

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 357**

51 Int. Cl.:

B60L 9/18 (2006.01)

H02M 7/12 (2006.01)

H02M 7/48 (2007.01)

B60L 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05728037 .2**

96 Fecha de presentación: **01.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1787850**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **CONTROLADOR DE VEHÍCULO ELÉCTRICO.**

30 Prioridad:
09.08.2004 JP 2004232483

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JP

72 Inventor/es:
NAGATSUKA, Yoshio;
MATSUMOTO, Takeo y
KAWAMOTO, Shouichi

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 357 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

Controlador de vehículo eléctrico

5 La presente invención se refiere a un aparato de control de coche eléctrico para controlar y accionar un motor de inducción de un coche eléctrico.

[ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA]

10 Un dispositivo de conversión de corriente conocido con un convertidor de tres niveles (PWM) tiene dos detectores de voltaje de corriente continua que están previstos para dos condensadores de filtro, respectivamente, conectados con una rama de corriente continua del convertidor de tres niveles para detectar los voltajes individuales de los condensadores, y el convertidor de tres niveles está controlado por el PWM basándose en los voltajes de los condensadores de filtro detectados, respectivamente, por los dos detectores de voltaje de corriente continua (véase, por ejemplo, el primer documento de patente).

15 No obstante, cuando el voltaje a través de los extremos opuestos de cada condensador de filtro llega a ser mayor que un voltaje normal debido a una variación rápida de una carga o similar, se aplicará un voltaje anormal a un dispositivo semiconductor del convertidor de tres niveles.

20 Además, para impedir un efecto perjudicial, como se ha hecho referencia anteriormente, es conocido un método para conectar un circuito de supresión de sobrevoltaje que comprende una resistencia de supresión de sobrevoltaje y un tiristor en paralelo con los dos condensadores de filtro. En funcionamiento, cuando el voltaje a través de los extremos opuestos de un condensador de filtro llega a ser mayor que un valor predeterminado, es detectado por un detector de sobrevoltaje, y se hace que el tiristor se dispare para cortocircuitar dicho condensador de filtro a través de la resistencia de supresión de sobrevoltaje, de manera que se libera la energía acumulada en dicho condensador de filtro, por lo que un interruptor de corriente alterna dispuesto en la rama de suministro de corriente del convertidor de tres niveles se abre después de un tiempo predeterminado, interrumpiendo de esta manera una corriente residual o dinámica (véase, por ejemplo, el segundo documento de patente).

25 En este método, no obstante, cuando el interruptor de corriente alterna no realiza una operación normal de apertura debido a un fallo o similar, se requiere un detector de corriente para detectar una corriente que circula a través de la resistencia de supresión de sobrevoltaje a efectos de no estimular un desgaste por calentamiento de dicha resistencia de supresión de sobrevoltaje, dando como resultado, por ello, que el dispositivo llega a ser excesivamente grande.

30 En consecuencia, para resolver los problemas, como se ha hecho referencia anteriormente, es conocido un método para detectar un falso disparo de un tiristor en un aparato de control de coche eléctrico con un inversor de tres niveles (PWM), en el que un primer sensor de voltaje está conectado en paralelo al tiristor para detectar un voltaje completo intermedio de corriente continua. En este caso, un segundo sensor de voltaje está conectado en paralelo a un condensador de filtro, que está conectado a una rama de terminal negativo de un terminal del inversor de tres niveles, para detectar una mitad del voltaje aguas abajo en forma de un voltaje de terminal a terminal del condensador de filtro, por lo que la anchura de pulso del inversor de tres niveles está controlada mediante la utilización de los valores de voltaje detectados por los sensores de voltaje primero y segundo para hacer que el valor de la mitad del voltaje aguas arriba y el valor de la mitad del voltaje aguas abajo del voltaje intermedio de corriente continua sean iguales entre sí (véase, por ejemplo, el tercer documento de patente).

35 En este caso, la mitad del voltaje aguas arriba, que es un voltaje de terminal a terminal del condensador de filtro conectado a una rama de terminal positivo del inversor de tres niveles, es un valor que se obtiene restando el voltaje aguas abajo detectado por el segundo sensor de voltaje conectado en paralelo al condensador de filtro, conectado a una rama de terminal negativo del terminal del inversor de tres niveles, del voltaje completo detectado por el primer sensor de voltaje conectado en paralelo al tiristor. No obstante, en el caso de que la resolución del primer sensor de voltaje sea menor que la resolución del segundo sensor de voltaje, la mitad del voltaje aguas arriba calculado a partir del voltaje detectado por estos dos sensores de voltaje es menor en precisión que la mitad del voltaje aguas abajo detectado directamente, y como consecuencia, la precisión del control llega a ser asimismo baja. En consecuencia, para realizar un control según este sistema de detección de voltaje, es necesario hacer concordar las resoluciones de los sensores de voltaje con la más baja. En este caso, nótese que se puede realizar una argumentación similar para el convertidor de tres niveles.

40 [Primer documento de patente] Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público número H 11-113263

[Segundo documento de patente] Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público número H 7-154974

45 [Tercer documento de patente] Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público número H 8-33302

[DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION]

[PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION]

5 En los aparatos conocidos de control de coche eléctrico, el circuito de supresión de sobrevoltaje está previsto para impedir que el convertidor de tres niveles y su dispositivo semiconductor estén sometidos a un voltaje anormal, pero con la disposición del circuito de supresión de sobrevoltaje, se requiere un detector de corriente para detectar la corriente de la resistencia de supresión de sobrevoltaje. Además, es conocido el método para detectar un falso disparo del tiristor, en el que para excluir la utilización del detector de corriente, el primer sensor de voltaje está
10 conectado en paralelo al tiristor para detectar el voltaje completo intermedio de corriente continua. Con este método, no obstante, existe el problema de que es necesario hacer concordar las resoluciones de los sensores de voltaje con la más baja.

[MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS]

15 Un aparato de control de coche eléctrico según la presente invención es un aparato de control de coche eléctrico para accionar un motor de inducción por medio de corriente eléctrica suministrada mediante cableado aéreo, incluyendo el aparato: un dispositivo de suministro de corriente continua, que tiene un terminal de voltaje máximo, un terminal de voltaje intermedio, un terminal de voltaje mínimo, un condensador en la rama aguas arriba conectado
20 entre el terminal de voltaje máximo y el terminal de voltaje intermedio, y un condensador en la rama aguas abajo conectado entre el terminal de voltaje intermedio y el terminal de voltaje mínimo; una parte de supresión de sobrevoltaje, que tiene una resistencia y un tiristor y que está conectada entre el terminal de voltaje máximo y el terminal de voltaje mínimo; un sensor de voltaje aguas abajo conectado en serie entre el terminal de voltaje intermedio y el terminal de voltaje mínimo; un sensor de voltaje aguas arriba conectado entre un punto de empalme de la resistencia y el tiristor, y el terminal de voltaje intermedio; y un inversor de tres niveles conectado al terminal de voltaje máximo, siendo el terminal de voltaje intermedio y el terminal de voltaje mínimo para suministrar corriente alterna al motor de inducción; en el que el inversor de tres niveles está controlado mediante la utilización de los voltajes detectados por el sensor de voltaje aguas abajo y el sensor de voltaje aguas arriba.

[EFECTOS DE LA INVENCION]

Según la presente invención, es posible hacer que las resoluciones de los dos sensores de voltaje para detectar el voltaje aguas arriba y el voltaje aguas abajo, respectivamente, del voltaje de corriente continua sean iguales entre sí, de manera que se puede mejorar la precisión en la detección de voltaje y se puede realizar un control altamente
35 preciso.

[BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS]

40 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de control de coche eléctrico según una primera realización de la presente invención (Realización 1).
La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de control de coche eléctrico según una segunda realización de la presente invención (Realización 2).

[MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION]

45 La presente invención está destinada a obviar los problemas, como se ha hecho referencia anteriormente, y a describir un aparato de control de coche eléctrico que está mejorado en la precisión de detección de un voltaje de corriente continua.

[REALIZACION 1]

50 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de control de coche eléctrico según una primera realización de la presente invención. En la figura 1, la corriente continua recogida desde el cableado aéreo 1 por medio de un pantógrafo 2 se introduce en un inversor de tres niveles 3, que tiene un terminal de voltaje máximo A, un terminal de voltaje intermedio B y un terminal de voltaje mínimo C, en el que se convierte en corriente alterna para accionar un motor de inducción 4. Además, un circuito 5 del condensador de filtro, que sirve para dividir un voltaje de corriente continua entre los terminales del inversor de tres niveles 3 en dos componentes del voltaje, está conectado en paralelo al inversor de tres niveles 3. El circuito 5 del condensador de filtro está compuesto por un condensador de filtro aguas arriba 6 (condensador en la rama aguas arriba) y un condensador de filtro aguas abajo 7 (condensador en la rama aguas abajo) conectados en serie entre sí. El condensador de filtro aguas arriba 6 está
60 conectado entre el terminal de voltaje máximo A y el terminal de voltaje intermedio B del inversor de tres niveles 3, y el condensador de filtro aguas abajo 7 está conectado entre el terminal de voltaje intermedio B y el terminal de voltaje mínimo C del inversor de tres niveles 3. En este caso, en la configuración de la figura 1, se obtiene corriente continua a partir del cableado aéreo, de manera que un dispositivo de suministro de corriente continua está
65 constituido solamente por el condensador de filtro aguas arriba 6 y el condensador de filtro aguas abajo 7

conectados en serie entre sí. En el caso de que se obtenga corriente alterna a partir del cableado aéreo, el dispositivo de suministro de corriente continua tiene un convertidor.

5 Además, una parte de supresión de sobrevoltaje, que comprende una resistencia 8 y un tiristor 9 conectados en serie entre sí, está conectada entre el terminal de voltaje máximo A y el terminal de voltaje mínimo C en una rama de terminal del inversor de tres niveles 3. La resistencia 8 y el tiristor 9 están conectados de tal manera que dicha resistencia 8 está situada en una rama de terminal positivo del inversor de tres niveles 3 y dicho tiristor 9 está situado en una rama de terminal negativo del inversor de tres niveles 3. Con tal disposición, la parte de supresión de sobrevoltaje está conectada en paralelo al circuito 5 del condensador de filtro. En este caso, nótese que la configuración y el funcionamiento del inversor de tres niveles 3 son similares a los de un aparato conocido.

10 El sensor de voltaje aguas abajo 10 está conectado entre el terminal de voltaje intermedio B y el terminal de voltaje mínimo C de los terminales del inversor de tres niveles 3. Además, el sensor de voltaje aguas arriba 11 está conectado entre un punto de empalme de la resistencia 8 y el tiristor 9 y un punto de empalme del condensador de filtro aguas arriba 6 y el condensador de filtro aguas abajo 7. En este caso, nótese que el punto de empalme del sensor de voltaje aguas abajo 10 y el sensor de voltaje aguas arriba 11 está conectado al terminal de voltaje intermedio B del inversor de tres niveles 3.

15 En tal sistema de detección de voltaje para el aparato de control de coche eléctrico, ya que la resistencia 8 es suficientemente pequeña si se compara con la resistencia interna de cada uno del sensor de voltaje aguas abajo 10 y el sensor de voltaje aguas arriba 11, se puede suponer que una caída de tensión en la resistencia 8 del voltaje de corriente continua suministrado desde el cableado aéreo 1 es sustancialmente nula, de manera que se puede decir que se aplicará un voltaje completo al tiristor 9. En consecuencia, se puede suponer que la suma de los valores de voltaje detectados por el sensor de voltaje aguas abajo 10 y el sensor de voltaje aguas arriba 11 es sustancialmente el voltaje completo aplicado al circuito de la figura 1.

20 Además, ya que el punto de empalme del sensor de voltaje aguas abajo 10 y el sensor de voltaje aguas arriba 11 está dispuesto en el terminal de voltaje intermedio B del inversor de tres niveles 3, se aplicará la mitad del voltaje aguas abajo al sensor de voltaje aguas abajo 10, y se aplicará la mitad del voltaje aguas arriba al sensor de voltaje aguas arriba 11. Como consecuencia, la mitad del voltaje aguas arriba llega a ser sustancialmente igual al voltaje de terminal a terminal del condensador de filtro aguas arriba 6.

25 Cuando el tiristor 9 está en un estado de cortocircuito debido a un fallo o un falso disparo de dicho tiristor 9, la carga eléctrica acumulada en el circuito 5 del condensador de filtro se descarga de manera que disminuye la mitad del voltaje aguas arriba detectado por el sensor de voltaje aguas arriba 11. Como consecuencia, se pueden detectar el fallo y el falso disparo del tiristor 9 supervisando la mitad del voltaje aguas arriba detectado por el sensor de voltaje aguas arriba 11.

30 De esta manera, los dos sensores de voltaje en serie están conectados en paralelo al tiristor 9 para detectar un voltaje completo de corriente continua, mientras que para la detección de la mitad del voltaje, el punto de empalme de los dos sensores de voltaje conectados en paralelo al tiristor 9 está conectado al punto de empalme del condensador de filtro aguas arriba 6 y del condensador de filtro aguas abajo 7, como consecuencia de lo cual las resoluciones de los dos sensores de voltaje se pueden hacer iguales entre sí.

35 Además, no hay necesidad de disponer por separado un sensor de corriente para la detección de un falso disparo del tiristor 9, de manera que es posible reducir el tamaño del aparato.

REALIZACIÓN 2

40 La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de control de coche eléctrico según una segunda realización de la presente invención. En la figura 2, la corriente alterna suministrada mediante el cableado aéreo 1 se introduce en el convertidor de tres niveles 13 a través del transformador 12, y la corriente continua que sale del terminal de voltaje máximo, el terminal de voltaje intermedio y el terminal de voltaje mínimo se introduce en un inversor 14. La construcción de la segunda realización, distinta de la anterior, es similar a la de la primera realización.

45 En el convertidor de tres niveles 13, los dos sensores de voltaje en serie están conectados en paralelo al tiristor 9 para detectar un voltaje completo de corriente continua, y para la detección de la mitad del voltaje, el punto de empalme de los dos sensores de voltaje conectados en paralelo al tiristor 9 está conectado al punto de empalme del condensador de filtro aguas arriba 6 y del condensador de filtro aguas abajo 7. Por consiguiente, es posible hacer que las resoluciones de los sensores de voltaje sean iguales entre sí, como en el caso del inversor de tres niveles 3 de la primera realización. Además, no hay necesidad de disponer un sensor de corriente para la detección de un falso disparo del tiristor 9 y, por consiguiente, se puede reducir el tamaño del aparato.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de coche eléctrico para accionar un motor de inducción (4) por medio de corriente eléctrica suministrada mediante cableado aéreo (1), que comprende:

5 un dispositivo de suministro de corriente continua, que tiene un terminal de voltaje máximo (A), un terminal de voltaje intermedio (B) y un terminal de voltaje mínimo (C) para convertir dicha corriente eléctrica a efectos de suministrar corriente continua, teniendo además dicho dispositivo de suministro de corriente continua un condensador (6) en la rama aguas arriba conectado entre dicho terminal de voltaje máximo (A) y dicho terminal de voltaje intermedio (B), y un condensador (7) en la rama aguas abajo conectado entre dicho terminal de voltaje intermedio (B) y dicho terminal de voltaje mínimo (C);
 10 una parte de supresión de sobrevoltaje, que tiene una resistencia (8) y un tiristor (9) y que está conectada entre dicho terminal de voltaje máximo (A) y dicho terminal de voltaje mínimo (C);
caracterizado por un sensor de voltaje aguas abajo (10) conectado entre dicho terminal de voltaje intermedio (B) y dicho terminal de voltaje mínimo (C);
 15 un sensor de voltaje aguas arriba (11) conectado entre un punto de empalme de dicha resistencia (8) y dicho tiristor (9), y dicho terminal de voltaje intermedio (B); y
 un inversor de tres niveles (3) conectado a dicho terminal de voltaje máximo (A), siendo dicho terminal de voltaje intermedio (B) y dicho terminal de voltaje mínimo (C) para suministrar corriente alterna a dicho motor de inducción (4);
 20 en el que dicho inversor de tres niveles (3) está controlado mediante la utilización de los voltajes detectados por dicho sensor de voltaje aguas abajo (10) y dicho sensor de voltaje aguas arriba (11).

2. Un aparato de control de coche eléctrico para accionar un motor de inducción (4) por medio de corriente eléctrica suministrada mediante cableado aéreo (1), que comprende:

25 un convertidor de tres niveles (13), que tiene un terminal de voltaje máximo (A), un terminal de voltaje intermedio (B) y un terminal de voltaje mínimo (C) para convertir corriente alterna suministrada desde dicho cableado aéreo (1) en corriente continua;
 un condensador (6) en la rama aguas arriba conectado entre dicho terminal de voltaje máximo (A) y dicho terminal de voltaje intermedio (B);
 30 un condensador (7) en la rama aguas abajo conectado entre dicho terminal de voltaje intermedio (B) y dicho terminal de voltaje mínimo (C);
 una parte de supresión de sobrevoltaje, que tiene una resistencia (8) y un tiristor (9) y que está conectada entre dicho terminal de voltaje máximo (A) y dicho terminal de voltaje mínimo (C);
 35 **caracterizado por** un sensor de voltaje aguas abajo (10) conectado entre dicho terminal de voltaje intermedio (B) y dicho terminal de voltaje mínimo (C);
 un sensor de voltaje aguas arriba (11) conectado entre un punto de empalme de dicha resistencia (8) y dicho tiristor (9), y dicho terminal de voltaje intermedio (B); y
 40 un inversor (14) conectado al menos a dicho terminal de voltaje máximo (A) y a dicho terminal de voltaje mínimo (C) para suministrar corriente alterna a dicho motor de inducción (4).

FIG.1

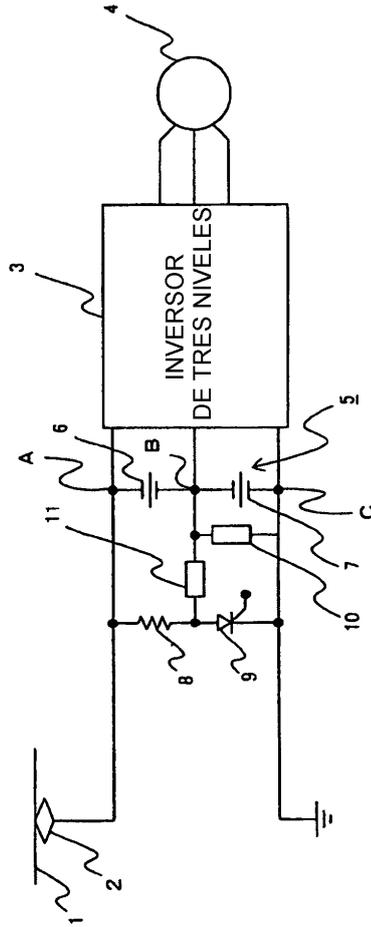


FIG.2

