

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 493**

51 Int. Cl.:

**H02M 7/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2012 PCT/JP2012/078617**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13099443**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2012 E 12863198 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 2800264**

54 Título: **Dispositivo de conversión de potencia**

30 Prioridad:

**28.12.2011 JP 2011288119**

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

**02.08.2018**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-  
chome  
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIZEKI, SHINICHI;  
KAGIMURA, SUMIO y  
ISHII, HIDEHIRO**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN BADAJOZ, Irene**

**ES 2 677 493 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de conversión de potencia

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de conversión de potencia, en particular, a un dispositivo de conversión de potencia equipado con una unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso.

10 **Técnica anterior**

15 El documento de patente 1: DE 101 46 868 A1 describe un conjunto de circuitos para precargar un condensador. El condensador está conectado en un lado de tensión de CC de un inversor de corriente polifásico. Las entradas de lado de tensión de CA del convertidor de corriente están conectadas a una red de alimentación. Por fase de inversor de corriente se proporciona un conmutador de conductor de consumidor conmutable que está conectado eléctricamente en serie con las válvulas de corriente relacionadas con la fase. En el lado de control, el conmutador semiconductor está conectado a un control de fase controlable.

20 El documento de patente 2: WO 2011/089800 A1 describe un dispositivo de conversión de potencia. Se proporciona un dispositivo de conversión de potencia capaz de obtener la tensión de funcionamiento de un elemento de conmutación de una unidad de conversión de potencia a partir de una fuente de potencia de funcionamiento de un elemento de conmutación del circuito de conmutador. Una unidad de suministro de potencia tiene un extremo en el lado de bajo potencial, extremo que está conectado a un elemento de conmutación en el lado de línea de potencia, y sirve como fuente de potencia de funcionamiento para emitir una señal de conmutador al elemento de conmutación.  
 25 Un elemento de conmutación comprende un primer y un segundo electrodo y pasa una corriente eléctrica en una sola dirección desde el segundo electrodo hasta el primer electrodo. Un diodo está conectado en paralelo al elemento de conmutación mientras que el cátodo del mismo está dirigido a una línea de potencia. Un condensador tiene un extremo conectado al primer electrodo del elemento de conmutación y el otro extremo conectado al otro extremo de la unidad de suministro de potencia y sirve como fuente de potencia de funcionamiento para emitir una  
 30 señal de conmutador al elemento de conmutación.

El documento de patente 3 describe un convertidor de fuente de corriente trifásico. El convertidor de fuente de corriente convierte una tensión de CA trifásica aplicada a líneas de entrada en una tensión de CC y aplica la tensión de CC a entre un par de líneas de CC. En detalle, el convertidor de fuente de corriente tiene un par de unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso para cada fase. En cada fase, el par de unidades de conmutación de tipo de  
 35 bloqueo inverso están conectadas en serie entre sí entre el par de líneas de CC, y el punto de conexión de la conexión en serie está conectado a la línea de entrada. Además, el par de unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso para cada fase están conectadas en paralelo a los pares de unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso en las otras fases entre los cables de interconexión de CC.

40 Estas unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso están equipadas cada una con un diodo y un elemento de conmutación. El diodo y el elemento de conmutación están conectados en serie entre sí. Estos diodos están todos dispuestos con los ánodos de los mismos dirigidos a la línea de CC en el lado de alto potencial. Con esta disposición, los diodos realizan una función de bloqueo inverso como unidades de conmutación de tipo de bloqueo  
 45 inverso.

**Documento de la técnica anterior**

**Bibliografía de patentes**

50 Documento de patente 3: Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público n. ° 2011-15604

**Sumario de la invención**

55 **Problemas que va a resolver la invención**

Con la técnica del documento de patente 3, incluso cuando se aplica una tensión en un sentido inverso (es decir, un sentido inverso a un sentido directo del diodo) a la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso, la tensión inversa se soporta por el diodo; por tanto, una tensión inversa aplicada al elemento de conmutación es pequeña.  
 60

Sin embargo, el solicitante de la presente invención descubrió que el siguiente fenómeno se provoca a veces por, por ejemplo, un impacto de rayo, etc. Es decir, incluso cuando la tensión inversa aplicada a la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso no era grande, se aplicaba a veces una tensión inversa grande al propio elemento de conmutación. Más adelante, se describirá en detalle un fenómeno de este tipo, pero esta tensión  
 65 inversa no puede reducirse por el diodo para un bloqueo inverso.

Para abordar esta cuestión, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de conversión de potencia que pueda impedir que la tensión inversa se aplique al elemento de conmutación.

**Medios para resolver los problemas**

5 Un primer aspecto de un dispositivo de conversión de potencia según la presente invención incluye: una línea de CA (Pr, Ps, Pt); una primera y segunda líneas de CC (LL, LH); una primera unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (31-33), incluyendo la primera unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (31-33): un primer diodo (Dr1, Ds1, Dt1) y un primer elemento de conmutación (Sr1, Ss1, St1) que están conectados en serie entre sí entre la  
 10 línea de CA y la primera línea de CC, en el que el primer diodo está dispuesto con un cátodo del mismo dirigido al primer lado de línea de CC; una segunda unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (34-36), incluyendo la segunda unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (34-36): un segundo diodo (Dr2, Ds2, Dt2) y un segundo elemento de conmutación (Sr2, Ss2, St2) que están conectados en serie entre sí entre la línea de CA y la segunda  
 15 línea de CC, en la que el segundo diodo está dispuesto con un ánodo del mismo dirigido al segundo lado de línea de CC; y al menos un tercer diodo (Dr3, Ds3, Dt3), incluyendo el al menos un tercer diodo (Dr3, Ds3, Dt3): un ánodo en el primer lado de línea de CC y un cátodo en dicha línea de CA en serie, en el que el al menos un tercer diodo está conectado en antiparalelo a al menos uno cualquiera del primer elemento de conmutación.

20 Un segundo aspecto de un dispositivo de conversión de potencia según la presente invención es el dispositivo de conversión de potencia según el primer aspecto, en el que al menos un cuarto diodo (Dr4, Ds4, Dt4), incluyendo dicho al menos un cuarto diodo (Dr4, Ds4, Dt4) un ánodo en dicha línea de CA (Pr, Ps, Pt) y un cátodo en dicho segundo lado de línea de CC, en el que dicho al menos un cuarto diodo (Dr4, Ds4, Dt4) está conectado en antiparalelo a al menos uno de dichos segundos elementos de conmutación (Sr2, Ss2, St2).

25 Un tercer aspecto de un dispositivo de conversión de potencia según la presente invención es el dispositivo de conversión de potencia según el primer o segundo aspecto, en el que una capacidad de corriente del al menos un tercer y un cuarto diodo (Dr3, Ds3, Dt3, Dr4, Ds4, Dt4) es más pequeña que una capacidad de corriente de los primer y segundo diodos (Dr1, Ds1, Dt1, Dr2, Ds2, Dt2).

**Efectos de la invención**

30 Con el primer aspecto del dispositivo de conversión de potencia (3) según la presente invención, incluso cuando se aplican las tensiones inversas a la primera unidad de conmutación de bloqueo inverso y a la segunda unidad de conmutación de bloqueo inverso, el primer diodo y el segundo diodo soportan partes importantes de las tensiones  
 35 inversas; por tanto, se reducen las tensiones inversas que se generan en los primer y segundo elementos de conmutación. Además, según la reivindicación 1, incluso cuando la tensión inversa no se aplica a la unidad de conmutación de bloqueo inverso y la tensión inversa se aplica al propio elemento de conmutación que está conectado en paralelo al tercer diodo, la tensión inversa puede reducirse mediante el tercer diodo. Ejemplos de tal caso incluyen el caso de que un impacto de rayo o similar puede aumentar el potencial en un extremo en el primer  
 40 lado de línea de CC del elemento de conmutación a través de un suministro de potencia de funcionamiento para el elemento de conmutación.

45 Con el segundo aspecto del dispositivo de conversión de potencia según la presente invención, se impide que se apliquen tensiones inversas grandes a los dos primer y segundo elementos de conmutación.

Con el tercer aspecto del dispositivo de conversión de potencia según la presente invención, es posible realizar costes de componentes y costes de producción más bajos en comparación con el caso de usar un diodo que tenga una capacidad de corriente grande.

50 Un objeto, una característica, un aspecto y una ventaja de la presente invención se volverán más evidentes mediante la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

55 Figura 1. Un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de conversión de potencia.

Figura 2. Un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de conversión de potencia convencional.

60 Figura 3. Un diagrama que muestra una tensión aplicada a un elemento de conmutación.

Figura 4. Un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración esquemática de un lado de suministro de potencia de funcionamiento de un elemento de conmutación.

**Descripción de la realización**

Tal como se muestra en la figura 1, líneas de CA Pr, Ps y Pt y líneas de CC LH y LL están conectadas a un dispositivo de conversión de potencia 3 (a continuación, en el presente documento, denominado un “convertidor”). Un suministro de potencia de CA trifásico 1 está conectado a las líneas de CA Pr, Ps y Pt para suministrar una tensión de CA trifásica. La figura 1 muestra, como ejemplo, un convertidor trifásico 3 conectado a tres líneas de CA; sin embargo, el convertidor no se limita a ello. El convertidor 3 puede ser, por ejemplo, un convertidor monofásico o puede ser un convertidor que tenga más de tres fases.

El convertidor 3 está equipado con unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-36. Cada una de las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-33 está dispuesta entre cada una de las líneas de CA Pr, Ps y Pt y la línea de CC LH. La unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31 tiene un diodo Dr1 y un elemento de conmutación Sr1; la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 32 tiene un diodo Ds1 y un elemento de conmutación Ss1; y la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 33 tiene un diodo Dt1 y un elemento de conmutación St1.

En cada una de las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-33, el diodo Dx1 (a continuación, en el presente documento, x representa r, s y t) y el elemento de conmutación Sx1 están conectados en serie entre sí entre la línea de CA Px y la línea de CC LH. En el ejemplo en la figura 1, el diodo Dx1 está dispuesto en el lado de línea de CC LH con respecto al elemento de conmutación Sx1. Sin embargo, el diodo Dx1 puede disponerse en el lado de línea de CA Px con respecto al elemento de conmutación Sx1. En particular, desde el punto de vista de que el potencial de potencia de funcionamiento suministrado por los elementos de conmutación Sx1 va a ser el potencial de la línea de CC LH, es preferible que los diodos Dx1 se dispongan en el lado de línea de CA Px. Los diodos Dx1 están dispuestos con los cátodos de los mismos dirigidos al lado de línea de CC LH de modo que los diodos Dx1 consiguen una función de bloqueo inverso para las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-33. Es decir, los diodos Dr1, Ds1 y Dt1 impiden cada uno que las corrientes fluyan desde la línea de CC LH hasta las líneas de CA Pr, Ps y Pt a través de las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-33.

El elemento de conmutación Sx1 es, por ejemplo, un transistor bipolar de puerta aislada o similar y es un elemento de conmutación en el que el sentido desde la línea de CC LL hasta la línea de CC LH es un sentido directo.

Cada una de las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 34-36 está dispuesta entre cada una de las líneas de CA Pr, Ps y Pt y la línea de CC LL. La unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 34 tiene un diodo Dr2 y un elemento de conmutación Sr1; la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 35 tiene un diodo Ds2 y un elemento de conmutación Ss2; y la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 36 tiene un diodo Dt2 y un elemento de conmutación St2.

En cada una de las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 34-36, el diodo Dx2 y el elemento de conmutación Sx2 están conectados en serie entre sí entre la línea de CA Px y la línea de CC LL. En el ejemplo de la figura 1, el diodo Dx2 está dispuesto en el lado de línea de CA Px con respecto al elemento de conmutación Sx2. Sin embargo, el diodo Dx2 puede estar dispuesto en el lado de línea de CC LL con respecto al elemento de conmutación Sx2. Los diodos Dx2 están dispuestos con los ánodos de los mismos dirigidos al lado de línea de CC LL de modo que los diodos Dx2 consiguen una función de bloqueo inverso para las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 34-36. Es decir, los diodos Dr2, Ds2 y Dt2 impiden cada uno que la corriente fluya desde las líneas de CA Pr, Ps y Pt hasta la línea de CC LL a través de las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 34-36.

El elemento de conmutación Sx2 es, por ejemplo, un transistor bipolar de puerta aislada o similar y es un elemento de conmutación en el que el sentido desde la línea de CC LL hasta la línea de CC LH es el sentido directo.

Los elementos de conmutación Sx1 y Sx2 se controlan apropiadamente dependiendo de la tensión de CA aplicada a las líneas de CA Px. Con esta disposición, el convertidor 3 puede convertir las tensiones de CA aplicadas a las líneas de CA Pr, Ps y Pt en una tensión de CC y aplicar la tensión de CC entre las líneas de CC LH y LL. Puesto que un control de este tipo es una técnica conocida públicamente, no se hará una descripción detallada.

Además, en el ejemplo en la figura 1, el convertidor 3 está equipado además con diodos Dr3, Ds3, Dt3, Dr4, Ds4 y Dt4. Los diodos Dx3 y Dx4 están dispuestos con los ánodos de los mismos dirigidos al lado de línea de CC LH y conectados cada uno en paralelo a cada uno de los elementos de conmutación Sx1 y Sx2. Estos diodos Dx3 y Dx4 idealmente no contribuyen nada en una operación normal del convertidor 3, operación que es, en otras palabras, una operación de convertir tensiones de CA en una tensión de CC. Sin embargo, los diodos Dx3 y Dx4 pueden controlar un problema provocado por, por ejemplo, un impacto de rayo o similar. Esto se describirá en detalle más adelante.

En el ejemplo de la figura 1, se proporciona un filtro 2 entre el suministro de potencia de CA trifásico 1 y el convertidor 3. Por ejemplo, el filtro 2 está equipado con reactores proporcionados en cada una de las líneas de CA Pr, Ps y Pt y condensadores proporcionados entre cada una de las líneas de CA Pr, Ps y Pt. Los condensadores están dispuestos entre los reactores y el convertidor 3, y los condensadores están conectados en estrella entre sí en el ejemplo de la figura 1. El filtro 2 reduce componentes de alta frecuencia, de las corrientes que fluyen a través de

las líneas de CA Pr, Ps y Pt, provocadas por una conmutación del convertidor 3, por ejemplo. Con esta disposición, pueden suavizarse las formas de onda de las corrientes de entrada. Sin embargo, el filtro 2 no es un componente esencial.

5 Además, en el ejemplo de la figura 1, hay conectado un inversor 4 en la fase posterior del convertidor 3. El inversor 4 es, por ejemplo, un inversor trifásico y convierte la tensión de CC entre las líneas de CC LH y LL en tensiones de CA, y luego aplica las tensiones de CA a una carga 5. El inversor 4 está equipado con tres pares de unidades de conmutación conectadas en serie entre sí entre las líneas de CC LH y LL, para las tres fases. Los puntos de conexión entre el par de unidades de conmutación están conectados a la carga 5. Las unidades de conmutación  
10 tienen cada una un diodo y un elemento de conmutación conectados en paralelo entre sí. Los diodos están dispuestos con los ánodos de los mismos dirigidos al lado de línea de CC LH. Entonces, los elementos de conmutación se controlan apropiadamente de modo que el inversor 4 puede convertir la tensión de CC en una tensión de CA deseada. Puesto que un control de este tipo es una técnica conocida públicamente, no se hará una descripción detallada.

15 La carga 5 es, por ejemplo, un motor, que se acciona dependiendo de la tensión de CA aplicada desde el inversor 4.

Obsérvese que, un dispositivo al que el convertidor 3 suministra la tensión de CC puede ser no sólo un inversor sino un dispositivo arbitrario.

20 Lo siguiente es una descripción de una ventaja del convertidor 3, basándose en una comparación con el convertidor convencional. Tal como se muestra en la figura 2, el convertidor 30 convencional no tiene diodos Dx3 y Dx4. Además, en el convertidor 30, las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-36 tienen cada una los diodos Dr1, Ds1, Dt1, Dr2, Ds2 y Dt2. Por tanto, aunque se aplique una tensión inversa cuyo alto potencial esté en el  
25 lado de línea de CC LH a las unidades de conmutación de tipo de bloqueo inverso 31-36, la mayor parte de la tensión inversa se soporta por los diodos Dr1, Ds1, Dt1, Dr2, Ds2 y Dt2. Por tanto, puede reducirse la tensión inversa aplicada a los elementos de conmutación Sr1, Ss1, St1, Sr2, Ss2 y St2.

30 Sin embargo, el siguiente fenómeno se provoca a veces por, por ejemplo, un impacto de rayo o similar. Es decir, por ejemplo, incluso cuando la tensión inversa generada entre ambos extremos de la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 36 no es tan alta, se genera a veces una tensión inversa alta en el propio elemento de conmutación St2 tal como se muestra en la figura 3. Obsérvese que, en el ejemplo de la figura 3, la tensión inversa se aplica cuando el elemento de conmutación St2 es conductor, y el elemento de conmutación St2 se apaga después de que se elimina la tensión inversa. Sin embargo, los tiempos de apagar/encender el elemento de conmutación St2 y el  
35 tiempo de la tensión inversa no están limitados a este ejemplo, y este ejemplo sólo es un ejemplo.

Se ha revelado que la tensión inversa mencionada anteriormente se genera dependiendo de, por ejemplo, un cambio en los suministros de potencia de funcionamiento para los elementos de conmutación Sx1 y Sx2. Por este motivo, se describirán en primer lugar los suministros de potencia de funcionamiento para los elementos de  
40 conmutación Sx1 y Sx2. Tal como se ilustra mediante un ejemplo en la figura 4, los circuitos de accionamiento Drx1 y Drx2 están conectados a los terminales de control (terminales de puerta) de los elementos de conmutación Sx1 y Sx2, respectivamente. Los suministros de potencia de funcionamiento Ex1 y Ex2 están conectados a los circuitos de accionamiento Drx1 y Drx2, respectivamente. Los suministros de potencia de funcionamiento Ex1 y Ex2 son cada uno una fuente de tensión de CC, un extremo en el lado de bajo potencial del suministro de potencia de funcionamiento Ex1 está conectado a un extremo (terminal de emisor) en el lado de línea de CC LH del elemento de  
45 conmutación Sx1, y un extremo en el lado de bajo potencial del suministro de potencia de funcionamiento Ex2 está conectado a un extremo (terminal de emisor) en el lado de línea de CC LH del elemento de conmutación Sx2. Cada uno de los circuitos de accionamiento Drx1 y Drx2 recibe una señal de conmutación y aplica la señal de conmutación a cada uno de los terminales de control de los elementos de conmutación Sx1 y Sx2.

50 En el convertidor 3, el fenómeno mencionado anteriormente está provocado por un cambio en los suministros de potencia de funcionamiento Ex1 y Ex2 debido a un impacto de rayo o similar. Por ejemplo, un aumento en el bajo potencial del suministro de potencia de funcionamiento Ex2 puede aumentar el potencial en un extremo en el lado de línea de CC LH del elemento de conmutación Sx2. El aumento en el potencial provoca la tensión inversa en el  
55 elemento de conmutación Sx2, pero el aumento no cambia la tensión entre ambos extremos de un par del elemento de conmutación Sx2 y el diodo Dx2 (es decir, la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso 36).

Tal como se describió anteriormente, en el caso que la tensión entre ambos extremos de un par de los elementos de conmutación Sx2 y el diodo Dx2 no se cambie, y la tensión inversa se provoque en el elemento de conmutación Sx2,  
60 la tensión inversa no puede reducirse por el diodo Dx2.

Por otro lado, en el convertidor 3 según la presente realización, los diodos Dx3 y Dx4 están conectados en antiparalelo a los elementos de conmutación Sx1 y Sx2, respectivamente. Por tanto, aunque no se aplique una  
65 tensión inversa a la unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso y se aplique una tensión inversa al propio elemento de conmutación Sx1 o Sx2, el diodo Dx3 o Dx4 conduce, reduciendo de ese modo la tensión inversa. Esta clase de idea no puede desarrollarse fácilmente a partir de la técnica convencional que se aferra a una

reducción en la tensión inversa de los elementos de conmutación Sx1 y Sx2 por los diodos Dx1 y Dx2.

5 Las corrientes que fluyen a través de los diodos Dx3 y Dx4 se generan basándose en la carga almacenada en la capacitancia parásita del circuito y similar. Dado que la capacitancia parásita es más pequeña que la capacitancia del suministro de potencia de CA trifásico 1, las corrientes que fluyen a través de los diodos Dx3 y Dx4 son más pequeñas que las corrientes que fluyen a través de los diodos Dx1 y Dx2. Por este motivo, es preferible que la capacidad de corriente del diodo Dx3 o del diodo Dx4 sea más pequeña que la capacidad de corriente del diodo Dx1 o del diodo Dx2. Esto puede reducir el coste de componentes y el coste de producción.

10 Por otro lado, es preferible que la tensión directa nominal de los diodos Dx3 y Dx4 sea mayor que la de los diodos Dx1 y Dx2. Esto es porque las tensiones directas aplicadas momentáneamente en los diodos Dx3 y Dx4 pueden ser más altas que las tensiones directas suministradas a los diodos Dx1 y Dx2.

15 Además, no es necesario que el convertidor 3 tenga todos los diodos Dx3 y Dx4. Sólo tiene que proporcionarse al menos uno de los diodos Dr3, Ds3, Dt3, Dr4, Ds4 y Dt4. Esto es porque puede impedirse la tensión inversa en el elemento de conmutación que está conectado en paralelo a este diodo, y esto resulta ser efectivo.

20 Además, como idea de la técnica convencional, puede pensarse que se proporciona un circuito de absorción de onda irruptiva conocido públicamente. Por ejemplo, al menos una fase o más de un circuito de absorción de onda irruptiva conocido públicamente para absorber una tensión de onda irruptiva se proporciona en el lado de entrada del convertidor 3 para absorber una tensión de onda irruptiva en el convertidor 3. Sin embargo, esta clase de medida aumenta una escala de circuito y no reduce necesariamente la tensión inversa en el elemento de conmutación.

25 La presente invención se ha descrito en detalle; sin embargo, la descripción anterior es sólo un ejemplo en todos los aspectos, y la presente invención no se limita a ello. Pueden pensarse innumerables ejemplos modificados que no se han ilustrado mediante un ejemplo sin apartarse del alcance de la presente invención.

**Descripción de signos de referencia**

30 3: Convertidor

31-36: Unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso

35 Dr1, Ds1, Dt1, Dr2, Ds2, Dt2, Dr3, Ds3, Dt3, Dr4, Ds4, Dt4; Diodo

LH, LL: Línea de CC

Pr, Ps, Pt: Línea de CA

40 Sr1, Ss1, St1, Sr2, Ss2, St2: Elemento de conmutación

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de conversión de potencia que comprende:
- 5 una línea de CA (Pr, Ps, Pt);
- unas primera y segunda líneas de CC (LL, LH);
- 10 una primera unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (31-33), incluyendo dicha primera unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (31-33):
- un primer diodo (Dr1, Ds1, Dt1) y un primer elemento de conmutación (Sr1, Ss1, St1) que están conectados en serie entre sí entre dicha línea de CA (Pr, Ps, Pt) y dicha primera línea de CC (LL), en el que dicho primer diodo (Dr1, Ds1, Dt1) está dispuesto con un cátodo del mismo dirigido a dicho primer
- 15 lado de línea de CC;
- una segunda unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (34-36), incluyendo dicha segunda unidad de conmutación de tipo de bloqueo inverso (34-36):
- 20 un segundo diodo (Dr2, Ds2, Dt2) y un segundo elemento de conmutación (Sr2, Ss2, St2) que están conectados en serie entre sí entre dicha línea de CA (Pr, Ps, Pt) y dicha segunda línea de CC (LL), en el que dicho segundo diodo (Dr2, Ds2, Dt2) está dispuesto con un ánodo del mismo dirigido a dicho segundo lado de línea de CC;
- 25 caracterizado por
- al menos un tercer diodo (Dr3, Ds3, Dt3), incluyendo dicho al menos un tercer diodo (Dr3, Ds3, Dt3):
- 30 un ánodo en dicho primer lado de línea de CC y un cátodo en dicha línea de CA en serie (Pr, Ps, Pt), en el que dicho al menos un tercer diodo (Dr3, Ds3, Dt3) está conectado en antiparalelo a al menos cualquiera de dicho primer elemento de conmutación (Sr1, Ss1, St1).
2. Dispositivo de conversión de potencia según la reivindicación 1, que comprende
- 35 al menos un cuarto diodo (Dr4, Ds4, Dt4), incluyendo dicho al menos un cuarto diodo (Dr4, Ds4, Dt4):
- un ánodo en dicha línea de CA (Pr, Ps, Pt) y un cátodo en dicho segundo lado de línea de CC, en el que dicho al menos un cuarto diodo (Dr4, Ds4, Dt4) está conectado en antiparalelo a al menos uno de dichos segundos elementos de conmutación (Sr2, Ss2, St2).
- 40 3. Dispositivo de conversión de potencia según la reivindicación 1 o 2, en el que una capacidad de corriente de dicho al menos un tercer y cuarto diodo (Dr3, Ds3, Dt3, Dr4, Ds4, Dt4) es más pequeña que una capacidad de corriente de dichos primer y segundo diodos (Dr1, Ds1, Dt1, Dr2, Ds2, Dt2).

FIG. 1

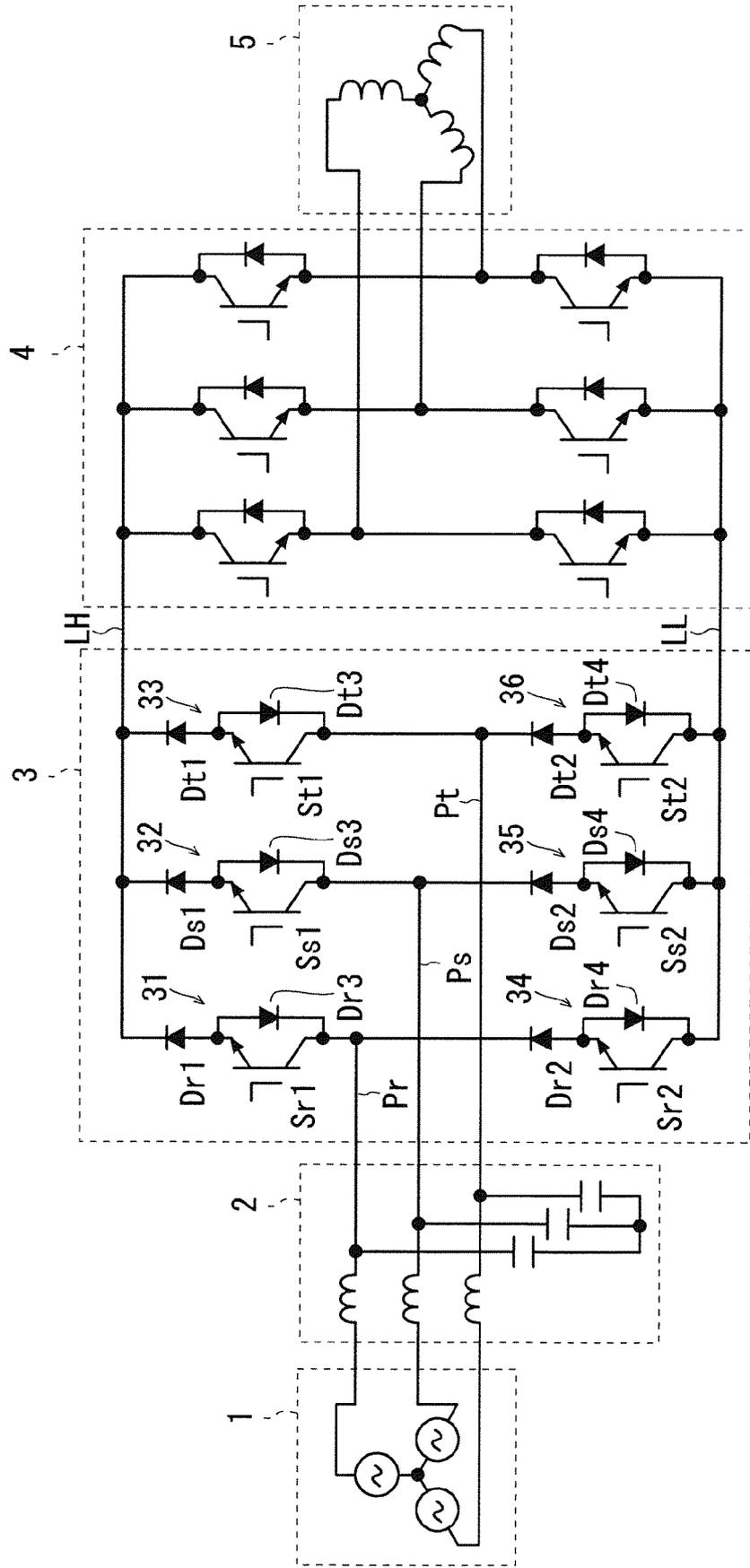




FIG. 3



FIG. 4

