

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 769**

51 Int. Cl.:

H02P 27/06 (2006.01)
H02M 7/49 (2007.01)
H02H 7/08 (2006.01)
H02H 9/00 (2006.01)
H02P 27/14 (2006.01)
H02M 1/32 (2007.01)
H02M 1/00 (2006.01)
H02M 5/458 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014** **E 14158250 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 2814162**

54 Título: **Sistema inversor de medio voltaje**

30 Prioridad:

29.03.2013 KR 20130034214

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

06.04.2020

73 Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR

72 Inventor/es:

CHAE, BEOM SEOK

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 752 769 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 inversor de medio voltaje

5 Antecedentes de la divulgación

Campo de esfuerzo

10 Las enseñanzas de acuerdo con las modalidades ilustrativas de esta descripción generalmente se refieren a un sistema inversor de medio voltaje.

Antecedentes

15 Recientemente, el interés en los inversores de múltiples niveles ha aumentado como topología para un sistema inversor de medio voltaje. Se ha desarrollado un inversor de medio voltaje concomitante con los requisitos para el desarrollo de dispositivos de potencia de alto voltaje para promover la operación efectiva y flexible de sistemas de potencia tales como FACTS (Sistemas de transmisión de corriente alterna flexibles). Los inversores medios de múltiples niveles pueden incluir inversores con fijación por diodo, inversores de puente H en cascada e inversores con capacidades flotantes. Entre los inversores medios de múltiples niveles, el inversor de puente H en cascada se configura de tal manera que los puentes H de bajo voltaje se conectan en serie para formar celdas unitarias que tienen unidades de enlace de corriente continua independientes, donde una suma de voltajes de cada celda y un voltaje de salida total son mismo tamaño, y un inversor de puente H de salida para ser ampliamente utilizado.

20 El documento JP S63 58899 U describe un sistema inversor de medio voltaje que comprende una unidad de rectificación configurada para rectificar un voltaje de CA proporcionado a través de un terminal de entrada a un voltaje de CC.

25 El documento EP 2456060 A1 describe un circuito conversor de potencia que incluye un relé, un grupo de diodos, una sección de CC y un inversor.

30 El documento US 2009/0073622 A1 describe un circuito inversor de potencia de una fuente de alimentación de múltiples celdas que comprende un contactor de derivación magnético en su salida.

Resumen de la descripción

35 La presente descripción proporciona un sistema inversor de medio voltaje configurado con celdas de potencia unitarias garantizadas para un funcionamiento efectivo y estable.

40 La presente invención se define como se establece en la reivindicación independiente 1. En un aspecto general de la presente descripción, hay un sistema inversor de medio voltaje, el sistema comprende: una primera unidad de rectificación configurada para rectificar un voltaje de CA proporcionado a través de un terminal de entrada a un voltaje de CC; una unidad de nivelación configurada para nivelar el voltaje de CC rectificado por la primera unidad de rectificación, la unidad de nivelación incluye un capacitor; una unidad inversora configurada para convertir el voltaje de CC nivelado por la unidad de nivelación a un voltaje de CA predeterminado y entregar el voltaje de CA a un motor a través de un terminal de salida; un controlador configurado para cortocircuitar el terminal de salida de la unidad inversora cuando ocurre una falla; una unidad de alimentación configurada para suministrar una potencia eléctrica al controlador; y una unidad de rectificación auxiliar configurada para rectificar el voltaje de CA proporcionado a través del terminal de entrada y para suministrar el voltaje de CA rectificado a la unidad de alimentación.

45 De acuerdo con la presente invención, el sistema comprende además una unidad de carga inicial configurada para cargar el capacitor de la unidad de nivelación durante un accionamiento inicial.

50 En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de rectificación auxiliar puede comprender una segunda unidad de rectificación configurada para rectificar el voltaje de CA proporcionado a través del terminal de entrada y para suministrar el voltaje de CA rectificado a la unidad de alimentación; y una unidad de alimentación configurada para proporcionar el voltaje de la unidad de nivelación a la unidad de alimentación.

55 En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de rectificación auxiliar puede comprender además una resistencia dispuesta entre la segunda unidad de rectificación y la unidad de alimentación y configurada para limitar una corriente de entrada a la unidad de alimentación.

60 En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de alimentación puede evitar que el voltaje proporcionado a la unidad de alimentación desde la segunda unidad de rectificación se proporcione a la unidad de nivelación.

65 En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de alimentación puede incluir al menos dos

diodos configurados para conectar la unidad de nivelación a la unidad de alimentación, y los al menos dos diodos están dispuestos en una dirección hacia atrás.

5 En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de alimentación puede configurarse adicionalmente para recibir un voltaje de la segunda unidad de rectificación durante la accionamiento inicial.

En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de alimentación puede configurarse adicionalmente para recibir un voltaje de la unidad de nivelación durante una operación normal.

10 En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, la unidad de alimentación puede configurarse adicionalmente para recibir un voltaje de la segunda unidad de rectificación durante una operación anormal.

En algunas modalidades ilustrativas de la presente invención, el controlador puede estar configurado además para recibir la potencia eléctrica de la unidad de alimentación para cortocircuitar el terminal de salida de la unidad inversora.

15 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista estructural que ilustra un sistema inversor de medio voltaje de acuerdo con un ejemplo de la presente descripción.

20 La Figura 2 es una vista estructural detallada que ilustra una celda de potencia unitaria de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 3 es una vista estructural que ilustra una celda de potencia unitaria de un inversor de medio voltaje de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

25 Las Figuras 4A, 4B y 4C son vistas esquemáticas que ilustran el funcionamiento de la celda de potencia unitaria de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista esquemática que ilustra una forma de onda de voltaje de entrada del SMPS antes y después de quemarse en un terminal de entrada de una celda de potencia unitaria, y una forma de onda de voltaje aplicada a un terminal de CC de un capacitor en una unidad de nivelación.

30 Descripción detallada

La siguiente descripción no pretende limitar la descripción a la forma divulgada en este documento. En consecuencia, las variaciones y modificaciones proporcionales a las siguientes enseñanzas, y la habilidad y el conocimiento de la técnica relevante están dentro del alcance de la presente descripción. Las modalidades descritas en el presente documento pretenden además explicar modos conocidos de practicar la descripción y permitir que otros expertos en la materia utilicen la descripción en tal u otras modalidades y con diversas modificaciones requeridas por las aplicaciones particulares o usos de la presente descripción.

40 La presente descripción proporciona una celda de potencia unitaria que tiene una función de derivación, incluso si hay una falla en un inversor de medio voltaje de tipo puente H conectado en serie, como un fusible abierto, o un SCR (Rectificador Controlado de Silicio) quemado.

A continuación, se describirá en detalle un sistema inversor de medio voltaje de acuerdo con la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos.

45 La Figura 1 es una vista estructural que ilustra un sistema inversor de medio voltaje de acuerdo con un ejemplo de la presente descripción.

50 Con referencia a la Figura 1, el sistema inversor de medio voltaje de acuerdo con un ejemplo de la presente descripción se configura conectándose en serie con una pluralidad de celdas de potencia unitarias (U1-U6, V1-V6, W1-W6) para cada fase de salida. En la presente descripción, seis celdas de potencia unitarias están conectadas en serie para proporcionar un voltaje de salida de una sola fase a un motor (2). Sin embargo, el número de celdas de potencia unitarias conectada es simplemente ilustrativo y, por lo tanto, la presente descripción no se limita a las mismas.

55 Por lo tanto, las celdas de potencia unitarias (U1-U6) pueden proporcionar un voltaje de salida de primera fase al motor (2), las celdas de potencia unitarias (V1-V6) pueden proporcionar un voltaje de salida de segunda fase al motor (2), y las celdas de potencia unitarias (W1-W6) pueden proporcionar un voltaje de salida de tercera fase al motor (2). El motor (2) puede ser accionado por un voltaje de 3 fases provisto por un inversor (1).

60 La Figura 2 es una vista estructural detallada que ilustra una celda de potencia unitaria de acuerdo con la técnica anterior.

65 Con referencia a la Figura 2, una celda de potencia unitaria se refiere a un inversor de una sola fase, y puede incluir una unidad de rectificación (20), una unidad de nivelación (30) y una unidad inversora (40). La celda de potencia unitaria puede incluir además una unidad de carga inicial (10), una SMPS (suministro de energía de modo conmutado,

50) y un controlador (60).

El SMPS (50) puede suministrar potencia eléctrica al controlador (60) utilizando un circuito de conmutación. El controlador (60) puede controlar el funcionamiento de una celda de potencia unitaria en respuesta al estado de un MC (contactor magnético, 70). Para ser más específicos, cuando se genera una falla en una celda de potencia unitaria, el controlador (60) cierra los puntos de contacto del MC (70), por lo que una salida de la celda de potencia unitaria con falla se cortocircuita.

Como se discutió anteriormente, un sistema inversor de medio voltaje tipo puente H conectado en serie se configura con inversores monofásicos conectados en serie, de modo que cuando se genera una falla en cualquier celda de potencia unitaria arbitraria en las celdas de potencia unitarias conectadas en serie, se implementa una función de derivación configurada para cortocircuitar una salida de una celda de potencia unitaria relevante para permitir una operación continua.

Sin embargo, en la celda de potencia unitaria como en la Figura 2, cuando se genera una falla como la rotura de un fusible (80) en un terminal de entrada del inversor, se descarga un voltaje de un capacitor en la unidad de nivelación (30) para que el SMPS (50) no funcione. Entonces, el controlador (60) que no ha podido recibir una potencia eléctrica del SWMPS (50) no puede abrir o cerrar los puntos de contacto de MC (70) para desactivar una función de derivación. Otro problema es que, debido a que un lado de entrada de un transformador (TR, 90) está conectado a una superficie trasera del fusible (80), no se puede suministrar potencia eléctrica al MC (70) cuando se rompe el fusible.

Por lo tanto, la presente descripción propone un inversor capaz de implementar una función de derivación incluso si se genera un fallo en un terminal de entrada. Es decir, se habilita una derivación de la celda en el sistema inversor de medio voltaje tipo puente H conectado en serie de acuerdo con la presente descripción, incluso si se genera una falla tal como un fusible roto en un terminal de entrada del inversor.

La Figura 3 es una vista estructural que ilustra una celda de potencia unitaria de un inversor de medio voltaje de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, y las Figuras 4A, 4B y 4C son vistas esquemáticas que ilustran el funcionamiento de la celda de potencia unitaria de la Figura 3.

Las celdas de potencia unitarias de la presente descripción constituyen el sistema inversor de medio voltaje como en la Figura 1. Como se ilustra en los dibujos, la celda de potencia unitaria del inversor de medio voltaje de acuerdo con la presente descripción puede incluir una unidad de rectificación (20), una unidad de nivelación (30), una unidad inversora (40) y una unidad de rectificación auxiliar (95). La celda de potencia unitaria puede incluir además una unidad de carga inicial (10), un SMPS (50) y un controlador (60).

El SMPS (50) puede suministrar potencia eléctrica al controlador (60) utilizando un circuito de conmutación, y el controlador (60) puede controlar el cortocircuito en los puntos de contacto del MC (70), un terminal de salida de la unidad inversora (40), que usa la potencia eléctrica suministrada por el SMPS (50).

La unidad de rectificación (20) sirve para convertir un voltaje de CA en un voltaje de CC. Para este fin, tres pares de diodos, un total de seis diodos, están conectados en serie y reciben respectivamente voltajes de entrada de 3 fases en un nodo comúnmente conectado. La unidad de nivelación (30) incluye un capacitor para nivelar un voltaje de tipo CC suministrado por la unidad de rectificación (20).

La unidad inversora (40) incluye una pluralidad de unidades de conmutación para convertir el voltaje nivelado por la unidad de nivelación (30) en un voltaje de CA que tiene un valor predeterminado usando una operación de conmutación. Aunque la presente descripción ha ejemplificado una unidad inversora con cuatro unidades de conmutación, la presente descripción no está limitada a la misma, y la unidad inversora puede disponerse con varios tipos de unidades de conmutación.

El controlador (60) puede controlar el funcionamiento de una celda de potencia unitaria en respuesta al estado de un MC (70). Para ser más específicos, cuando se genera una falla en una celda de potencia unitaria, el controlador (60) cierra los puntos de contacto del MC (70), por lo que una salida de la celda de potencia unitaria con falla se cortocircuita.

La unidad de rectificación auxiliar (95) puede incluir seis diodos rectificadores (D1-D6), dos diodos de bloqueo D7, D8 y una resistencia limitadora de corriente de entrada (R). Los seis diodos rectificadores (D1-D6), es decir, tres pares de diodos rectificadores, están conectados en serie como en la unidad de rectificación (20), y reciben respectivamente voltajes de entrada de 3 fases en un nodo comúnmente conectado. Los dos diodos de bloqueo D7, D8 pueden conectar dos nodos de la unidad de nivelación (30) a la unidad de rectificación auxiliar (95). La resistencia limitadora de corriente de entrada (R) puede interponerse entre los diodos rectificadores (D1-D6) y el SMPS (50). Los seis diodos rectificadores (D1-D6) de la unidad de rectificación auxiliar (95) rectifican un voltaje de CA de 3 fases a un voltaje de CC y suministran el voltaje de CC rectificado al SMPS (50). El SMPS (50) suministra potencia eléctrica al controlador (60) utilizando el circuito de conmutación.

- 5 Los dos diodos de bloqueo D7, D8 pueden proporcionar un voltaje de capacitor en un terminal de CC de la unidad de nivelación (30) al SMPS (50), y evita que un voltaje de entrada ingresado al SMPS (50) desde los seis diodos rectificadores (D1 -D6) fluya a un capacitor en un terminal de CC de la unidad de nivelación (30). Es decir, los dos diodos de bloqueo D7, D8 están interpuestos entre la unidad de nivelación (30) y un terminal de entrada del SMPS (50), donde los D7 y D8 pueden estar dispuestos en dirección inversa. La resistencia limitadora de corriente de entrada (R) está dispuesta entre los seis diodos rectificadores (D1-D6) y el SMPS (50) para evitar que el SMPS (50) sea dañado por una corriente de entrada excesiva cuando se ingresa un voltaje al SMPS (50).
- 10 Las Figuras 4A, 4B y 4C son vistas esquemáticas que ilustran el funcionamiento de la unidad de rectificación auxiliar (95) en cada estado, y particularmente ilustran un flujo de suministro de voltaje a la celda de potencia unitaria.
- 15 Con referencia a la Figura 4A, cuando se suministra un voltaje de alimentación, un voltaje de entrada del inversor carga un capacitor en un terminal de CC de la unidad de nivelación (30) a través de la unidad de carga inicial (10), y el SMPS (50) recibe un voltaje a través de la unidad de rectificación auxiliar (95) (Ver 'P' de la Figura 4A).
- 20 Con referencia a la Figura 4B, un capacitor en un terminal de CC de la unidad de nivelación (30) recibe un voltaje a través de la unidad de rectificación (20) a medida que transcurre un tiempo de carga inicial predeterminado, y el SMPS (50) a su vez recibe un voltaje de un capacitor en un terminal de CC de la unidad de nivelación (30) (Ver 'Q' de la Figura 4B).
- 25 El capacitor en el terminal de CC de la unidad de nivelación (30) descarga lentamente el voltaje cuando se genera una falla en la celda de potencia unitaria debido a la quemadura en el terminal de entrada, y el SMPS (50) recibe un voltaje en respuesta a la diferencia de potencial a través de la unidad de rectificación auxiliar (95) (Ver 'R' de la Figura 4C).
- 30 Como se discutió anteriormente, el controlador (60) puede cerrar los puntos de contacto del MC (70) usando el SMPS (50) que recibe continuamente un voltaje, por lo que una salida de la celda de potencia unitaria con falla llega a estar en un estado en cortocircuito. Por lo tanto, el SMPS (50) puede funcionar normalmente, incluso si se genera una falla en el terminal de entrada de la celda de potencia unitaria, y el controlador (60) puede recibir una potencia eléctrica para realizar la operación de derivación.
- 35 La Figura 5 es una vista esquemática que ilustra una forma de onda de voltaje de entrada del SMPS (50) antes y después de quemarse en un terminal de entrada de una celda de potencia unitaria, y una forma de onda de voltaje aplicada a un terminal de CC de un capacitor en una unidad de nivelación (30).
- 40 Con referencia a la Figura 5, se puede confirmar que un voltaje de entrada del SMPS (50) se suministra continuamente a través de la unidad de rectificación auxiliar (95), aunque el voltaje se descarga y se aplica al capacitor en el terminal de CC de la unidad de nivelación (30) en la celda de potencia unitaria inversora después de romper el fusible (80).
- 45 Como se desprende de lo anterior, el sistema inversor de medio voltaje de acuerdo con las modalidades ilustrativas de la presente descripción se puede aplicar ventajosamente a un inversor de medio voltaje de tipo puente H conectado en serie para realizar una función de derivación de la celda, incluso si una potencia de entrada no se suministra correctamente a un circuito rectificador dentro de una celda de potencia unitaria debido a que se quemó en un terminal de entrada. Por lo tanto, el sistema inversor de medio voltaje de acuerdo con modalidades ilustrativas de la presente descripción puede esperar una mejora en la estabilidad operativa.
- 50 Aunque la presente descripción se ha descrito con referencia a una serie de modalidades ilustrativas de la misma, debe entenderse que los expertos en la técnica pueden idear otras numerosas modificaciones y modalidades que estarán dentro del alcance de los principios de esta descripción.
- Más particularmente, son posibles diversas variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones de la disposición de combinación de temas dentro del alcance de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en los componentes y/o disposiciones, los usos alternativos también serán evidentes para los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema inversor de medio voltaje que comprende:
 5 una primera unidad de rectificación (20) configurada para rectificar un voltaje de CA proporcionado a través de un terminal de entrada a un voltaje de CC;
 una unidad de nivelación (30) configurada para nivelar el voltaje de CC rectificado por la primera unidad de rectificación (20), la unidad de nivelación (30) incluye un capacitor; y
 una unidad inversora (40) configurada para convertir el voltaje de CC nivelado por la unidad de nivelación (30) en un voltaje de CA predeterminado y para entregar el voltaje de CA a un motor (2) a través de un terminal de salida, el sistema caracterizado por:
 10 un controlador (60) configurado para controlar el cortocircuito de los puntos de contacto de un contactor magnético (MC) (70) en el terminal de salida de la unidad inversora (40) cuando ocurre una falla en el terminal de entrada;
 una unidad de alimentación (50) configurada para suministrar una potencia eléctrica al controlador (60);
 15 una unidad de rectificación auxiliar (95) configurada para rectificar el voltaje de CA proporcionado a través del terminal de entrada y para suministrar el voltaje de CA rectificado a la unidad de alimentación (50); y una unidad de carga inicial (10) configurada para cargar el capacitor de la unidad de nivelación (30) durante una accionamiento inicial,
 en donde la unidad de alimentación (50) está dispuesta para recibir un voltaje a través de la unidad de rectificación auxiliar (95) cuando un voltaje de entrada del inversor desde el terminal de entrada carga el capacitor a través de la unidad de carga inicial (10), para recibir un voltaje desde el capacitor en un terminal de CC de la unidad de nivelación (30) como transcurre un tiempo de carga inicial predeterminado, para recibir un voltaje en respuesta a la diferencia de potencial a través de la unidad de rectificación auxiliar (95) cuando se genera la falla, y para suministrar la potencia eléctrica al controlador (60) utilizando un circuito de conmutación.
 20
2. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de rectificación auxiliar (95) comprende:
 una segunda unidad de rectificación (D1 a D6) configurada para rectificar el voltaje de CA proporcionado a través del terminal de entrada y para suministrar el voltaje de CA rectificado a la unidad de alimentación (50); y
 25 una unidad de alimentación (D7 y D8) configurada para proporcionar el voltaje de la unidad de nivelación (30) a la unidad de alimentación (50).
 30
3. El sistema de la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de rectificación auxiliar (95) comprende además una resistencia (R) dispuesta entre la segunda unidad de rectificación (D1 a D6) y la unidad de alimentación (50) y configurada para limitar una corriente de entrada a la unidad de alimentación (50).
 35
4. El sistema de la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque la unidad de alimentación (D7 y D8) evita que el voltaje proporcionado a la unidad de alimentación (50) desde la segunda unidad de rectificación (D1 a D6) se suministre a la unidad de nivelación (30).
 40
5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la unidad de alimentación (D7 y D8) incluye al menos dos diodos configurados para conectar la unidad de nivelación (30) a la unidad de alimentación (50), y los al menos dos diodos están dispuestos en una dirección hacia atrás.
 45
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque la unidad de alimentación (50) se configura además para recibir un voltaje de la segunda unidad de rectificación (D1 a D6) durante la accionamiento inicial.
 50
7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde la unidad de alimentación (50) se configura además para recibir un voltaje de la unidad de nivelación (30) durante una operación normal.
 55
8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde la unidad de alimentación (50) se configura además para recibir un voltaje de la segunda unidad de rectificación (D1 a D6) durante una operación anormal.
9. El sistema de la reivindicación 8, en el que el controlador (60) se configura además para recibir la potencia eléctrica de la unidad de alimentación (50) para cortocircuitar el terminal de salida de la unidad inversora (40).

Figura 1

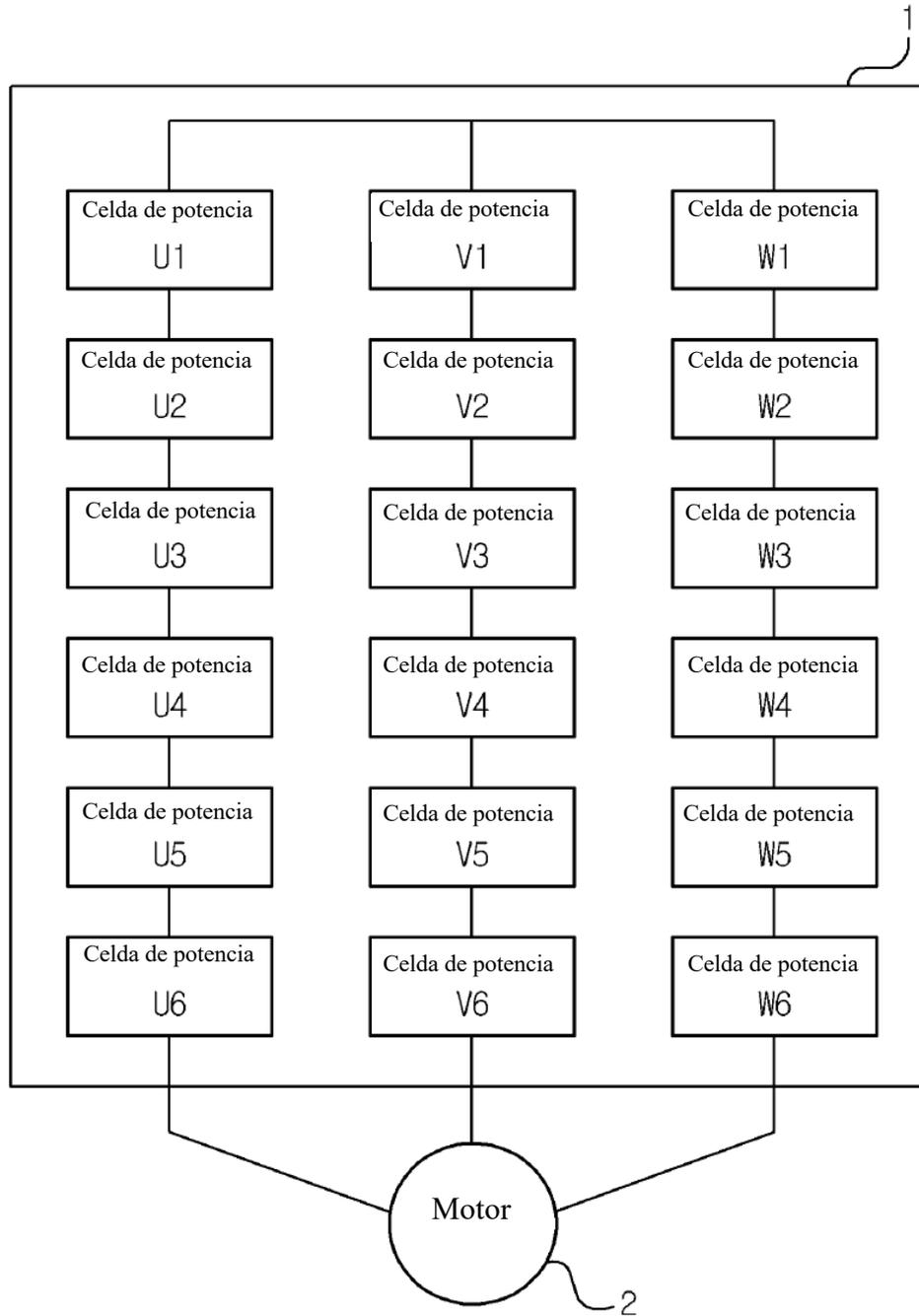


Figura 2

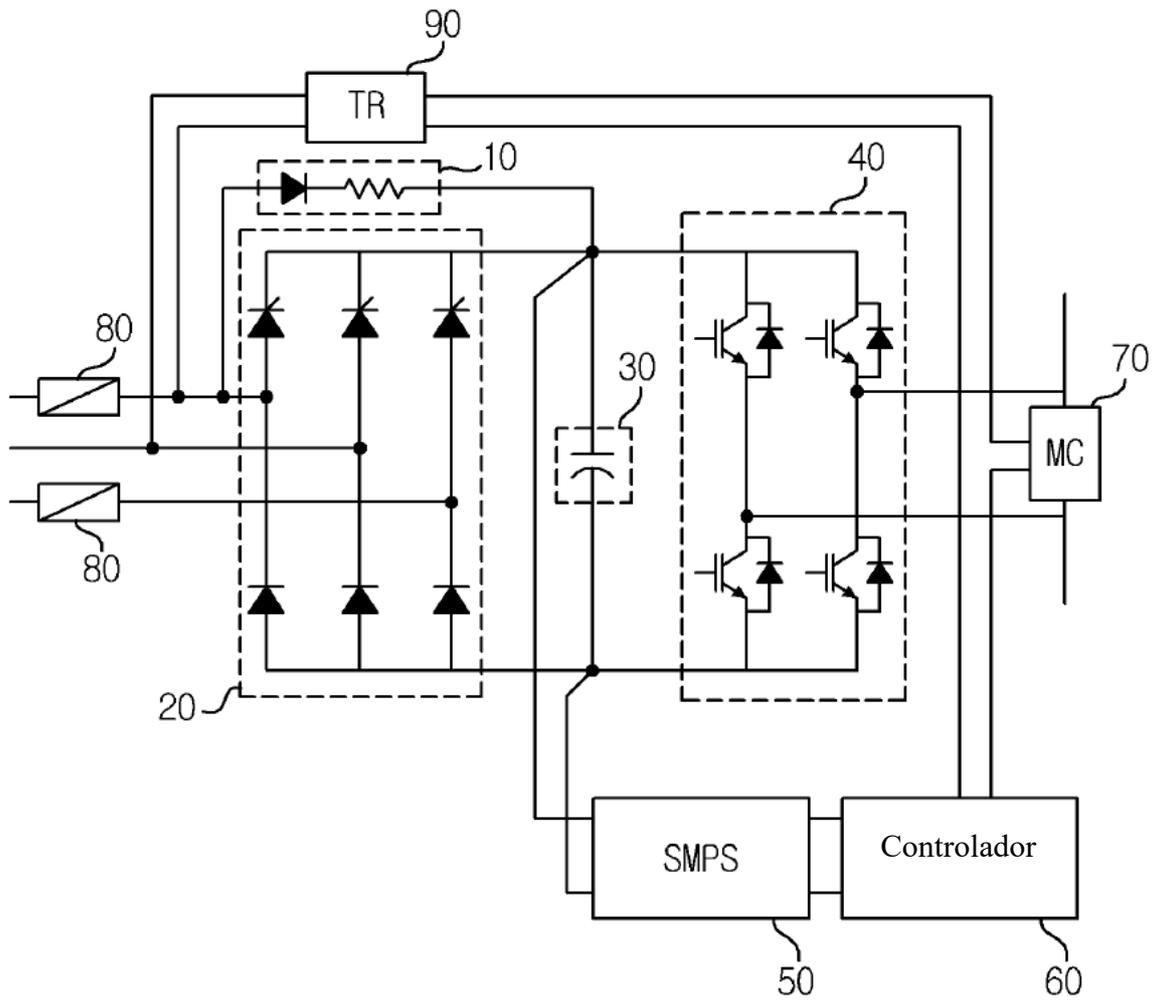


Figura 3

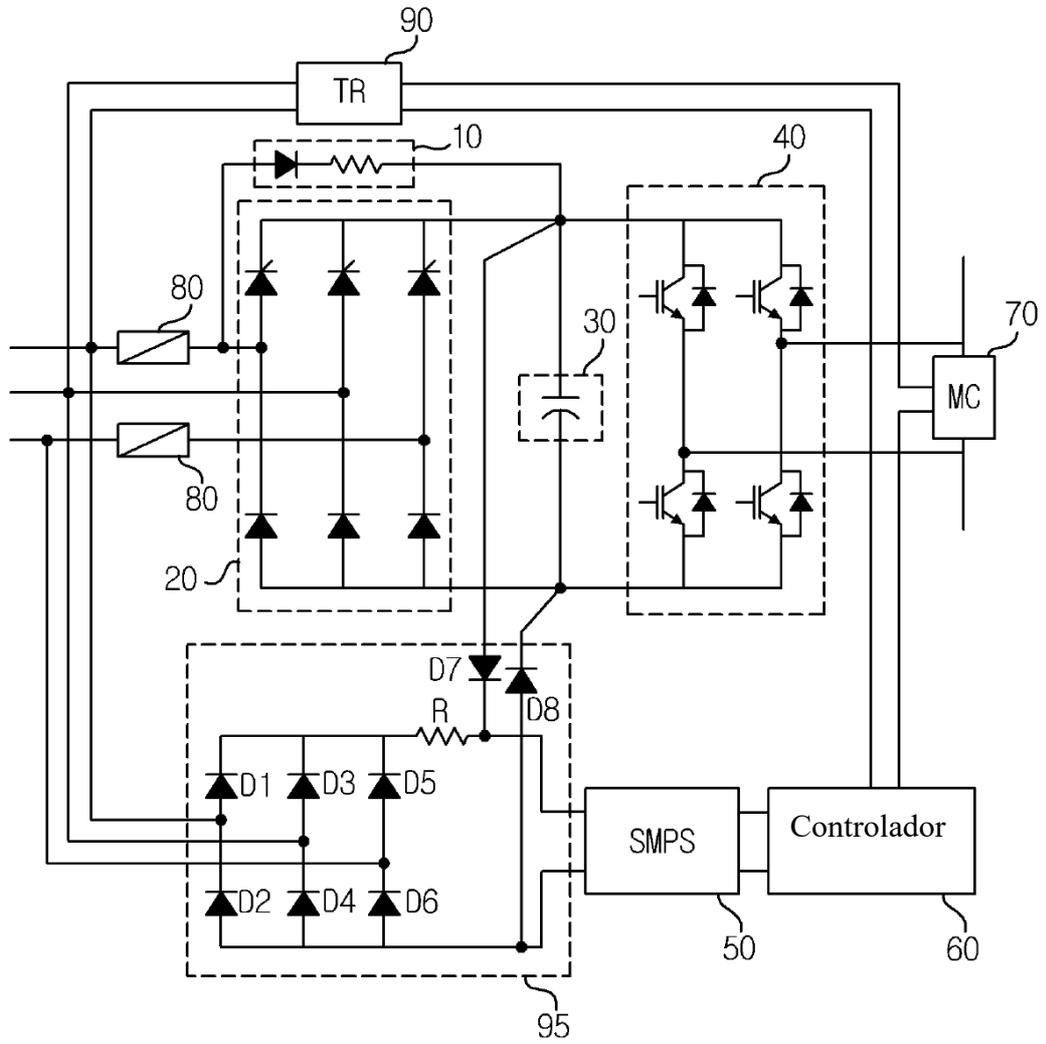


Figura 4A

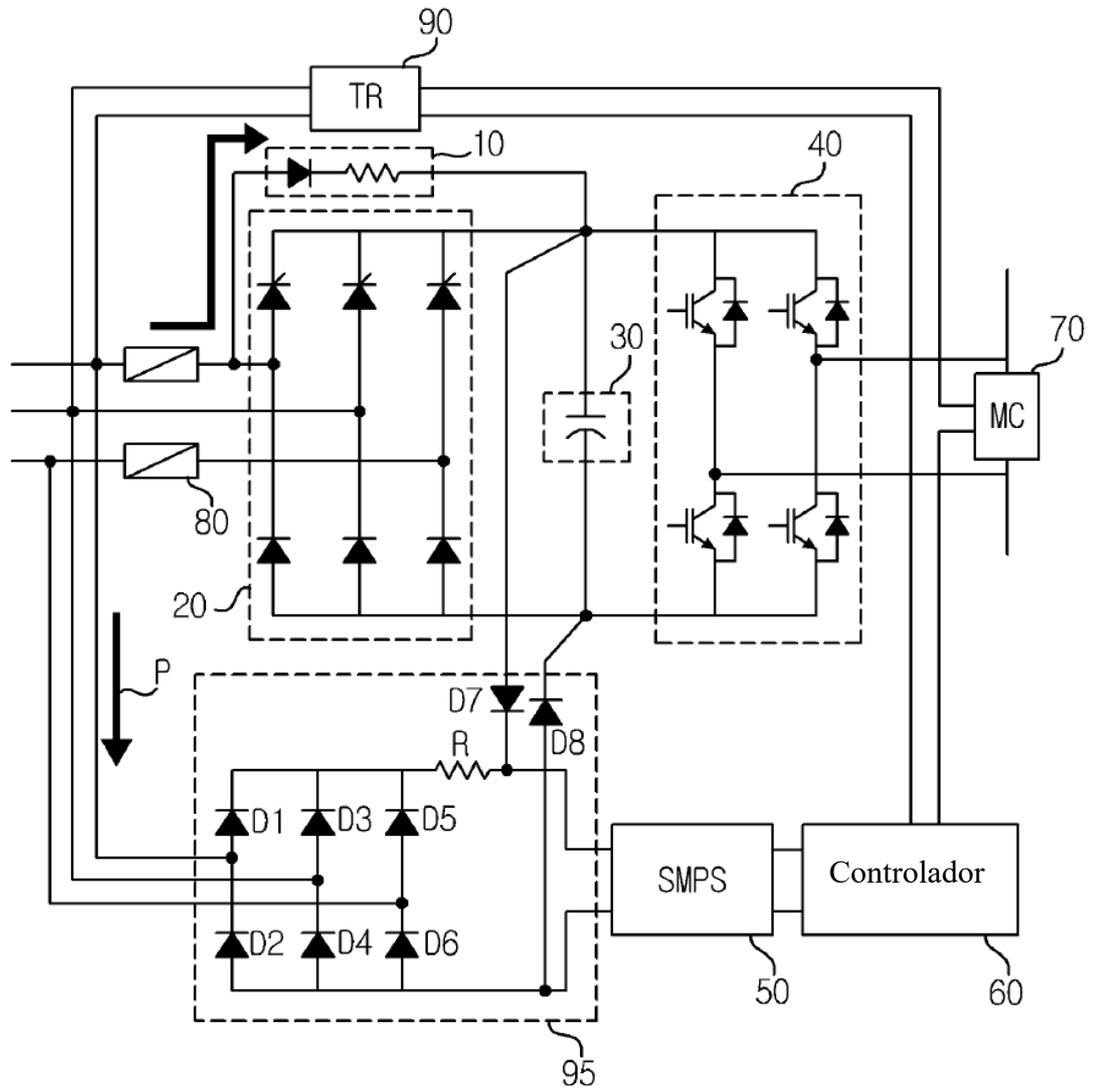


Figura 4B

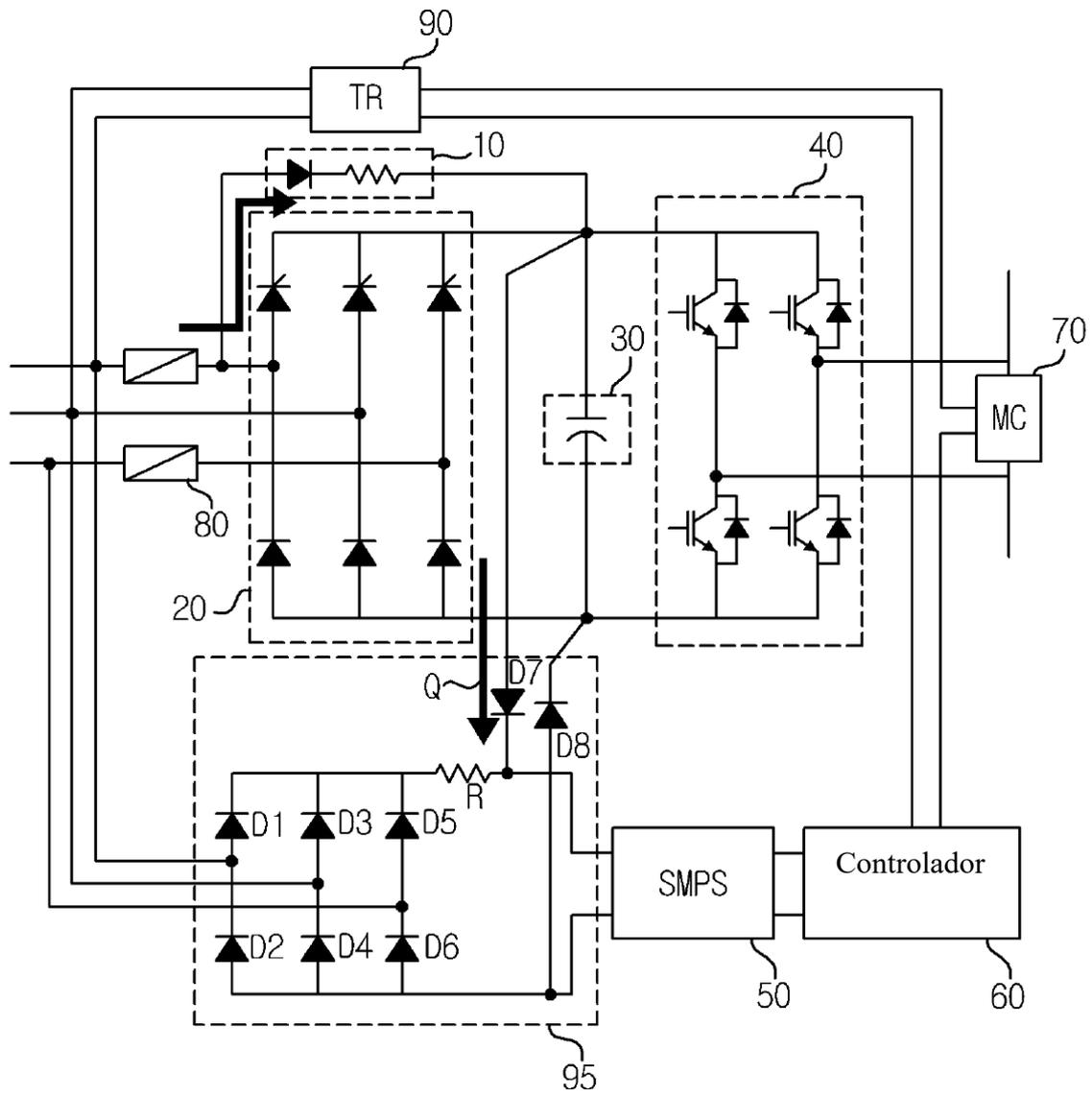


Figura 4C

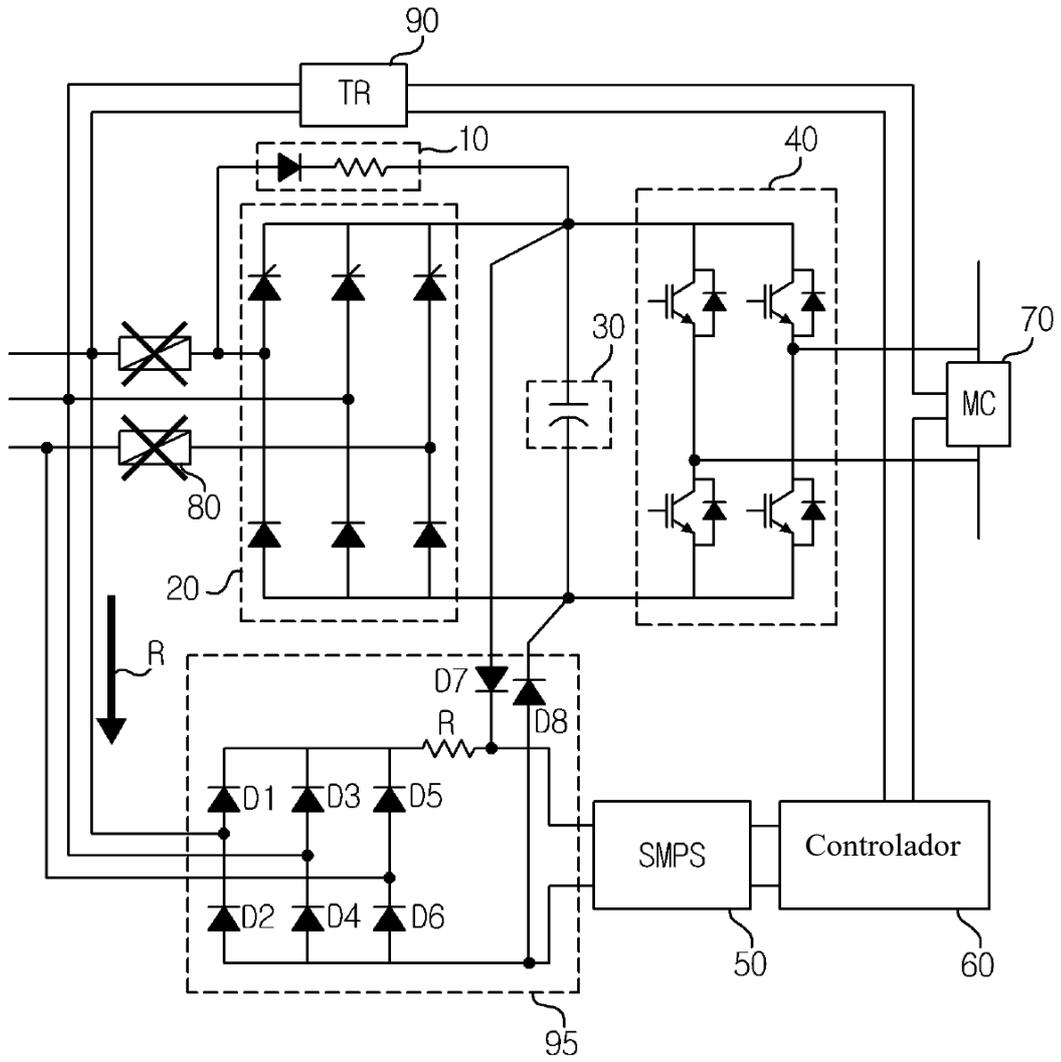


Figura 5

