

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 230**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

B60L 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011 E 11755393 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2614575**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de limitación de corrientes de fuga**

30 Prioridad:

08.09.2010 FR 1057134

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

29.06.2015

73 Titular/es:

**RENAULT S.A.S. (100.0%)
13-15 Quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**RIPOLL, CHRISTOPHE y
FLUXA, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 539 230 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).

DESCRIPCION

Dispositivo y procedimiento de limitación de corrientes de fuga

5 La invención se refiere a la limitación de las corrientes de fuga de un aparato eléctrico y más particularmente a la limitación de las corrientes de fuga susceptibles de aparecer en el seno del bastidor de un vehículo automóvil eléctrico o híbrido en la conexión de un cargador de baterías.

Los cargadores utilizados en algunos vehículos automóviles eléctricos no están aislados. Cada elemento del cargador presenta una capacidad modal común con relación al bastidor. En la conexión a una red de distribución de energía eléctrica, las tensiones aplicadas a estos diferentes elementos provocarán, a través de estas capacidades, corrientes de fuga a tierra.

10 Estas corrientes de fuga a tierra pueden, en su aparición, desencadenar protecciones diferenciales de corriente residual aptas para interrumpir el proceso de carga.

15 En el caso en que un usuario toque el bastidor del vehículo eléctrico durante la carga, las corrientes de fuga a tierra se vuelven corrientes denominadas de «toucher» (contacto) si existe un defecto de conexión a tierra del vehículo. Estas corrientes de contacto son potencialmente peligrosas y están limitadas por la norma internacional 61851-21 a 3,5mA.

Por consiguiente, es necesario limitar estas corrientes de fuga. Se ha propuesto a este respecto utilizar un transformador que cree un aislamiento galvánico entre la red de distribución y la batería.

20 Los transformadores utilizados son elementos voluminosos cuyo tamaño aumenta con la potencia de carga, o con la corriente que los atraviesa. Esta solución tiene por consiguiente por inconveniente acarrear un coste suplementario así como un aumento del volumen del dispositivo, lo cual penaliza fuertemente al vehículo automóvil eléctrico.

El documento US 2009/316321 describe un dispositivo de limitación de las corrientes de fuga para un aparato eléctrico, de tipo cargador de baterías montado a bordo de un vehículo automóvil de tracción eléctrica o híbrido, que comprende medios para detectar corrientes de fuga entre el neutro y una estructura eléctricamente conductora en la cual se coloca el aparato y de desconexión de la batería del circuito de alimentación.

25 Además, es posible conectar los cargadores actuales a redes monofásicas o trifásicas para obtener una potencia de carga más elevada. En una conexión a una red trifásica, las tensiones en los transformadores utilizados se incrementan por consiguiente.

En vista de lo que antecede, la presente invención tiene por objeto limitar las corrientes de fuga de un aparato eléctrico.

30 Otro fin de la invención es limitar las corrientes de fuga para varios tipos de red de alimentación.

Según un primer aspecto, se propone por consiguiente un dispositivo de limitación de las corrientes de fuga para un aparato eléctrico, de tipo cargador de batería montado a bordo de un vehículo automóvil de tracción eléctrica o híbrida.

35 Este dispositivo comprende medios para detectar la posición del neutro de una fuente de alimentación del aparato con energía eléctrica y medios para conectar un condensador de limitación de las corrientes de fuga entre el neutro y una estructura eléctricamente conductora en la cual se coloca el aparato.

Así, el condensador dispuesto entre el neutro y la estructura eléctricamente conductora permite desviar en parte hacia el neutro las corrientes de fuga del aparato eléctrico. Esta solución puede aplicarse a cualquier tipo de cargador no aislado.

40 Ventajosamente, el dispositivo comprende un captador de tensión para cada fase de la fuente de alimentación.

Los captadores de tensión permiten determinar el tipo de alimentación (monofásica, trifásica), y detectar la posición de las diferentes fases y del neutro.

La fuente de alimentación puede ser una red de alimentación trifásica o monofásica.

45 El dispositivo puede comprender tres condensadores, estando los primeros electrodos de los indicados tres condensadores conectados entre sí y con un primer interruptor apto para conectar los tres condensadores con la indicada estructura, estando los segundos electrodos de los indicados tres condensadores respectivamente conectados con cada una de las tres fases de la fuente de alimentación.

50 En una conexión con una red de alimentación trifásica sin neutro, es posible reconstituir el neutro conectando las tres fases con condensadores. El interruptor permite conectar la estructura eléctricamente conductora con el neutro así reconstituido.

Además, al menos dos fases son respectivamente conectadas con interruptores aptos para conectar una al menos de las dos fases con un condensador conectado con la indicada estructura.

En una conexión con una red de alimentación monofásica, estas dos fases son utilizadas. Los interruptores permiten conectar con la indicada estructura la fase en la cual se ha detectado el neutro.

- 5 Según otro aspecto, se ha propuesto un procedimiento de limitación de las corrientes de fuga para un aparato eléctrico, de tipo cargador de batería montado a bordo de un vehículo automóvil de tracción eléctrica o híbrida.

Según una característica general del procedimiento, se detecta la posición del neutro de una fuente de alimentación del aparato con energía eléctrica y se conecta un condensador de alimentación de las corrientes de fuga entre el neutro y una estructura eléctricamente conductora en la cual se coloca el aparato eléctrico.

- 10 Ventajosamente, se forma el neutro a partir de las fases de una fuente de alimentación trifásica.

No se alimenta con energía el aparato eléctrico si el neutro no ha sido detectado y conectado con la estructura eléctricamente conductora del aparato eléctrico o si el neutro no ha sido formado.

Así, el procedimiento según la invención permite impedir al menos una parte del aparato eléctrico funcionar si la limitación de las corrientes de fuga no puede ser realizada.

- 15 Otras ventajas y características de la invención aparecerán con el estudio de la descripción siguiente, tomada a título de ejemplo no limitativo e ilustrada por los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 ilustra la aparición de la corriente de fuga en un cargador de batería de un vehículo automóvil eléctrico;
- la figura 2 presenta, de forma esquemática, el principio general de limitación de corriente de fuga según la invención;

- 20 - la figura 3 ilustra un modo de realización de un dispositivo de limitación según la invención; y

- las figuras 4, 5 y 6 ilustran el funcionamiento del dispositivo de la figura 3.

En la figura 1 se ha representado el principio de la generación de corrientes de fuga llamadas de «toucher» (contacto) en un vehículo eléctrico, al cual está conectado un cargador de batería no aislado galvánicamente.

- 25 Se apreciará sin embargo, que este principio se aplica a cualquier tipo de aparato, de tipo cargador de batería u otro, particularmente para vehículo automóvil con cadena de tracción eléctrica o híbrida en el cual corrientes de contacto son susceptibles de aparecer después de la conexión del aparato cuando se toca la carrocería del vehículo.

En esta figura, la referencia numérica 1 designa el vehículo en su conjunto y la referencia 2 designa una estructura eléctricamente conductora del vehículo, en este caso la carrocería del vehículo.

- 30 Tal como se ha representado, el vehículo automóvil eléctrico 1 está aquí provisto de un cargador 3 y comprende por otro lado un conjunto de baterías y de cadena de tracción eléctrica no aislado.

Bien entendido, el vehículo 1 puede estar, además, equipado con numerosos órganos suplementarios que no han sido representados en la figura por razones de simplificación.

Durante la carga, el cargador 3 está conectado a la red de alimentación por varias conexiones eléctricas 4a y 4b. La conexión eléctrica 4a puede comprender varias fases, y la conexión 4b corresponde al neutro.

- 35 Cuando el cargador 3 está conectado a una red eléctrica, capacidades parásitas entre el cargador 3 y la estructura 2 (simbolizadas por una capacidad parásita 5), son fuentes de corriente de fuga.

Si un usuario 6, ilustrado aquí por su impedancia resistiva, toca la estructura 2, este último es atravesado por una corriente de contacto creada a través de la capacidad parásita 5.

- 40 La figura 2 presenta, de forma esquemática, la limitación de las corrientes de fuga producidas en la conexión del vehículo a un borne de recarga. Como se puede apreciar, un condensador 7 está conectado entre el neutro 4b y la estructura 2.

Las corrientes de fuga son así al menos en parte redirigidas hacia el neutro a través del condensador 7 de forma que el usuario 6 quede protegido, al ser atravesado por una corriente menor que en el caso descrito en la figura 1.

- 45 La figura 3 en la cual se ha detallado la arquitectura de un dispositivo de limitación de corrientes de fuga según la invención ilustra un vehículo 1 que comprende tres conexiones eléctricas 4a, 4b, y 4c que aseguran la conexión del vehículo a una red trifásica o monofásica.

El dispositivo 1 comprende aquí tres capacidades 9a, 9b y 9c de las cuales los primeros electrodos están

ES 2 539 230 T3

conectados entre sí y con un primer interruptor I_1 apto para conectar los 3 condensadores 9a, 9b y 9c con la estructura eléctricamente conductora 2. Los segundos electrodos de los condensadores 9a, 9b y 9c están respectivamente conectados con cada una de las tres conexiones eléctricas 4a, 4b y 4c.

5 Las dos conexiones eléctricas 4a y 4b están respectivamente conectadas a dos interruptores I_2 e I_3 aptos para conectar una al menos de las dos conexiones eléctricas 4a y 4b con un condensador 10 conectado con la estructura 2.

Una unidad de tratamiento 11 permite controlar los interruptores I_1 , I_2 e I_3 . Esta unidad de tratamiento está además conectada con el cargador 3 y con tres captadores de tensión 12a, 12b y 12c.

La unidad de tratamiento 11 está igualmente conectada con el cargador 3.

10 Así, los captadores de tensiones 12a, 12b y 12c permiten indicar el tipo de red de alimentación al cual se ha conectado el vehículo 1, luego la unidad de tratamiento puede accionar uno de los interruptores I_1 , I_2 o I_3 para conectar a través de un condensador el neutro con la estructura.

La figura 4 ilustra un ejemplo de utilización de un dispositivo según la invención. El vehículo está aquí conectado a una red de alimentación trifásica 13.

15 En una primera etapa, la unidad de tratamiento 11 impide la alimentación con energía del cargador 3.

Las tres conexiones eléctricas 4a, 4b y 4c transportan respectivamente cada una fases, y los tres captadores de tensión 12a, 12b y 12c indican a la unidad de tratamiento 11 que el vehículo 1 está conectado a una red de alimentación trifásica.

20 La unidad de tratamiento 11 cierra el interruptor I_1 con el fin de reconstituir el neutro que se conectará con la estructura 2 a través de los tres condensadores 9a, 9b, y 9c.

La unidad de tratamiento 11 permite seguidamente la alimentación con energía del cargador 3.

La figura 5 ilustra otro modo de utilización de un dispositivo según la invención en el cual el vehículo 1 está conectado a una red de alimentación monofásica 14.

En una primera etapa, la unidad de tratamiento 11 impide la alimentación con energía del cargador 3.

25 El captador de tensión 12a detecta la posición de la fase y el captador de tensión 12b detecta el neutro.

La unidad de tratamiento cierra por consiguiente el interruptor I_3 con el fin de conectar el neutro con la estructura 2 a través del condensador 10.

La unidad de tratamiento 11 permite seguidamente la alimentación con energía del cargador 3.

30 Se apreciará que en la conexión con una red de alimentación monofásica, la fase puede situarse en la conexión eléctrica 4b y el neutro en la conexión eléctrica 4a. La unidad de tratamiento 11 cerrará entonces el interruptor I_2 .

La figura 6 detalla las diferentes etapas realizadas en un dispositivo de limitación de corrientes de fuga según los diversos modos de utilización anteriormente considerados.

35 Estas etapas son aquí realizadas en un vehículo automóvil eléctrico 1 que comprende un cargador 3. Una etapa no representada aquí comprende la conexión del vehículo 1 a una red de alimentación eléctrica, y el impedimento de la carga de la batería.

Una primera etapa E1 se realiza por medio de los tres captadores 12a, 12b y 12c. Estos captadores 12a, 12b y 12c miden respectivamente las tensiones V_1 , V_2 y V_3 . Los valores medidos son entonces proporcionados a la unidad de tratamiento 11 donde son comparados.

40 Si las tres tensiones medidas V_1 , V_2 y V_3 son iguales (etapa E2) entonces se considera que el vehículo ha sido correctamente conectado a una red de alimentación trifásica 13. La etapa E3 siguiente se realiza entonces. La misma corresponde a la formación del neutro a partir de las tres fases de la alimentación trifásica 13 y al cierre del interruptor I_1 . Esta etapa es igualmente realizada por la unidad de tratamiento 11. La carga es entonces permitida (etapa E4).

45 Si la tensión V_1 tiene un valor eficaz igual a 230V, y si la tensión V_2 tiene un valor nulo (etapa E5), entonces se considera que el vehículo 1 ha sido correctamente conectado a una red de alimentación monofásica 14, y que la conexión eléctrica 4a transporta la fase, mientras que la conexión eléctrica 4b corresponde al neutro. El interruptor I_3 se cierra por consiguiente en el transcurso de la etapa E6 para conectar el neutro a la estructura 2 a través del condensador 10. La etapa E7 corresponde a la autorización de la carga.

Las etapas E8, E9 y E10 son similares a las etapas E5, E6 y E7, en el caso en que la fase y el neutro están

invertidos.

Si la tensión V_1 es igual a la tensión V_2 pero difiere de la tensión V_3 (etapa E11), entonces el vehículo está conectado a una red de alimentación en la cual el neutro no está determinado y no puede ser reconstituido. La etapa E12 de impedimento de carga se realiza entonces.

- 5 Gracias a la invención, se aporta la ventaja de un dispositivo que puede ser utilizado con cualquier tipo de aparato eléctrico que comprenda un órgano eléctrico no aislado. La invención permite una protección de los usuarios, y una utilización simplificada de los aparatos eléctricos cuyo funcionamiento no se interrumpirá debido a fugas de corriente a tierra.
- 10 Además, la invención permite limitar las corrientes de fuga en el seno de aparatos eléctricos conectados con redes de alimentación monofásicas o trifásicas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Dispositivo de limitación de las corrientes de fuga para un aparato eléctrico, de tipo cargador de batería montado a bordo de un vehículo automóvil de tracción eléctrica o híbrida, **caracterizado por que** comprende medios (11, 12a, 12b, 12c) para detectar la posición del neutro de una fuente de alimentación (13, 14) del aparato (3) con energía eléctrica y medios (11, I_1, I_2, I_3) para conectar un condensador (9a, 9b, 9c, 10) de limitación de las corrientes de fuga entre el neutro y una estructura eléctricamente conductora (2) en la cual se coloca el aparato (3).
- 2.** Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende un captador de tensión (12a, 12b, 12c) para cada fase (4a, 4b, 4c) de la fuente de alimentación (13, 14).
- 10 **3.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la fuente de alimentación es una red de alimentación trifásica (13) o monofásica (14).
- 15 **4.** Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** comprende tres condensadores (9a, 9b, 9c), estando los primeros electrodos de los indicados tres condensadores conectados entre sí y con un primer interruptor (I_1) apto para conectar los tres condensadores (9a, 9b, 9c) a la mencionada estructura (2), estando los segundos electrodos de los indicados tres condensadores (9a, 9b, 9c) respectivamente conectados con cada una de las tres fases (4a, 4b, 4c) de la fuente de alimentación (13, 14).
- 5.** Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** al menos dos fases (4a, 4b) están respectivamente conectadas con interruptores (I_2, I_3) aptos para conectar una al menos de las dos fases (4a, 4b) a un condensador (10) conectado con la mencionada estructura (2).
- 20 **6.** Procedimiento de limitación de las corrientes de fuga para un aparato eléctrico, de tipo para cargador de batería montado a bordo de un vehículo automóvil de tracción eléctrica o híbrida, **caracterizado por que** se detecta la posición del neutro de una fuente de alimentación (13, 14) del aparato (3) con energía eléctrica y se conecta un condensador (9a, 9b, 9c, 10) de limitación de las corrientes de fuga entre el neutro y una estructura eléctricamente conductora (2) en la cual se coloca el aparato (3).
- 25 **7.** Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** se forma el neutro a partir de las fases (4a, 4b, 4c) de una fuente de alimentación trifásica (13).
- 8.** Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** no se alimenta con energía el aparato eléctrico (3) si el neutro no ha sido detectado y conectado con la estructura eléctricamente conductora (2) del aparato eléctrico (2) o si el neutro no se ha formado.

FIG.1

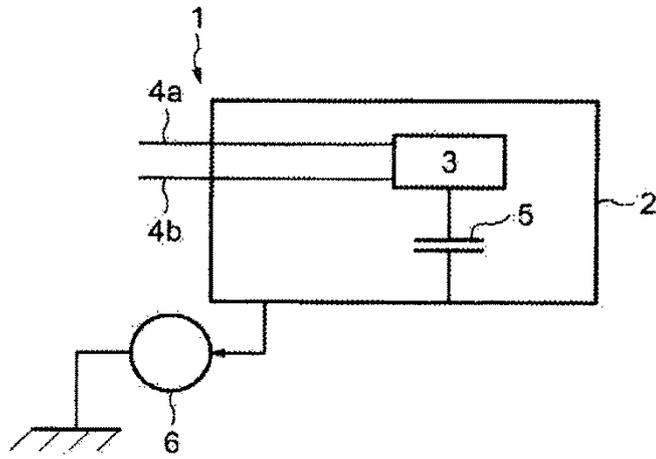


FIG.2

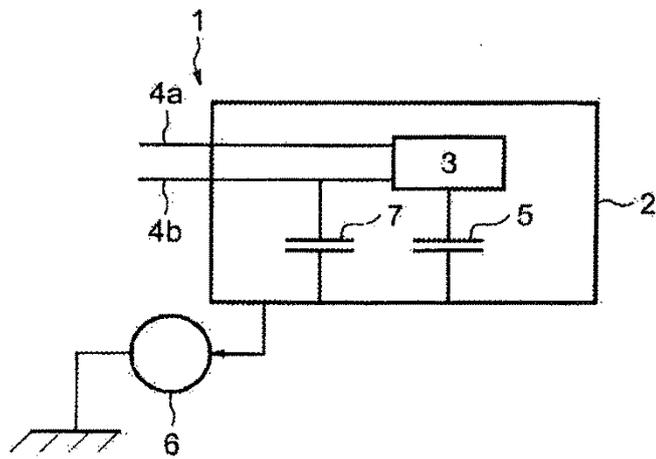


FIG.3

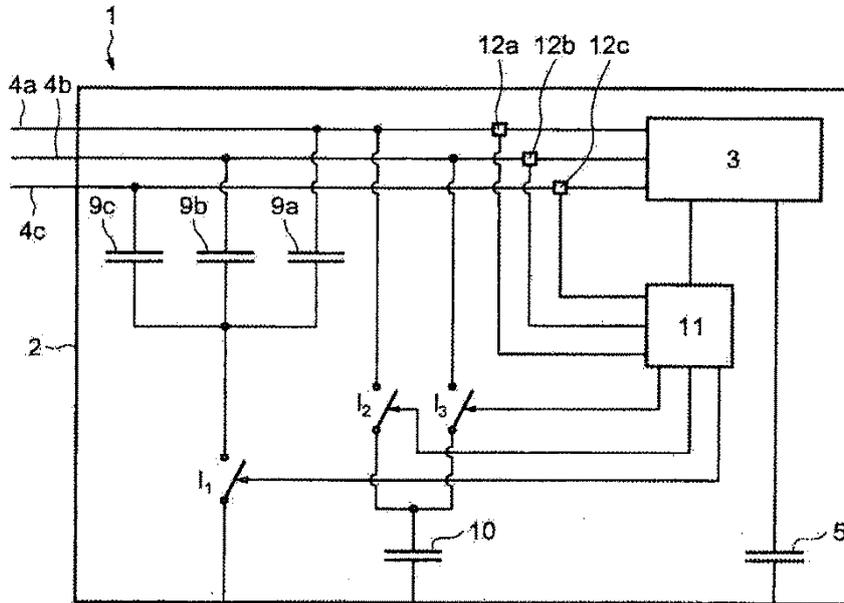


FIG.4

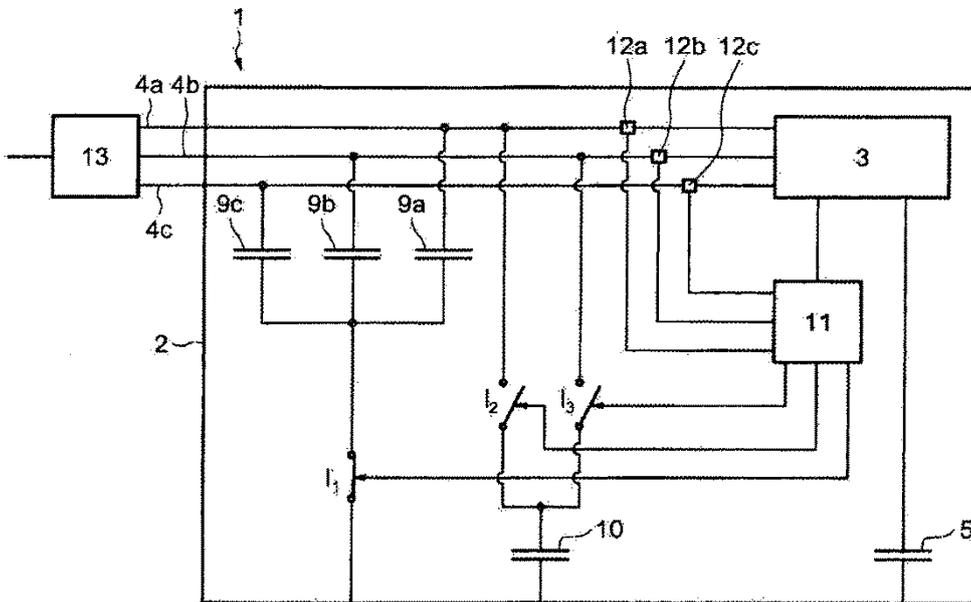


FIG.5

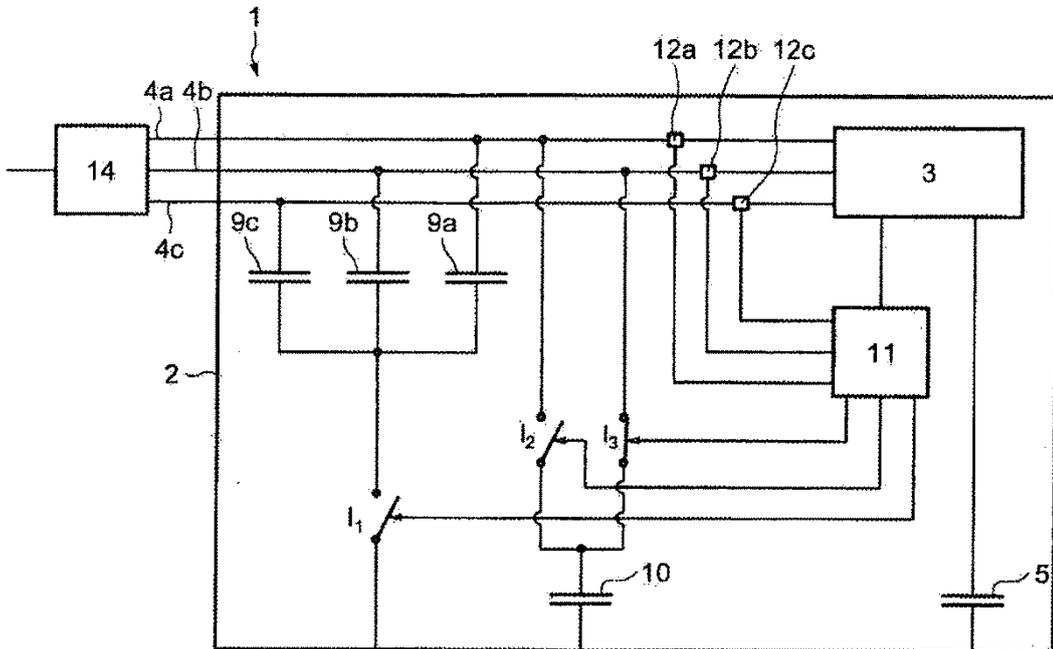


FIG.6

