

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 050**

51 Int. Cl.:

**H02M 7/48** (2007.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

**H02M 7/5387** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2011 PCT/JP2011/053957**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012 WO12114468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2011 E 11859191 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2680425**

54 Título: **Aparato de conversión de potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.11.2020**

73 Titular/es:

**TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL  
SYSTEMS CORPORATION (100.0%)  
3-1-1 Kyobashi, Chuo-ku  
Tokyo 104-0031, JP**

72 Inventor/es:

**INZUNZA FIGUEROA, RUBEN ALEXIS;  
IKAWA, EIICHI y  
SUMIYA, TAKESHI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 792 050 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de conversión de potencia

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un aparato de conversión de potencia para ser aplicado a un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de corriente alterna.

10 **Antecedentes de la técnica**

En general, se usa un aparato de conversión de potencia en un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de corriente alterna (CA). El aparato de conversión de potencia convierte una potencia de corriente continua (CC) en una potencia de CA que se sincroniza con el sistema de potencia de CA, para suministrar la potencia al sistema de potencia de CA. Además, en un lado de salida de CA del aparato de conversión de potencia, se dispone un relé de sobrecarga para proteger el aparato de conversión de potencia.

Sin embargo, el relé de sobrecarga para usar de esta forma a veces realiza la siguiente operación falsa. Cuando la tensión de un sistema cae debido a una falla o similar del sistema de potencia de CA, aumenta la amplitud de una onda de una salida de corriente alterna del aparato de conversión de potencia. En consecuencia, incluso cuando un valor instantáneo de una corriente de un componente fundamental no excede un valor de ajuste en el que opera el relé de sobrecarga, el valor instantáneo debido a la amplitud de la onda de la corriente excede el valor de ajuste, de modo que el relé de sobrecarga funciona a veces. En este caso, el relé de sobrecarga debe provocar la operación falsa.

25 **Lista de referencias****Literatura de patentes**

30 Literatura de patentes 1: La patente de los Estados Unidos núm. 6921985, documentos JP 2008 228494 A y GB 2 432 267 A divulgan más aparatos de conversión de potencia.

**Sumario de la invención**

35 Un objeto de la invención es proporcionar un aparato de conversión de potencia que se aplicará a un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de CA, de modo que pueda evitarse una operación falsa de un relé de sobrecarga dispuesto en un lado de salida de CA.

40 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de conversión de potencia para ser aplicada a un sistema de generación que se interconecta con un sistema de alimentación de corriente alterna. La presente invención proporciona un aparato de conversión de potencia de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de control para un aparato de conversión de potencia de acuerdo con la reivindicación 6. Las realizaciones preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación dispersa al que se aplica un aparato de control de un inversor de acuerdo con una primera realización de la invención;  
 50 La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación dispersa al que se aplica un aparato de control de un inversor de acuerdo con una segunda realización de la invención;  
 La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación dispersa al que se aplica un acondicionador de potencia de un sistema eólico de generación de potencia de acuerdo con una tercera realización de la invención; y  
 55 La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación dispersa al que se aplica un acondicionador de potencia de un sistema eólico de generación de potencia de acuerdo con una cuarta realización de la invención.

**Modo de llevar a la práctica la invención**

60 A continuación, se divulgarán realizaciones de la invención con referencia a los dibujos.

(Primera Realización)

65 La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación disperso 10 al que se aplica un aparato de control 2 de un inversor 1 de acuerdo con una primera realización de la invención. Debe observarse que las mismas partes que en los dibujos se denotan con signos de referencia similares para omitir la

## ES 2 792 050 T3

divulgación detallada de las partes, y se divulgarán principalmente diferentes partes. También en las realizaciones posteriores, las divulgaciones repetidas se omiten de manera similar.

5 El sistema de generación dispersa 10 comprende el inversor 1, el aparato de control 2, una fuente de potencia de CC 3, un condensador de suavizado 4, un filtro de CA 5, un transformador de interconexión 6, un detector de corriente de CA 71, un relé de sobrecarga 72, un detector de tensión de CA 73 y un detector de tensión de CC 74. El sistema de generación disperso 10 es un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de CA que incluye un bus de sistema 7 y una fuente de potencia de CA 8.

10 La fuente de potencia de CC 3 suministra una potencia de CC al inversor 1. La fuente de potencia de CC 3 es, por ejemplo, una celda secundaria, una celda solar o una celda de combustible.

15 El inversor 1 es un inversor sujeto al control de modulación de ancho de pulso (PWM). El inversor 1 convierte la potencia de CC suministrada desde la fuente de potencia de CC 3 en la potencia de CA que se sincroniza con la fuente de potencia de CA 8. El inversor 1 suministra la potencia de CA al bus del sistema 7 conectado a la fuente de potencia de CA 8, a través del transformador de interconexión 6. En el inversor 1, un circuito de conversión de potencia (un circuito inversor) está constituido por un elemento de conmutación. El elemento de conmutación es accionado por una señal de salida Gt que sale del aparato de control 2. En consecuencia, el inversor 1 realiza la conversión de potencia.

20 El condensador de suavizado 4 está dispuesto en un lado de CC del inversor 1. El condensador de suavizado 4 suaviza la potencia de CC suministrada desde la fuente de potencia de CC 3 al inversor 1.

25 El filtro de CA 5 comprende un reactor 51 y un condensador 52. El filtro de CA 5 elimina una salida de ruido del inversor 1.

30 El detector de corriente alterna 71 es un detector para medir una corriente de salida liv del inversor 1. El detector de corriente alterna 71 emite la corriente de salida detectada liv como señal de detección al aparato de control 2 y al relé de sobrecarga 72.

35 El relé de sobrecarga 72 realiza una operación de protección, cuando un valor instantáneo de la corriente de salida liv medido por el detector de corriente CA 71 excede un valor de ajuste previo.

40 El detector de tensión de CA 73 es un detector para medir la tensión del sistema Vr del bus del sistema 7. El detector de tensión de CA 73 emite la tensión del sistema detectado Vr como una señal de detección al aparato de control 2.

45 El detector de tensión de CC 74 es un detector para medir una tensión de CC Vcc que se aplicará al lado de CC del inversor 1. El detector de tensión de CC 74 emite la tensión de CC detectada Vdc como señal de detección al aparato de control 2.

50 Un detector de corriente CC 75 es un detector para medir un Idc de corriente continua que se va a introducir en el lado CC del inversor 1. El detector de corriente CC 75 emite una Idc de corriente continua detectada como una señal de detección al aparato de control 2.

55 El aparato de control 2 comprende una unidad de cálculo de comando de potencia 21, una unidad de cálculo de valor de comando de corriente 22, un limitador 23, una unidad de control de corriente 24, una unidad de control PWM 25 y una unidad de detección de caída de tensión 26.

60 La unidad de cálculo de comando de potencia 21 calcula un valor de comando de potencia Pr en base a la tensión de CC Vdc detectado por el detector de tensión de CC 74, y el Idc de corriente continua detectado por el detector de corriente de CC 75. El valor del comando de potencia Pr es un valor de comando para una potencia de salida del inversor 1. La unidad de cálculo de comando de potencia 21 emite el valor de comando de potencia calculado Pr a la unidad de cálculo de comando de corriente 22.

65 En la unidad de cálculo de comando de corriente 22, se ingresa el valor de comando de potencia Pr calculado por la unidad de cálculo de comando de potencia 21, la corriente de salida liv detectada por el detector de corriente de CA 71 y la tensión del sistema Vr detectada por el detector de tensión de CA 73. La unidad de cálculo del valor de comando de corriente 22 calcula un valor de comando de corriente livr0 para controlar la corriente de salida liv de modo que la potencia de salida del inversor 1 siga el valor de comando de potencia Pr. La unidad de cálculo de comando de corriente 22 emite el valor de comando de corriente calculado livr0 al limitador 23.

70 En la unidad de detección de caída de tensión 26, se introduce la tensión del sistema Vr detectada por el detector de tensión de CA 73. La unidad de detección de caída de tensión 26 emite una señal de detección Sd al limitador 23 sobre la base de la tensión del sistema Vr. La unidad de detección de caída de tensión 26 establece la señal de detección Sd en "0", cuando la tensión del sistema Vr no es menor que una tensión de referencia predeterminada

(tiempo habitual). La unidad de detección de caída de tensión 26 establece la señal de detección Sd en "1", cuando la tensión del sistema Vr está por debajo de la tensión de referencia predeterminada (en la caída de la tensión del sistema Vr).

5 En el limitador 23, se introduce el valor de comando de corriente livr0 calculado por la unidad de cálculo de comando de corriente 22. El limitador 23 limita el valor de comando de corriente livrO por un valor límite. El limitador 23 emite el valor de comando de corriente limitado livrO a la unidad de control de corriente 24.

10 En el limitador 23, se establecen dos valores límite. El limitador 23 cambia el valor límite de acuerdo con la entrada de señal de detección Sd desde la unidad de detección de caída de tensión 26. En el momento habitual (cuando la señal de detección Sd es "0"), el limitador 23 limita el valor de comando de corriente livr0 mediante el uso de un valor de corriente máximo en un rango permitido de la corriente de salida del inversor 1 como valor límite. En la caída de la tensión del sistema (cuando la señal de detección Sd es "1"), el limitador 23 limita el valor de comando de corriente livrO por el valor límite menor que el del tiempo habitual.

15 A continuación, se divulgará una manera de obtener el valor límite para su uso en la caída de la tensión del sistema Vr.

20 De acuerdo con la siguiente ecuación, se genera una ondulación de corriente que se superpondrá en la corriente de salida liv del inversor 1.

$$di/dt = \Delta V/L \quad (1)$$

25 en el que el lado izquierdo es una relación de cambio de la corriente de salida liv del inversor 1. L es un componente del reactor entre el inversor 1 y el bus del sistema 7. ΔV es una caída de tensión de la tensión del sistema Vr.

El valor límite se establece de modo que se suprima la ondulación de la corriente predicha de acuerdo con la ecuación anterior.

30 En la unidad de control de corriente 24, se introduce la corriente de salida liv detectada por el detector de corriente alterna 71 y un valor de comando de corriente livr limitado por el limitador 23. La unidad de control de corriente 24 calcula un valor de comando de tensión Vivr para controlar una tensión de salida de modo que la corriente de salida liv del inversor 1 siga el valor de comando de corriente livr. La unidad de control de corriente 24 emite el valor de comando de tensión calculado Vivr a la unidad de control PWM 25.

35 En la unidad de control PWM 25, se introduce el valor de comando de tensión Vivr calculado por la unidad de control de corriente 24. La unidad de control PWM 25 genera una señal de salida Gt para que la tensión de salida del inversor 1 se controle al valor de comando de tensión Vivr. La señal de salida Gt acciona el elemento de conmutación del inversor 1. En consecuencia, el inversor 1 está sujeto a control PWM.

40 De acuerdo con la presente realización, cuando la unidad de detección de caída de tensión 26 detecta la caída de tensión y el valor límite para limitar el valor de comando de corriente livr0 se establece en un valor menor que el habitual, la corriente de salida liv del inversor 1 puede ser disminuido. En consecuencia, se puede evitar que la ondulación de la corriente de salida liv del inversor 1 exceda el valor de ajuste del relé de sobrecarga 72. En consecuencia, se puede evitar el funcionamiento falso del relé de sobrecarga 72.

45 El aparato de control 2 controla el inversor 1 para emitir el valor de comando de potencia Pr calculado por la unidad de cálculo de comando de potencia 21. Por lo tanto, cuando el valor límite para limitar el valor de comando de corriente livrO disminuye, la tensión de salida del inversor 1 aumenta. El control para aumentar la tensión de salida del inversor 1 en la caída de la tensión del bus del sistema 7 debido a una falla del sistema o similar es un control opuesto al control generalmente realizado para disminuir la tensión de salida del inversor 1. Sin embargo, el aparato de control 2 disminuye la corriente de salida del inversor 1 solo en la caída de tensión de la tensión del sistema Vr, de modo que es posible evitar el funcionamiento falso del relé de sobrecarga 72 debido a la fluctuación de la corriente de salida liv de el inversor 1.

55 (Segunda Realización)

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación dispersa 10A al que se aplica un aparato de control 2A de un inversor 1 de acuerdo con una segunda realización de la invención.

60 El sistema de generación dispersa 10A tiene una constitución en la que en el sistema de generación dispersa 10 de acuerdo con la primera realización mostrada en la FIG. 1, el aparato de control 2 se reemplaza con el aparato de control 2A. Los otros aspectos son similares a los del sistema de generación disperso 10 de acuerdo con la primera realización.

65 El aparato de control 2A tiene una constitución en la que en el aparato de control 2 de acuerdo con la primera realización, el limitador 23 se reemplaza con un limitador 23A y la unidad de detección de caída de tensión 26 se

reemplaza con una unidad de cálculo de caída de tensión 27 y una unidad de cálculo de valor límite 28) Los otros aspectos son similares a los del aparato de control 2 de acuerdo con la primera realización.

5 En la unidad de cálculo de caída de tensión 27, se introduce una tensión de sistema  $V_r$  detectado por un detector de tensión de CA 73. Cuando la tensión del sistema  $V_r$  está por debajo de una tensión de referencia predeterminada (en la caída de la tensión del sistema), la unidad de cálculo de caída de tensión 27 calcula una caída de tensión  $\Delta V$  restando la tensión del sistema  $V_r$  de una tensión nominal. La unidad de cálculo de caída de tensión 27 envía la caída de tensión calculada  $\Delta V$  a la unidad de cálculo de valor límite 28.

10 En la unidad de cálculo del valor límite 28, se introduce la caída de tensión  $\Delta V$  calculada por la unidad de cálculo de caída de tensión 27. La unidad de cálculo del valor límite 28 calcula un valor límite  $L_r$  sobre la base de la caída de tensión  $\Delta V$ . A mayor caída de tensión  $\Delta V$ , se calcula el menor valor límite  $L_r$ . La unidad de cálculo del valor límite 28 emite el valor límite calculado  $L_r$  al limitador 23A.

15 El limitador 23A limita el valor de comando de corriente  $I_{lvO}$  por el valor límite  $L_r$  calculado por la unidad de cálculo de valor límite 28. Los otros aspectos son similares a los del limitador 23 de acuerdo con la primera realización.

20 De acuerdo con la presente realización, el valor límite  $L_r$  para limitar el valor de comando de corriente  $I_{lvO}$  se cambia de acuerdo con la caída de tensión  $\Delta V$ , de modo que la corriente de salida  $I_{lv}$  puede estar limitada por el valor límite mínimo  $L_r$  en el que el relé de sobrecarga 72 no es operado. En consecuencia, en comparación con la primera realización, se puede evitar que una tensión de salida del inversor 1 se incremente innecesariamente.

(Tercera Realización)

25 La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación disperso 10B al que se aplica un acondicionador de potencia 20 de un sistema eólico de generación de potencia de acuerdo con una tercera realización de la invención.

30 El sistema de generación dispersa 10B tiene una constitución en la que en el sistema de generación dispersa 10 de acuerdo con la primera realización mostrada en la FIG. 1, el aparato de control 2 se reemplaza con un aparato de control 2B, la fuente de potencia de CC 3 se reemplaza con un generador eólico de potencia 11 y un convertidor 12, y se agrega un detector de corriente alterna 76. El acondicionador de potencia 20 comprende el inversor 1, el convertidor 12, el aparato de control 2B, el condensador de suavizado 4 y el filtro de CA 5. Los otros aspectos son similares a los del sistema de generación disperso 10 de acuerdo con la primera realización.

35 El generador eólico de potencia 11 es un generador para generar una potencia de CA mediante el uso de energía eólica. El generador eólico de potencia 11 suministra la potencia de CA generada al acondicionador de potencia 20.

40 El acondicionador de potencia 20 es un aparato de conversión de potencia para convertir la potencia de CA suministrada por el generador eólico de potencia 11 en la potencia de CA que se sincroniza con la tensión del sistema  $V_r$ . El acondicionador de potencia 20 suministra la potencia de CA convertida al bus del sistema 7 a través del transformador de interconexión 6.

45 Un lado de CC del convertidor 12 está conectado a un lado de CC del inversor 1 a través de un enlace de CC 13. Es decir, el convertidor 12 y el inversor 1 constituyen un convertidor Back To Back (BTB). Un lado de CA del convertidor 12 está conectado al generador eólico de potencia 11. El convertidor 12 convierte la potencia de CA generada por el generador eólico de potencia 11 en una potencia de CC, para suministrar la potencia al inversor 1.

50 El convertidor 12 es un inversor sometido a control PWM. En el convertidor 12, un circuito de conversión de potencia está constituido por un elemento de conmutación. El elemento de conmutación es accionado por una señal de salida  $G_{tc}$  que sale de una unidad de control del convertidor 31 del aparato de control 2B. En consecuencia, el convertidor 12 realiza la conversión de potencia.

55 El aparato de control 2B tiene una constitución donde en el aparato de control 2 de acuerdo con la primera realización, la unidad de control del convertidor 31 está dispuesta en lugar de la unidad de generación de valor de comando de potencia 21. Una unidad de control del inversor 32 está constituida por la unidad de cálculo del valor de comando de corriente 22, el limitador 23, la unidad de control de corriente 24, la unidad de control PWM 25 y la unidad de detección de caída de tensión 26. Los otros aspectos son similares a los del aparato de control 2 de acuerdo con la primera realización.

60 El detector de corriente alterna 76 es un detector para medir una corriente alterna  $I_g$  que se debe ingresar desde el generador eólico de potencia 11 al convertidor 12. El detector de corriente alterna 76 emite la corriente alterna detectada  $I_g$  como señal de detección a la unidad de control del convertidor 31.

65

En la unidad de control del convertidor 31, hay entrada de la corriente alterna  $I_g$  detectada por el detector de corriente alterna 76, la tensión de CC  $V_{dc}$  detectada por el detector de tensión de CC 74 y el  $I_{dc}$  de corriente continua detectado por el detector de corriente de CC 75.

5 La unidad de control del convertidor 31 genera una señal de salida  $G_{tc}$  para controlar el convertidor 12, sobre la base de la corriente alterna  $I_g$  detectada por el detector de corriente alterna 76, la tensión de CC  $V_{dc}$  detectada por el detector de tensión de CC 74 y el  $I_{dc}$  de corriente continua detectado por el detector de corriente CC 75. La unidad de control del convertidor 31 emite la señal de salida generada  $G_{tc}$ , para accionar el elemento de conmutación del convertidor 12.

10 La unidad de control del convertidor 31 calcula el valor del comando de potencia  $P_r$  para controlar el inversor 1. La unidad de control del convertidor 31 emite el valor de comando de potencia calculado  $P_r$  a la unidad de control de corriente 22.

15 De acuerdo con la presente realización, en el acondicionador de potencia 20 del sistema eólico de generación de potencia, se puede obtener una función y un efecto similares a los de la primera realización.

(Cuarta realización)

20 La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra una constitución de un sistema de generación dispersa 10C al que se aplica un acondicionador de potencia 20C de un sistema eólico de generación de potencia de acuerdo con una cuarta realización de la invención.

25 El sistema de generación dispersa 10C tiene una constitución en la que en el sistema de generación dispersa 10B de acuerdo con la tercera realización mostrada en la FIG. 3, el acondicionador de potencia 20 se reemplaza con el acondicionador de potencia 20C. Los otros aspectos son similares a los del sistema de generación dispersa 10B de acuerdo con la tercera realización.

30 El acondicionador de potencia 20C tiene una constitución en la que en el aparato de control 2B del acondicionador de potencia 20 de acuerdo con la tercera realización, el limitador 23 se reemplaza con el limitador 23A de acuerdo con la segunda realización, y la unidad de detección de caída de tensión 26 se reemplaza con el unidad de cálculo de caída de tensión 27 de acuerdo con la segunda realización y la unidad de cálculo de valor límite 28 de acuerdo con la segunda realización. Los otros aspectos son similares a los del acondicionador de potencia 20 de acuerdo con la tercera realización.

35 De acuerdo con la presente realización, en el acondicionador de potencia 20C del sistema eólico de generación de potencia, se puede obtener una función y un efecto similares a los de la segunda realización.

40 Debe observarse que en la segunda realización y la cuarta realización, el valor límite  $L_r$  se calcula sobre la base de la caída de tensión  $\Delta V$ , pero el valor límite puede seleccionarse de los valores límite previamente establecidos. Cuando se selecciona el valor límite correspondiente a la caída de tensión  $\Delta V$ , se puede obtener una función y un efecto similar a los de las respectivas realizaciones.

45 Además, en la tercera realización y la cuarta realización, se ha divulgado la constitución que usa el generador eólico de potencia 11, pero la invención no se limita a esta constitución. El generador puede ser un generador (por ejemplo, un generador hidroeléctrica de potencia) que utiliza una forma de energía distinta de la energía eólica, siempre que el generador genere la potencia de CA.

50 Además, en las realizaciones respectivas, el valor límite y una ecuación para obtener este valor límite pueden no basarse en la ecuación anterior (1). Por ejemplo, el valor límite puede obtenerse por regla empírica o conocimientos técnicos.

55 Además, en las realizaciones respectivas, el transformador de interconexión 6 interpuesto entre el sistema de generación disperso 10 y el sistema de potencia de CA puede no estar dispuesto. En este caso, la tensión detectada por el detector de tensión de CA 73 es una electricidad en la misma posición de medición que la de la corriente detectada por el detector de corriente de CA 71.

### **Aplicabilidad Industrial**

60 De acuerdo con la invención, se puede proporcionar un aparato de conversión de potencia para aplicar a un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de CA, de modo que se pueda evitar una operación falsa de un relé de sobrecarga dispuesto en un lado de salida de CA.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de conversión de potencia para ser aplicada a un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de corriente alterna, el aparato de conversión de potencia que comprende:
- 5 un circuito inversor (1) que está adaptado para convertir una potencia de corriente continua en una potencia de corriente alterna;
- medios de medición de tensión del sistema (73) adaptados para medir la tensión del sistema de potencia de corriente alterna;
- medios de medición de potencia de corriente continua (75) adaptados para medir una potencia de corriente
- 10 continua que se va a introducir en el circuito inversor (1);
- medios de cálculo del valor de comando de corriente alterna (22) adaptados para calcular un valor de comando de corriente alterna (livr0) para controlar una salida de corriente alterna del circuito inversor, en base a la potencia de corriente continua medida por los medios de medición de potencia de corriente continua (74,75) y la tensión del sistema medida por los medios de medición de tensión del sistema (73);
- 15 **caracterizado porque** el aparato de conversión de potencia comprende además:
- medios de detección de caída de tensión (26) adaptados para detectar una caída de tensión del sistema de potencia de corriente alterna, en base a la tensión del sistema medida por los medios de medición de tensión del sistema (73); y
- 20 medios de limitación de corriente (23) adaptados para disminuir un valor de límite de corriente para limitar el valor de comando de corriente alterna (livr0) calculado por los medios de cálculo del valor de comando de corriente alterna (22) cuando la caída de tensión es detectada por los medios de detección de caída de tensión de modo que la ondulación de una salida de corriente del circuito inversor (1) no excede un valor de ajuste de un relé de sobrecarga (72) provisto en un lado de salida del circuito inversor (1).
- 25
2. El aparato de conversión de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de limitación de corriente (23) están adaptados para seleccionar el valor de límite de corriente de los valores de límite de corriente previamente establecidos de modo que el valor de límite de corriente disminuya, cuando la caída de tensión sea detectada por los medios de detección de caída de tensión (26).
- 30
3. El aparato de conversión de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de limitación de corriente (23) están adaptados para disminuir el valor límite de corriente de modo que, cuanto más caída de tensión ( $\Delta V$ ), menos será el valor límite de corriente ( $L_r$ ) calculado, cuando la detección de caída de tensión detecta la caída de tensión medios (26).
- 35
4. El aparato de conversión de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** comprende además:
- una fuente de potencia de corriente continua (3) que está adaptada para suministrar la corriente continua al
- 40 circuito inversor (1).
5. El aparato de conversión de potencia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por** que comprende además:
- una fuente de potencia de corriente alterna (11) que está adaptada para suministrar la potencia de corriente
- 45 alterna; y
- un circuito convertidor (12) que está adaptado para convertir la potencia de corriente alterna suministrada desde la fuente de potencia de corriente alterna en potencia de corriente continua, para suministrar la potencia de corriente continua al circuito inversor (1).
6. Un procedimiento de control para un aparato de conversión de potencia que controla el aparato de conversión de potencia que se aplicará a un sistema de generación que se interconecta con un sistema de potencia de corriente alterna y que contiene un circuito inversor que convierte una energía de corriente continua en una potencia de corriente alterna, el procedimiento de control **caracterizado porque** comprende:
- 50 medir una tensión del sistema de potencia de corriente alterna;
- detectar una caída de tensión del sistema de potencia de corriente alterna, basada en la tensión del sistema medida;
- 55 medir una potencia de corriente continua que se va a ingresar al circuito inversor (1);
- calcular un valor de comando de corriente alterna para controlar una salida de corriente alterna del circuito inversor, en base a una potencia de la entrada de potencia de corriente continua medida en el circuito inversor y la tensión del sistema medida; y
- 60 disminuir un valor límite de corriente ( $L_r$ ) para limitar el valor calculado del comando de corriente alterna, cuando se detecta la caída de tensión del sistema de potencia de corriente alterna de modo que una ondulación de una salida de corriente del circuito inversor no exceda el valor de ajuste de un relé de sobrecarga (72) provisto en un lado de salida del circuito inversor (1).
- 65
7. El procedimiento de control para el aparato de conversión de potencia de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la limitación del valor del comando de corriente alterna incluye seleccionar, a partir de los

valores límite de corriente establecidos, el valor límite actual más pequeño que el valor límite de corriente de un caso en el que no se detecta la caída de tensión del sistema de potencia de corriente alterna, cuando se detecta la caída de tensión del sistema de potencia de corriente alterna.

- 5 8. El procedimiento de control para el aparato de conversión de potencia de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la limitación del valor del comando de corriente alterna incluye la disminución del valor límite de corriente de modo que, cuanto mayor sea la caída de tensión ( $\Delta V$ ), menos será el valor límite de corriente ( $I_r$ ) calculado, cuando se detecta la caída de tensión del sistema de potencia de corriente alterna.



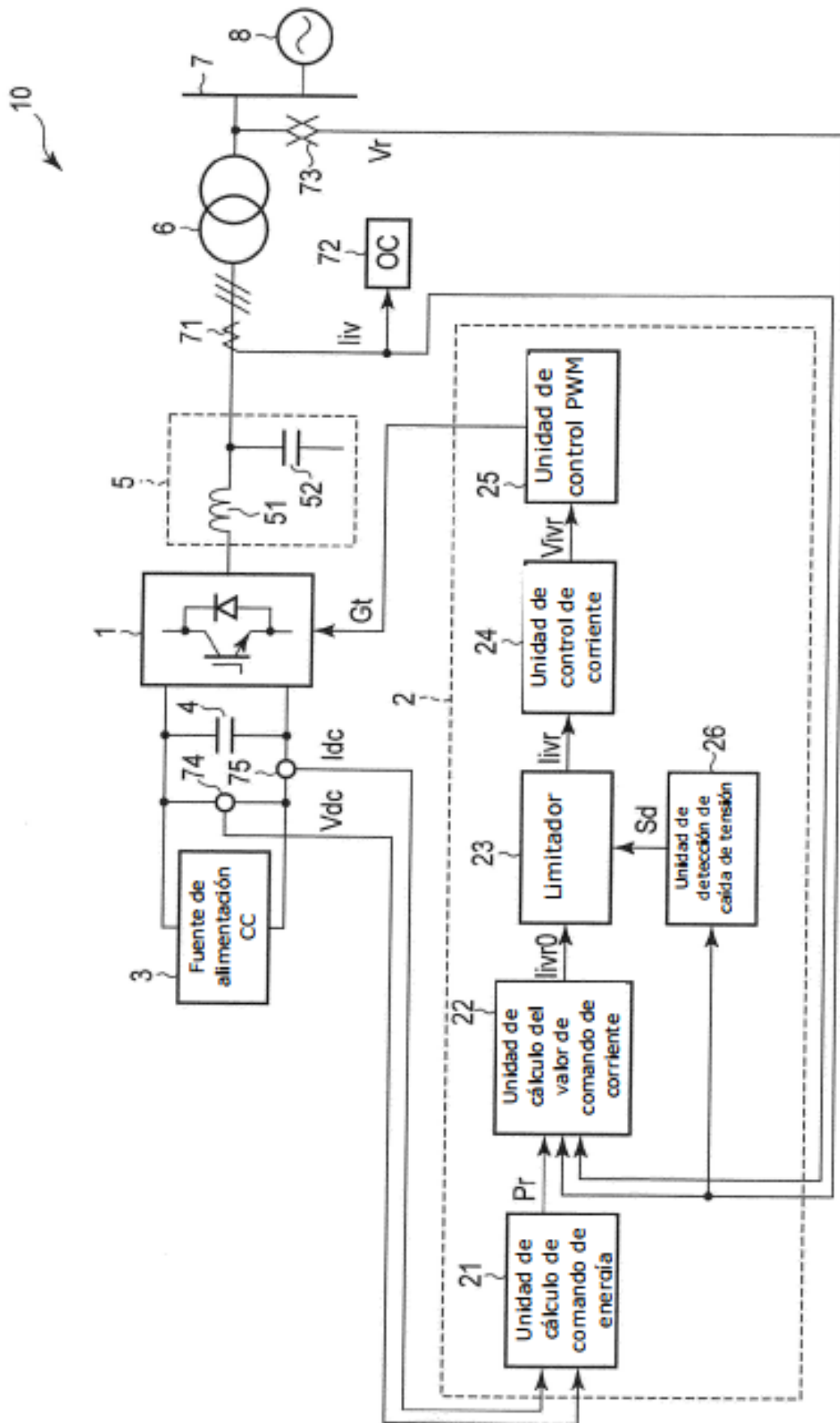


FIGURA 1

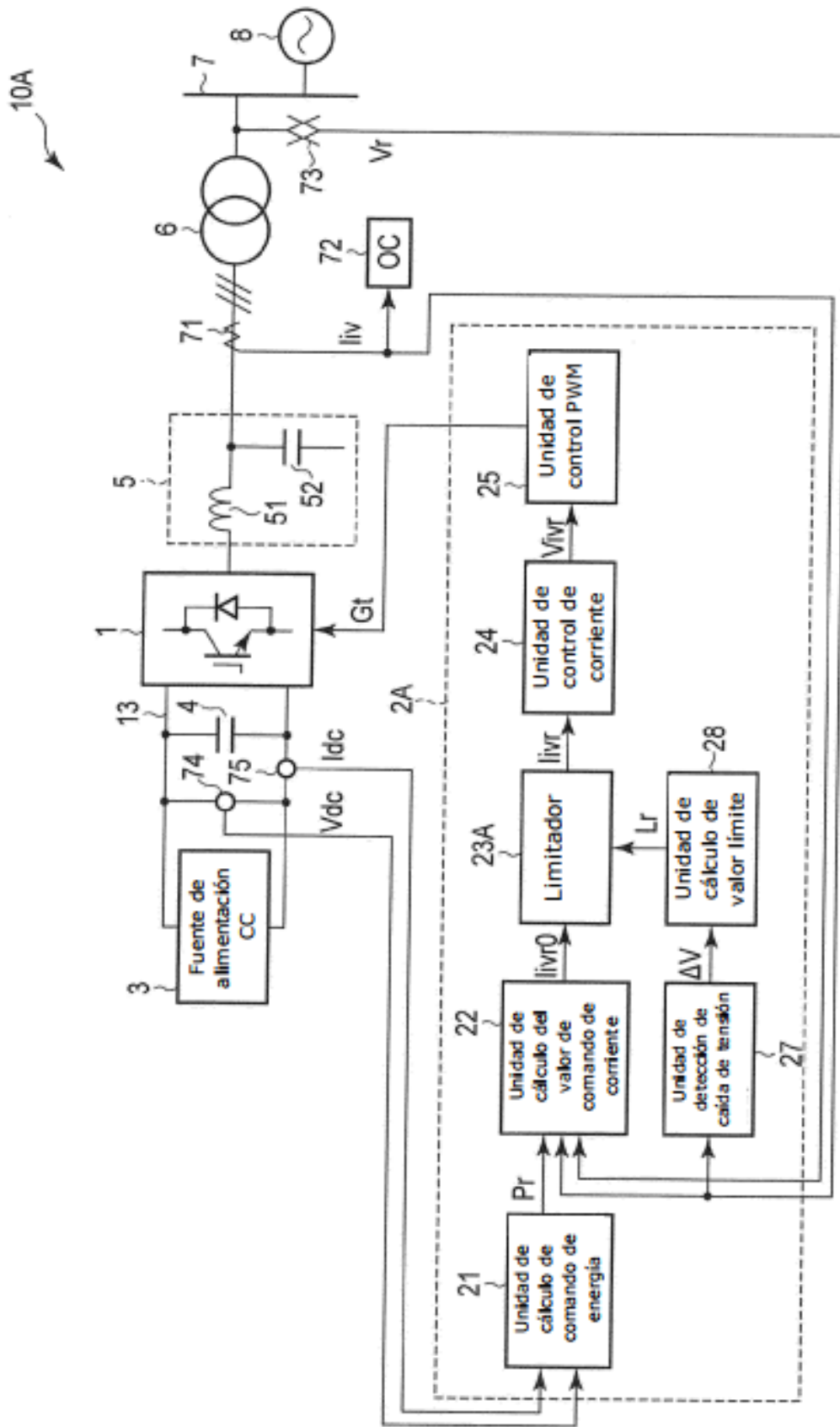


FIGURA 2

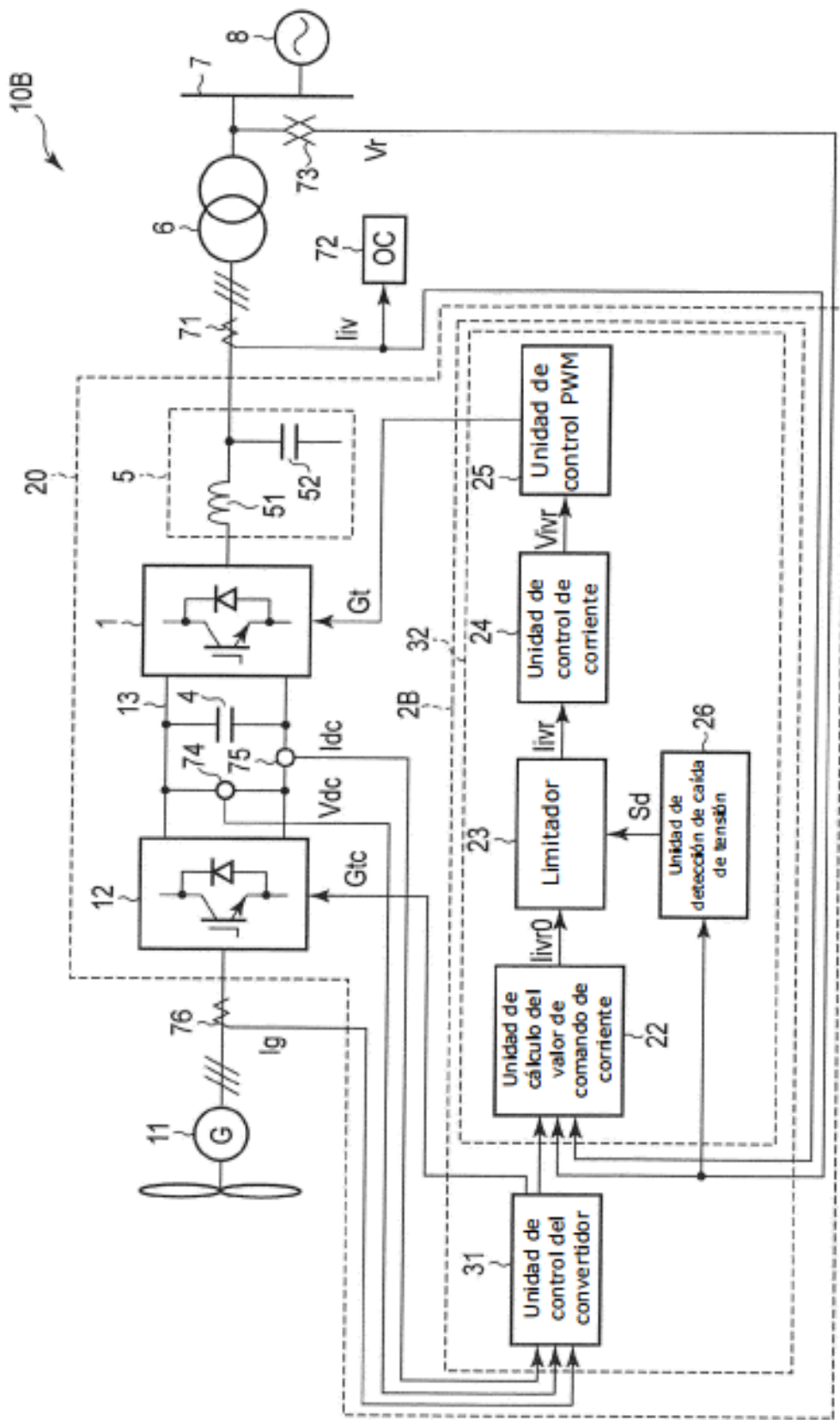


FIGURA 3

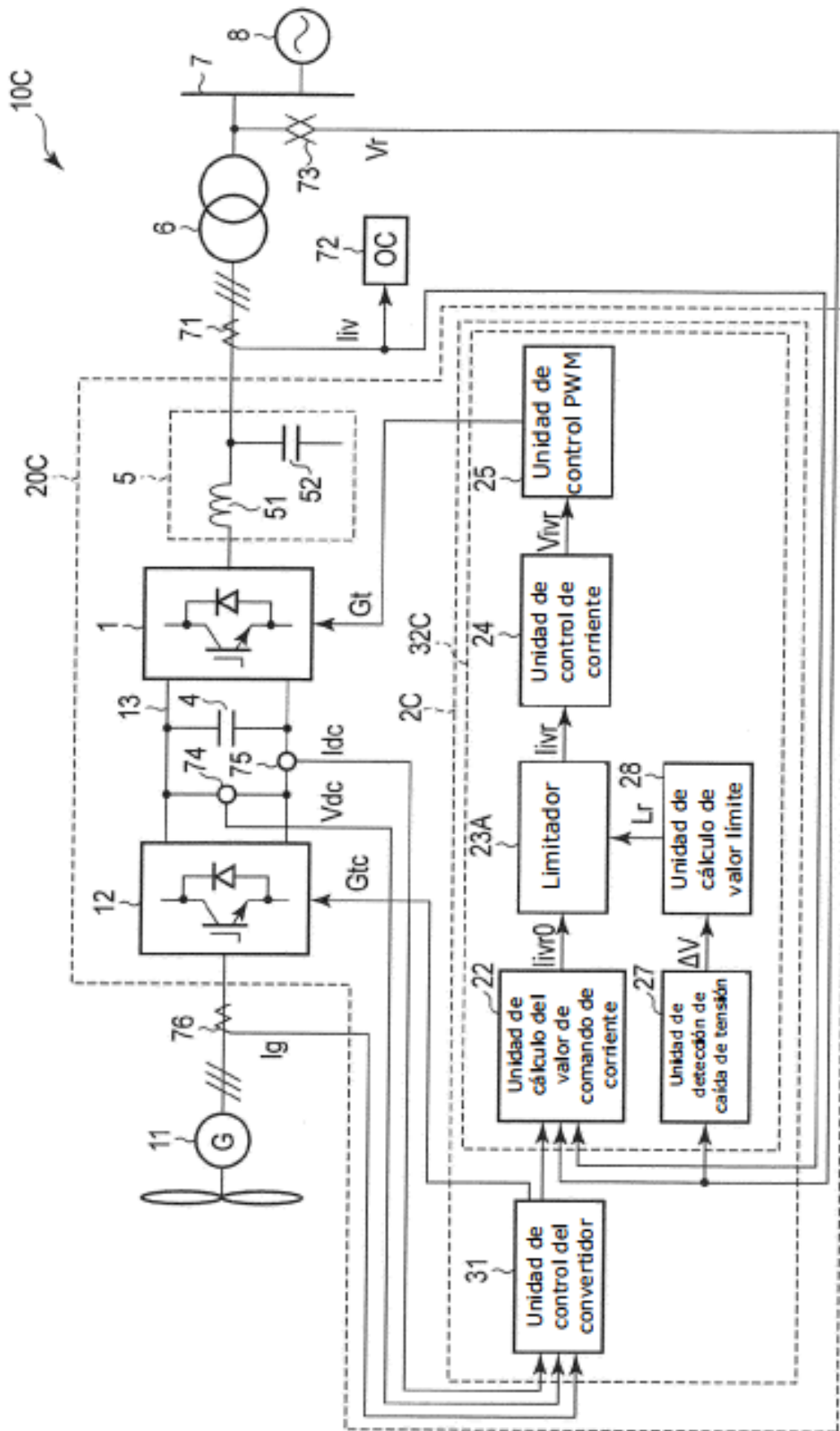


FIGURA 4