, la tensión de salida de CA Vac, el segundo inductor de filtro L222, el cuarto conmutador de encendido S242, el octavo diodo D282, el tercer conmutador de encendido S232, el séptimo diodo D272 y el primer inductor de filtro L212.

Se hace referencia a la fig. 10, que es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un sistema de conversión de potencia de CC a CA según la presente divulgación. El sistema de conversión de potencia de CC a CA convierte una tensión de entrada de CC en una tensión de salida de CA y el procedimiento incluye las etapas siguientes. En primer lugar, se proporciona un conjunto de condensadores de entrada (S10). El conjunto de condensadores de entrada tiene un primer condensador y un segundo condensador, y el primer condensador y el segundo condensador están conectados a un punto neutro y están configurados para recibir la tensión de entrada de CC a fin de mantener una tensión en el primer condensador y una tensión en el segundo condensador que son iguales a la mitad de la tensión de entrada de CC. A continuación, se proporciona un circuito de conmutación por puente (S20). El circuito de conmutación por puente está conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada, y el circuito de conmutación por puente tiene un primer brazo del puente y un segundo brazo del puente conectados en paralelo al primer brazo del puente. El primer brazo del puente está compuesto por un primer conmutador de encendido y un segundo conmutador de encendido conectados en serie al primer conmutador de encendido, y el segundo brazo del puente está compuesto por un tercer conmutador de encendido y un cuarto conmutador de encendido conectado en serie al tercer conmutador de encendido. En particular, el primer conmutador de encendido, el segundo conmutador de encendido, el tercer conmutador de encendido y el cuarto conmutador de encendido del circuito de conmutación por puente están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un primer diodo, un segundo diodo, un tercero diodo y un cuarto diodo.

A continuación, se proporciona un circuito de conmutación auxiliar (S30). El circuito de conmutación auxiliar está conectado entre el punto neutro y el circuito de conmutación por puente, y el circuito de conmutación auxiliar tiene un tercer brazo del puente y un cuarto brazo del puente conectados en paralelo al tercer brazo del puente. El tercer brazo del puente está compuesto por un quinto conmutador de encendido y un sexto conmutador de encendido conectados en serie al quinto conmutador de encendido, y el cuarto brazo del puente está compuesto por un séptimo conmutador de encendido y un octavo conmutador de encendido conectados en serie al séptimo conmutador de encendido. En particular, el quinto conmutador de encendido, el sexto conmutador de encendido, el séptimo conmutador de encendido y el octavo conmutador de encendido del circuito de conmutación auxiliar están conectados en paralelo a un diodo, respectivamente, concretamente, un quinto diodo, un sexto diodo, un séptimo diodo y un octavo diodo. A continuación, se proporciona un circuito de filtro (S40). El circuito de filtro tiene un primer inductor de filtro, un segundo inductor de filtro y un condensador de filtro. El condensador de filtro está conectado entre el primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro, el primer inductor de filtro está conectado al primer brazo del puente y el tercer brazo del puente, y el segundo inductor de filtro está conectado al segundo brazo del puente y al cuarto puente brazo. A continuación, se proporciona un circuito de control (S50). El circuito de control está configurado para producir un par de señales de conmutación complementarias y un par de señales de nivel complementarias. El par de señales de conmutación complementarias está configurado para controlar los conmutadores de encendido primero y cuarto y los conmutadores de encendido segundo y tercero, respectivamente. El par de señales de nivel complementarias está configurado para controlar los conmutadores de encendido sexto y séptimo y los conmutadores de encendido quinto y octavo, respectivamente.

Cuando la tensión de salida de CA está en el funcionamiento de medio ciclo positivo, el circuito de control está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias que conmuta el primer conmutador de encendido y el cuarto conmutador de encendido y apaga el segundo conmutador de encendido y el tercer conmutador de encendido a nivel bajo. El circuito de control está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias que enciende el sexto conmutador de encendido y el séptimo conmutador de encendido a nivel alto y apaga el quinto conmutador de encendido y el octavo conmutador de encendido a nivel bajo. Cuando el primer

inductor de filtro y el segundo inductor de filtro están en el funcionamiento de almacenamiento de energía, un bucle de almacenamiento de energía está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC, el primer conmutador de encendido, el primer inductor de filtro, la tensión de salida de CA, el segundo filtro inductor, el cuarto conmutador de encendido y la tensión de entrada de CC.

5

Cuando la tensión de salida de CA está en el funcionamiento de medio ciclo positivo, el circuito de control está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias que conmuta el primer conmutador de encendido y el cuarto conmutador de encendido y apaga el segundo conmutador de encendido y el tercer conmutador de encendido a nivel bajo. El circuito de control está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias que enciende el sexto conmutador de encendido y el séptimo conmutador de encendido a nivel alto y apaga el quinto conmutador de encendido y el octavo conmutador de encendido a nivel bajo. Cuando el primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro están en el funcionamiento de liberación de energía, un bucle de liberación de energía está formado secuencialmente por el primer inductor de filtro, la tensión de salida de CA, el segundo inductor de filtro, el séptimo conmutador de encendido, el octavo diodo, el sexto conmutador de encendido, el quinto diodo y el primer inductor de filtro.

10

15

Cuando la tensión de salida de CA está en el funcionamiento de medio ciclo negativo, el circuito de control está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias que conmuta el segundo conmutador de encendido y el tercer conmutador de encendido y apaga el primer conmutador de encendido y el cuarto conmutador de encendido a nivel bajo. El circuito de control está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias que enciende el quinto conmutador de encendido y el octavo conmutador de encendido a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido y el séptimo conmutador de encendido a nivel bajo. Cuando el primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro están en el funcionamiento de almacenamiento de energía, un bucle de almacenamiento de energía está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC, el tercer conmutador de encendido, el segundo inductor de filtro, la tensión de salida de CA, el primer filtro inductor, el segundo conmutador de encendido y la tensión de entrada de CC.

20

25

Cuando la tensión de salida de CA está en el funcionamiento de medio ciclo negativo, el circuito de control está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias que conmuta el segundo conmutador de encendido y el tercer conmutador de encendido y apaga el primer conmutador de encendido y el cuarto conmutador de encendido a nivel bajo. El circuito de control está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias que enciende el quinto conmutador de encendido y el octavo conmutador de encendido a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido y el séptimo conmutador de encendido a nivel bajo. Cuando el primer inductor de filtro y el segundo inductor de filtro están en el funcionamiento de liberación de energía, un bucle de liberación de energía está formado secuencialmente por el segundo inductor de filtro, la tensión de salida de CA, el primer inductor de filtro, el quinto conmutador de encendido, el sexto diodo, el octavo conmutador de encendido, el séptimo diodo y el segundo inductor de filtro.

30

35

En conclusión, la presente divulgación tiene las siguientes ventajas:

40

1. El circuito de conmutación auxiliar se utiliza para proporcionar los bucles de liberación de energía. Además, el circuito de conmutación auxiliar está conectado al punto neutro de modo que el primer condensador y el segundo condensador se utilizan para limitar la V_{AN} y V_{BN} y son iguales a la mitad de la tensión de entrada de CC en la condición de tensión cero. De acuerdo con ello, la tensión de modo común del punto A y el punto B se fija para reducir las corrientes fuga causadas por las tensiones de capacitancia parásita.

45

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de conversión de potencia de CC a CA que convierte una tensión de entrada de CC (Vdc) en una tensión de salida de CA (VCA), el sistema de conversión de potencia de CC a CA que comprende:
- 5 un conjunto de condensadores de entrada (11) que tiene un primer condensador (C11) y un segundo condensador (C12), y el primer condensador (C11) y el segundo condensador (C12) conectados a un punto neutro (Po) y configurados para recibir la tensión de entrada de CC (Vdc);
- 10 un circuito de conmutación por puente (12) conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada, y el circuito de conmutación por puente (12) que tiene un primer brazo del puente (L11) y un segundo brazo del puente (L12) conectados en paralelo al primer brazo del puente (L11); en el que el primer brazo del puente (L11) está compuesto por un primer interruptor de energía (S11) y un segundo conmutador de encendido (S12) conectados en serie al primer conmutador de encendido (S11), y el segundo brazo del puente (L12) está compuesto por un tercer conmutador de encendido (S13) y un cuarto conmutador de encendido (S14) conectados en serie al tercer conmutador de encendido (S13);
- 20 un circuito de conmutación auxiliar (13) conectado entre el punto neutro (Po) y el circuito de conmutación por puente (12), y el circuito de conmutación auxiliar (13) que tiene un tercer brazo del puente (L13) y un cuarto brazo del puente (L14) conectados en paralelo al tercer brazo del puente (L13); en el que el tercer brazo del puente (L13) está compuesto por un quinto conmutador de encendido (S15) y un sexto conmutador de encendido (S16) conectado en serie al quinto conmutador de encendido (S15), y el cuarto brazo del puente (L14) está compuesto por el séptimo conmutador de encendido (S17) y un octavo conmutador de encendido (S18) conectado en serie al séptimo conmutador de encendido (S17);
- 25 un circuito de filtro (14) que tiene un primer inductor de filtro (L11), un segundo inductor de filtro (L12) y un condensador de filtro (C10); en el que el condensador de filtro (C10) está conectado entre el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12), el primer inductor de filtro (L11) está conectado al primer 30 brazo del puente (L11) y el tercer brazo del puente (L13), y el segundo inductor de filtro (L12) está conectado al segundo brazo del puente (L12) y al cuarto brazo del puente (L14); y
- 30 un circuito de control (15) configurado para producir un par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) y un par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8); en el que el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) está configurado para controlar el primero y cuarto conmutadores de encendido (S11, S14) y el segundo y tercero conmutadores de encendido (S12, S13), respectivamente; el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) está configurado para controlar el sexto y séptimo conmutadores de encendido (S16, S17) y el quinto y octavo conmutadores de encendido (S15, S18), respectivamente;
- 40 en el que el circuito de conmutación auxiliar (13) está configurado para proporcionar los bucles de liberación de energía del primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12), en el que,
- 45 cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo positivo, un bucle de almacenamiento de energía (Lps1) está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC (Vdc), el primer conmutador de encendido (S11), el primer inductor de filtro (L11), la tensión de salida de CA (Vac), el segundo inductor de filtro (L12), el cuarto conmutador de encendido (S14) y la tensión de entrada de CC (Vdc),
- 50 cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo positivo, un bucle de liberación de energía (Lpr1) está formado secuencialmente por el primer inductor de filtro (L11), la tensión de salida de CA (Vac), el segundo inductor de filtro (L12), el séptimo conmutador de encendido (S17), un octavo diodo (D18), el sexto conmutador de encendido (S16), un quinto diodo (D15) y el primer inductor de filtro (L11),
- 55 cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo negativo, un bucle de almacenamiento de energía (Lns1) está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC (Vdc), el tercer conmutador de encendido (S13), el segundo inductor de filtro (L12), la tensión de salida de CA (Vac), el primer inductor de filtro (L11), el segundo conmutador de encendido (S12) y la tensión de entrada de CC (Vdc), y
- 60

cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo negativo, un bucle de liberación de energía (Lnr1) está formado secuencialmente por el segundo inductor de filtro (L12), la tensión de salida de CA (Vac), el primer inductor de filtro (L11), el quinto conmutador de encendido (S15), un sexto diodo (D16), el octavo conmutador de encendido (S18), un séptimo diodo (D17) y el segundo inductor de filtro (L12).

2. El sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 1, en el que el primer conmutador de encendido (S11), el segundo conmutador de encendido (S12), el tercer conmutador de encendido (S13) y el cuarto conmutador de encendido (S14) del circuito de conmutación por puente (12) están conectados en paralelo a un primer diodo (D11), un segundo diodo (D12), un tercer diodo (D13) y un cuarto diodo (D14), respectivamente; el quinto conmutador de encendido (S15), el sexto conmutador de encendido (S16), el séptimo conmutador de encendido (S17) y el octavo conmutador de encendido (S18) del circuito de conmutación auxiliar (13) están conectados en paralelo al quinto diodo (D15), el sexto diodo (D16), el séptimo diodo (D17) y el octavo diodo (D18), respectivamente.

3. El sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 2, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo positivo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) y apaga el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) para encender el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel alto y apagar el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel bajo.

4. El sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 2, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo positivo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) y apaga el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) para encender el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel alto y apagar el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel bajo.

5. El sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 2, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo negativo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) y apaga el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) que enciende el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel bajo.

6. El sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 2, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo negativo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) y apaga el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) que enciende el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel bajo.

7. El sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 1, en el que el primer condensador (C11) y el segundo condensador (C12) están conectados a un punto neutro (Po) que mantiene una tensión a través del primer condensador (C11) y una tensión a través del segundo condensador (C12) que son iguales a la mitad de la tensión de entrada de CC (Vdc).

8. Un procedimiento de funcionamiento de un sistema de conversión de potencia de CC a CA, el sistema de conversión de potencia de CC a CA que convierte una tensión de entrada de CC (Vdc) en una tensión de salida de CA (Vac), el procedimiento que comprende las etapas siguientes:

(a) proporcionar un conjunto de condensadores de entrada (11), el conjunto de condensadores de entrada (11) que tiene un primer condensador (C11) y un segundo condensador (C12), y el primer condensador (C11) y el segundo condensador (C12) conectados a un punto neutro (Po) y configurado para recibir la tensión de entrada de CC (Vdc) (S10);

5

(b) proporcionar un circuito de conmutación por puente (12), el circuito de conmutación por puente (12) conectado en paralelo al conjunto de condensadores de entrada (11) y el circuito de conmutación por puente (12) que tiene un primer brazo del puente (L11) y un segundo brazo del puente (L12) conectado en paralelo al primer brazo del puente (L11); en el que el primer brazo del puente (L11) está compuesto por un primer conmutador de encendido (S11) y un segundo conmutador de encendido (S12) conectados en serie al primer conmutador de encendido (S11), y el segundo brazo del puente (L12) está compuesto por un tercer conmutador de encendido (S13) y un cuarto conmutador de encendido (S14) conectados en serie al tercer conmutador de encendido (S13) (S20);

(c) proporcionar un circuito de conmutación auxiliar (13), el circuito de conmutación auxiliar (13) conectado entre el punto neutro (Po) y el circuito de conmutación por puente (12), y el circuito de conmutación auxiliar (13) que tiene un tercer brazo del puente (L13) y un cuarto brazo del puente (L14) conectados en paralelo al tercer brazo del puente (L13); en el que el tercer brazo del puente (L13) está compuesto por un quinto conmutador de encendido (S15) y un sexto conmutador de encendido (S16) conectados en serie al quinto conmutador de encendido (S15), y el cuarto brazo del puente (L14) está compuesto por un séptimo conmutador de encendido (S17) y un octavo conmutador de encendido (S18) conectados en serie al séptimo conmutador de encendido (S17) (S30);

(d) proporcionar un circuito de filtro (14), el circuito de filtro (14) que tiene un primer inductor de filtro (L11), un segundo inductor de filtro (L12) y un condensador de filtro (C10); en el que el condensador de filtro (C10) está conectado entre el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12), el primer inductor de filtro (L11) está conectado al primer brazo del puente (L11) y al tercer brazo del puente (L13), y el segundo inductor de filtro (L12) está conectado al segundo brazo del puente (L12) y al cuarto brazo del puente (L14) (S40); y

(e) proporcionar un circuito de control (15), el circuito de control (15) configurado para producir un par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) y un par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8); en el que el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) está configurado para controlar el primero y cuarto conmutadores de encendido (S11, S14) y el segundo y tercero conmutadores de encendido (S12, S13), respectivamente; el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) está configurado para controlar el sexto y séptimo conmutadores de encendido (S16, S17) y el quinto y octavo conmutadores de encendido (S15, S18), respectivamente (S50),

35

en el que,

cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo positivo, un bucle de almacenamiento de energía (Lps1) está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC (Vdc), el primero conmutador de encendido (S11), el primer inductor de filtro (L11), la tensión de salida de CA (Vac), el segundo inductor de filtro (L12), el cuarto conmutador de encendido (S14) y la tensión de entrada de CC (Vdc).

cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo positivo, un bucle de liberación de energía (Lpr1) está formado secuencialmente por el primer inductor de filtro (L11), la AC tensión de salida (Vac), el segundo inductor de filtro (L12), el séptimo conmutador de encendido (S17), un octavo diodo (D18), el sexto conmutador de encendido (S16), un quinto diodo (D15) y el primer inductor de filtro (L11),

cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de almacenamiento de energía de medio ciclo negativo, un bucle de almacenamiento de energía (Lns1) está formado secuencialmente por la tensión de entrada de CC (Vdc), el tercer conmutador de encendido (S13), el segundo inductor de filtro (L12), la tensión de salida de CA (Vac), el primer inductor de filtro (L11), el segundo conmutador de encendido (S12) y la tensión de entrada de CC (Vdc) y

55

cuando el primer inductor de filtro (L11) y el segundo inductor de filtro (L12) están en el funcionamiento de liberación de energía de medio ciclo negativo, un bucle de liberación de energía (Lnr1) está formado secuencialmente por el segundo inductor de filtro (L12), la tensión de salida de CA (Vac), el primer inductor de filtro (L11), el quinto conmutador de encendido (S15), un sexto diodo (D16), el octavo conmutador de encendido (S18), un séptimo diodo (D17) y el segundo inductor de filtro (L12).

60

9. El procedimiento de funcionamiento del sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 8, en el que el primer conmutador de encendido (S11), el segundo conmutador de encendido (S12), el tercer conmutador de encendido (S13) y el cuarto conmutador de encendido (S14) del circuito de conmutación por puente (12) están conectados en paralelo a un primer diodo (D11), un segundo diodo (D12), un tercer diodo (D13) y un cuarto diodo (D14), respectivamente; el quinto conmutador de encendido (S15), el sexto conmutador de encendido (S16), el séptimo conmutador de encendido (S17) y el octavo conmutador de encendido (S18) del circuito de conmutación auxiliar (13) están conectados en paralelo al quinto diodo (D15), el sexto diodo (D16), el séptimo diodo (D17) y el octavo diodo (D18), respectivamente; en el que el primer condensador (C11) y el segundo condensador (C12) están conectados a un punto neutro (Po) para mantener una tensión a través del primer condensador (C11) y una tensión a través del segundo condensador (C12) que son iguales a la mitad de la tensión de entrada de CC (Vdc).

10. El procedimiento de funcionamiento del sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 9, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo positivo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) y apaga el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) para encender el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel alto y apagar el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel bajo.

11. El procedimiento de funcionamiento del sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 9, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo positivo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) y apaga el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) para encender el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel alto y apagar el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel bajo.

12. El procedimiento de funcionamiento del sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 9, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo negativo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) y apaga el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) que enciende el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel bajo.

13. El procedimiento de funcionamiento del sistema de conversión de potencia de CC a CA de la reivindicación 9, en el que cuando la tensión de salida de CA (Vac) está en el funcionamiento de medio ciclo negativo, el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de conmutación complementarias (Sc1, Sc4 y Sc2, Sc3) que conmuta el segundo conmutador de encendido (S12) y el tercer conmutador de encendido (S13) y apaga el primer conmutador de encendido (S11) y el cuarto conmutador de encendido (S14) a nivel bajo; y el circuito de control (15) está configurado para producir el par de señales de nivel complementarias (Sc6, Sc7 y Sc5, Sc8) que enciende el quinto conmutador de encendido (S15) y el octavo conmutador de encendido (S18) a nivel alto y apaga el sexto conmutador de encendido (S16) y el séptimo conmutador de encendido (S17) a nivel bajo.

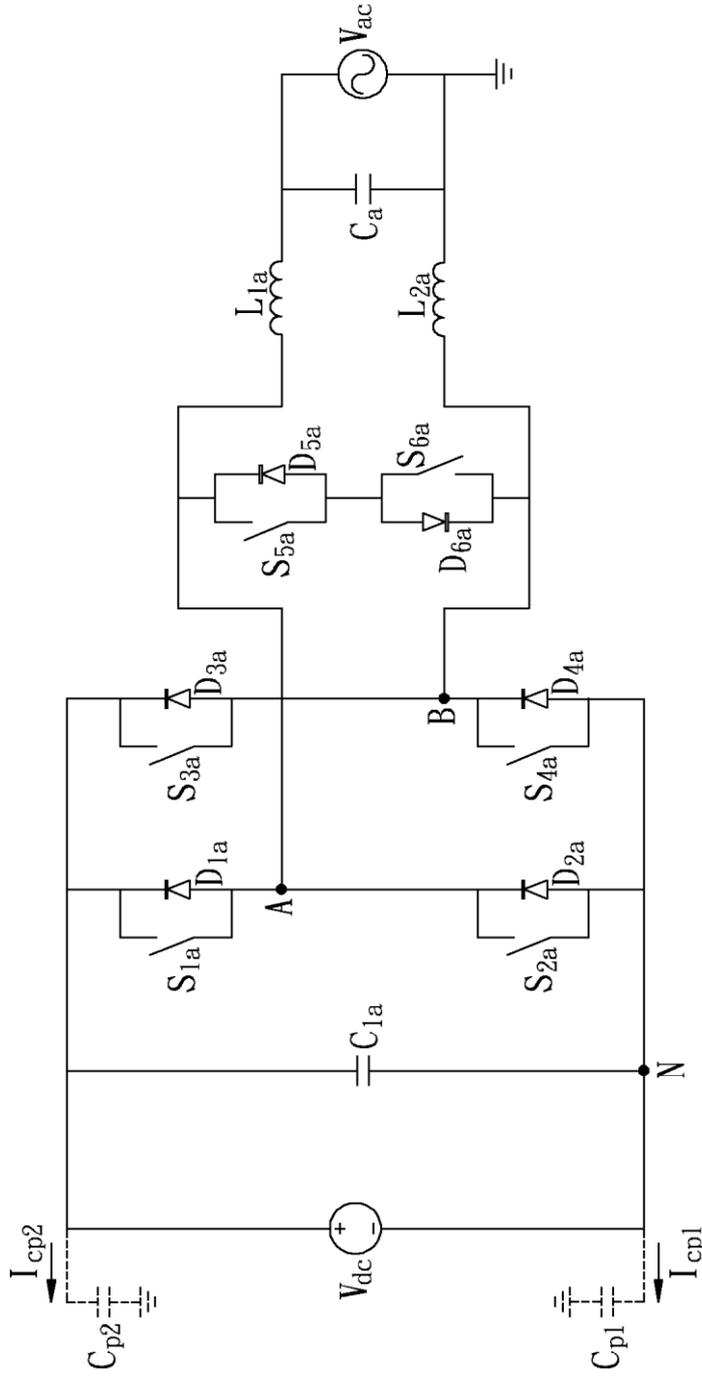


FIG.1
TÉCNICA RELACIONADA

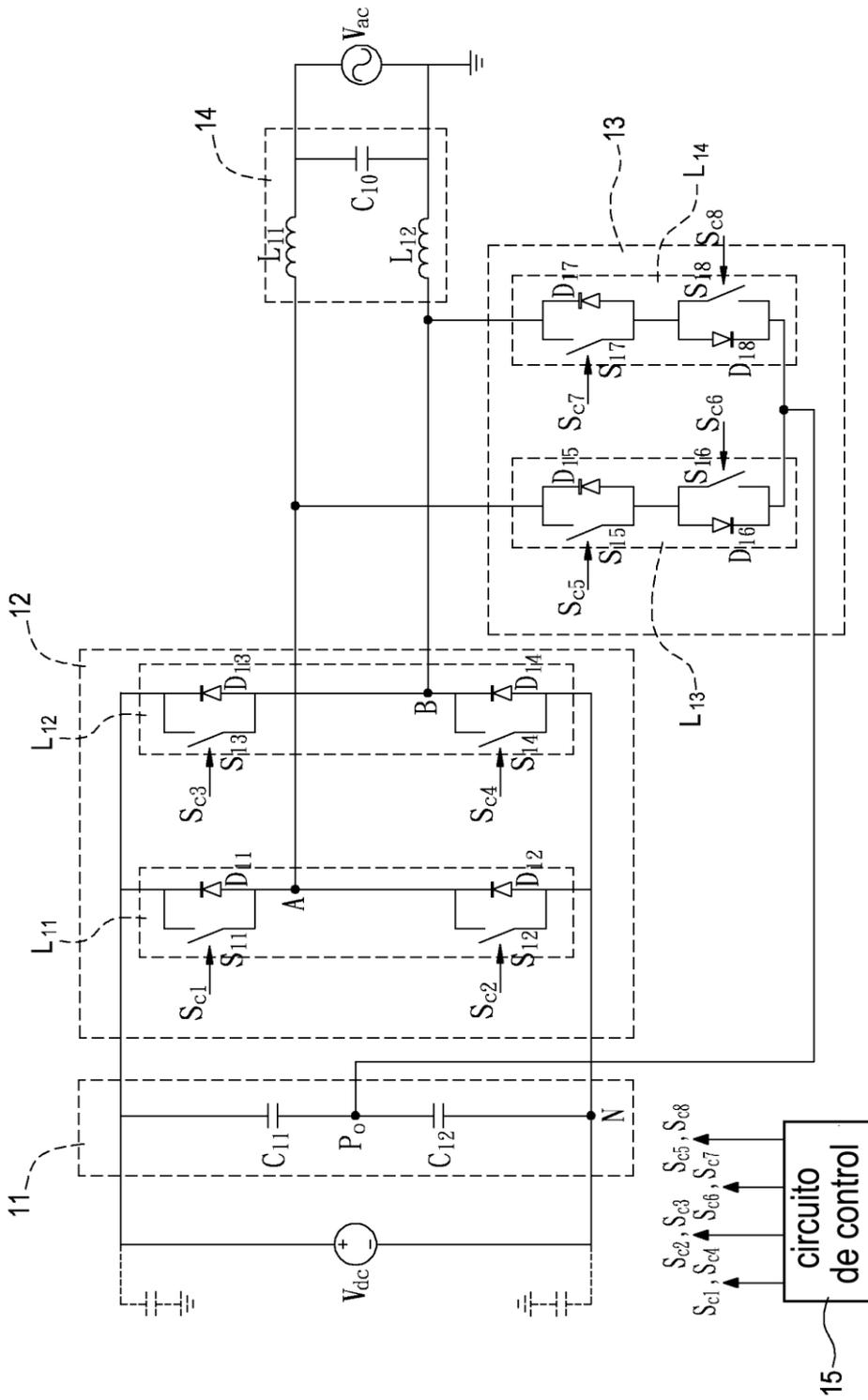


FIG.2

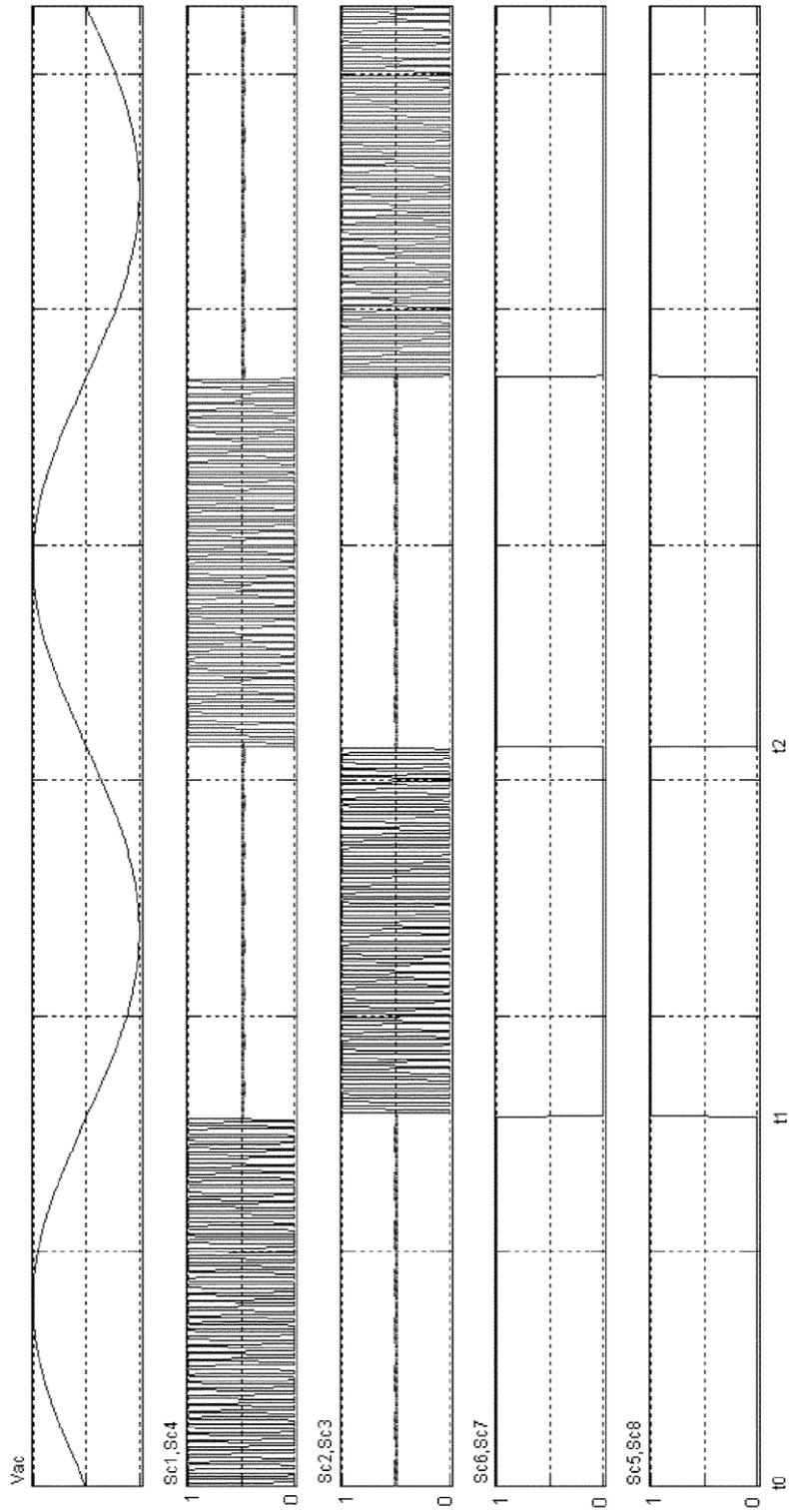


FIG.3

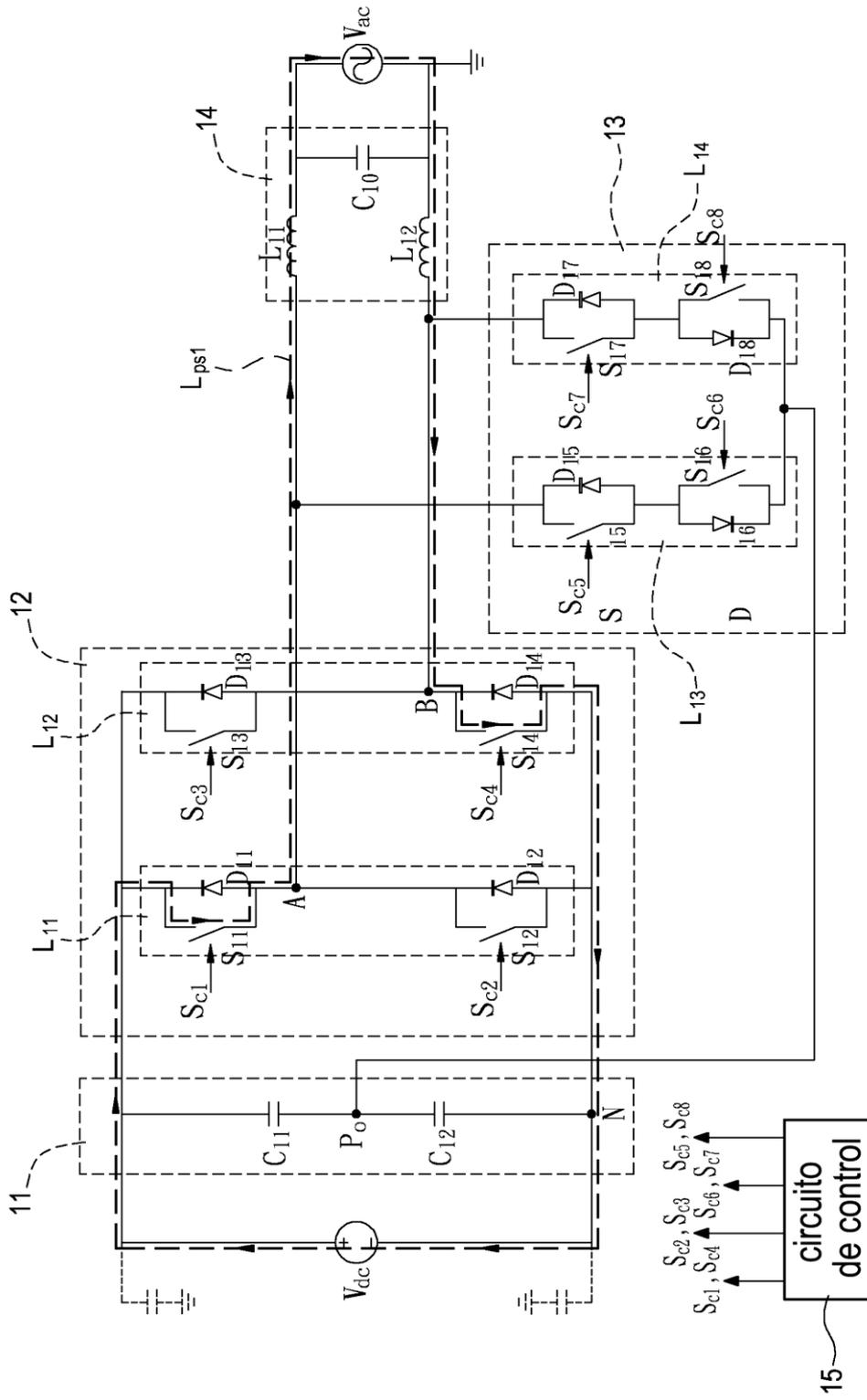


FIG.4A

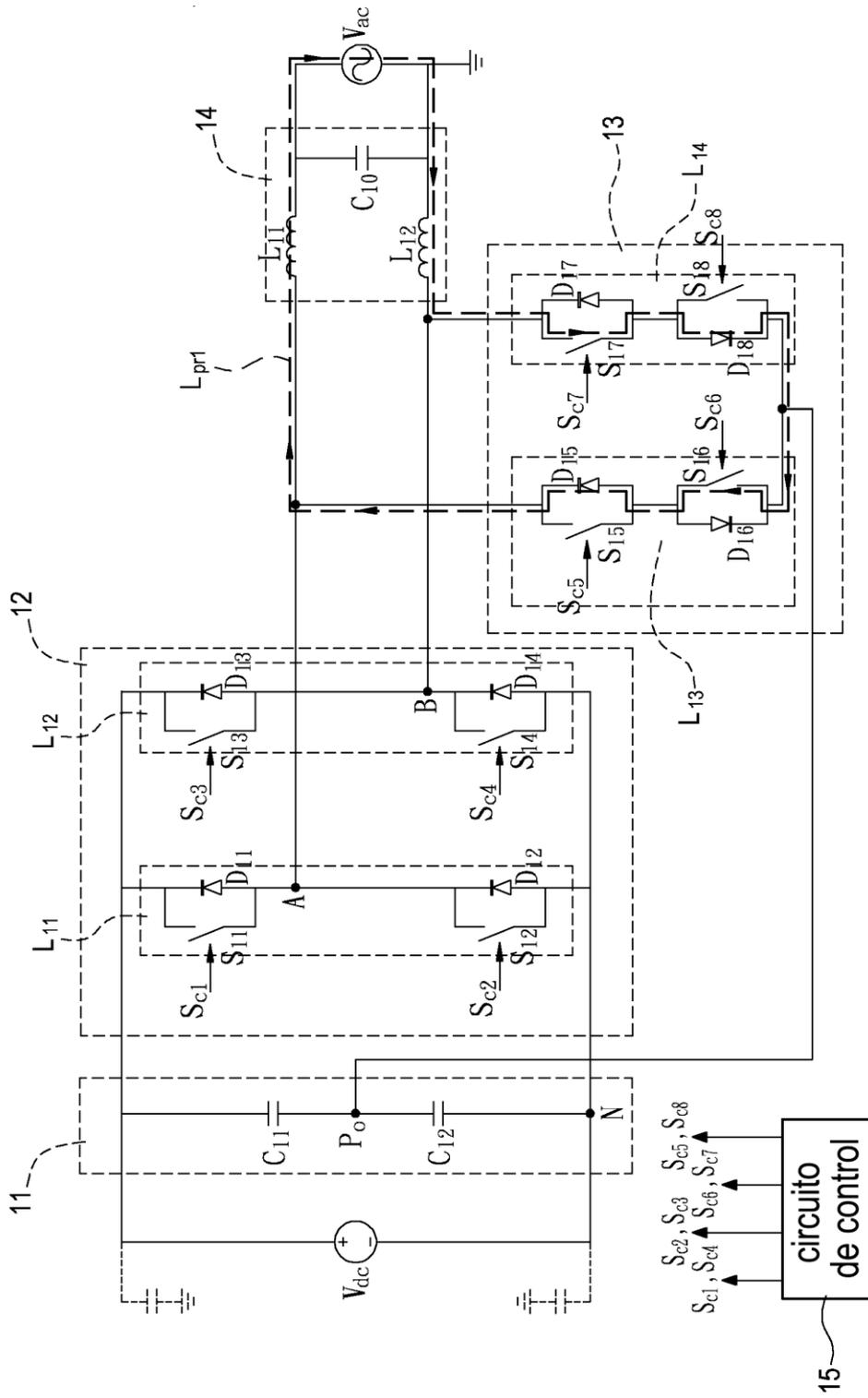


FIG.4B

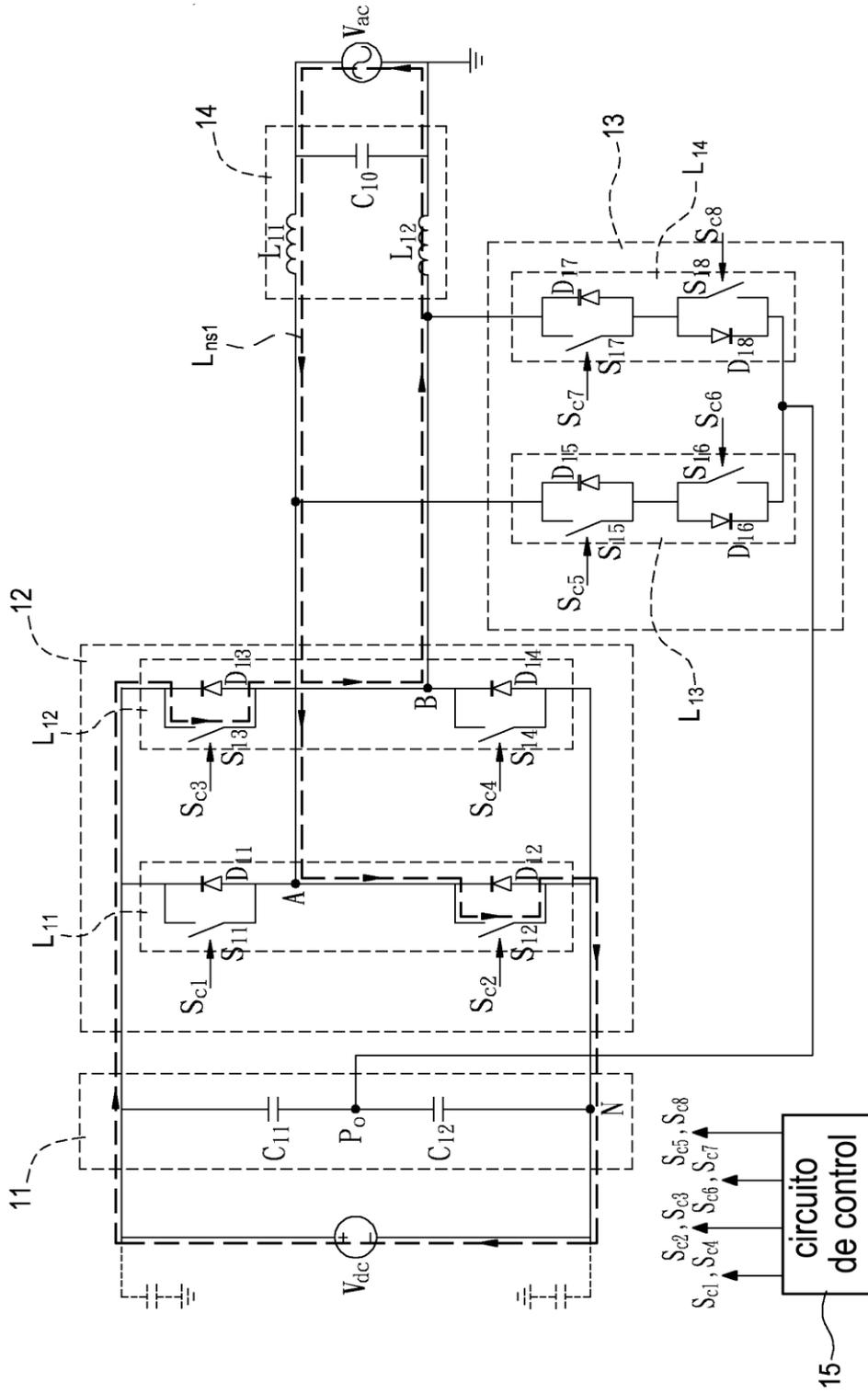


FIG.5A

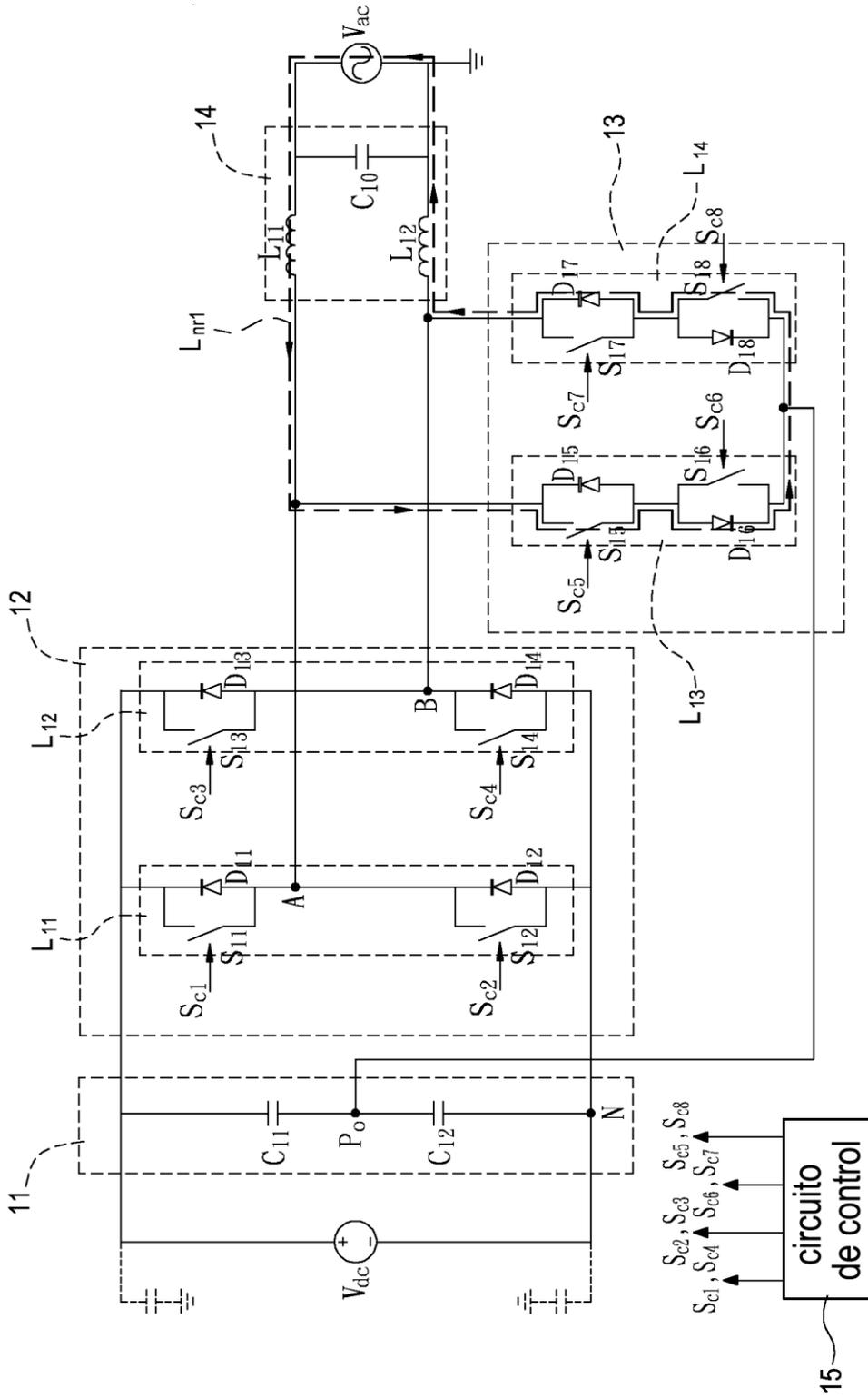


FIG. 5B

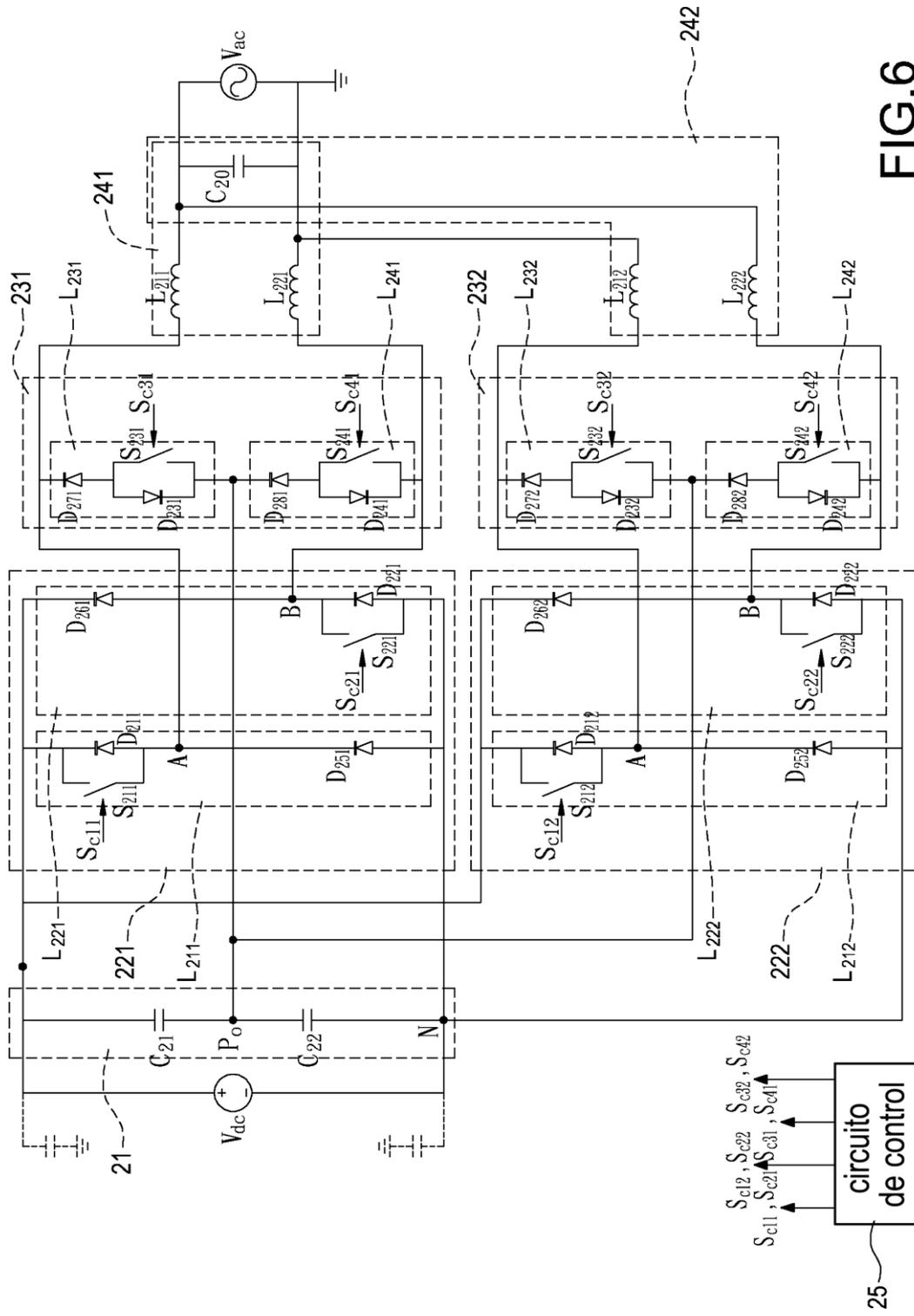


FIG.6

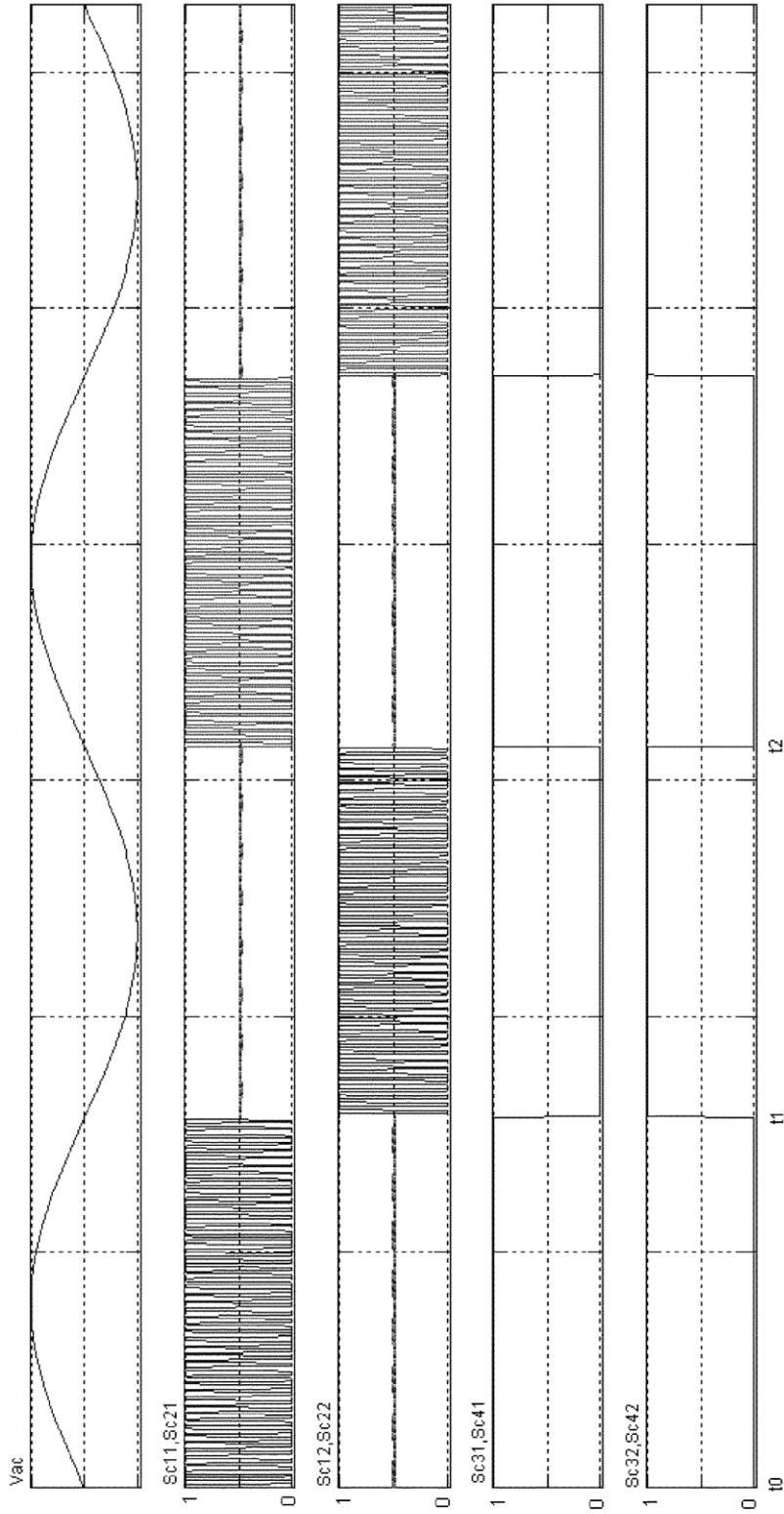


FIG.7

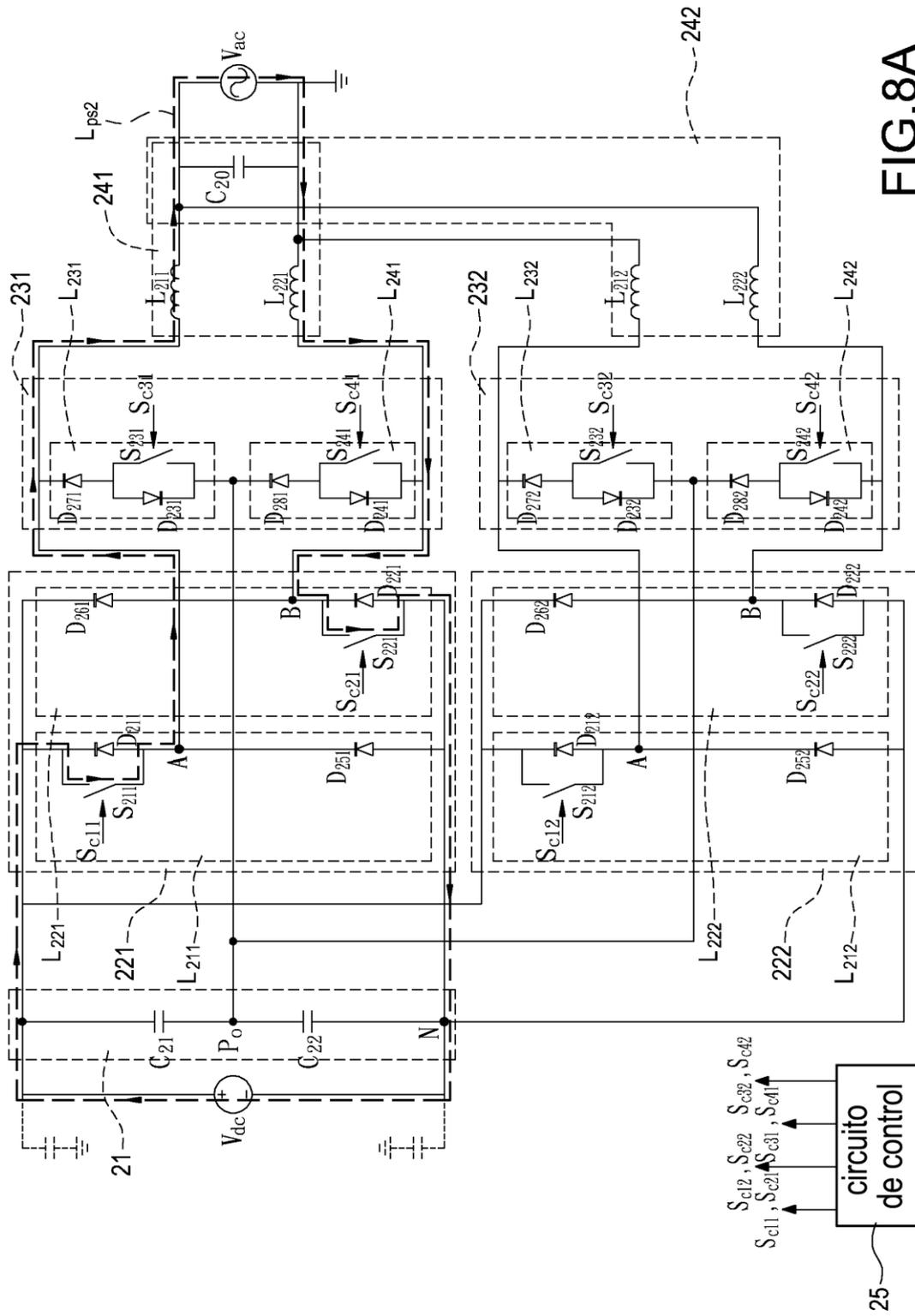


FIG.8A

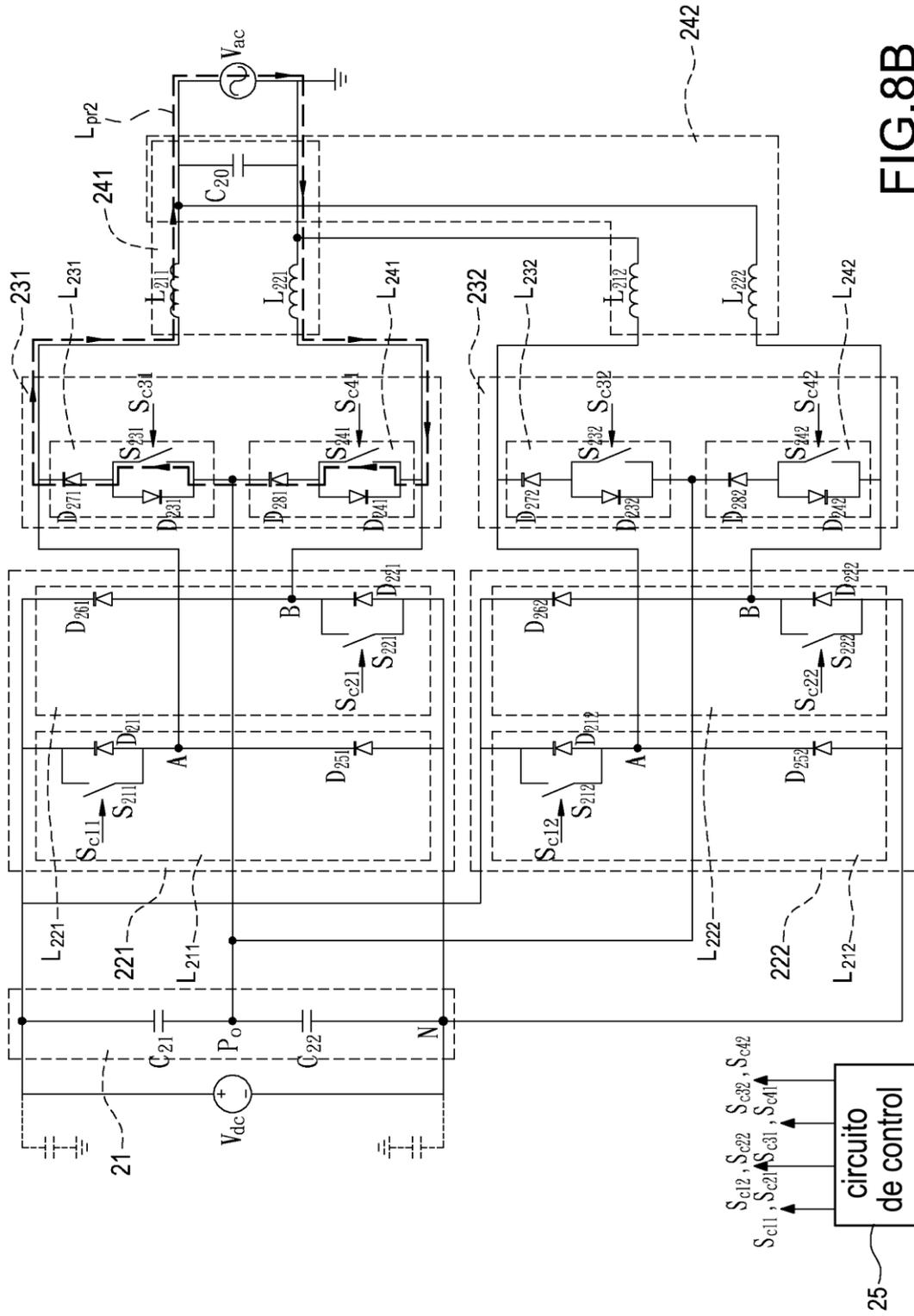


FIG.8B

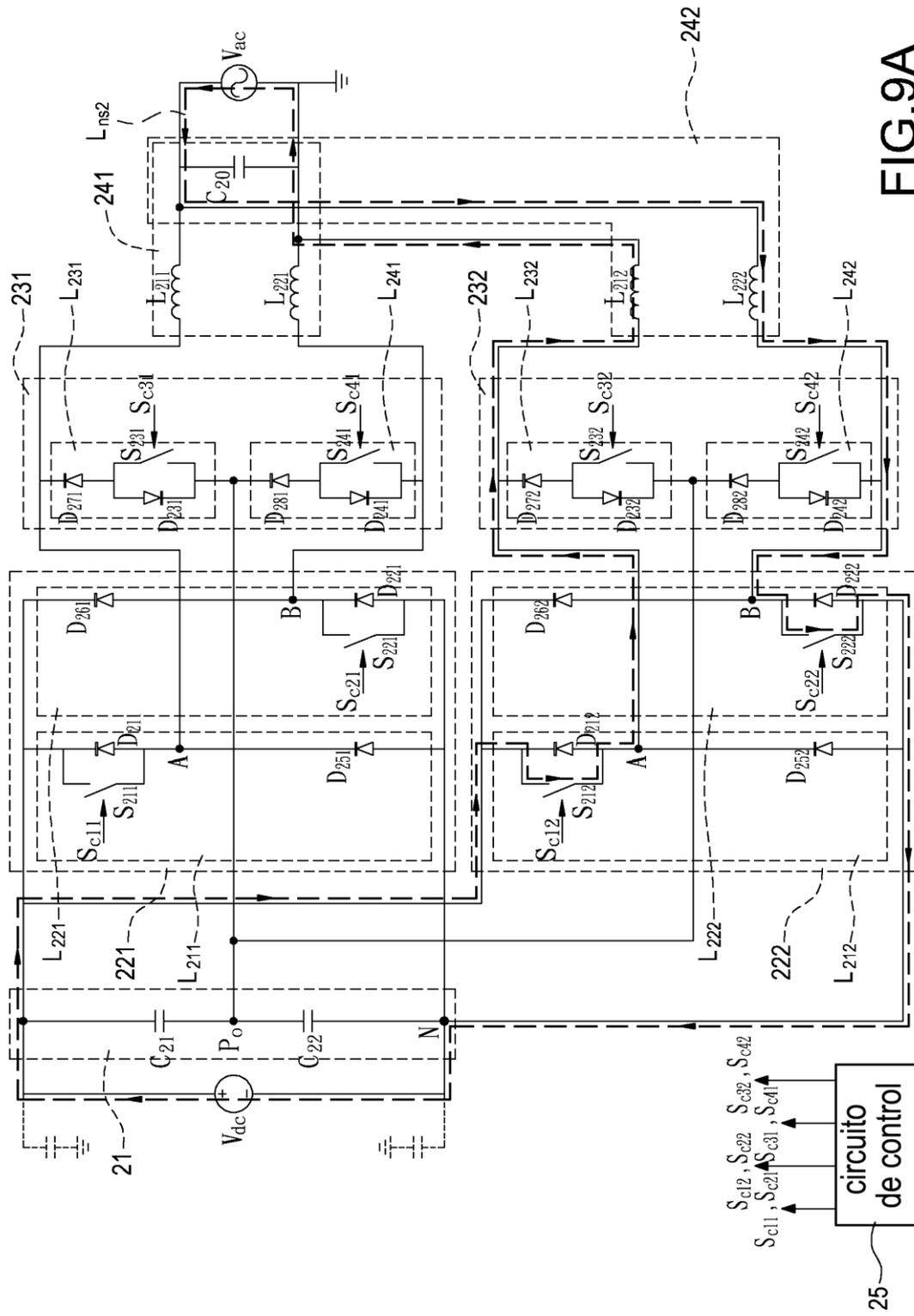


FIG.9A

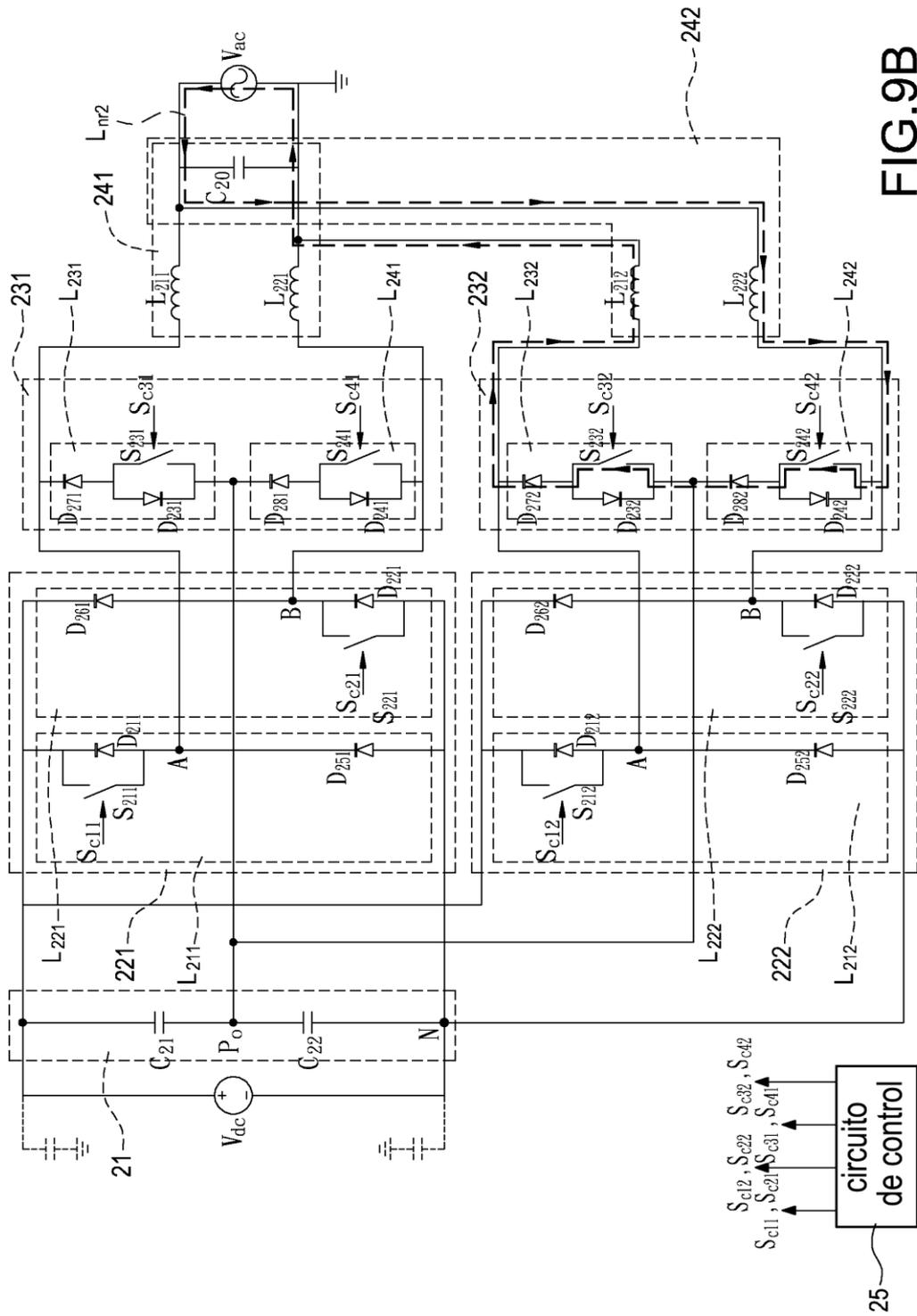


FIG.9B

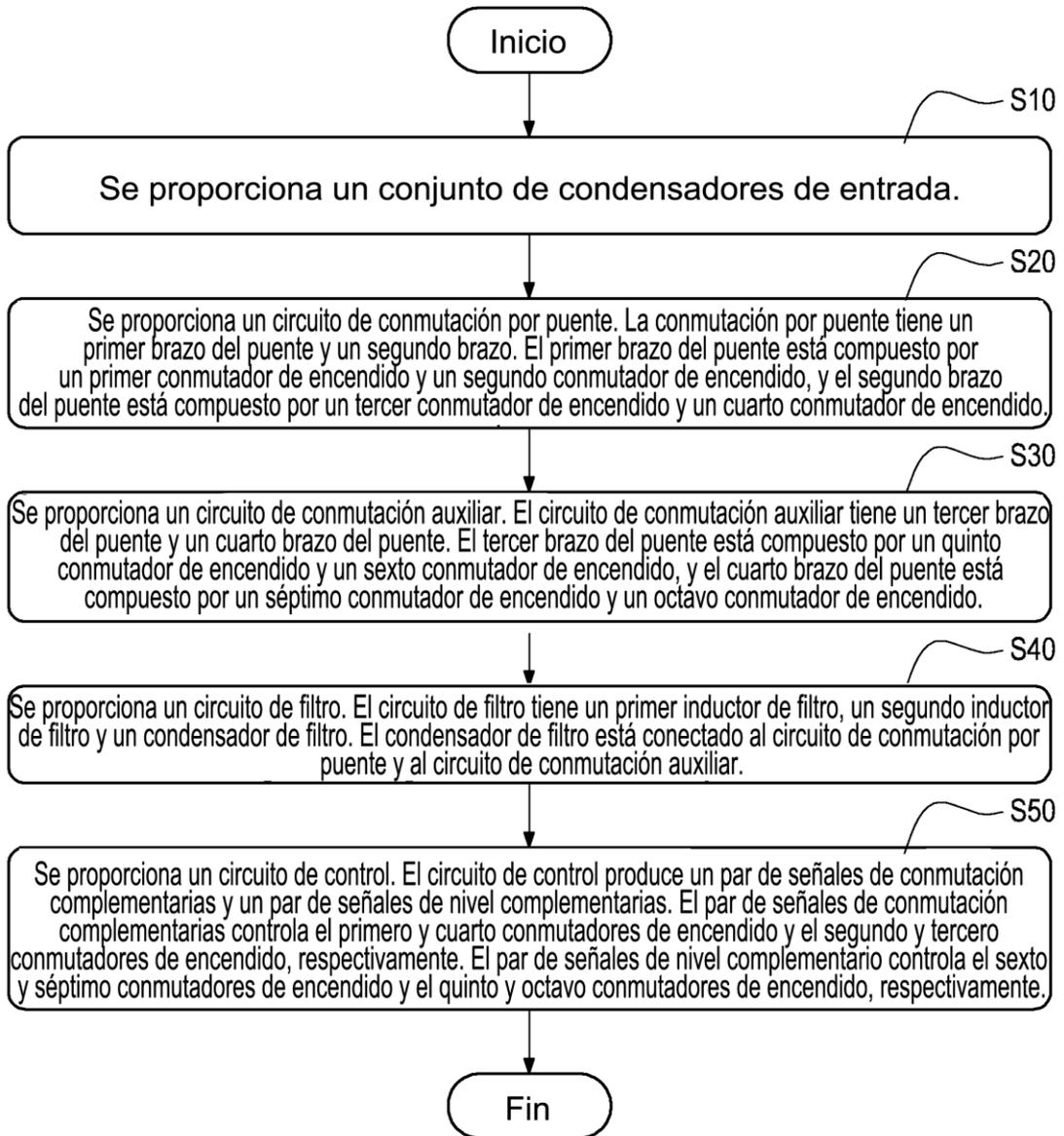


FIG.10