

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 178**

51 Int. Cl.:

**G01R 1/20** (2006.01)

**G01R 31/42** (2006.01)

**H02M 7/48** (2007.01)

**H01C 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2016 PCT/JP2016/067073**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16204044**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2016 E 16811519 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3312985**

54 Título: **Dispositivo inversor**

30 Prioridad:

**17.06.2015 JP 2015122107**

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

**04.05.2020**

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:

**DOI, HIROTAKA;  
DOUMAE, HIROSHI;  
KOYAMA, TAKUJI;  
TAKEZOE, MICHIIYA;  
KOTERA, KEITO;  
YAMAMOTO, MASAHIRO;  
KOYAMA, YOSHITSUGU y  
KAGIMURA, SUMIO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 758 178 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 inversor

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un dispositivo inversor, y particularmente se refiere a un dispositivo inversor en el que se usa una resistencia de derivación para detectar la corriente del motor.

**Antecedentes de la técnica**

Los sensores CT se usan comúnmente para detectar la corriente del motor en inversores de gran capacidad, pero el uso de sensores CT causa un aumento en los costes debido a que los sensores CT son caros.

10 Para abordar este problema, también hay dispositivos inversores que, como el descrito en el documento de patente 1 (Patente japonesa N.º 3.826.749), por ejemplo, emplee un método en el que una resistencia de derivación esté conectada en serie a un inversor para detectar el valor de corriente.

15 El documento JP 2014 089163 A describe un dispositivo inversor configurado para usar un inversor para convertir el voltaje de corriente continua suministrado desde un componente rectificador a voltaje de corriente alterna y para aplicar el voltaje de corriente alterna a una carga inductiva, comprendiendo el dispositivo inversor: una resistencia de derivación provista en un enlace de corriente continua que interconecta el componente rectificador y el inversor; un primer terminal configurado para pasar corriente a la resistencia de derivación; un segundo terminal al que fluye la corriente desde la resistencia de derivación; una placa impresa en la que se forma un patrón conductivo que incluye un primer componente del patrón conductivo que conecta la resistencia de derivación y el primer terminal entre sí y un segundo componente del patrón conductivo que conecta la resistencia de derivación y el segundo terminal entre sí, en donde el primer componente del patrón conductivo como se ve desde una posición orientada a la resistencia de derivación desde el primer terminal incluye una primera región central que conecta el extremo del lado derecho y un extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación a un extremo del lado derecho y un extremo del lado izquierdo del primer terminal, una primera región sobresaliente del lado derecho que sobresale en el lado derecho de la primera región central, y una primera región sobresaliente del lado izquierdo que sobresale en el lado izquierdo de la primera región central, la primera región sobresaliente del lado derecho y la primera región sobresaliente del lado izquierdo es diferente en forma y área.

**Compendio de la invención**

<Problema técnico>

30 Sin embargo, en el método descrito anteriormente, varios elementos resistivos están dispuestos en paralelo entre sí para reducir el calor emitido por la resistencia, por lo que las rutas en las que el flujo de corriente aumentan en correspondencia a ello, y existe la preocupación de que habrá una caída en la precisión de detección de corriente según el ángulo en el que la corriente fluya hacia la resistencia y la distribución de la corriente.

35 Por consiguiente, en el documento de patente 1, una placa que tiene una gran conductividad térmica está anclada a un componente de electrodo para reducir la resistencia térmica de la resistencia de derivación, y se proporciona una porción estrecha entre el electrodo y la resistencia de derivación para uniformizar la distribución de corriente de carga en la resistencia de derivación. Sin embargo, difícilmente se puede decir que el método del documento de patente 1 se realice con un bajo coste.

40 Es un problema de la presente invención proporcionar un dispositivo inversor cuya precisión de detección de corriente se mejore comprobando las variaciones en la distribución de corriente que fluye en una resistencia de derivación sin usar un elemento separado.

<Solución al problema>

45 Un dispositivo inversor perteneciente a un primer aspecto de la presente invención es un dispositivo inversor configurado para usar un inversor a fin de convertir el voltaje de corriente continua suministrado desde un componente rectificador a voltaje de corriente alterna y para aplicar el voltaje de corriente alterna a una carga inductiva, el dispositivo inversor que comprende una resistencia de derivación, un primer terminal, un segundo terminal y una placa impresa. La resistencia de derivación se proporciona en un enlace de corriente continua que interconecta el componente rectificador y el inversor. El primer terminal está configurado para pasar corriente a la resistencia de derivación. La corriente de la resistencia de derivación fluye al segundo terminal. La placa impresa es una placa en la que se forma un patrón conductivo que incluye un primer componente del patrón conductivo que conecta la resistencia de derivación y el primer terminal entre sí y un segundo componente del patrón conductivo que conecta la resistencia de derivación y el segundo terminal entre sí.

50 El primer componente del patrón conductivo como se ve desde una posición orientada a la resistencia de derivación desde el primer terminal incluye una primera región central, una primera región sobresaliente del lado derecho y una primera región sobresaliente del lado izquierdo. La primera región central es una región que conecta un extremo del

lado derecho y un extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación a un extremo del lado derecho y un extremo del lado izquierdo del primer terminal. La primera región sobresaliente del lado derecho es una región que sobresale en el lado derecho de la primera región central. La primera región sobresaliente del lado izquierdo es una región que sobresale en el lado izquierdo de la primera región central. La primera región sobresaliente del lado derecho y la primera región sobresaliente del lado izquierdo son diferentes en forma y área. La relación SA2/SA1 del área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo con el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho está en el intervalo de 0,6 a 1,6.

En este dispositivo inversor, incluso en un caso en el que el patrón conductivo que configura la ruta en la que fluye la corriente desde el primer terminal a la resistencia de derivación sea grande, al establecer la relación SA2/SA1 del área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo con el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho en el intervalo de 0,6 a 1,6, las variaciones en la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación se pueden verificar para mejorar la precisión de detección de corriente con medios asequibles económicamente.

Un dispositivo inversor perteneciente a un segundo aspecto de la presente invención es el dispositivo inversor perteneciente al primer aspecto, en donde el segundo componente del patrón conductivo como se ve desde una posición orientada al segundo terminal desde la resistencia de derivación incluye una segunda región central, una segunda región sobresaliente del lado derecho y una segunda región sobresaliente del lado izquierdo. La segunda región central es una región que conecta el extremo del lado derecho y el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación a un extremo del lado derecho y a un extremo del lado izquierdo del segundo terminal. La segunda región sobresaliente del lado derecho es una región que sobresale en el lado derecho de la segunda región central. La segunda región sobresaliente del lado izquierdo es una región que sobresale en el lado izquierdo de la segunda región central. La relación SB2/SB1 del área SB2 de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo con respecto al área SB1 de la segunda región sobresaliente del lado derecho está en el intervalo de 0,6 a 1,6.

En este dispositivo inversor, incluso en un caso en el que el patrón conductivo que configura la ruta en la que fluye la corriente desde la resistencia de derivación hasta el segundo terminal es grande, al establecer la relación SB2/SB1 del área SB2 de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo con el área SB1 de la segunda región sobresaliente del lado derecho en el intervalo de 0,6 a 1,6, las variaciones en la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación se pueden controlar para mejorar la precisión de detección de corriente con medios asequibles económicamente.

Un dispositivo inversor perteneciente a un tercer aspecto de la presente invención es el dispositivo inversor perteneciente al primer aspecto o al segundo aspecto, en donde se proporcionan medios de corrección de corriente en el primer componente del patrón conductivo y/o el segundo componente del patrón conductivo. El medio de corrección de corriente está configurado para corregir la dirección de la corriente que fluye hacia la resistencia de derivación y/o la corriente que fluye desde la resistencia de derivación.

En este dispositivo inversor, cuando la uniformización de la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación no puede ajustarse solo con la forma del perfil del patrón conductivo, puede ajustarse mediante los medios de corrección de corriente.

Un dispositivo inversor perteneciente a un cuarto aspecto de la presente invención es el dispositivo inversor perteneciente al primer aspecto, en donde se proporcionan medios de corrección de corriente configurados para corregir la dirección de la corriente que fluye hacia la resistencia de derivación en el primer componente del patrón conductivo. Cuando el área de la primera región sobresaliente del lado derecho y el área de la primera región sobresaliente del lado izquierdo son diferentes y la distancia sobresaliente de la primera región sobresaliente del lado derecho que usa el extremo del lado derecho de la resistencia de derivación como referencia y la distancia sobresaliente de la primera región sobresaliente del lado izquierdo que usa el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación como referencia son diferentes, los medios de corrección de corriente se proporcionan en cualquiera de la primera región sobresaliente del lado derecho y la primera región sobresaliente del lado izquierdo región tiene el área más grande y la distancia sobresaliente más grande.

En este dispositivo inversor, cuando la uniformización de la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación no puede ajustarse solo con la forma del perfil del patrón conductivo, puede ajustarse mediante los medios de corrección de corriente.

Un dispositivo inversor perteneciente a un quinto aspecto de la presente invención es el dispositivo inversor perteneciente al segundo aspecto, en donde se proporcionan medios de corrección de corriente configurados para corregir la dirección de la corriente que fluye desde la resistencia de derivación en el segundo componente del patrón conductivo. Cuando el área de la segunda región sobresaliente del lado derecho y el área de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo son diferentes y la distancia sobresaliente de la segunda región sobresaliente del lado derecho que usa el extremo del lado derecho de la resistencia de derivación como referencia y la distancia sobresaliente de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo que usa el extremo izquierdo de la resistencia de derivación como referencia son diferentes, los medios de corrección de corriente se proporcionan en cualquiera de la

segunda región sobresaliente del lado derecho y la segunda región sobresaliente del lado izquierdo región tiene el área más grande y la distancia sobresaliente más grande.

5 En este dispositivo inversor, cuando la uniformización de la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación no puede ajustarse solo con la forma del perfil del patrón conductivo, puede ajustarse mediante los medios de corrección de corriente.

Un dispositivo inversor perteneciente a un sexto aspecto de la presente invención es el dispositivo inversor perteneciente a uno cualquiera del primer aspecto al quinto aspecto, en donde la resistencia de derivación es un grupo de resistencias plurales conectadas en paralelo entre sí.

10 En este dispositivo inversor, las resistencias plurales están dispuestas en paralelo entre sí para acomodar un inversor de corriente grande, por lo que es fácil que la distribución de la corriente que fluye en cada una de las resistencias se vuelva no uniforme, pero optimizando la forma del patrón conductivo, se puede eliminar el desequilibrio en la corriente que fluye en cada una de las resistencias para mejorar la precisión de detección de corriente.

<Efectos ventajosos de la invención>

15 En el dispositivo inversor perteneciente al primer aspecto de la presente invención, incluso en un caso en el que el patrón conductivo que configura la ruta en la que fluye la corriente desde el primer terminal a la resistencia de derivación sea grande, estableciendo la relación SA2/SA1 del área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo al área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho en el intervalo de 0,6 a 1,6, las variaciones en la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación se pueden verificar para mejorar la precisión de la detección de corriente con medios asequibles económicamente.

20 En el dispositivo inversor perteneciente al segundo aspecto de la presente invención, incluso en un caso en el que el patrón conductivo que configura la ruta en la que fluye la corriente desde la resistencia de derivación al segundo terminal sea grande, estableciendo la relación SB2/SB1 del área SB2 de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo con el área SB1 de la segunda región sobresaliente del lado derecho en el intervalo de 0,6 a 1,6, las variaciones en la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación se pueden verificar para mejorar la precisión de detección de corriente con medios asequibles económicamente.

25 En el dispositivo inversor perteneciente a uno cualquiera del tercer aspecto al quinto aspecto de la presente invención, cuando la uniformización de la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación no puede ajustarse solo con la forma de perfil del patrón conductivo, puede ser ajustado por los medios de corrección de corriente.

30 En el dispositivo inversor perteneciente al sexto aspecto de la presente invención, las resistencias plurales están dispuestas en paralelo entre sí para acomodar un inversor de corriente grande, por lo que es fácil que la distribución de la corriente que fluye en cada una de las resistencias se vuelva no uniforme, pero al optimizar la forma del patrón conductivo, se puede eliminar el desequilibrio en la corriente que fluye en cada una de las resistencias para mejorar la precisión de detección de corriente.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema que incluye un dispositivo inversor perteneciente a una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en planta de un patrón conductivo conectado a una resistencia de derivación.

40 La Figura 3 es un diagrama conceptual de un patrón conductivo para el experimento de verificación 1.

La Figura 4 es un diagrama conceptual de un patrón conductivo para el experimento de verificación 2.

La Figura 5 es un diagrama conceptual de un patrón conductivo para el experimento de verificación 3.

45 La Figura 6 es un gráfico que muestra la variabilidad en el voltaje a través de la resistencia de derivación cuando se ha pasado una corriente durante un minuto entre un primer terminal y un segundo terminal, con cada dimensión d2 refiriéndose a la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 5.

La Figura 7 es una vista en planta de un patrón conductivo perteneciente a la modificación de un ejemplo.

### Descripción de realización

50 A continuación se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Se observará que la siguiente realización es un ejemplo específico de la presente invención y no pretende limitar el alcance técnico de la presente invención.

(1) Visión general

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema 100 que incluye un dispositivo inversor 20 perteneciente a la realización de la presente invención. En la Figura 1, el sistema 100 está configurado por un motor 71 y el dispositivo inversor 20 que controla la conducción del motor 71.

5 El motor 71 es un motor de corriente continua sin escobillas trifásico y está equipado con un estátor 72 y un rotor 73. El estátor 72 incluye bobinas de accionamiento de fase U, fase V y fase W, de tipo Lu, Lv y Lw, que están conectadas en estrella.

10 Como se muestra en la Figura 1, el dispositivo inversor 20 está equipado con un componente rectificador 21 conectado a una fuente de alimentación comercial 91, un componente de enlace de corriente continua 22 configurado por un condensador 22a, un componente de detección de voltaje 23, un componente de detección de corriente 24, un inversor 25, un circuito de accionamiento de puerta 26 y un controlador 35. Se observará que aunque se muestra una fuente de alimentación comercial monofásica 91 en la Figura 1, la fuente de alimentación comercial 91 no se limita a esto y también puede ser una fuente de alimentación trifásica.

(2) Detalles del dispositivo inversor 20

15 (2-1) Componente rectificador 21

20 El componente rectificador 21 está configurado en una disposición de puente por cuatro diodos D1a, D1b, D2a y D2b. Específicamente, los diodos D1a y D1b y los diodos D2a y D2b están conectados entre sí respectivamente en serie. Los terminales del cátodo de los diodos D1a y D2a están ambos conectados a un reactor 22b y funcionan como terminales de salida del lado positivo del componente rectificador 21. Los terminales del ánodo de los diodos D1b y D2b están ambos conectados a un terminal del lado negativo del condensador 22a y funcionan como terminales de salida del lado negativo del componente rectificador 21.

25 El punto de conexión entre el diodo D1a y el diodo D1b está conectado a un polo de la fuente de alimentación comercial 91. El punto de conexión entre el diodo D2a y el diodo D2b está conectado al otro polo de la fuente de alimentación comercial 91. El componente rectificador 21 rectifica la salida de voltaje de corriente alterna de la fuente de alimentación comercial 91 para generar energía de corriente continua y la suministra al condensador 22a.

(2-2) Componente de enlace de corriente continua 22

30 El componente de enlace de corriente continua 22 comprende el condensador 22a y el reactor 22b. Un extremo del condensador 22a está conectado a enlaces de corriente continua 801 (en el lado del terminal de salida del lado positivo del componente rectificador 21), y el otro extremo del condensador 22b está conectado a los enlaces de corriente continua 802 (en el lado del terminal de salida del lado negativo del componente rectificador 21). El reactor 22b mejora el factor de potencia y reduce la corriente armónica. El condensador 22a suaviza el voltaje rectificado por el componente rectificador 21. A continuación, por conveniencia de explicación, el voltaje del componente de enlace de corriente continua 22 se denominará "voltaje de corriente continua Vdc".

35 El voltaje de corriente continua Vdc se aplica al inversor 25, que está conectado al lado de salida del condensador 22a. En otras palabras, la fuente de alimentación comercial 91, el componente rectificador 21, el reactor 22b y el condensador 22a configuran un componente de fuente de alimentación de corriente continua que suministra energía de corriente continua al inversor 25.

(2-3) Componente de detección de voltaje 23

40 El componente de detección de voltaje 23 está conectado al lado de salida del condensador 22a y está para detectar el voltaje a través del condensador 22a, es decir, el valor del voltaje de corriente continua Vdc. El componente de detección de voltaje 23 está configurado de tal manera que dos resistencias conectadas en serie entre sí están conectadas en paralelo al condensador 22a, con el voltaje de corriente continua Vdc dividido. El valor de voltaje del punto de conexión entre las dos resistencias se incluye en el controlador 35.

(2-4) Componente de detección de corriente 24 y resistencia de derivación 31

45 El componente de detección de corriente 24 está configurado por un circuito amplificador que utiliza un amplificador operacional que amplifica el voltaje a través de una resistencia de derivación 31. La resistencia de derivación 31 comprende dos resistencias 31a y 31b conectadas en paralelo entre sí, que están conectadas entre el condensador 22a y el inversor 25 y al lado del terminal de salida del lado negativo del condensador 22a. El componente de detección de corriente 24 detecta la corriente del motor Im que fluye hacia el motor 71 después del arranque del motor 71. La corriente del motor Im detectada por el componente de detección de corriente 24 se introduce en el controlador 35.

(2-5) Inversor 25

El inversor 25 está conectado al lado de salida del condensador 22a. En la Figura 1, el inversor 25 incluye transistores bipolares de puerta aislada plural (en lo sucesivo denominados simplemente "transistores") Q3a, Q3b, Q4a, Q4b, Q5a y Q5b y diodos de retorno plural D3a, D3b, D4a, D4b, D5a y D5b.

- 5 Los transistores Q3a y Q3b, los transistores Q4a y Q4b, y los transistores Q5a y Q5b están conectados respectivamente en serie entre sí, y los diodos D3a a D5b están conectados en paralelo a los transistores Q3a a Q5b de tal manera que los terminales del colector de los transistores y los terminales del cátodo de los diodos están conectados entre sí y los terminales del emisor de los transistores y los terminales del ánodo de los diodos están conectados entre sí.
- 10 El inversor 25 genera voltajes de accionamiento SU, SV y SW que accionan el motor 71 como resultado del voltaje de corriente continua Vdc desde el condensador 22a que se aplica y los transistores Q3a a Q5b se encienden y apagan en los tiempos indicados por el circuito de accionamiento de puerta 26. Los voltajes de accionamiento SU, SV y SW salen al motor 71 desde los puntos de conexión NU, NV y NW entre los transistores Q3a y Q3b, los transistores Q4a y Q4b, y los transistores Q5a y Q5b, respectivamente.

15 (2-6) Circuito de accionamiento de puerta 26

El circuito de accionamiento de puerta 26 cambia los estados de encendido y apagado de los transistores Q3a a Q5b del inversor 25 en función de un valor Vpwm de comando de accionamiento del controlador 35. Específicamente, el circuito de accionamiento de puerta 26 genera voltajes de control de puerta Gu, Gx, Gv, Gy, Gw y Gz que se aplican a las puertas de los transistores Q3a a Q5b para que los voltajes de accionamiento SU, SV y SW que tienen funciones decididas por el controlador 35 se emitan desde el inversor 25 al motor 71. Los voltajes de control de puerta generados Gu, Gx, Gv, Gy, Gw y Gz se aplican a los terminales de puerta de los transistores Q3a a Q5b.

(2-7) Controlador 35

- 25 El controlador 35 está conectado al componente de detección de voltaje 23, el componente de detección de corriente 24 y el circuito de accionamiento de puerta 26. El controlador 35 emite el valor de comando de accionamiento Vpwm al circuito de accionamiento de puerta 26 en función del resultado del componente de detección de voltaje 23 y el resultado del componente de detección de corriente 24.

(2-8) Tablero impreso 40

- 30 El componente rectificador 21, el componente de enlace de corriente continua 22, el componente de detección de voltaje 23, el componente de detección de corriente 24, el inversor 25, el circuito de accionamiento de puerta 26, la resistencia de derivación 31 y el controlador 35 están montados en una placa impresa 40. Además, un extremo de cada una de las bobinas de accionamiento Lu, Lv y Lw del motor 71 está conectado a los terminales TU, TV y TW de la bobina de accionamiento, respectivamente, en líneas de fase U, fase V y fase W que se extienden desde el inversor 25.

35 (3) Forma del patrón conductivo 50 conectado a la resistencia de derivación 31

La corriente del motor Im detectada por la resistencia de derivación 31 y el componente de detección de corriente 24 se incorpora al controlador 35. El controlador 35 ajusta el valor de comando de accionamiento Vpwm al circuito de accionamiento de la puerta 26 en función de la corriente del motor Im, por lo que la precisión con la que la corriente del motor Im es detectada afecta el control de velocidad de rotación del motor 71.

- 40 La investigación del solicitante ha confirmado que la precisión con la que se detecta la corriente del motor Im fluctúa debido al ángulo de la corriente que fluye hacia la resistencia de derivación 31 y las variaciones en la distribución de la corriente en la resistencia de derivación 31. Esto se describirá a continuación utilizando dibujos y un gráfico.

- La Figura 2 es una vista en planta de un patrón conductivo 50 conectado a la resistencia de derivación 31. En la Figura 2, en la placa impresa 40, un primer componente del patrón conductivo 51 y un segundo componente del patrón conductivo 52 que están aislados entre sí, se imprimen en una placa. Además, aunque no se muestra en los dibujos, la placa impresa 40 es una placa de doble cara o una placa multicapa que comprende tres o más capas, de modo que un patrón conductivo corresponde al primer componente del patrón conductivo 51 y al segundo componente del patrón conductivo 52 también se encuentra impreso en la parte posterior.

- 50 La corriente fluye en los patrones conductores de las capas, por lo que a través de los orificios 55 que interconectan las capas se proporcionan en las inmediaciones de la resistencia de derivación 31, y la corriente que fluye en las capas fluye a través de los orificios pasantes 55 a la resistencia de derivación 31.

Además, debido a que la resistencia de derivación 31 está montada en la superficie, un electrodo de la resistencia de derivación 31 está conectado al primer componente del patrón conductivo 51 y el otro electrodo está conectado al segundo componente del patrón conductivo 52, y el primer componente del patrón conductivo 51 y el segundo

componente del patrón conductivo 52 está conectado eléctricamente entre sí a través de la resistencia de derivación 31.

(3-1) Primer componente del patrón conductivo 51

5 La función del primer componente del patrón conductivo 51 es interconectar eléctricamente la resistencia de derivación 31 y un primer terminal 41. El primer componente del patrón conductivo 51 tiene, cuando se ve desde una posición orientada a la resistencia de derivación 31 desde el primer terminal 41, una primera región central 510 que conecta el extremo del lado derecho y el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación 31 al extremo del lado derecho y al extremo del lado izquierdo del primer terminal 41. Además, el primer componente del patrón conductivo 51 también tiene una primera región sobresaliente del lado derecho 511 que sobresale en el lado derecho de la primera región central 510 y una primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 que sobresale en el lado izquierdo de la primera región central 510.

15 Se observará que el "d1" inscrito en el primer componente del patrón conductivo 51 en la Figura 2 denota la longitud de un segmento de línea que se extiende perpendicularmente desde el extremo más externo de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 hasta un plano que incluye la cara extrema del extremo del lado derecho de la resistencia de derivación 31.

De manera similar, el "d2" inscrito en el primer componente del patrón conductivo 51 en la Figura 2 denota la longitud de un segmento de línea que se extiende perpendicularmente desde el extremo más externo de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 a un plano que incluye la cara extrema del extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación 31.

20 Además, por conveniencia en la siguiente descripción, "d1" y "d2" se denominarán lados cortos d1 y d2 en un caso en el que cada región sobresaliente se establezca en forma rectangular y se denominarán alturas d1 y d2 en un caso en el que cada región sobresaliente se establezca en forma trapezoidal (o una forma triangular).

(3-2) Segundo componente del patrón conductivo 52

25 La función del segundo componente del patrón conductivo 52 es interconectar eléctricamente la resistencia de derivación 31 y un segundo terminal 42. El segundo componente del patrón conductivo 52 tiene, cuando se ve desde una posición orientada al segundo terminal 42 desde la resistencia de derivación 31, una segunda región central 520 que conecta el extremo del lado derecho y el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación 31 al extremo del lado derecho y al extremo del lado izquierdo del segundo terminal 42. Además, el segundo componente del patrón conductivo 52 también tiene una segunda región sobresaliente del lado derecho 521 que sobresale en el lado derecho de la segunda región central 520 y una segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 que sobresale en el lado izquierdo de la segunda región central 520.

35 Se observará que, aunque parece que la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 incluye una región no sombreada 522x en la Figura 2 en el sentido de que la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 sobresale en el lado izquierdo de la segunda región central, la región 522x se ubica más lejos que la resistencia de derivación 31 como se ve desde el segundo terminal 42 y puede decirse que es una región que no afecta el valor de la corriente que fluye desde la resistencia de derivación 31 al segundo terminal 42, por lo que no está incluida en la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522.

(4) Control de variaciones en la corriente que fluye hacia la resistencia de derivación 31

40 La corriente del primer terminal 41 se extiende sobre el primer componente del patrón conductivo 51 y entra en la resistencia de derivación 31 no solo desde la primera región central 510 sino también a través de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512.

45 En la práctica, la forma del primer componente del patrón conductivo 51 es limitada debido a la relación del primer componente del patrón conductivo 51 con las partes periféricas, y naturalmente surgen diferencias en las formas y áreas de la primera región central 510, la primera región sobresaliente del lado derecho 511, y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512, por lo que la corriente fluye en varios ángulos hacia la resistencia de derivación 31.

50 La corriente que fluye desde la resistencia de derivación 31 se extiende sobre el segundo componente del patrón conductivo 52 y entra en el segundo terminal no solo desde la segunda región central 520 sino también a través de la segunda región sobresaliente del lado derecho 521 y la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522. Además, por la misma razón que con el primer componente del patrón conductivo 51, surgen diferencias en las formas y áreas de la segunda región central 520, la segunda región sobresaliente del lado derecho 521 y la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522, por lo que la corriente fluye en varios ángulos desde la resistencia de derivación 31.

55 Por las razones descritas anteriormente, los ángulos de la corriente que fluye dentro de la resistencia de derivación 31 y la distribución de corriente no son estables, y surgen variaciones en el valor de detección de corriente.

Por lo tanto, en la presente realización, el hecho de que surjan variaciones en el valor de detección de corriente debido a las formas y áreas de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 se utiliza contra sí mismo y se confieren diferencias a las formas y áreas de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 para que el valor de detección de corriente se vuelva estable. Para verificar esto, se realizaron experimentos que miden la variabilidad en el voltaje a través de la resistencia de derivación 31 con respecto a los siguientes tres tipos de patrones conductores para experimentos de verificación.

(4-1) Experimento de verificación 1

La Figura 3 es un diagrama conceptual del patrón conductivo 50 para el experimento de verificación 1. En la Figura 3, el primer componente del patrón conductivo 51 y el segundo componente del patrón conductivo 52 que están aislados entre sí se imprimen en la placa impresa 40 para el experimento de verificación 1. El segundo componente del patrón conductivo 52 se establece en una forma rectangular fija tanto en forma como en área.

El primer componente del patrón conductivo 51 tiene la primera región sobresaliente del lado derecho 511, cuya forma es un rectángulo que comprende lados largos L que tienen una dimensión fija y lados cortos d1 que tienen una dimensión fija, y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512, cuya forma es un rectángulo que comprende lados largos L que tienen una dimensión fija y lados cortos d2 que tienen una dimensión variable.

Los lados cortos variables en dimensión d2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 se pueden cambiar de la siguiente manera:  $0 \rightarrow [0,2 \times d1] \rightarrow [0,4 \times d1] \rightarrow [0,6 \times d1] \rightarrow [0,8 \times d1] \rightarrow [d1] \rightarrow [1,2 \times d1] \rightarrow [1,4 \times d1] \rightarrow [1,6 \times d1] \rightarrow [1,8 \times d1] \rightarrow [2 \times d1]$ .

(4-2) Experimento de verificación 2

La Figura 4 es un diagrama conceptual del patrón conductivo 50 para el experimento de verificación 2. En la Figura 4, el primer componente del patrón conductivo 51 y el segundo componente del patrón conductivo 52 que están aislados entre sí se imprimen en la placa impresa 40 para el experimento de verificación 2. El segundo componente del patrón conductivo 52 se establece en una forma rectangular fija tanto en forma como en área.

El primer componente del patrón conductivo 51 tiene la primera región sobresaliente del lado derecho 511, cuya forma es un trapecio que comprende una base inferior Lb que tiene una dimensión fija, una base superior La que tiene una dimensión fija y una altura d1 que tiene una dimensión fija, y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512, cuya forma es un trapecio que comprende una base inferior Lb que tiene una dimensión fija, una base superior La que tiene una dimensión fija y una altura d2 que tiene una dimensión variable.

La altura variable en dimensión d2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 puede, de la misma manera que en el primer experimento de verificación, cambiarse de la siguiente manera:  $0 \rightarrow [0,2 \times d1] \rightarrow [0,4 \times d1] \rightarrow [0,6 \times d1] \rightarrow [0,8 \times d1] \rightarrow [d1] \rightarrow [1,2 \times d1] \rightarrow [1,4 \times d1] \rightarrow [1,6 \times d1] \rightarrow [1,8 \times d1] \rightarrow [2 \times d1]$ .

(4-3) Experimento de verificación 3

La Figura 5 es un diagrama conceptual del patrón conductivo 50 para el experimento de verificación 3. En la Figura 5, el primer componente del patrón conductivo 51 y el segundo componente del patrón conductivo 52 que están aislados entre sí se imprimen en la placa impresa 40 para el experimento de verificación 3. El segundo componente del patrón conductivo 52 se establece en una forma rectangular fija tanto en forma como en área.

El primer componente del patrón conductivo 51 tiene la primera región sobresaliente del lado derecho 511, cuya forma es un trapecio que comprende una base inferior Lb que tiene una dimensión fija, una base superior [Lb-La] que tiene una dimensión fija y una altura d1 que tiene una dimensión fija, y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512, cuya forma es un trapecio que comprende una base inferior Lb que tiene una dimensión fija, una base superior [Lb-La] que tiene una dimensión fija y una altura d2 que tiene una dimensión variable.

La altura variable en dimensión d2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 puede, de la misma manera que en el primer experimento de verificación y el segundo experimento de verificación, cambiarse de la siguiente manera:  $0 \rightarrow [0,2 \times d1] \rightarrow [0,4 \times d1] \rightarrow [0,6 \times d1] \rightarrow [0,8 \times d1] \rightarrow [d1] \rightarrow [1,2 \times d1] \rightarrow [1,4 \times d1] \rightarrow [1,6 \times d1] \rightarrow [1,8 \times d1] \rightarrow [2 \times d1]$ .

(4-4) Resultados del experimento

La Figura 6 es un gráfico que muestra la variabilidad en el voltaje a través de la resistencia de derivación 31 cuando se ha pasado una corriente durante un minuto entre el primer terminal 41 y el segundo terminal 42, con cada dimensión d2 refiriéndose a la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 5. En la Figura 6, el eje horizontal representa la dimensión d2 y el eje vertical representa la variabilidad en el voltaje a través de la resistencia de derivación 31. Aquí, la variabilidad del voltaje se calculó utilizando el valor del voltaje cuando  $d1 = d2$  como valor de referencia, midiendo n veces cada dimensión d2, convirtiendo a porcentajes los valores aumentados/disminuidos del valor de referencia



con respecto al número  $n$  de valores de medición, y encontrando el error cuadrático medio de esos. En consecuencia, la variabilidad del voltaje es 0 cuando  $d1 = d2$ .

5 Como se muestra en la Figura 6, la variabilidad en el voltaje a través de la resistencia de derivación 31 cae a medida que  $d2$  de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 aumenta y se acerca a  $d1$  de la primera región sobresaliente del lado derecho 511, mientras que en el intervalo de  $d2 > d1$  la variabilidad del voltaje tiende a acercarse asintóticamente a un valor un poco superior al 0,5 %.

El intervalo permisible de variabilidad de voltaje en la práctica está dentro del 0,5 %, de modo que lo que satisface esto es:  $d2 =$  intervalo de  $[0,6 \times d1]$  a  $[1,6 \times d1]$ .

El área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 cuando  $d2 = [0,6 \times d1]$  es

10  $SA2 = 0,6 \times d1 \times L$

y el área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 cuando  $d2 = [1,6 \times d1]$  es

$SA2 = 1,6 \times d1 \times L$

entonces cuando "el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 =  $d1 \times L$ " se usa como referencia,

15  $SA2/SA1 = 0,6$  a  $1,6$ .

Es decir, cuando el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 del primer componente del patrón conductivo 51 se usa como referencia, basta con establecer el área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 en el intervalo de 0,6 a 1,6 veces el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho 511.

20 Por el contrario, cuando el área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 del primer componente del patrón conductivo 51 se usa como referencia, basta con establecer el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 en el intervalo de 0,6 a 1,6 veces el área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512.

25 Se observará que se obtienen los mismos resultados que los descritos anteriormente incluso cuando se realiza el mismo experimento que se realizó con respecto al primer componente del patrón conductivo 51 con respecto al segundo componente del patrón conductivo 52.

#### (5) Características

##### (5-1)

30 En el dispositivo inversor 20, el patrón conductivo 50 que incluye el primer componente del patrón conductivo 51 que une la resistencia de derivación 31 y el primer terminal 41 entre sí y el segundo componente del patrón conductivo 52 que une la resistencia 31 de derivación y el segundo terminal 42 entre sí, está formado en la placa impresa 40. El primer componente del patrón conductivo 51 como se ve desde una posición orientada a la resistencia de derivación 31 desde el primer terminal 41 incluye la primera región central 510, la primera región sobresaliente del lado derecho 511, y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512. La primera región sobresaliente del lado derecho 511 es una región que sobresale en el lado derecho de la primera región central 510. La primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 es una región que sobresale en el lado izquierdo de la primera región central 510.

40 En este dispositivo inversor 20, la relación SA2/SA1 del área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 con el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 se establece en el intervalo de 0,6 a 1,6, por lo que las variaciones en la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación 31 puede verificarse para mejorar la precisión de detección de corriente con medios asequibles económicamente.

##### (5-2)

45 En el dispositivo inversor 20, el segundo componente del patrón conductivo 52 como se ve desde una posición orientada al segundo terminal 42 desde la resistencia de derivación 31 incluye la segunda región central 520, la segunda región sobresaliente del lado derecho 521, y la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522. La segunda región sobresaliente del lado derecho 521 es una región que sobresale en el lado derecho de la segunda región central 520. La segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 es una región que sobresale en el lado izquierdo de la segunda región central 520.

50 En este dispositivo inversor 20, la relación SB2/SB1 del área SB2 de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 con el área SB1 de la segunda región sobresaliente del lado derecho 521 se establece en el intervalo de 0,6 a 1,6, por lo que las variaciones en la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación 31 puede verificarse para mejorar la precisión de detección de corriente con medios asequibles económicamente.

(5-3)

5 En el dispositivo inversor 20, la resistencia de derivación 31 es un grupo de resistencias plurales conectadas en paralelo entre sí. Las resistencias plurales 31a y 31b están dispuestas en paralelo entre sí para acomodar un inversor de corriente grande, por lo que es fácil que la distribución de la corriente que fluye en cada una de las resistencias 31a y 31b se vuelva no uniforme, pero al optimizar la forma del primer componente del patrón conductivo 51 y/o el segundo componente del patrón conductivo 52, el desequilibrio en la corriente que fluye en cada una de las resistencias 31a y 31b se puede eliminar para mejorar la precisión de detección de corriente.

(6) Modificación

10 La Figura 7 es una vista en planta del patrón conductivo 50 perteneciente a una modificación de ejemplo. En la Figura 7, en la placa impresa 40, se proporciona una ranura 53 que sirve como medio de corrección de corriente en el primer componente del patrón conductivo 51 y el segundo componente del patrón conductivo 52; aparte de eso, la placa impresa 40 es la misma que la placa impresa mostrada en la Figura 2. En consecuencia, aquí, solo se describirá la función de la ranura 53.

15 La ranura 53 se proporciona próxima a los electrodos de la resistencia de derivación 31 y verifica la propagación de la ruta de corriente en las proximidades inmediatas de la resistencia de derivación 31.

20 En esta modificación, la ranura 53 se proporciona a lo largo del extremo del lado derecho de la resistencia de derivación 31 como se ve desde el primer terminal 41. Debido a esto, al hacer que el ancho del patrón conductivo 50 conectado a la resistencia de derivación 31 sea más estrecho acercándose a la resistencia de derivación 31 y ajustándola con el ancho de la resistencia de derivación 31 en las proximidades inmediatas de la resistencia de derivación 31, se verifica la extensión de la ruta de corriente.

Por esa razón, la ranura 53 puede realizar un ajuste fino de la uniformización de la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación 31 que no puede lograrse solo con la forma de perfil del patrón conductivo 50.

25 La primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 se ajusta con el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación 31 en las proximidades inmediatas de la resistencia de derivación 31 como se ve desde el primer terminal 41 como se muestra en la Figura 7, por lo que se verifica la propagación de la ruta de corriente sin tener que proporcionar la ranura 53.

30 Además, suponiendo que la ranura 53 esté provista en el primer componente del patrón conductivo 51 mostrado en la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 5, cuando el área SA1 de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 y el área SA2 de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 son diferentes y la distancia sobresaliente (que corresponde a d1) de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 que usa el extremo del lado derecho de la resistencia de derivación 31 como referencia y la distancia sobresaliente (que corresponde a d2) de la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 que usa el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación 31 como referencia son diferentes, la ranura 53 debe proporcionarse en cualquiera de la primera región sobresaliente del lado derecho 511 y la primera región sobresaliente del lado izquierdo 512 tiene el área más grande y la distancia sobresaliente más grande.

La razón es porque es más fácil que la ruta de corriente se extienda en esta sección. Cuando la uniformización de la distribución de la corriente que fluye en la resistencia de derivación 31 no se puede ajustar solo con la forma del perfil del patrón conductivo, se puede ajustar finamente proporcionando esta ranura 53.

40 Lo mismo puede decirse con respecto al segundo componente del patrón conductivo 52. Concretamente, cuando el área SB1 de la segunda región sobresaliente del lado derecho 521 y el área SB2 de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 son diferentes y la distancia sobresaliente de la segunda región sobresaliente del lado derecho 521 que usa el extremo del lado derecho de la resistencia de derivación 31 como referencia y la distancia sobresaliente de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 que usa el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación 31 como referencia son diferentes, se prefiere que la ranura 53 sea proporcionada en cualquiera de la segunda región sobresaliente del lado derecho 521 y la segunda región sobresaliente del lado izquierdo 522 tiene el área más grande y la distancia sobresaliente más grande.

#### Lista de símbolos de referencia

20	Dispositivo inversor
21	Componente rectificador
50	25 Inversor
31	Resistencia de derivación
31a	Resistencia de derivación

- 31b Resistencia de derivación
- 41 Primer terminal
- 42 Segundo terminal
- 50 Patrón conductivo
- 5 51 Primer componente del patrón conductivo
- 510 Primera región central
- 511 Primera región sobresaliente del lado derecho
- 512 Primera región sobresaliente del lado izquierdo
- 52 Segundo componente del patrón conductivo
- 10 520 Segunda región central
- 521 Segunda región sobresaliente del lado derecho
- 522 Segunda región sobresaliente del lado izquierdo
- 801 Enlace de corriente continua
- 802 Enlace de corriente continua

15 **Lista de citas**

<Bibliografía de patentes>

Documento de patente 1: Patente japonesa N.º 3.826.749

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo inversor (20) configurado para usar un inversor (25) para convertir el voltaje de corriente continua suministrado desde un componente rectificador (21) a voltaje de corriente alterna y para aplicar el voltaje de corriente alterna a una carga inductiva, el dispositivo inversor comprende:
- 5 una resistencia de derivación (31) provista en un enlace de corriente continua (801, 802) que interconecta el componente rectificador (21) y el inversor (25);
- un primer terminal (41) configurado para pasar corriente a la resistencia de derivación (31);
- un segundo terminal (42) al que fluye la corriente desde la resistencia de derivación (31);
- 10 una placa impresa (40) en la que se forma un patrón conductivo (50) que incluye un primer componente del patrón conductivo (51) que conecta la resistencia de derivación (31) y el primer terminal (41) entre sí y un segundo componente del patrón conductivo (52) que conecta la resistencia de derivación (31) y el segundo terminal (42) entre sí,
- en donde
- 15 el primer componente del patrón conductivo (51) como se ve desde una posición orientada a la resistencia de derivación (31) desde el primer terminal (41) incluye
- una primera región central (510) que conecta el extremo del lado derecho y un extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación (31) a un extremo del lado derecho y un extremo del lado izquierdo del primer terminal (41),
- 20 una primera región sobresaliente del lado derecho (511) que sobresale en el lado derecho de la primera región central (510), y
- una primera región sobresaliente del lado izquierdo (512) que sobresale en el lado izquierdo de la primera región central (510),
- la primera región sobresaliente del lado derecho y la primera región sobresaliente del lado izquierdo son diferentes en forma y área,
- 25 caracterizado por que
- la relación (SA2/SA1) del área (SA2) de la primera región sobresaliente del lado izquierdo (512) con el área (SA1) de la primera región sobresaliente del lado derecho (511) está en el intervalo de 0,6 a 1,6.
2. El dispositivo inversor (20) según la reivindicación 1, en donde
- 30 el segundo componente del patrón conductivo (52) como se ve desde una posición orientada al segundo terminal (42) desde la resistencia de derivación (31) incluye
- una segunda región central (520) que conecta el extremo del lado derecho y el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación (31) a un extremo del lado derecho y un extremo del lado izquierdo del segundo terminal (42),
- 35 una segunda región sobresaliente del lado derecho (521) que sobresale en el lado derecho de la segunda región central (520), y
- una segunda región sobresaliente del lado izquierdo (522) que sobresale en el lado izquierdo de la segunda región central (520), y
- la relación (SB2/SB1) del área (SB2) de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo (522) con el área (SB1) de la segunda región sobresaliente del lado derecho (521) está en el intervalo de 0,6 a 1,6.
- 40 3. El dispositivo inversor (20) según la reivindicación 1 o 2, en donde
- los medios de corrección de corriente (53) configurados para corregir la dirección de la corriente que fluye hacia la resistencia de derivación (31) y/o la corriente que fluye desde la resistencia de derivación (31) se proporcionan en el primer componente del patrón conductivo (51) y/o el segundo componente del patrón conductivo (52).
4. El dispositivo inversor (20) según la reivindicación 1, en donde
- 45 los medios de corrección de corriente (53) configurados para corregir la dirección de la corriente que fluye hacia la resistencia de derivación (31) se proporcionan en el primer componente del patrón conductivo (51), y

cuando el área (SA1) de la primera región sobresaliente del lado derecho (511) y el área (SA2) de la primera región sobresaliente del lado izquierdo (512) son diferentes, y

5 una distancia sobresaliente (d1) de la primera región sobresaliente del lado derecho (511) que usa el extremo del lado derecho de la resistencia de derivación (31) como referencia y una distancia sobresaliente (d2) de la primera región sobresaliente del lado izquierdo (512) que usa el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación (31) como referencia son diferentes,

los medios correctores de corriente (53) se proporcionan en cualquiera de la primera región sobresaliente del lado derecho (511) y la primera región sobresaliente del lado izquierdo (512) tiene el área más grande y la distancia sobresaliente más grande.

10 5. El dispositivo inversor (20) según la reivindicación 2, en donde

los medios de corrección de corriente (53) configurados para corregir la dirección de la corriente que fluye desde la resistencia de derivación (31) se proporcionan en el segundo componente del patrón conductivo (52), y

cuando el área (SB1) de la segunda región sobresaliente del lado derecho (521) y el área (SB2) de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo (522) son diferentes, y

15 una distancia sobresaliente de la segunda región sobresaliente del lado derecho (521) que usa el extremo del lado derecho de la resistencia de derivación (31) como referencia y una distancia sobresaliente de la segunda región sobresaliente del lado izquierdo (522) que usa el extremo del lado izquierdo de la resistencia de derivación (31) como referencia son diferentes,

20 los medios correctores de corriente (53) se proporcionan en cualquiera de la segunda región sobresaliente del lado derecho (521) y la segunda región sobresaliente del lado izquierdo (522) tiene el área más grande y la distancia sobresaliente más grande.

6. El dispositivo inversor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde

la resistencia de derivación (31) es un grupo de resistencias plurales (31a, 31b) conectadas en paralelo entre sí.

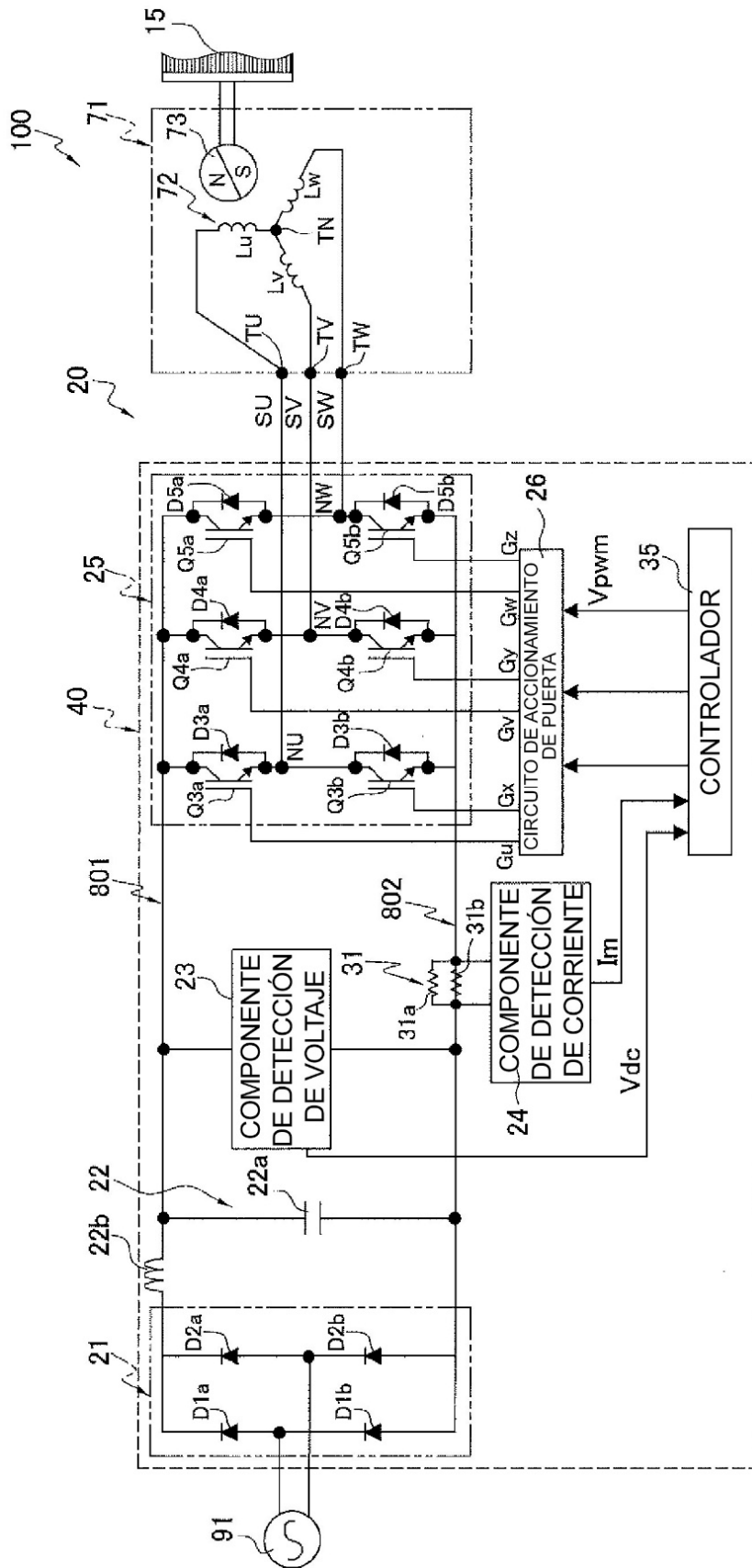


FIG. 1

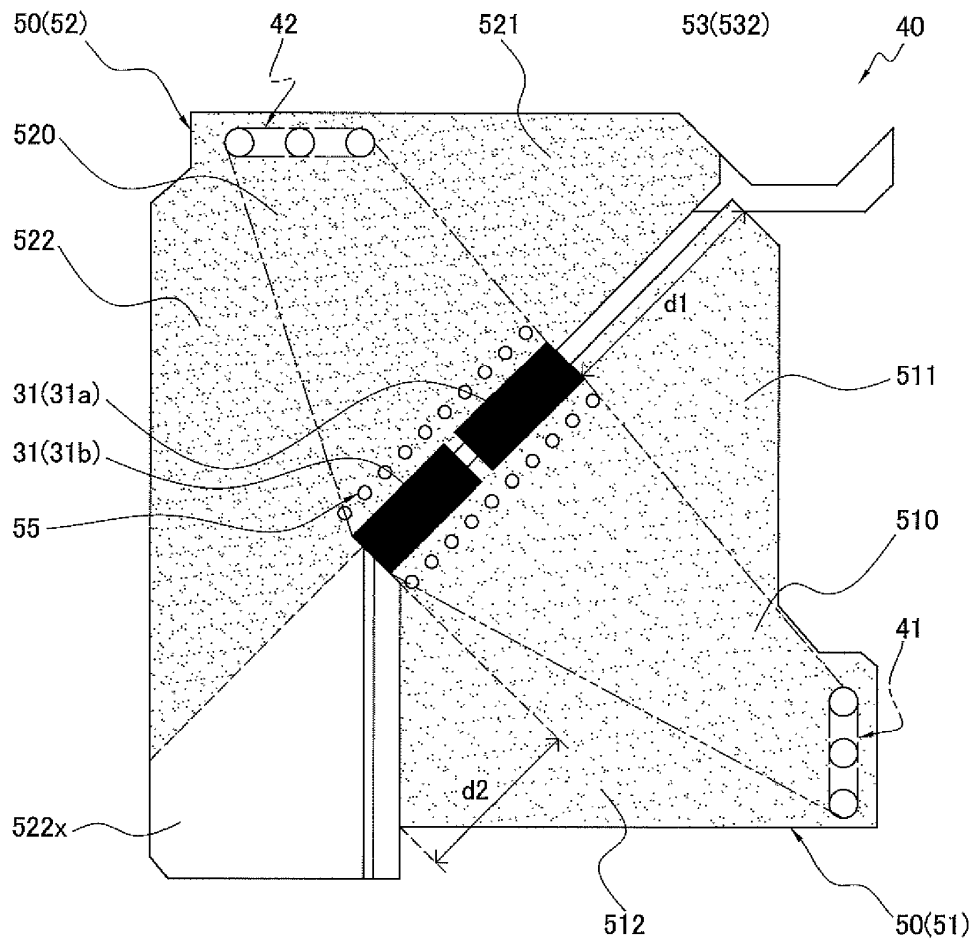


FIG. 2

FIG. 3

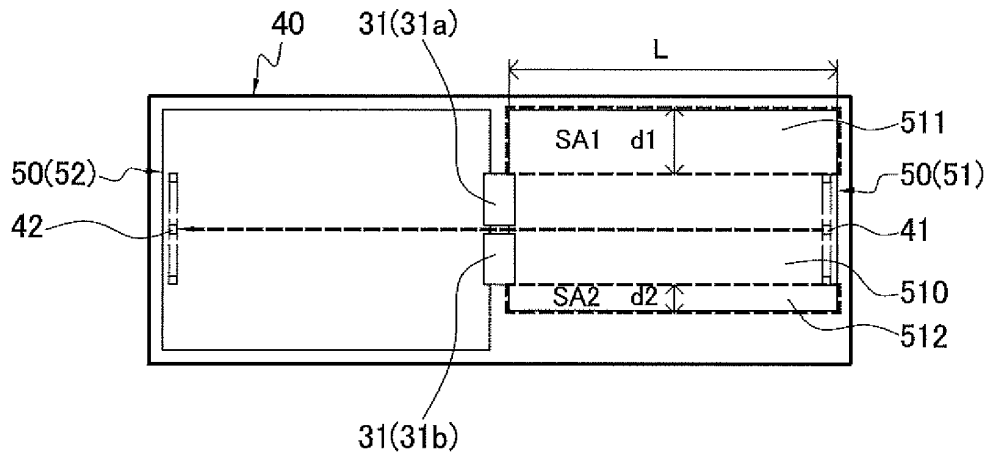


FIG. 4

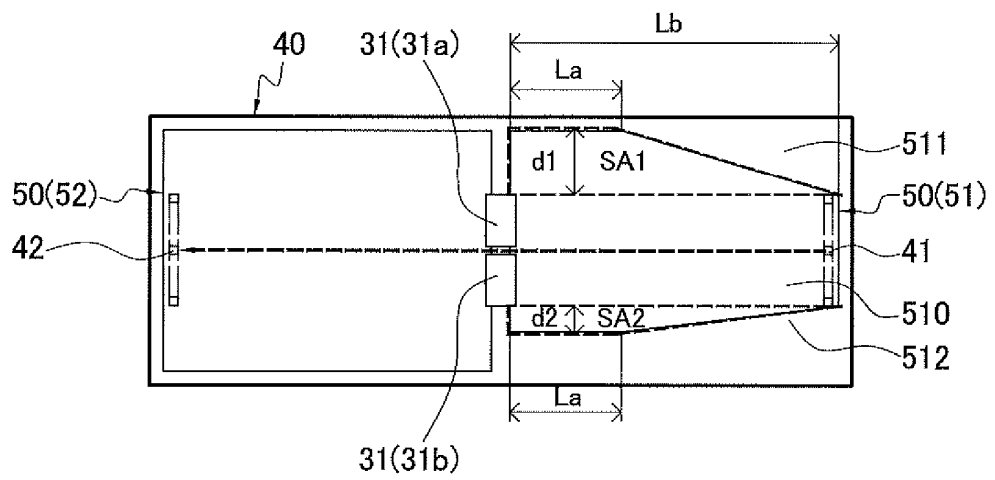




FIG. 5

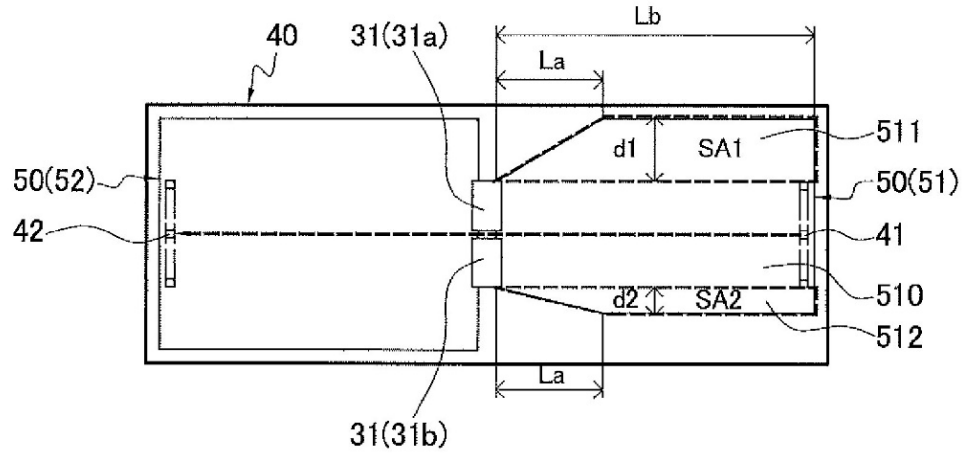
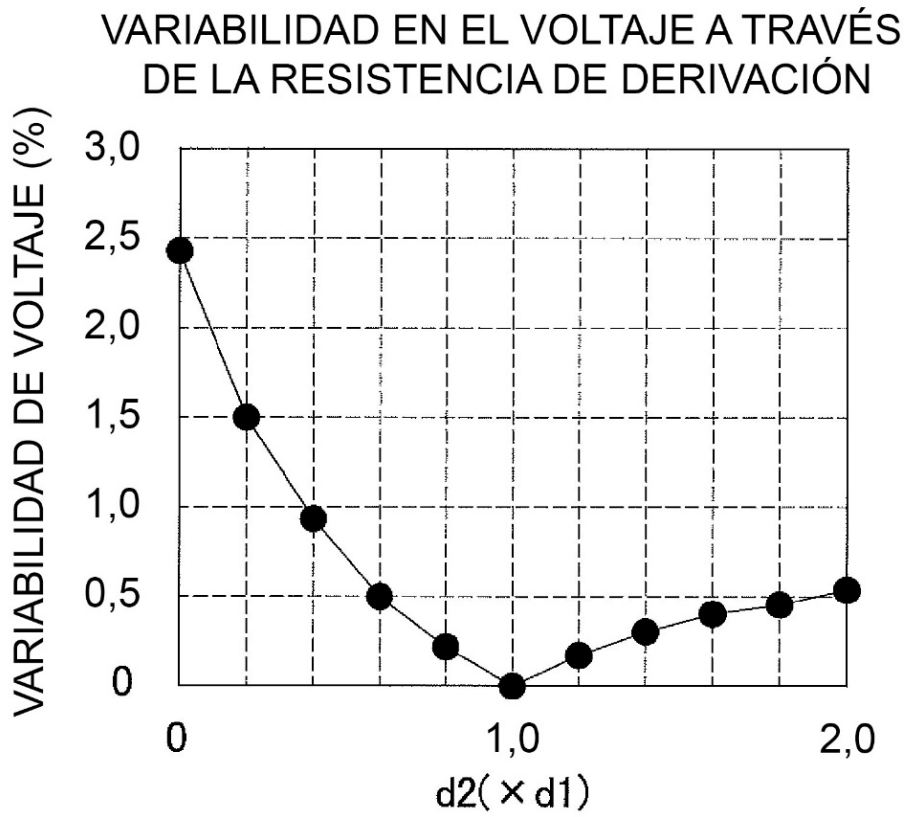


FIG. 6



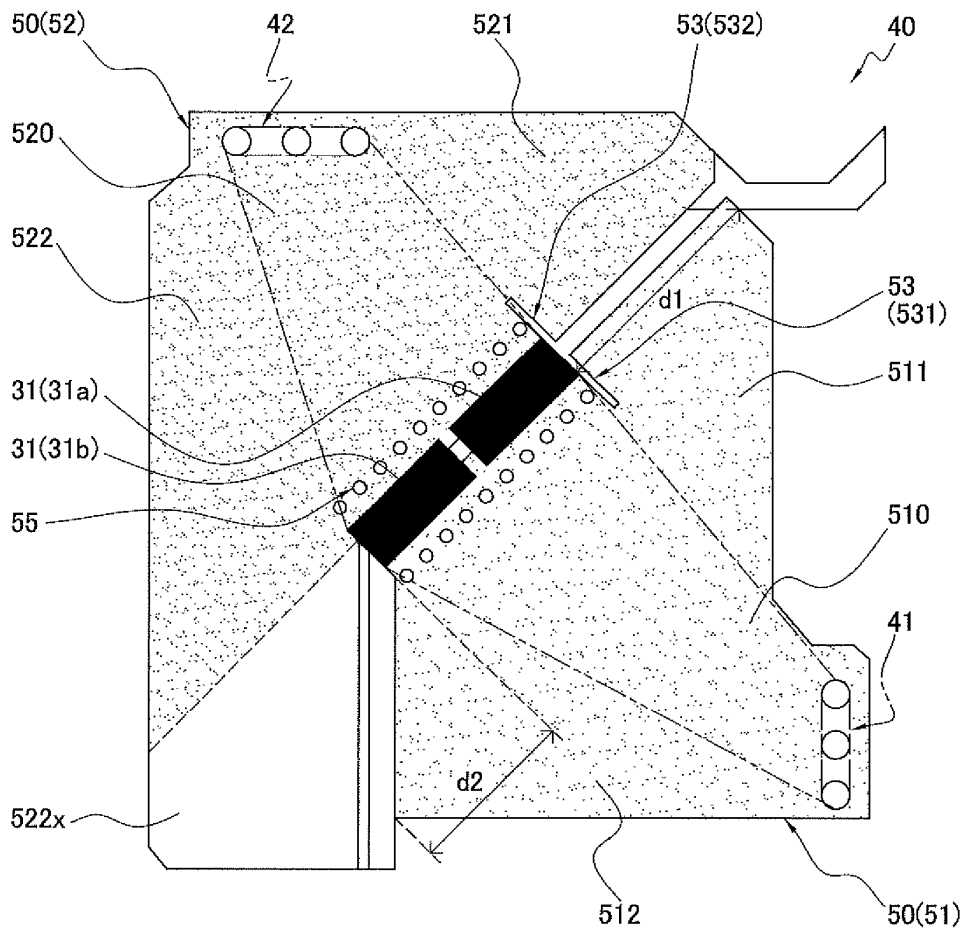


FIG. 7