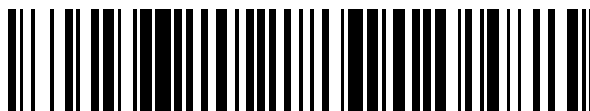


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 031**

51 Int. Cl.:

B60L 1/00 (2006.01)
B60L 9/14 (2006.01)
B60L 9/30 (2006.01)
B60L 15/32 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01)
B60L 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2011** **PCT/JP2011/077086**
87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013** **WO13076852**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2011** **E 11876337 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2783894**

54 Título: **Dispositivo fuente de potencia para un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.02.2017

73 Titular/es:
mitsubishi electric corporation (100.0%)
7-3 Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP
72 Inventor/es:
HARADA, RYOTARO y
TANAKA, TAKESHI
74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 031 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 fuente de potencia para un vehículo

Campo

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo que está incorporado en un vehículo eléctrico y suministra la potencia deseada a una carga incorporada en el vehículo eléctrico.

Antecedentes

10 Como un dispositivo fuente de potencia auxiliar convencional para un vehículo, por ejemplo, en un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo descrito en la Bibliografía de patente 1 mencionada abajo, hay divulgada una configuración en la cual un convertidor PWM está conectado a un terminal de salida de un transformador principal que transforma y suministra una entrada de corriente alterna (CA) desde una catenaria en CA, un inversor trifásico está conectado a un terminal de salida del convertidor PWM, y un circuito filtro para eliminar una componente armónica, incluida en una tensión de salida del inversor trifásico, está incluido en un terminal de salida del inversor trifásico.

15 El circuito filtro mencionado arriba está configurado para incluir tres reactancias CA que están insertadas respectivamente en líneas de salida trifásica que conectan el inversor trifásico con una carga trifásica de tal forma que un extremo está conectado al terminal de salida del inversor trifásico y el otro extremo está conectado a la carga trifásica, y tres condensadores filtro que están sacados respectivamente desde líneas de salida trifásicas situadas en el lado del otro extremo de las respectivas reactancias CA y conectados entre sí en forma de estrella y un punto de conexión de cada uno de los otros extremos como un punto neutro de la conexión en estrella está puesto a tierra.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patente 1: Documento de patente japonesa nº 4391339

Resumen

Problema técnico

25 Según se describe en la Bibliografía de patente 1, en un convertidor de potencia trifásico en el cual no está provisto transformador trifásico alguno en una etapa de salida de un inversor trifásico (en adelante en este documento, a menos que se especifique de otra manera, se hace referencia a "etapa de salida de inversor trifásico" simplemente como "etapa de salida"), cuando una carga trifásica está conectada a él como una carga, en los condensadores filtro es transportada una intensidad que corresponde a una diferencia de intensidad entre intensidades de fases respectivas en la carga trifásica (en adelante en este documento, se hace referencia a la intensidad como "intensidad desequilibrada"). Por lo tanto, cuando la carga trifásica se asume como una carga, las especificaciones requeridas para los condensadores filtro pueden ser satisfechas siempre y cuando se asuma el valor máximo de la intensidad desequilibrada.

35 Mientras tanto, en un caso de un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo, hay también un requerimiento de conexión de una carga monofásica además del de una carga trifásica. En esta conexión, cuando una carga monofásica está conectada entre respectivas fases de las líneas de salida trifásicas (entre R y N, S y N y T y N), si un punto neutro trifásico de un condensador filtro está puesto a tierra, toda la intensidad para la capacidad de la carga monofásica es circulada al el condensador filtro. Esto es, cuando la carga monofásica está conectada a una carga en una configuración de puesta a tierra del punto neutro trifásico del condensador filtro, una propiedad que es mayor que la capacidad de intensidad requerida originalmente para una función de filtrado se impone sobre el condensador filtro que tiene una función de puesta a tierra de una etapa de salida además de una función de filtrado. Por lo tanto, se causan problemas tales como aumento de coste y aumento de tamaño del condensador filtro. El documento de patente japonesa JPH09201073 divulga una fuente de potencia auxiliar para un vehículo sobre raíles eléctrico, que comprende un inversor, una reactancia filtro, un condensador filtro en conexión en triángulo, con el lado de la carga de la reactancia filtro y un transformador en configuración triángulo-estrella, conectado a la reactancia filtro.

40 La presente invención ha sido lograda a la vista de los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo que no imponga, sobre un condensador filtro que tiene una función de filtrado, una propiedad que es mayor que la capacidad de intensidad requerida originalmente para una función de filtro.

Solución al problema

La presente invención está dirigida a un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo que consigue el

objeto. El dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo está incorporado en un vehículo eléctrico e incluye un inversor trifásico que convierte una tensión en CC de entrada en una tensión en CA trifásica deseada y aplica la tensión en CA trifásica a una carga; una reactancia filtro que está conectada a las respectivas terminales de salida del inversor trifásico; un condensador filtro que está conectado en forma de estrella en un extremo sobre un lado de carga de la reactancia filtro y no está puesto a tierra en el punto neutro; y un transformador trifásico que incluye devanados primarios que están conectados en forma de estrella en el extremo del lado de carga de la reactancia filtro y está puesto a tierra en el punto neutro y devanados secundarios que están conectados en forma de triángulo.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, no se impone una propiedad que es mayor que la capacidad de intensidad originalmente requerida para una función de filtro sobre un condensador filtro que tiene función de filtrado.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un ejemplo de configuración de un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 representa una estructura de conexión general de acuerdo con una técnica convencional en un caso en el que un inversor trifásico está conectado a una carga monofásica.

La figura 3 es un diagrama explicativo de operaciones del dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la realización.

La figura 4 es un ejemplo de una variación de un circuito de entrada (un caso de una catenaria en CA).

La figura 5 es un ejemplo de una variación del circuito de entrada que es diferente del ejemplo de la figura 4 (un caso de una catenaria en CA).

La figura 6 es un ejemplo de una variación del circuito de entrada que es diferente de los ejemplos de las figuras 4 y 5 (un caso de una catenaria en corriente continua (CC)).

Descripción de realizaciones

Ejemplos de realizaciones de un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la presente invención se explicarán abajo en detalle con referencia a los dibujos que acompañan. La presente invención no está limitada a las realizaciones.

(Realización)

La figura 1 es un ejemplo de configuración de un dispositivo fuente de alimentación auxiliar para un vehículo de acuerdo con una realización de la presente invención. Un dispositivo 1 fuente de alimentación auxiliar para un vehículo de acuerdo con la presente realización está incorporado en un vehículo eléctrico y está configurado de tal forma que un terminal de salida del mismo se puede conectar con una carga monofásica 8. Según se muestra en la figura 1, el dispositivo 1 fuente de potencia auxiliar para un vehículo está configurado para incluir un circuito de entrada 2, un inversor trifásico 3, una reactancia filtro 5, un condensador filtro 6 y un transformador trifásico 7. Aunque no se muestra en la figura 1, una carga trifásica puede estar conectada al terminal de salida del dispositivo 1 fuente de potencia auxiliar para un vehículo.

Un extremo del circuito de entrada 2 está conectado a una catenaria 10 por vía de un pantógrafo 11 y el otro extremo del mismo está conectado a un raíl 12 por vía de una rueda 13, en donde el potencial del raíl 12 está al mismo nivel que un potencial a tierra. Energía en CC o energía en CA suministrada por la catenaria 10 es alimentada a un extremo del circuito de entrada 2 por vía del pantógrafo 11 y una potencia (una tensión en CC) generada en el terminal de salida del circuito de entrada 2 es alimentada (aplicada) al inversor trifásico 3.

El inversor trifásico 3 está provisto en el terminal de salida del circuito de entrada 2 y convierte una tensión en CC aplicada desde el circuito de entrada 2 a una tensión en CA con una frecuencia arbitraria y una tensión arbitraria y alimenta la tensión en CA.

La reactancia filtro 5 está configurada para incluir tres reactancias que están insertadas respectivamente en líneas de salida 4 trifásicas que conectan el inversor trifásico 3 y la carga monofásica 8, de forma que unos extremos están conectados a un terminal de salida del inversor trifásico 3 y los otros extremos están conectados a la carga monofásica 8. El condensador filtro 6 está configurado para incluir tres condensadores en los cuales respectivos extremos están conectados entre sí y los otros extremos están conectados a una cualquiera de las fases de las líneas de salida 4 trifásicas situadas en el lado del otro extremo (un lado de carga) de la reactancia filtro 5 para estar conectados en forma de estrella. La reactancia filtro 5 y el condensador filtro 6 funcionan como circuitos filtro debido a las acciones de ambos elementos.

El transformador trifásico 7 está configurado para incluir devanados primarios 7a1 a 7a3 y devanados secundarios

7b1 a 7b3. De manera similar a los respectivos otros extremos del condensador filtro 6, respectivos unos extremos de los devanados primarios 7a1 a 7a3 están conectados a una cualquiera de las fases de las líneas de salida 4 trifásicas situadas en el lado del otro extremo de la reactancia filtro 5, y respectivos otros extremos de los devanados primarios 7a1 a 7a3 están conectados entre sí para estar conectados en forma de estrella. Por otro lado, en lo que concierne a los devanados secundarios 7b1 a 7b3, unos adyacentes de estos devanados están conectados entre sí para estar conectados en forma de triángulo. En consecuencia, el transformador trifásico 7 es un transformador trifásico configurado de una forma denominada "conexión estrella-triángulo".

Además en el transformador trifásico 7, los respectivos otros extremos de los devanados primarios 7a1 a 7a3 conectados entre sí en forma de estrella están puestos a tierra a un potencial de tierra. De manera similar, un terminal de conexión (en el ejemplo de la figura 1, un terminal de conexión entre un extremo del devanado secundario 7b1 y el otro extremo del devanado secundario 7b3) de cualquiera de dos devanados secundarios de entre los devanados secundarios 7b1 a 7b3 que están conectados en forma de estrella está también puesto a tierra a un potencial de tierra por vía de un cable de conexión 9. Nótese que estos devanados secundarios están puestos a tierra de forma que el potencial de estos devanados secundarios está fijado. En consecuencia, cuando el potencial de los devanados secundarios es estable en operación, no es necesario poner a tierra los devanados secundarios a un potencial de tierra por vía del cable de conexión 9 y los devanados secundarios pueden estar en un estado flotante.

Aunque se explican a continuación las operaciones del dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la presente realización, se explican primero operaciones de acuerdo con una técnica convencional como una comparación al hecho de que el dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la presente realización tiene efectos notables.

La figura 2 representa una estructura de conexión general de acuerdo con una técnica convencional en un caso en el que un inversor trifásico está conectado a una carga monofásica. Según se describe en la Bibliografía de patente 1 mencionada arriba, un configuración mostrada en la figura 2, en la cual la reactancia filtro 105 está conectada a un lado de salida del inversor trifásico 3 y un condensador filtro 107 de conexión en estrella, en el cual un punto neutro está puesto a tierra, está conectado a un lado de salida de la reactancia filtro 105, es una configuración general de un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo. Cuando una carga monofásica 108 está conectada a un dispositivo de fuente de potencia auxiliar para un vehículo con esta configuración, los lados de un extremo están conectados a respectivas fases de líneas de salida 104 trifásicas, y los lados del otro extremo están conectados entre sí y puestos a tierra a un potencial de tierra por vía de un cable de conexión 109. Nótese que la carga monofásica 108 está puesta a tierra para fijar el potencial de un extremo de la carga monofásica 108 a un potencial de tierra. Fijando el potencial del un extremo de la carga monofásica 108, el diseño del aislamiento y la resistencia a la presión del la propia carga monofásica 108 se convierten en muy simples.

En este ejemplo, en el dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo configurado como se muestra en la figura 2, se asume un caso de transportar una intensidad desequilibrada en la carga monofásica 108. Según se muestra en la figura 2, la intensidad desequilibrada es transportada en el cable de conexión 109 como una intensidad IA de carga monofásica total. Mientras tanto, en la configuración de la figura 2, en lo que concierne a las intensidades transportada en respectivos condensadores del condensador filtro 107 que realiza la puesta a tierra del neutro, las fases de estas intensidades son diferentes unas de otras y, así, las intensidades de la carga monofásica (respectivas intensidades de fase entre R y N, S y N, T y N) son transportada en el condensador filtro 107 que realiza la puesta a tierra del neutro. Esto es, una intensidad ICr que que es transportada en un condensador conectado a una fase R (en adelante en este documento, "condensador de fase R", la misma abreviatura también aplica a los condensadores de otras fases) es igual a la intensidad de fase R de la carga monofásica, una intensidad ICs que es llevada en un condensador de fase S es igual a una intensidad de fase S de la carga monofásica y una intensidad ICt que es llevada en un condensador de fase T es igual a una intensidad de fase T de la carga monofásica.

De esta manera, de acuerdo con la configuración de la técnica convencional, como también se describe en la sección de "Solución al problema", en un condensador filtro que tiene una función de puesta a tierra de una etapa se salida, se requiere una propiedad que es mayor que la capacidad de intensidad originalmente requerida para una función de filtrado, y este requerimiento conduce a un aumento de coste y aumento de tamaño del condensador filtro.

La figura 3 es un diagrama explicativo de operaciones del dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la presente realización, y representa intensidades y tensiones necesarias para explicar las operaciones ya que estos elementos están añadidos sobre el diagrama de configuración de la figura 1. En la figura 3, de manera similar al caso de la figura 2, la intensidad IA de carga monofásica total como una intensidad desequilibrada es transportada en un cable de conexión 20. No obstante, como en la presente realización, cuando el transformador trifásico 7 de la conexión estrella-triángulo está dispuesto como una unidad de circuito que tiene una función de puesta a tierra de una etapa de salida, las intensidades I_{zr2}, I_{zs2} e I_{zt2} transportada en los respectivos devanados secundarios del transformador trifásico 7 conectado en triángulo están cerradas dentro de la conexión. En consecuencia, todas las intensidades I_{zr2}, I_{zs2} e I_{zt2} se convierten en la misma intensidad con la misma fase. Como resultado, todas las intensidades I_{zr1}, I_{zs1} e I_{zt1} transportada en los respectivos devanados primarios del lado de

primario conectado en estrella también se convierten en la misma intensidad con la misma fase. Por lo tanto, sólo una intensidad con un valor correspondiente a la intensidad IA de carga monofásica total es transportada en el transformador trifásico 7 que tiene una función de puesta a tierra de una etapa de salida. Como resultado, el resto de la intensidad de carga monofásica es transportada en un circuito principal, esto es, en las líneas de salida 4 trifásicas. En lo que concierne a las intensidades I_{zr1}, I_{zs1} e I_{zt1} transportada en los respectivos devanados primarios en el lado primario conectado en estrella, el valor de estas intensidades se convierte en un tercio de la intensidad IA de carga monofásica total ya que influencias debidas a errores y similares en la fabricación se eliminan.

Como es obvio a partir de las explicaciones anteriores de operaciones, en lo que concierne a la capacidad de corriente del transformador trifásico 7, sólo es necesario proveer una capacidad que corresponde a un valor asumido de intensidad desequilibrada, y por lo tanto, si se compara con las técnicas convencionales, pueden obtenerse un dimensionamiento menor y una reducción de coste.

En la configuración de la figura 1 (o de la figura 3), se ha puesto de ejemplo, como la carga monofásica 8, una carga conectada a todas las fases (fases respectivas de R, S y T); no obstante, la carga monofásica 8 puede ser una carga monofásica que esté conectada a sólo una o dos de estas fases.

Las figuras 4 a 6 son diagramas explicativos de una variación del circuito de entrada 2, en donde las figuras 4 y 5 son ejemplos de un caso de una catenaria en CA, y la figura 6 es un caso de una catenaria en CC.

En el caso de una catenaria en CA, según se muestra en la figura 4 como ejemplo, un circuito de entrada 2A puede estar configurado mediante un transformador 21 y un convertidor monofásico 22. Además, cuando la tensión de la catenaria en CA es elevada, según se muestra en la figura 5 como ejemplo, como un circuito de entrada 2B está configurado mediante proveer un transformador 23, un convertidor monofásico 24 y un inversor monofásico 25 en una etapa previa del transformador 21, la tensión puede ser reducida progresivamente de una manera escalonada mediante los dos convertidores monofásicos 22 y 24. En el caso de una catenaria en CC, según se muestra en la figura 6 como ejemplo, un circuito de entrada 2C puede estar configurado mediante un convertidor monofásico 26, un transformador 27 y un convertidor monofásico 28.

Aunque se muestran en las figuras 4 a 6 configuraciones de proveer convertidores monofásicos, también es posible tener una configuración en la cual se usen circuitos rectificadores en lugar de estos convertidores monofásicos.

Según se explicó arriba, en el dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la presente realización, hay provisto una reactancia filtro que está conectada a respectivos terminales de salida de un inversor trifásico, un condensador filtro que está conectado en forma de estrella en un extremo sobre un lado de carga de la reactancia filtro y un punto de neutro no está puesto a tierra, y un transformador trifásico que incluye devanados primarios que están conectados en forma de estrella en el extremo del lado de carga de la reactancia de filtro y un punto de neutro está puesto a tierra y devanados secundarios que están conectados en forma de triángulo. Por lo tanto, incluso cuando una carga monofásica está conectada como carga, es posible obtener un efecto de que a un condensador filtro que tiene una función de filtrado no se le imponga tener una propiedad que sea mayor que la capacidad de corriente requerida originalmente para una función de filtro.

En las configuraciones descritas arriba, es posible estabilizar el potencial de los devanados secundarios siempre y cuando uno cualquiera de los terminales de conexión entre devanados secundarios conectados en forma de triángulo esté puesto a tierra.

Aplicabilidad industrial

Como se describe arriba, la presente invención es útil como un dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo que no impone sobre un condensador filtro que tiene una función de filtrado, una propiedad que es mayor que la capacidad de corriente originalmente requerida para una función de filtro.

Lista de signos de referencia

- 1 dispositivo fuente de potencia auxiliar para vehículo
- 2, 2A, 2B, 2C circuito de entrada
- 3 inversor trifásico
- 4 línea de salida trifásica
- 5 reactancia filtro
- 6 condensador filtro
- 7 transformador trifásico

- 7a1 a 7a3 devanado primario
- 7b1 a 7b3 devanado secundario
- 8 carga monofásica
- 9, 20 cable de conexión
- 5 10 catenaria
- 11 pantógrafo
- 12 raíl
- 13 rueda
- 21, 23, 27 transformador
- 10 22, 24, 28 convertidor monofásico
- 25, 26 inversor monofásico

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) fuente de potencia auxiliar para un vehículo incorporado en un vehículo eléctrico, comprendiendo el dispositivo fuente de potencia auxiliar:

5 un inversor trifásico (3) que convierte una tensión en CC de entrada en una tensión en CA deseada y aplica la tensión en CA trifásica a una carga (8); una reactancia filtro (5) que está conectado a los respectivos terminales de salida del inversor trifásico; un condensador filtro (6) que está conectado en forma de estrella en un extremo en un lado de carga de la reactancia filtro y no está puesto a tierra en un punto neutro; y un transformador trifásico (7) que incluye devanados primarios (7a1-7a3) que están conectados de forma en estrella en el extremo en el lado de carga de la reactancia filtro y está puesto a tierra en un punto neutro y devanados secundarios (7b1-7b3) que están
10 conectados en forma de triángulo.
2. El dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que uno cualquiera de los terminales de conexión entre los devanados secundarios conectados en forma de triángulo está puesto a tierra.
3. El dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que se
15 suministra al vehículo eléctrico potencia en CA desde una catenaria en CA.
4. El dispositivo fuente de potencia auxiliar para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que se suministra al vehículo eléctrico potencia en CC desde una catenaria en CC.

FIG. 1

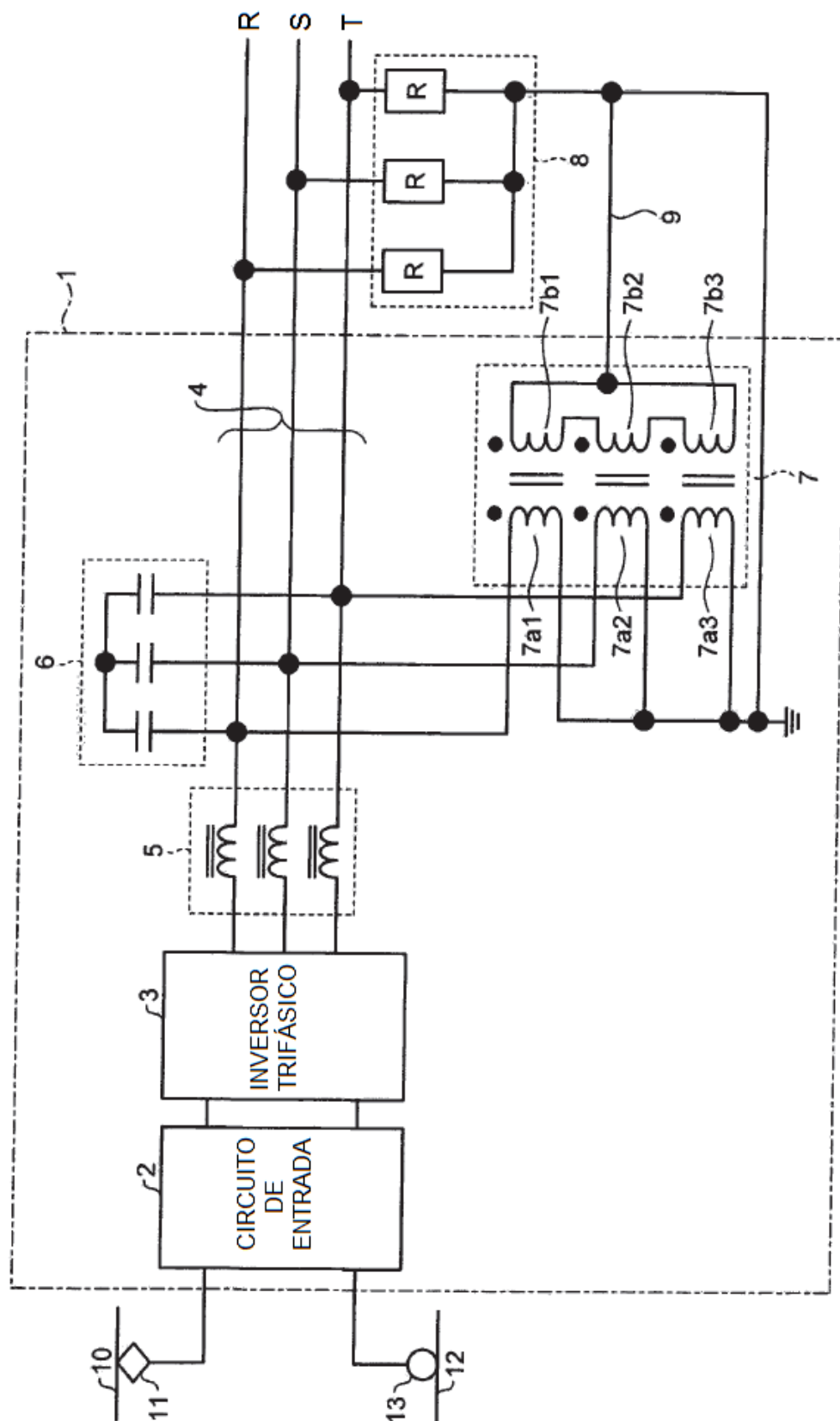


FIG.2

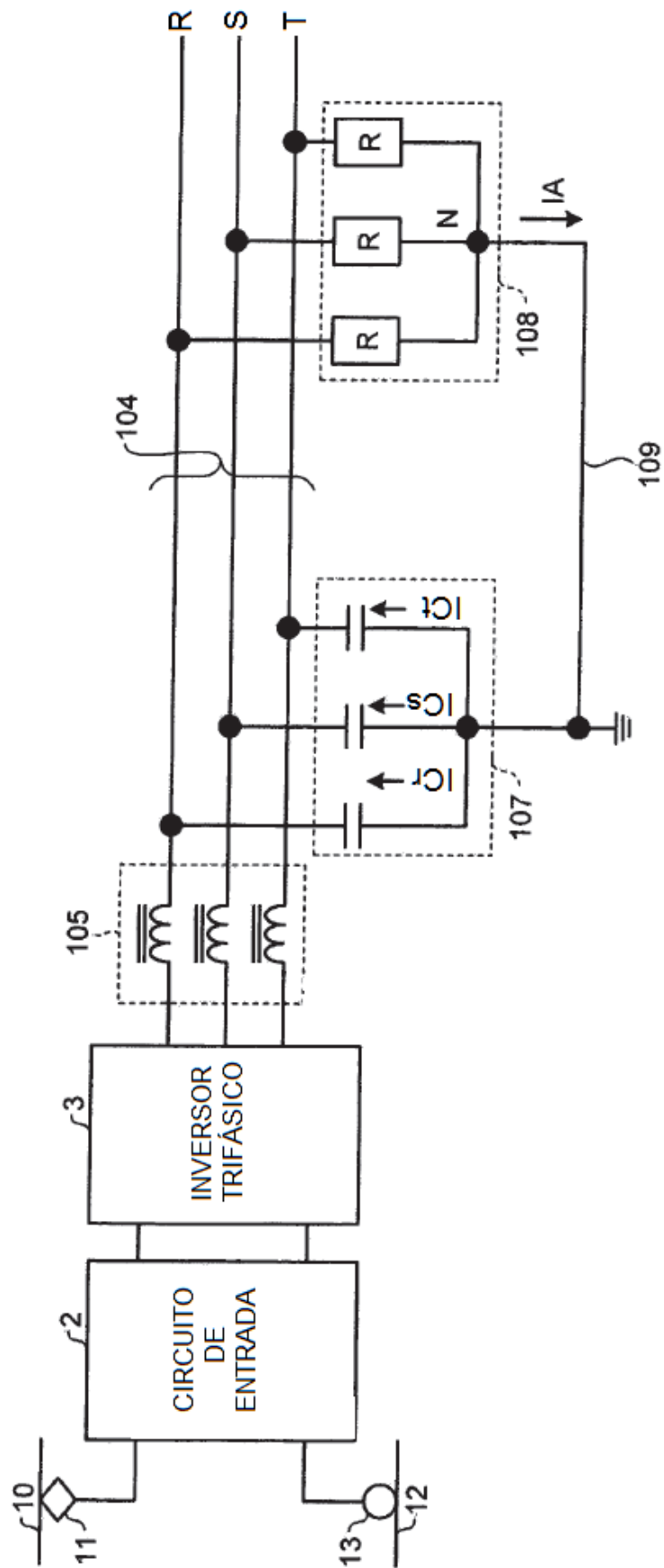


FIG.3

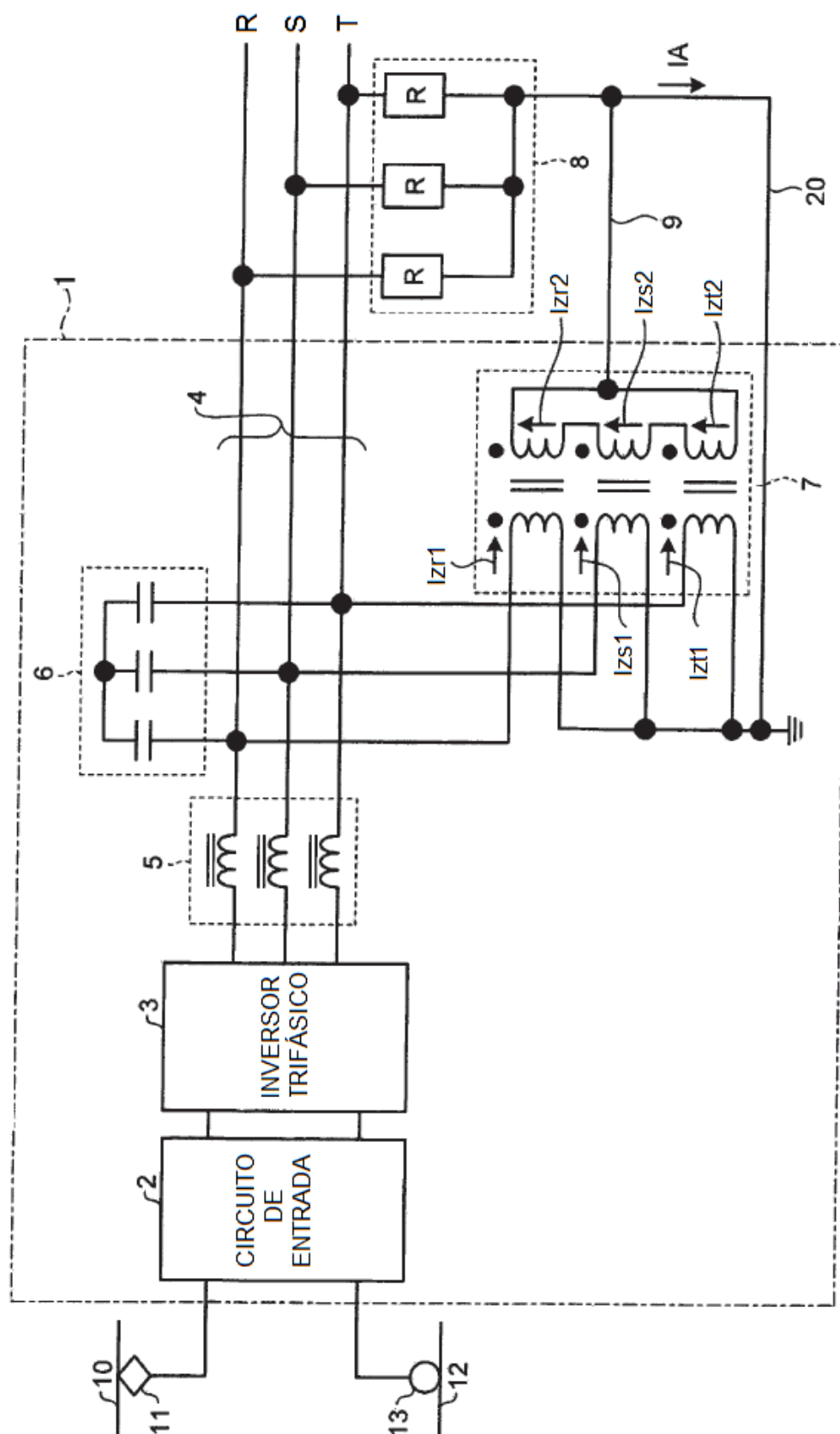


FIG.4

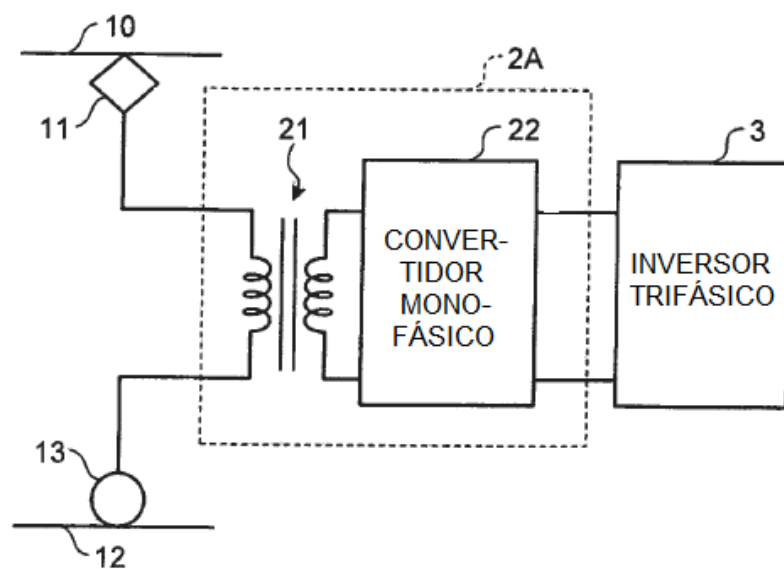


FIG.5

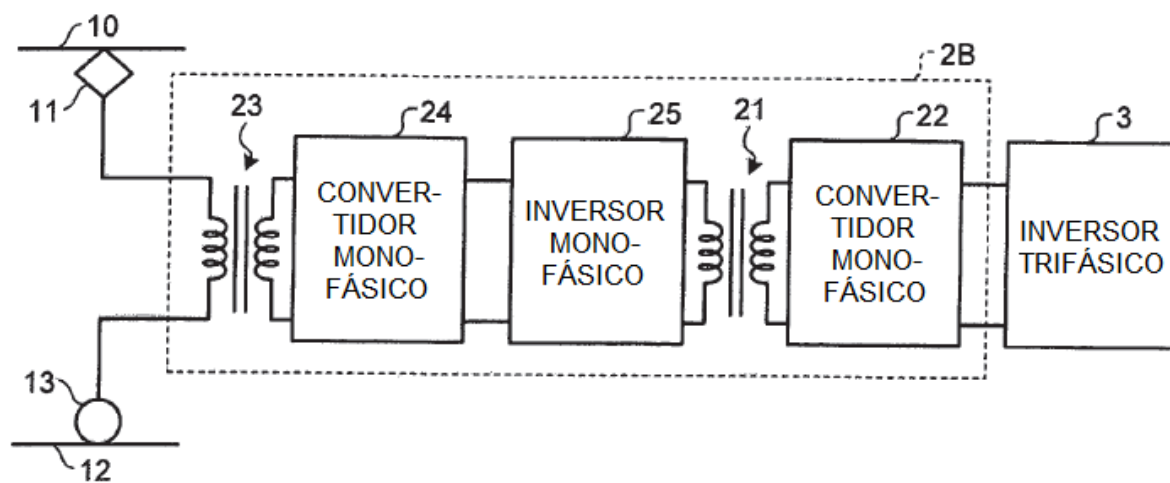


FIG.6

