

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 335**

51 Int. Cl.:

**G01R 31/333** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2014** **E 14188260 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 2866042**

54 Título: **Aparato y método para diagnosticar mal funcionamiento de dispositivo de relé de alta tensión**

30 Prioridad:

**24.10.2013 KR 20130127359**

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

**08.05.2020**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
127 LS-ro, Dongan-gu  
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, SUNG SIK**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 759 335 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato y método para diagnosticar mal funcionamiento de dispositivo de relé de alta tensión

**5 Antecedentes de la invención****1. Campo de la Invención**

10 La presente divulgación se refiere a un aparato y método para diagnosticar el mal funcionamiento de un dispositivo de relé de alta tensión.

**2. Antecedentes de la invención**

15 Los vehículos eléctricos y los vehículos eléctricos híbridos (HEV) obtienen energía motriz haciendo rotar un motor con electricidad acumulada en una batería. Dado que los vehículos no obtienen energía quemando combustibles fósiles como los vehículos existentes, puede reducirse el gas de escape.

20 La fuerza motriz de un vehículo eléctrico que utiliza un motor se transmite a una rueda a través de una transmisión. A diferencia de los motores, una curva de capacidad máxima de par de velocidad de un motor es continua según las velocidades y, por tanto, el motor tiene una sola relación de engranajes de reducción fija uniforme, y un inversor debe controlar el motor a una velocidad alta (en general, de 0 a 12.000 rpm).

25 En general, como una fuente de energía de control de un inversor incluido en un vehículo eléctrico, se utiliza una batería de almacenamiento de plomo de 12V como la de un vehículo de motor, pero una tensión de una entrada de batería al inversor es una alta tensión que oscila desde 200V hasta 400V de CC. El documento US2007139005 A1 es un ejemplo de una disposición de fuente de energía para vehículos eléctricos de este tipo. En el presente documento se da a conocer, en una disposición que consiste en una batería que suministra a un circuito a través de relés, un procedimiento de comprobación de fusión para el relé de lado de cátodo y el relé de lado de ánodo. Un controlador mide una primera tensión entre un terminal de salida de alto potencial y un terminal de ánodo de la batería cuando un relé de lado de cátodo dispuesto entre el terminal de salida de alto potencial y un terminal de cátodo de la batería y un relé de lado de ánodo dispuesto entre un terminal de salida de bajo potencial y el terminal de ánodo de la batería se abren para determinar si se funde o no un relé de lado de cátodo. El controlador también mide una segunda tensión entre el terminal de salida de bajo potencial y el terminal de cátodo de la batería para determinar si el relé de lado de ánodo está o no fundido.

35 En el presente documento, como se ilustra en la figura 1, con el fin de proteger la batería que tiene una alta tensión, se conecta una unidad de relé 3 en serie entre la batería y el inversor. En este caso, la unidad de relé 3 puede incluir uno o más relés 31 y 32 por los cuales la batería 1 y el inversor 2 están conectados en serie en cada electrodo.

40 Dado que los relés 31 y 32 están conectados a la batería 1 que tiene una alta tensión para accionarse, cuando un contacto de los relés 31 y 32 se une por fusión (a continuación en el presente documento, también pueden utilizarse relés 31 y 32 junto con "relés de alta tensión"), puede aplicarse involuntariamente una alta tensión a un sistema.

45 Con el fin de solucionar el problema, la publicación abierta a consulta de la patente coreana n.º 10-2013-0079843 da a conocer un aparato para determinar si los contactos de relés 31 y 32 están unidos por fusión.

La figura 2 es un diagrama de circuito del aparato de la técnica relacionada para determinar si los contactos de relés están unidos por fusión.

50 Como se ilustra en la figura 2, en el aparato de la técnica relacionada para determinar si los contactos de relés están unidos por fusión, cuando el relé 31 que tiene una polaridad positiva (+) se une por fusión, una tensión suministrada desde una batería de alta tensión se hace caer a través de una resistencia R1 y un primer LED 41 se gira a través de un primer fotoacoplador PC1. Por el contrario, cuando el relé 32 que tiene una polaridad negativa (-) se une por fusión, una tensión suministrada desde la batería que tiene una alta tensión se hace caer a través de una resistencia R5 y un segundo LED 42 se enciende a través de un segundo fotoacoplador PC2.

55 De esta manera, el aparato de técnica relacionada para determinar si los contactos de relés están unidos por fusión es ventajoso, ya que un usuario puede determinar si los relés 31 y 32 de los electrodos están unidos por fusión a simple vista. Sin embargo, si el contacto de los relés de alta tensión 31 y 32 están unidos por fusión se determina utilizando una corriente que fluye en los circuitos que incluyen varias resistencias R1 a R8 y se requieren los fotoacopladores PC1 y PC2, circuitos y componentes adicionales.

60 Además, debido a los componentes adicionales, el aparato de la técnica relacionada para determinar si un contacto de un relé está unido por fusión no puede reducir el tamaño de un producto que va a diseñarse y la eficiencia económica del mismo se ve mermada.

65

Por tanto, se requiere urgentemente una técnica para resolver el problema anterior.

### Sumario de la invención

5 Por tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un aparato según la reivindicación 1 y un método según la reivindicación 8 para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión capaz de diagnosticar si un contacto de un relé de alta tensión se une por fusión.

10 Para lograr estas y otras ventajas y de según la finalidad del presente memoria descriptiva, tal como se aplica y se describe ampliamente en el presente documento, un aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión puede incluir: relés primero y segundo configurados para conectar o desconectar una batería y un circuito que utiliza la batería como fuente de energía en cada electrodo; una unidad de medición de tensión configurada para medir una primera tensión entre un terminal de lado de batería o un terminal de lado de circuito, de entre los terminales del primer relé, y un terminal de lado de circuito o un terminal de lado de batería, de entre los terminales del segundo relé, y medir una segunda tensión entre los terminales de lado de batería o entre los terminales de lado de circuito; y un controlador configurado para determinar si el relé primero o segundo funciona mal basándose en los valores de tensión primero y segundo medidos por la unidad de medición de tensión controlando la conexión y desconexión del relé primero o segundo .

20 El controlador puede encender alternativamente los relés primero y segundo y determinar si un relé en estado ENCENDIDO funciona mal basándose en el primer valor de tensión y el segundo valor de tensión.

25 El controlador puede encender el primer relé y apagar el segundo relé, y determinar si el primer relé funciona mal comparando el valor de tensión entre el terminal de lado de batería del primer relé y el terminal de lado de circuito del segundo relé con el valor de tensión entre los terminales de lado de circuito.

30 El controlador puede apagar el primer relé y encender el segundo relé, y determinar si el segundo relé funciona mal comparando el valor de tensión entre el terminal de lado de batería del primer relé y el terminal de lado de circuito del segundo relé con el valor de tensión entre los terminales de lado de batería.

El controlador puede determinar si el segundo valor de tensión es igual a un valor de tensión de salida preestablecido de la batería o si el segundo valor de tensión es igual a la tensión entre los terminales de lado de circuito en el estado en el que no se aplica energía al circuito.

35 Antes de determinar si el primer relé o el segundo relé funcionan mal, el controlador puede apagar los relés primero y segundo y determinar si una tensión medida por la unidad de medición de tensión es 0.

40 El aparato puede incluir además una unidad de notificación configurada para generar un sonido o luz hacia el exterior cuando el controlador determina que el relé primero o segundo funciona mal.

En el aparato y método para diagnosticar un relé de alta tensión según realizaciones, puede determinarse si un relé conectado en serie entre una batería de alta tensión y un inversor se une por fusión.

45 Además, en el aparato y método para diagnosticar un relé de alta tensión según realizaciones, el número de componentes adicionales es menor que el del aparato de la técnica relacionada para determinar si un contacto de un relé se une por fusión, y por tanto, puede reducirse el tamaño de un producto y también pueden reducirse los costes de fabricación.

50 Además, el alcance de aplicabilidad de la presente solicitud se volverá más evidente a partir de la descripción detallada dada más adelante en el presente documento. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se dan solamente a modo de ilustración, dado que, a partir de la descripción detallada, se volverán evidentes diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención para los expertos en la técnica.

### 55 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones a modo de ejemplo y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

60 En los dibujos:

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra de manera esquemática la conexión entre una batería para un vehículo eléctrico general y un inversor;

65 la figura 2 es un diagrama de circuito del aparato de la técnica relacionada para determinar si se utiliza un contacto

de un relé;

la figura 3A es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización de la presente divulgación;

la figura 3B es una vista que ilustra posiciones de tensiones medidas por una unidad de medición de tensión según una realización de la presente divulgación en un circuito que incluye un relé de alta tensión;

las figuras 4(a) a 4(c) son vistas que ilustran posiciones de tensiones medidas por el aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización de la presente divulgación y un estado de un relé; y

la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos de un método para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización de la presente divulgación.

### Descripción detallada de la invención

En adelante en el presente documento, las realizaciones de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos adjuntos, en los que números similares se refieren a elementos similares a lo largo de todo el documento, aunque las realizaciones sean diferentes, y se utilizará una descripción de elementos similares una primera realización para los de la realización diferente. En la siguiente descripción, el uso de sufijos tales como "módulo", "parte" o "unidad" utilizados para hacer referencia a elementos se da simplemente para facilitar la explicación de la presente invención, sin tener ningún significado importante por sí mismo. Al describir la presente invención, si se considera que una explicación detallada de una función o construcción conocida relacionada desvía innecesariamente la esencia de la presente invención, tal explicación se ha omitido, pero se entenderá por los expertos en la técnica. Los dibujos adjuntos de la presente invención pretenden facilitar la comprensión de la presente invención y no debe interpretarse como limitada a los dibujos adjuntos.

#### Aparato para diagnóstico de mal funcionamiento de relé de alta tensión

La figura 3A es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización de la presente divulgación, y la figura 3B es una vista que ilustra posiciones de tensiones medidas por una unidad de medición de tensión según una realización de la presente divulgación en un circuito que incluye un relé de alta tensión.

Como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1, un relé de alta tensión está conectado en serie entre una batería 1 y un inversor 2 (un circuito que utiliza la batería 1), y en este caso, puede proporcionarse una pluralidad de relés de alta tensión para electrodos. En este caso, en la presente divulgación, con fines de descripción, un relé 31 conectado entre una polaridad positiva (+) 11 de una batería y una polaridad positiva (+) 21 de un inversor se denominarán un primer relé, y un relé 32 conectado entre una polaridad negativa (-) 12 de una batería y una polaridad negativa (-) 22 de un inversor se denominará un segundo relé, pero la presente divulgación no se limita a lo mismo.

Como se ilustra en la figura 3A, un aparato 100 para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización incluye un controlador 110 y una unidad de medición de tensión 120. A continuación en el presente documento, se describirán en detalle componentes del aparato 100 para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según la realización.

La unidad de medición de tensión 120 mide una tensión V1 (a continuación en el presente documento, denominada "primera tensión") entre un terminal de lado de batería a1 de entre terminales de un primer relé 31 y un terminal de lado de circuito b2 de entre terminales de un segundo relé 32 o entre un terminal de lado de circuito b1 de entre los terminales del primer relé 31 y un terminal de lado de batería a2 de entre los terminales del segundo relé 32, y mide una tensión V2a entre ambos terminales a1 y a2 del lado de batería o una tensión V2b entre ambos terminales b1 y b2 del lado de circuito (a continuación en el presente documento, denominada "segunda tensión").

Sin embargo, con fines de descripción, en la presente divulgación, la "primera tensión V1" es una tensión entre el terminal de lado de batería a1 de entre los terminales del primer relé 31 y el terminal de lado de circuito b2 de entre los terminales del segundo relé 32, pero la presente divulgación no se limita a lo mismo.

Como unidad de medición de tensión 120, pueden emplearse diversos medios conocidos que pueden medir la primera tensión V1 o la segunda tensión V2a o V2b, sin limitarse a uno cualquiera de los medios de medición de tensión.

El controlador 110 controla la conexión y desconexión del primer relé 31 o el segundo relé 32 y determina si el primer relé 31 o el segundo relé 32 funciona mal basándose en el primer valor de tensión V1 y los segundos valores de tensión V2a y V2b medidos por la unidad de medición de tensión 120.

Se describirá en detalle un método para determinar mediante el controlador si el primer relé 31 o el segundo relé 32 funciona mal. En primer lugar, en un estado en el que ambos de los relés primero y segundo 31 y 32 están apagados, el controlador 180 puede medir una tensión entre ambos terminales a1 y a2 del lado de batería (a continuación en el presente documento, denominada “tensión de batería por defecto”) a través de la unidad de medición de tensión 120 y almacenar la tensión medida de antemano, y también mide una tensión entre ambos terminales b1 y b2 del lado de circuito (a continuación en el presente documento, denominada “tensión de circuito por defecto”) con respecto al circuito al que no se ha aplicado energía, y almacenar la tensión medida de antemano. Alternativamente, la tensión de batería por defecto y la tensión de circuito por defecto pueden ajustarse por un usuario de antemano y almacenarse.

Además, como se describe a continuación en el presente documento, antes de determinar si los relés primero y segundo 31 y 32 funcionan mal, en un estado en el que ambos de los relés primero y segundo 31 y 32 están apagados, el controlador 110 puede determinar si el primer valor de tensión V1 es 0V (a continuación en el presente documento, denominada “primera condición”), si el valor de tensión V2a entre ambos terminales a1 y a2 del lado de batería, de entre los segundos valores de tensión, es igual a un valor de tensión de batería por defecto (a continuación en el presente documento, denominada “segunda condición”), o si el valor de tensión V2b entre ambos terminales b1 y b2 del lado de circuito, de entre los segundos valores de tensión, es igual a un valor de tensión de circuito por defecto (a continuación en el presente documento, denominada “tercera condición”), a través de la unidad de medición de tensión 120. Concretamente, antes de determinar si los relés primero y segundo 31 y 32 funcionan mal, el controlador 110 puede determinar si se cumple al menos una de entre las condiciones primera a tercera, y determinar si los relés primero y segundo 31 y 32 funcionan normalmente como se describe a continuación en el presente documento solamente cuando se cumple al menos una de entre las condiciones de primera a tercera.

Después de eso, para determinar si un contacto del primer relé 31 se une por fusión, el controlador 110 puede encender el primer relé 31 y apagar el segundo relé 32 y utilizar el primer valor de tensión V1 y los segundos valores de tensión V2a y V2b medidos por la unidad de medición de tensión 120 en ese estado (véase la figura 4(c)). Concretamente, como se ilustra en la figura 4(c), cuando se determina que el valor de tensión V2a es igual al valor de tensión de batería por defecto, el valor de tensión V2b es igual al valor de tensión de circuito por defecto, y el primer valor de tensión es igual al valor de tensión V2b, el controlador 110 puede determinar que el primer relé 31 funciona normalmente.

Además, con el fin de determinar si un contacto del segundo relé 32 se une por fusión, el controlador 110 puede apagar el primer relé 31 y encender el segundo relé 32 y utilizar el primer valor de tensión V1 y los segundos valores de tensión V2a y V2b medidos por la unidad de medición de tensión 120 en ese estado (véase la figura 4(b)). Concretamente, como se ilustra en la figura 4(b), cuando se determina que el valor de tensión V2a es igual al valor de tensión de batería por defecto, el valor de tensión V2b es igual al valor de tensión de circuito por defecto, y el primer valor de tensión es igual al valor de tensión V2a, el controlador 110 puede determinar que el segundo relé 32 funciona normalmente.

En este caso, por lo que respecta al orden de determinar si el contacto del relé primero o segundo 31 o 32 está unido por fusión, si puede determinarse el mal funcionamiento del primer relé 31 y si puede determinarse posteriormente el mal funcionamiento del segundo relé 32 como se ilustra en la figura 5, pero la presente divulgación no se limita a lo mismo y determinar si puede realizarse de manera preferente un mal funcionamiento de un relé determinado.

Sin embargo, con el fin de determinar de manera continua si una pluralidad de relés funciona mal, el controlador puede encender un relé determinado, de entre los relés que no se ha determinado todavía si funcionan mal, y apagar los otros relés restantes, y determinar si un contacto del relé en el estado ENCENDIDO se une por fusión utilizando el primer valor de tensión V1 y los segundos valores de tensión V2a y V2b descritos anteriormente.

Por ejemplo, el controlador 110 puede encender y apagar alternativamente el primer relé 31 y apagar y encender el segundo relé 32 para corresponder al mismo, y determinar si el relé en estado ENCENDIDO funciona mal utilizando valores de tensión medidos por la unidad de medición de tensión 120 en cada estado, por lo que el controlador 110 puede determinar de manera continua si la pluralidad de relés funciona mal.

El aparato 100 para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización puede incluir además una unidad de notificación 130.

La unidad de notificación 130 puede incluirse en el controlador 110 o puede conectarse eléctricamente al controlador 110. Cuando el controlador 110 determina que cualquiera de la pluralidad de relés 31 y 32 funciona mal, la unidad de notificación genera un sonido o luz hacia el exterior para permitir a un usuario reconocer de manera audible o visual que los relés 31 y 32 necesitan comprobarse.

El aparato 100 para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización puede incluir además una unidad de comunicación 140 incluida en el controlador 110 o conectada eléctricamente al controlador

110. Cuando el controlador 110 determina que cualquiera de la pluralidad de relés 31 y 32 funciona mal, la unidad de comunicación 140 puede transmitir una señal de fallo a un servidor o terminal remoto para informar a un usuario remoto acerca del estado actual.

5 De esta manera, a diferencia de la técnica relacionada en la que si los relés de alta tensión 31 y 32 están unidos por fusión se determina utilizando una corriente que fluye en el circuito, el aparato 100 para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización determina si los relés de alta tensión 31 y 32 se unen por fusión utilizando una tensión entre nodos, y por tanto, no se requieren un componente y circuito adicional. Además, dado que si un contacto de los relés de alta tensión 31 y 32 se une por fusión se determina incluso con un número menor de componentes, pueden reducirse el tamaño de un producto del aparato para diagnosticar y los costes de fabricación.

#### Vehículo eléctrico

15 Un vehículo eléctrico puede incluir un aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización.

20 Como se comentó anteriormente, como se ilustra en la figura 1, un vehículo eléctrico incluye un motor que proporciona fuerza motriz de un cuerpo de vehículo eléctrico con electricidad cargada en una batería de alta tensión en lugar del combustible líquido existente (por ejemplo, gasolina, gasóleo, petróleo o similares), un inversor 2 para controlar el motor, una batería 1 que aplica electricidad de alta tensión, y una unidad de relé 3 para proteger la batería 1 que tiene una alta tensión.

25 Con el fin de determinar si al menos un relé incluido en la unidad de relé 3 del vehículo eléctrico funciona mal, el vehículo eléctrico puede incluir un aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización.

#### Método para diagnosticar el mal funcionamiento de relé de alta tensión

30 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra procedimientos de un método para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización de la presente divulgación.

35 A continuación en el presente documento, cada componente se describirá con referencia a la figura 4, y se omitirán descripciones de los componentes iguales que los de la realización anterior.

40 Como se ilustra en la figura 5, en el método para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización, el controlador 110 controla la conexión y desconexión de los relés primero y segundo 31 y 32 y determina si el relé primero o segundo 31 o 23 funciona mal basándose en valores de tensión primero y segundo V1, V2a y V2b medidos por la unidad de medición de tensión 120.

45 En detalle, con el fin de determinar si un contacto del primer relé 31 se une por fusión, el controlador 110 puede encender el primer relé 31 y apagar el segundo relé 32 en la etapa S100 y utilizar el primer valor de tensión V1 y los segundos valores de tensión V2a y V2b medidos por la unidad de medición de tensión 120 en la etapa S150. Concretamente, cuando se determina que el valor de tensión V2a es igual al valor de tensión de batería por defecto, el valor de tensión V2b es igual al valor de tensión de circuito por defecto, y el primer valor de tensión V1 es igual al valor de tensión V2b, el controlador 110 puede determinar que el primer relé 31 funciona normalmente.

50 Además, con el fin de determinar si un contacto del segundo relé 32 se une por fusión, el controlador 110 puede apagar el primer relé 31 y encender el segundo relé 32 en la etapa S200 y utilizar el primer valor de tensión V1 y los segundos valores de tensión V2a y V2b medidos por la unidad de medición de tensión 120 en la etapa S250. Concretamente, cuando se determina que el valor de tensión V2a es igual al valor de tensión de batería por defecto, el valor de tensión V2b es igual al valor de tensión de circuito por defecto, y el primer valor de tensión V1 es igual al valor de tensión V2a, el controlador 110 puede determinar que el segundo relé 32 funciona normalmente.

55 En este caso, por lo que respecta al orden de determinar si el contacto del relé primero o segundo 31 o 23 está unido por fusión, si el primer relé 31 puede determinarse funciona mal y puede determinarse posteriormente si el segundo relé 32 como se ilustra en la figura 5, pero la presente divulgación no se limita a lo mismo y determinar si puede realizarse preferentemente un mal funcionamiento de un relé determinado.

60 Sin embargo, para determinar de manera continua si una pluralidad de relés funciona mal, el controlador puede encender un relé determinado, de entre los relés que no se ha determinado todavía si funcionan mal, y apagar los otros relés restantes, y determinar si un contacto del relé en el estado ENCENDIDO se une por fusión utilizando el primer valor de tensión V1 y el segundo valor de tensión V2a o V2b, tal como se describió anteriormente. El controlador 110 puede realizar este procedimiento repetidamente. Tras determinar si un relé funciona mal, el controlador 110 puede apagar todos los relés (véase la figura 4(a)).

Mientras tanto, según una realización, antes de que se determine si los relés 31 y 32 funcionan mal, en un estado en el que ambos relés primero y segundo 31 y 32 están apagados en la etapa S10, se determina si al menos se cumple una de las condiciones primera a tercera en la etapa S50, y cuando se determina si al menos se cumple una de las condiciones primera a tercera, si puede determinarse que cada uno de los relés funciona normalmente.

5 Por otro lado, cuando no se cumplen las condiciones primera a tercera, se determina que los relés primero y/o segundo 31 y 32 funcionan mal, y se genera un sonido o luz hacia el exterior a través de la unidad de notificación 130, de modo que el usuario puede reconocer de manera audible o visual que se requiere que se comprueben (S300) los relés 31 y 32. Además, el controlador 110 puede informar a un usuario remoto de que los relés primero y/o segundo 31 y 32 funcionan mal, a través de la unidad de comunicación 140 que transmite y recibe datos hacia y desde un servidor o terminal remoto.

De esta manera, a diferencia de la técnica relacionada, en el método para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización, se determina si los relés de alta tensión 31 y 32 están unidos por fusión utilizando una tensión entre nodos, en lugar de utilizando una corriente que fluye en el circuito, y por tanto, no se requieren un circuito y componente adicionales.

#### Medio de grabación legible por ordenador

20 El método para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión según una realización de la presente divulgación descrita anteriormente puede implementarse como comandos informáticos que pueden ejecutarse a través de diversos componentes informáticos y grabarse en un medio de grabación legible por ordenador. El medio de grabación legible por ordenador puede incluir instrucciones de programa, archivos de datos, estructuras de datos o una combinación de los mismos. Las instrucciones de programa grabadas en el medio de grabación legible por ordenador pueden diseñarse particularmente y estructurarse para la presente invención o estar disponibles para los expertos en software informático. Ejemplos del medio de grabación legible por ordenador incluyen dispositivos de hardware particularmente configurados para almacenar y realizar instrucciones de programa, como medios magnéticos, como un disco duro, un disquete y una cinta magnética; medios ópticos, como una memoria de sólo lectura en disco compacto (CD-ROM) y un disco versátil digital (DVD); medios magneto-ópticos, como discos flópticos; una memoria de sólo lectura (ROM); una memoria de acceso aleatorio (RAM); y una memoria flash. Las instrucciones de programa pueden incluir, por ejemplo, un código de idioma de alto nivel que puede ejecutarse por un ordenador que utiliza un intérprete, así como un código de lenguaje de máquina hecho por un compilador. El dispositivo de hardware descrito en el presente documento puede configurarse para hacerse funcionar por uno o más módulos de software para realizar el procesamiento según la presente invención, y viceversa.

35 Las realizaciones y las ventajas anteriores son simplemente a modo de ejemplo y no deben considerarse como limitantes de la presente divulgación. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción se pretende que sea ilustrativa, y no para limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Los rasgos, estructuras, métodos y otras características de las realizaciones a modo de ejemplo descritas en el presente documento pueden combinarse en diversas maneras para obtener realizaciones a modo de ejemplo adicionales y/o alternativas.

45 Ya que los presentes rasgos pueden implementarse de diversas formas sin apartarse de las características de los mismos, también debe entenderse que las realizaciones descritas anteriormente no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a menos que se especifique lo contrario, sino que más bien deben considerarse ampliamente dentro de su alcance tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión que incluye un primer relé (31) y un segundo relé (32) configurados para conectar o desconectar una batería de un circuito que utiliza la batería como fuente de energía, comprendiendo el aparato:
- un controlador (110) configurado para determinar si el primer relé (31) o el segundo relé (32), o ambos, tiene un mal funcionamiento basándose en una primera tensión (V1) y unas segundas tensiones (V2a, V2b) medidas encendiendo o apagando el primer relé (31) o el segundo relé (32),
- una unidad de medición de tensión (120) configurada para obtener las segundas tensiones (V2a, V2b) que se miden respectivamente entre los terminales de salida de tensión de la batería y entre los terminales de entrada de tensión del circuito, en el que
- la unidad de medición de tensión (120) se configura para obtener la primera tensión (V1) de o bien: (a) una tensión medida entre un terminal de salida de alta tensión (11) de la batería y un terminal de entrada de baja tensión (22) del circuito, o bien (b) una tensión medida entre un terminal de salida de baja tensión (12) de la batería y un terminal de tensión de entrada alta (21) del circuito.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el controlador (110) enciende alternativamente los relés primero y segundo (31, 32) y determina si un relé en estado ENCENDIDO ha funcionado mal basándose en la primera tensión (V1) medida y las segundas tensiones (V2a, V2b) medidas.
3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que el controlador (110) enciende el primer relé (31) y apaga el segundo relé (32), y determina si se ha producido un mal funcionamiento del primer relé (31) comparando la tensión (V1) medida entre el terminal de salida de alta tensión (11) de la batería y el terminal de tensión de entrada de baja tensión (22) del circuito con la tensión (V2b) medida entre los terminales de entrada de tensión del circuito.
4. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que el controlador apaga el primer relé (31) y enciende el segundo relé (32), y determina si se ha producido un mal funcionamiento del segundo relé (32) comparando la tensión (V1) medida entre el terminal de salida de alta tensión (11) de la batería y el terminal de tensión de entrada de baja tensión (22) del circuito con la tensión (V2a) medida entre los terminales de salida de tensión de la batería.
5. Aparato según la reivindicación 3 o 4, en el que el controlador determina si la segunda tensión (V2a o V2b) medida respectivamente es igual a las tensiones de salida preestablecidas correspondientes cuando la energía de la batería no se aplica al circuito.
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, antes de determinar si el primer relé (31) o el segundo relé (32) tiene un mal funcionamiento, el controlador (110) apaga el primer relé (31) y el segundo relé (32) y determina si una tensión medida por la unidad de medición de tensión (120) es 0.
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende, además:
- una unidad de notificación (130) configurada para generar un sonido o luz hacia fuera cuando el controlador (110) determina que el primer relé (31) o el segundo relé (32) tiene un mal funcionamiento.
8. Método para diagnosticar el mal funcionamiento de un relé de alta tensión que incluye un primer relé (31) y un segundo relé (32) que están configurados para conectar o desconectar una batería y un circuito que utiliza la batería como fuente de energía, comprendiendo el método:
- obtener una primera tensión (V2a) que se mide entre los terminales de salida de tensión de la batería (11, 12);
- obtener una segunda tensión (V2b) que se mide entre los terminales de entrada de tensión del circuito (21, 22); y
- determinar si se ha producido un mal funcionamiento en el primer relé (31) o en el segundo relé (31), o en ambos, basándose en una tercera tensión (V1) medida entre la batería y el circuito, la primera tensión (V2a) y la segunda tensión (V2b) conectando o desconectando el relé primero o segundo (31 o 32),
- en el que la tercera tensión (V1) se obtiene de o bien (a) una tensión medida entre un terminal de salida de alta tensión (11) de la batería y un terminal de entrada de baja tensión (22) del circuito o bien (b) una tensión medida entre un terminal de salida de baja tensión (12) de la batería y un terminal de alta tensión de entrada (21) del circuito.



FIG. 1  
TÉCNICA RELACIONADA

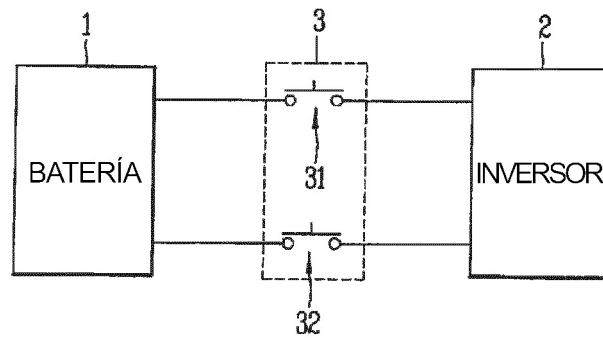


FIG. 2  
TÉCNICARELACIONADA

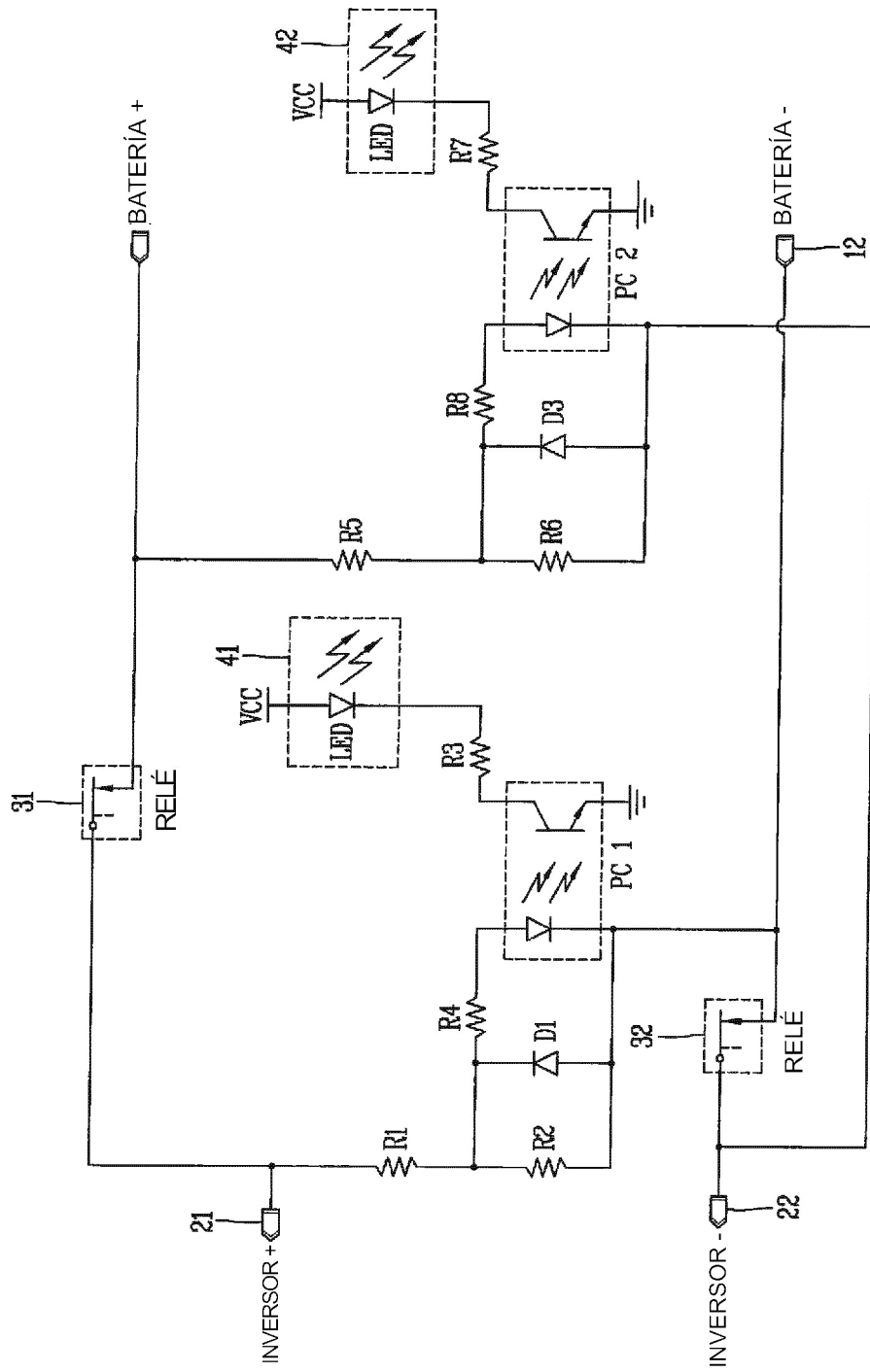


FIG. 3A

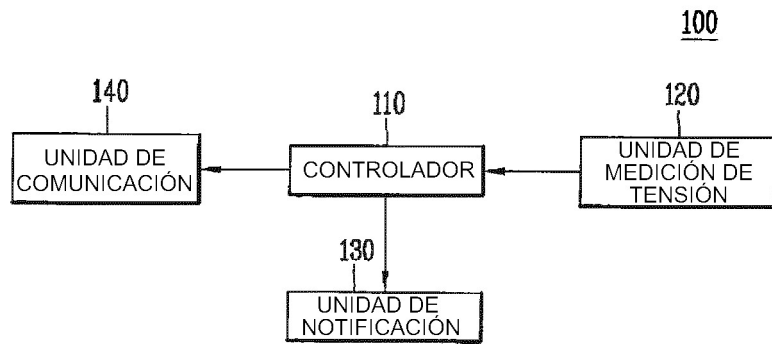


FIG. 3B

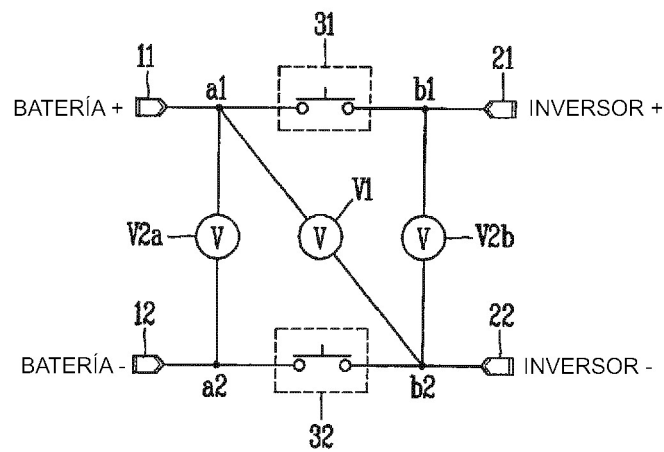


FIG. 4

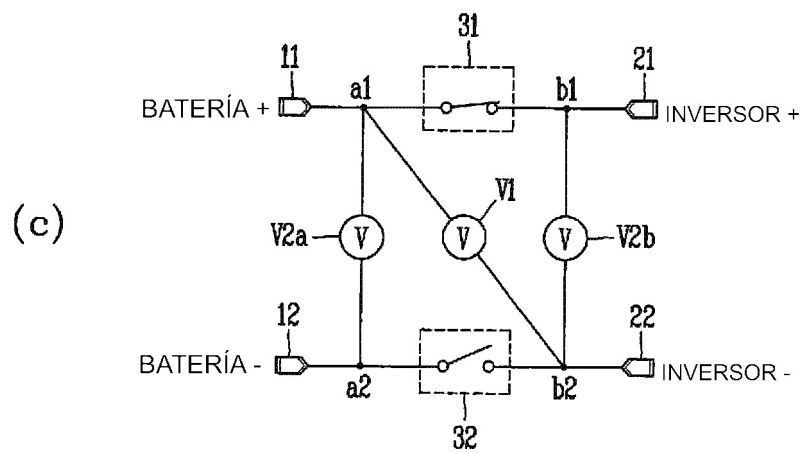
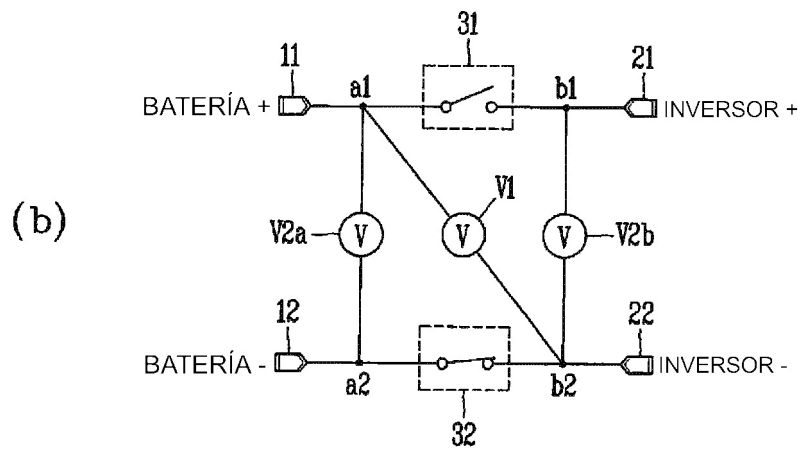
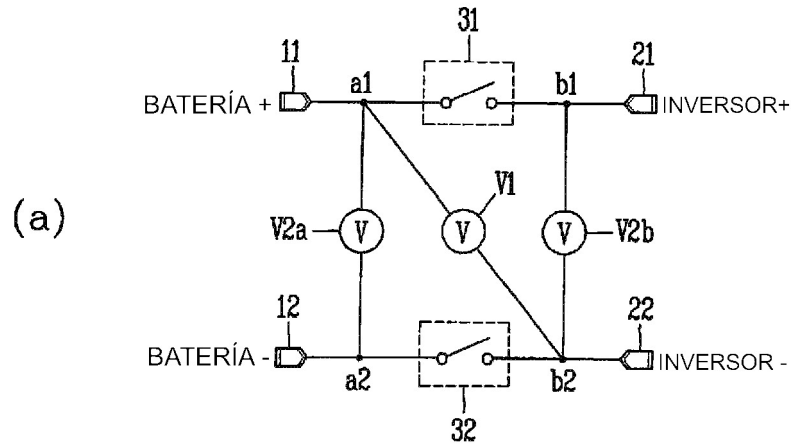


FIG. 5

