

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 116**

51 Int. Cl.:

H01H 9/54 (2006.01)

H01H 33/59 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2015** **E 15198491 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017** **EP 3041016**

54 Título: **Disyuntor CC y método de interrupción del disyuntor CC**

30 Prioridad:

31.12.2014 KR 20140196022

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

28.12.2017

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower 127, LS-ro Dongan-gu Anyang-si
Gyeonggi-do 14119, KR**

72 Inventor/es:

SIM, JUNG-WOOK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 648 116 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

Disyuntor CC y método de interrupción del disyuntor CC

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

10 La presente invención se refiere a un disyuntor de corriente continua (CC) y un método de interrupción del mismo y, más en particular, un disyuntor CC que puede mejorar una operación de conmutación alta durante una operación de interrupción así como bloquear una corriente CC de una manera más segura y eficaz, y un método de interrupción del disyuntor CC.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Cuando ocurre una falla en un sistema de energía, una corriente de falla se bloquea a través de un disyuntor para proteger los dispositivos y equipos de energía. Cuando un fallo ocurre en un sistema, un relé eléctrico determina un estado de fallo y envía una señal de disparo para abrir el disyuntor. Después de recibir la señal de disparo, el disyuntor abre un punto de contacto del disyuntor donde fluye la corriente de falla usando un dispositivo de accionamiento para bloquear la corriente. Mientras tanto, una corriente de arco llega a fluir en ambos terminales del disyuntor y esta corriente de falla seguirá fluyendo debido a la corriente de arco a menos que una condición de aislamiento suficiente se establezca en el punto de contacto. En cuanto a un sistema de corriente alterna (CA), la corriente pasa a través de un punto cero de corriente en un periodo constante, y la corriente de arco se extinguirá cuando la corriente alcance cero para bloquear la corriente de falla así como se garantiza una distancia de punto de contacto suficiente. Sin embargo, en lo que se refiere a un sistema CC de corriente continua, es muy difícil extinguir la corriente de arco ya que no existe punto cero de corriente. Generalmente, es posible bloquear la corriente de falla CC extendiendo el arco a una tensión no superior a 3000 V, aunque es difícil extinguir la corriente de arco cuando la tensión es mayor que eso. Por tanto, una tecnología, que bloquea la corriente de falla emulando un punto cero de corriente como en el sistema CA usando diversas maneras, es necesaria. Al usar tecnologías de interrupción de CC que se han desarrollado hasta ahora, existen disyuntores que se han desarrollado mediante el uso de: un tipo de tensión inversa en la que el arco generado en el punto de contacto se extiende; un tipo de resonancia en el que un circuito de resonancia separado se forma para provocar la resonancia mediante el uso de la corriente CC; un tipo de corriente inversa en la que unos condensadores paralelos se precargan mediante cargas de manera que, cuando ocurre un fallo, las cargas se aplican en una dirección opuesta a la de la corriente de arco para bloquear la corriente de arco a través de la superposición de corriente; y unos semiconductores de energía que pueden activarse y apagarse.

Algunos ejemplos de la técnica anterior se ilustran en las FIGS. 1-3 y sus configuraciones así como las operaciones se explicarán en referencia a los dibujos.

40 La FIG. 1 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un limitador de corriente de falla de superconducción híbrido convencional de acuerdo con la técnica anterior.

45 La FIG. 2 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un limitador de corriente de falla híbrido convencional de acuerdo con la técnica anterior.

La FIG. 3 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un disyuntor CC convencional de acuerdo con la técnica anterior.

50 El limitador de corriente de falla de superconducción híbrido convencional mostrado en la FIG. 1 consiste en un circuito principal que tiene un superconductor P1 y un conmutador de alta velocidad P4, una bobina de accionamiento de conmutador de alta velocidad P2 que se conecta en paralelo con el circuito principal, un semiconductor de energía P13 que se conecta en serie a la bobina de accionamiento P2 y sirve para bloquear la corriente de falla, y un CLR P14 que limita la corriente de falla desviada mediante el conmutador de alta velocidad, y el semiconductor de energía y el CLR se conectan en paralelo entre sí.

Las operaciones detalladas del limitador de corriente de falla de superconducción híbrido son como sigue.

- 60 1) Cuando ocurre un fallo en el sistema y una corriente que supera una corriente de umbral del superconductor P1 del circuito principal, el superconductor P1 se apaga y se genera una resistencia.
 2) La corriente de falla se divide en el circuito principal y el circuito limitador de corriente de falla y fluye a través de la bobina de accionamiento P2.
 3) Mientras tanto, una fuerza electromotriz contraria se induce sobre placas de repulsión electromagnéticas del conmutador de alta velocidad P4 mediante el campo electromagnético generado en la bobina de accionamiento P2, de manera que un punto de contacto de conmutador de alta velocidad P5, que se conecta a un enlace P5a, se abre.
- 65

4) El punto de contacto del conmutador de alta velocidad P5 se abre para bloquear una corriente de circuito principal y la corriente bloqueada se introduce en el circuito limitador de corriente de falla.

5) Después, cuando el estado abierto de conmutador de alta velocidad se reconoce por un controlador P6a, el semiconductor de energía P13, que está ahora en un estado de conducción, se apaga para desviar la corriente de falla hacia el CLR P14 de manera que la energía de corriente de falla se reduce y la corriente de falla se limita.

El limitador de corriente de falla híbrido convencional mostrado en la FIG. 2 consiste en una porción de detección de accidente P10, un circuito principal que se conecta en serie a la porción de detección de accidente e incluye una porción de contacto P25 del conmutador de alta velocidad P20 y un semiconductor de energía P30 que puede desactivarse, un condensador P40 que se conecta en paralelo con el circuito principal y se carga mediante la corriente de falla, y un CLR P50 que limita la corriente de falla después de que se haya cargado el condensador P40.

Las operaciones detalladas del limitador de corriente de falla híbrido son como sigue.

1) Cuando ocurre un fallo en el sistema, la porción de detección de accidente P10 detecta el fallo y suministra una señal de disparo abierta a una porción fuente para el conmutador de alta velocidad P20.

2) Cuando se recibe la señal de disparo abierta, el semiconductor de energía P21 de la porción de fuente de conmutador de alta velocidad se activa para conducir la corriente a través de un condensador interno precargado P22, un excitador de accionamiento P23 del conmutador de alta velocidad P20 se magnetiza para accionar la placa de repulsión electromagnética P24 a alta velocidad, y el punto de contacto P25 del conmutador de alta velocidad se abre.

3) Cuando el punto de contacto P25 se abre, un controlador P26 envía una señal de disparo de desactivación al semiconductor de energía P30 de manera que la corriente del circuito principal se bloquea.

4) Después, la corriente de falla se conduce a un condensador P40, que se conecta en paralelo con el circuito principal, y una tensión generada por el dispositivo se aplica por el punto de contacto de conmutador de alta velocidad P25, que se abre a alta velocidad, de manera que no se aplica tensión en el semiconductor de energía P30.

5) Cuando el condensador P40 se carga, la corriente de falla fluye hacia el CLR P50, y la energía de corriente de falla se reduce de manera que se limita la corriente.

El disyuntor CC convencional mostrado en la FIG. 3 se configura de forma bastante similar a aquellas configuraciones mostradas en la FIG. 1 y la FIG. 2, y consiste en un circuito principal que tiene un conmutador de alta velocidad P300 y un semiconductor de energía P400, un condensador P500 que se conecta en paralelo con el circuito principal, y un parachispas P600 que se conecta en paralelo con los circuitos para extinguir energía.

Las operaciones detalladas del disyuntor CC son como sigue.

1) Cuando ocurre un fallo en el sistema, el semiconductor de energía P400 se apaga y el conmutador de alta velocidad P300 se abre casi al mismo tiempo.

2) La corriente del circuito principal se bloquea y se conduce hacia el condensador acoplado en paralelo P500 de manera que el condensador se carga.

3) El conmutador de alta velocidad P300 se abre a alta velocidad y el condensador P500 se carga, y después la energía restante dentro del sistema se extingue a través del parachispas P600.

4) Cuando se completa la extinción de energía restante, la corriente se bloquea.

En cuanto a la técnica anterior mostrada en la FIG. 1, un sistema de refrigeración de alto coste se usa ya que un superconductor se usa en el circuito principal, y la corriente de falla se divide de acuerdo con la diferencia entre la impedancia, que se genera cuando el superconductor del circuito principal se apaga, y la impedancia de una bobina de accionamiento P2, que se conecta en paralelo con la impedancia del superconductor, del circuito limitador de corriente de falla. Cuando la impedancia generada cuando el superconductor P1 se apaga es menor, la corriente que se desvía hacia el lado limitador de corriente de falla se vuelve menor, y la corriente que fluye a través de la bobina de accionamiento P2 se reduce, provocando por tanto un inconveniente de descenso de velocidad de accionamiento del conmutador de alta velocidad.

En cuanto a la técnica anterior mostrada en la FIG. 2 y la FIG. 3, una corriente se conduce de manera no intencional hacia un circuito condensador, cuando el punto de contacto del conmutador de alta velocidad se abre, y el condensador puede cargarse falsamente antes de que una distancia de punto de contacto alcance un estado de aislamiento.

El documento WO 2011/057675 A1 divulga un dispositivo disyuntor de corriente continua para interrumpir una corriente eléctrica que fluye a través de una transmisión de energía o línea de distribución. El dispositivo comprende un disyuntor principal y un disyuntor auxiliar en una estructura paralela.

El documento US 2014/226247 A1 divulga un disyuntor de corriente continua que tiene un primer disyuntor y un

segundo disyuntor dispuestos en una estructura paralela.

El documento WO 2013/071980 A1 divulga un disyuntor híbrido hvdc que tiene un primer disyuntor y un segundo disyuntor dispuestos en una estructura paralela.

5 El documento EP 2 549 611 A2 divulga un limitador de corriente de falla que tiene un elemento semiconductor de energía y un elemento de resistencia conectados en una estructura paralela.

10 Como se ha mencionado antes, no es fácil aplicar un conmutador de alta velocidad en la técnica anterior debido a problemas de que un campo magnético suficiente no se genera en el excitador de accionamiento debido a la división de corriente que usa un superconductor convencional, debido a que los costes aumentan ya que se necesita un sistema de refrigeración de temperatura extremadamente baja cuando se adopta el superconductor, y ya que los costes de refrigeración aumentan debido a las grandes pérdidas cuando la corriente de conducción se incrementa.

15 **Sumario de la invención**

Por tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar, con un fin de superar las limitaciones impuestas en la técnica anterior, un disyuntor CC al que puede aplicarse fácilmente un conmutador de alta velocidad y que puede mejorar una operación de conmutación alta durante una operación de bloqueo y bloquear una corriente CC de manera más segura y más eficaz, así como un método de interrupción del disyuntor CC. Un disyuntor CC, que es para lograr el objetivo tal como se ha explicado en detalle y divulgado en esta memoria descriptiva, se proporciona de acuerdo con la reivindicación 1. En una realización, la porción de medición puede incluir un transformador de corriente que está dispuesto en una fase anterior que la primera porción de circuito para medir la corriente CC, y una porción de determinación que determina si ocurre un fallo basándose en un resultado de medición del transformador de corriente.

En una realización, la porción de determinación puede generar señales de apertura/cierre, en las que las operaciones de los elementos de conmutación incluidos en cada una de la primera porción de circuito y la segunda porción de circuito se basan, de acuerdo con un resultado de medición, y puede suministrar las señales generadas a los elementos de conmutación incluidos en cada una de la primera porción de circuito y la segunda porción de circuito.

En una realización, los elementos de conmutación que se incluyen en cada una de la primera porción de circuito y la segunda porción de circuito pueden ser elementos semiconductores de energía que se activan/apagan de acuerdo con los resultados de medición de la porción de medición.

En una realización, el elemento semiconductor de energía puede formarse en una estructura bidireccional en la que dos elementos semiconductores conducen la corriente en direcciones diferentes.

40 En una realización, la primera porción de circuito puede incluir un primer elemento de conmutación que conduce y bloquea la corriente CC, y una primera porción de contacto que abre y cierra la primera porción de circuito, y el primer elemento de conmutación y la primera porción de contacto pueden conectarse en serie entre sí.

45 En una realización, un extremo del primer elemento de conmutación puede conectarse a un terminal de entrada al que se aplica la corriente CC, y el otro extremo de la primera porción de contacto puede conectarse a un terminal de salida desde el que se envía la corriente CC.

50 En una realización, el primer elemento de conmutación bloquea la corriente CC de acuerdo con el resultado de medición de la porción de medición 10 de manera que la corriente CC se desvía hacia la segunda porción de circuito.

55 En una realización, la primera porción de contacto puede tener el circuito cerrado durante un uso normal y puede tener el circuito abierto cuando la corriente fluye a través de una bobina de accionamiento que se incluye en la segunda porción de circuito.

60 En una realización, la segunda porción de circuito puede incluir un segundo elemento de conmutación que conduce y bloquea la corriente CC que se desvía desde la primera porción de circuito, y la bobina de accionamiento que permite que la primera porción de contacto, que se incluye en la primera porción de circuito, tenga el circuito abierto cuando la bobina de accionamiento conduce la corriente, y el segundo elemento de conmutación y la bobina de accionamiento pueden conectarse en serie entre sí.

En una realización, la segunda porción de circuito puede conectarse en paralelo con el primer elemento de conmutación, que se incluye en la primera porción de circuito.

65 En una realización, un extremo del segundo elemento de conmutación puede conectarse a un extremo del primer elemento de conmutación, mientras que el otro extremo de la bobina de accionamiento puede conectarse al otro

extremo del primer elemento de conmutación.

En una realización, el segundo elemento de conmutación puede bloquear la corriente CC desviada después de que la primera porción de contacto tenga el circuito abierto.

5 En una realización, la segunda porción de circuito puede incluir además un elemento de impedancia que evita que se aplique un exceso de tensión sobre el segundo elemento de conmutación.

10 En una realización, un extremo del elemento de impedancia puede conectarse al otro extremo del segundo elemento de conmutación, mientras que el otro extremo del elemento de impedancia puede conectarse a un extremo de la bobina de accionamiento.

15 En una realización, el elemento de impedancia puede permitir, durante un estado normal, que la impedancia de la segunda porción de circuito se mantenga superior que la impedancia de la primera porción de circuito.

20 En una realización, el disyuntor CC puede comprender además una porción de carga que se carga mediante la corriente CC desviada desde la primera porción de circuito y la segunda porción de circuito, y una porción de limitación que limita la corriente que se descarga desde la porción de carga después de que la porción de carga se cargue, y la porción de carga y la porción de limitación pueden conectarse en paralelo entre sí.

25 En una realización, la porción de carga puede conectarse en paralelo con la primera porción de circuito e incluye un condensador que se carga mediante la corriente CC desviada desde la primera porción de circuito y la segunda porción de circuito, y una segunda porción de contacto que abre y cierra la porción de carga, y el condensador y la segunda porción de contacto pueden conectarse en serie entre sí.

30 En una realización, un extremo del condensador puede conectarse a un extremo del primer elemento de conmutación incluido en la primera porción de circuito, mientras que el otro extremo de la segunda porción de contacto puede conectarse al otro extremo de la primera porción de contacto incluida en la primera porción de circuito.

35 En una realización, el condensador puede cargarse mediante la corriente CC desviada desde cuando la segunda porción de contacto tiene el circuito cerrado hasta que la primera porción de contacto tiene el circuito abierto y el arco, que se genera en la primera porción de contacto, se extingue.

40 En una realización, la segunda porción de contacto puede tener el circuito abierto durante un uso normal y puede cortocircuitarse cuando la corriente fluye a través de una bobina de accionamiento que se incluye en la segunda porción de circuito. De acuerdo con la invención, el disyuntor CC comprende parachispas que están dispuestos en un terminal de entrada, en el que se introduce una corriente CC, y un terminal de salida, desde el que se envía la corriente CC, respectivamente, y los parachispas pueden extinguir la energía eléctrica restante después de una operación de interrupción del disyuntor CC.

45 Además, un método de interrupción de acuerdo con una realización de la presente invención para solucionar el objetivo como se ha explicado antes en detalle comprende una etapa en la que una porción de medición mide una corriente CC que se conduce a través de la primera porción de circuito, una etapa en la que la primera porción de circuito bloquea la corriente CC de acuerdo con el resultado de medición, una etapa en la que la corriente CC, que se desvía desde la primera porción de circuito, se conduce a la segunda porción de circuito, una etapa en la que la segunda porción de circuito controla la primera porción de circuito para tener el circuito abierto y una porción de carga para tener el circuito cerrado, una etapa en la que la segunda porción de circuito bloquea la corriente CC desviada, una etapa en la que la porción de carga se carga mediante la corriente CC que se desvía desde la
50 segunda porción de circuito, una etapa en la que la porción de carga descarga la corriente cargada a la porción de limitación, una etapa en la que la porción de limitación limita la corriente descargada y una etapa en la que los parachispas extinguen la energía eléctrica restante después de una operación de interrupción del disyuntor CC. De acuerdo con la presente invención, una operación de conmutación de alta velocidad en una operación de interrupción puede mejorarse, el conmutador de alta velocidad puede aplicarse fácilmente y una corriente CC puede
55 bloquearse de manera eficaz y estable.

60 De acuerdo con la presente invención, es posible conseguir un rendimiento de mayor velocidad que un método de accionamiento que usa un superconductor para la misma corriente de falla mediante el suministro de la corriente de falla general a un circuito de accionamiento apagando el conductor de energía en el circuito principal, en lugar de en el caso de la fuerza de accionamiento de un conmutador de alta velocidad generada de acuerdo con la corriente de falla dividida mediante una diferencia de resistencia generada cuando el superconductor del circuito principal se apaga, cuando se usa un superconductor convencional.

65 De acuerdo con la presente invención, un punto de contacto de inserto puede añadirse a un circuito de condensador paralelo que se vincula con un punto de contacto de interrupción del conmutador de alta velocidad, evitando así que el condensador se cargue de manera indeseable durante un estado normal.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención serán más aparentes mediante la descripción en detalle de las realizaciones a modo de ejemplo de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un limitador de corriente de falla de superconducción híbrido convencional de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 2 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un limitador de corriente de falla híbrido convencional de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 3 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un disyuntor CC convencional de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 4 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La Figura 5 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de una realización del disyuntor CC mostrado en la FIG. 4.

La Figura 6A es una ilustración que muestra un ejemplo de un elemento de conmutación de acuerdo con una realización del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La Figura 6B es una ilustración que muestra un ejemplo de un elemento de conmutación de acuerdo con una realización del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La Figura 7 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de acuerdo con una realización del disyuntor CC mostrado en la FIG. 4.

La Figura 8 es un diagrama de configuración que muestra una configuración del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La Figura 9 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de una realización del disyuntor CC mostrado en la FIG. 8.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra etapas secuenciales del método de interrupción del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

Descripción detallada de la invención

La invención divulgada en esta memoria descriptiva puede aplicarse a un disyuntor CC y a un método de interrupción del mismo. Sin embargo, la tecnología divulgada en esta memoria descriptiva no se limita a esto, y puede aplicarse a todos los tipos de dispositivos de protección y circuitos de limitación de corriente incluidos en los dispositivos protectores tal como disyuntores convencionales, conmutadores, relés eléctricos, absorbedores de sobrecarga, contactores electrónicos y disyuntores, etc., a los que los principios técnicos de la presente invención pueden aplicarse.

Los términos técnicos usados en el presente documento se usan únicamente para ilustrar realizaciones específicas, y debe apreciarse que no pretenden limitar el espíritu técnico divulgado en esta memoria descriptiva. Además, los términos técnicos usados en el presente documento deben interpretarse mediante los significados normalmente aceptados por la persona experta en la técnica relevante, a menos que se defina específicamente mediante otros significados en esta memoria descriptiva, y no debe interpretarse mediante significados excesivamente exhaustivos ni significados excesivamente estrechos.

Además, cuando los términos técnicos usados en el presente documento se determinan como términos técnicos erróneos que fallan en representar el espíritu técnico divulgado en esta memoria descriptiva correctamente, los términos deben sustituirse por los términos técnicos que puedan entenderse con precisión por el experto en la materia. Además, los términos generales usados en esta memoria descriptiva deben interpretarse como definidos en el diccionario o según el contexto, y no deben interpretarse en un significado excesivamente estrecho.

Además, la representación singular usada en esta memoria descriptiva incluye representaciones plurales a menos que se exprese claramente en el contexto de lo contrario. Los términos "incluyen" o "se compone de" en esta memoria descriptiva no deben interpretarse como que incluyen necesariamente todos los componentes y etapas mencionadas en esta memoria descriptiva, y debe interpretarse que excluyen algunos componentes o algunas etapas o incluyen además componentes y etapas adicionales.

A continuación, las realizaciones divulgadas en esta memoria descriptiva deben describirse en detalle a las figuras adjuntas, en las que los mismos números de referencia se proporcionan a los mismos componentes o similares independientemente del número de las figuras, y la descripción duplicada en ellas se omitirá.

Además, cuando se determina que una descripción detallada de una técnica relevante conocida oscurecerá la materia objeto divulgada en esta memoria descriptiva mientras describe las tecnologías divulgadas en esta memoria descriptiva, la descripción detallada se omitirá. Además, debe apreciarse que las figuras adjuntas son solo para facilitar el espíritu técnico divulgado en esta memoria descriptiva y el espíritu técnico no debe interpretarse como limitado por las figuras adjuntas.

En primer lugar, el disyuntor CC que se divulga en esta memoria descriptiva se describe en referencia a las FIGS. 4-9.

5 La FIG. 4 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La FIG. 5 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de una realización del disyuntor CC mostrado en la FIG. 4.

10 La FIG. 6A es una ilustración que muestra un ejemplo de un elemento de conmutación de acuerdo con una realización del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

15 La FIG. 6B es una ilustración que muestra un ejemplo de un elemento de conmutación de acuerdo con una realización del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La FIG. 7 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de una realización del disyuntor CC mostrado en la FIG. 4.

20 La FIG. 8 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de un disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

La FIG. 9 es un diagrama de configuración que muestra una configuración de una realización del disyuntor CC mostrado en la FIG. 8.

25 Como se muestra en la FIG. 4, el disyuntor CC 100 comprende una porción de medición 10 que mide una corriente CC que se conduce a la primera porción de circuito 20, una primera porción de circuito 20 que conduce o bloquea la corriente CC, y una segunda porción de circuito 30 que conduce o bloquea la corriente CC, que se desvía desde la primera porción de circuito 20, y controla la apertura/cierre de la primera porción de circuito 20 de acuerdo con el resultado de medición de la porción de medición 10, y en la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de
30 circuito 30, unos elementos de conmutación 21,31, que se incluyen en cada una de la primera y segunda porción de circuito, se conectan de manera que forman una estructura paralela.

35 El disyuntor CC 100 puede ser un disyuntor que se usa en un sistema CC que incluye una corriente continua de alta tensión (HVDC), etc.

El disyuntor CC 100 puede ser un disyuntor que protege el sistema y los componentes interiores de accidentes y fallos que ocurren en el sistema CC.

40 El disyuntor CC 100 puede instalarse entre una fuente de energía del sistema CC y una fase delantera de un dispositivo o una carga, de manera que la corriente CC puede conducirse.

45 El disyuntor CC 100 puede medir un valor de corriente de la corriente CC, la primera porción de circuito 20 puede conducir la corriente CC al dispositivo o la carga, y la segunda porción de circuito 30 puede controlar una operación de interrupción del disyuntor CC 100.

50 En el disyuntor CC 100, la porción de medición 10 puede realizar una función de detección de los accidentes y fallos, la primera porción de circuito 20 puede realizar una función de un circuito principal que conduce la corriente CC, y la segunda porción de circuito 30 puede realizar una función de control de la operación de interrupción del disyuntor CC 100.

La configuración de acuerdo con una realización del disyuntor CC 100 es la misma que se muestra en la FIG. 5.

A continuación, la realización del disyuntor CC 100 se describirá en referencia principalmente a la FIG. 5.

55 La porción de medición 10 mide la corriente CC que se conduce a la primera porción de circuito 20.

La porción de medición 10 puede detectar el accidente y fallo basándose en el valor de corriente medido de la corriente CC.

60 Por ejemplo, cuando el valor de corriente medido de la corriente CC es igual a o mayor que un valor nominal de corriente, puede determinarse que el valor de corriente de la corriente CC es igual a o mayor que el valor nominal de corriente debido al accidente y el fallo ocurridos en el sistema CC, lo que permite que el accidente y el fallo se detecten.

65 La porción de medición 10 puede incluir un transformador de corriente 11, que está dispuesto en una fase anterior que la primera porción de circuito 20 y mide la corriente CC, y una porción de determinación 12 que determina si

ocurre un fallo basándose en un resultado de medición del transformador de corriente 11.

La porción de medición 11 puede ser un transformador de corriente (CT) que mide el valor de corriente de la corriente CC que se conduce a la primera porción de circuito 20.

5 El transformador de corriente 11 puede suministrar el resultado de medición a la porción de determinación 12.

La porción de determinación 12 puede ser un detector de fallos que determina si el accidente y el fallo ocurren basándose en el resultado de medición.

10 Cuando se determina como el resultado de medición que el valor de corriente medido de la corriente CC es igual a o mayor que el valor nominal de corriente, la porción de determinación 12 puede determinar que la corriente CC es igual o similar al valor nominal de corriente debido al accidente y al fallo, y puede determinar que el accidente y el fallo han ocurrido.

15 La porción de determinación 12 puede permitir que los elementos de conmutación, que se incluyen en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30, operen de acuerdo con el resultado de medición.

20 La porción de determinación 12 puede generar señales de apertura/cierre, en las que las operaciones del primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidas en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito, respectivamente, se basan de acuerdo con el resultado de medición, y pueden suministrar las señales generadas al primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito, respectivamente.

Las señales de apertura/cierre pueden ser las señales que controlan el primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito, respectivamente, para tener un circuito abierto o cortocircuitarse.

30 Es decir, el primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito, respectivamente, pueden realizar la operación de apertura/cierre de acuerdo con la señal de apertura/cierre generada por la porción de determinación 12.

35 La porción de determinación 12 puede generar señales de apertura/cierre para cada uno del primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito, respectivamente, y puede suministrar las señales de apertura/cierre generadas a cada uno del primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito, respectivamente.

40 Por ejemplo, puede suministrar una señal para la operación de circuito abierto al primer elemento de conmutación 21 incluido en la primera porción de circuito 20, y suministrar una señal para la operación de cortocircuito al segundo elemento de conmutación 31 incluido en la segunda porción de circuito 20.

45 El primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito pueden abrirse y cerrarse basándose en la señal de apertura/cierre.

50 El primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito pueden bloquear la corriente CC, cuando se abren, y pueden conducir la corriente CC, cuando se cierran.

Es decir, la porción de determinación 12 puede permitir que la corriente CC se conduzca o bloquee en la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30 de acuerdo con el resultado determinado.

55 El primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 incluidos en cada una de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito pueden ser elementos semiconductores de energía que se activan/desactivan de acuerdo con el resultado de medición de la porción de medición 10.

60 Cuando el elemento semiconductor de energía se activa, puede representar que funciona como un circuito cerrado.

Cuando el elemento semiconductor de energía se apaga, puede representar que funciona como un circuito abierto.

65 El elemento semiconductor de energía puede ser un elemento semiconductor que puede activarse/apagarse tal como un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT), un tiristor controlado por puerta integrada (IGCT), etc.

El elemento semiconductor de energía puede formarse en una estructura bidireccional en la que dos elementos semiconductores conducen la corriente en diferentes direcciones.

5 El elemento semiconductor de energía puede formarse en una estructura bidireccional en la que dos elementos semiconductores están dispuestos en una configuración en serie o paralela para conducir la corriente en diferentes direcciones.

10 Por ejemplo, puede disponerse en la estructura bidireccional en la que dos elementos semiconductores están conectados en serie entre sí como se muestra en la FIG. 6A, o puede disponerse en la estructura bidireccional en la que dos elementos semiconductores están conectados en paralelo entre sí como se muestra en la FIG. 6B.

15 Ya que el elemento semiconductor de energía se forma en la estructura bidireccional, el disyuntor CC 100 puede bloquear la corriente de accidente o la corriente de falla no solo en la dirección delantera sino también en la dirección inversa, como se muestra en las FIGS. 4 y 5.

En este caso, la corriente de accidente o la corriente de falla en la dirección inversa puede significar la corriente debida al accidente o fallo ocurrido en el lado de carga, en lugar del accidente o el fallo ocurrido en el lado fuente del sistema CC.

20 Como alternativa, puede significar la corriente de dirección inversa debido a una sobrecarga, fallos, fuerzas electromagnéticas o fuerzas electromotrices traseras, etc., que ocurren como resultado de operaciones internas de componentes respectivos incluidos en el disyuntor CC 100.

25 Es decir, el disyuntor CC 100 puede proteger el sistema o los dispositivos no solo contra los accidentes y los fallos ocurridos en el lado fuente del sistema CC, sino también del lado de carga o problemas internos del disyuntor CC 100.

30 La primera porción de circuito 20 puede incluir el primer elemento de conmutación 21 que conduce y bloquea la corriente CC y la primera porción de contacto 22 que abre o cierra la primera porción de circuito 20.

El primer elemento de conmutación 21 y la primera porción de contacto 22 pueden conectarse en serie entre sí.

35 El primer elemento de conmutación 21 puede tener un extremo que está conectado a un terminal de entrada en el que se introduce la corriente CC.

La primera porción de contacto 22 puede tener el otro extremo que se conecta a un terminal de salida desde el que se envía la corriente CC.

40 El primer elemento de conmutación 21 puede ser el elemento semiconductor de energía que se describe anteriormente.

El primer elemento de conmutación 21 puede conducir y bloquear la corriente CC a través de la operación de apertura/cierre.

45 Por ejemplo, puede conducir la corriente CC durante una operación de cortocircuito (cuando se activa), y puede bloquear la corriente CC durante una operación de circuito abierto (cuando se apaga).

50 Durante un uso normal, el primer elemento de conmutación 21 puede realizar la operación de cortocircuito para activarse, permitiendo así que la corriente CC se conduzca.

Durante el uso normal en el que el primer elemento de conmutación 21 opera en la operación de cortocircuito, la corriente CC solo puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20.

55 El primer elemento de conmutación 21 puede bloquear la corriente CC de acuerdo con el resultado de medición de la porción de medición 10 de manera que la corriente CC se desvía hacia la segunda porción de circuito 30.

El primer elemento de conmutación 21 puede bloquear la corriente CC a través de una operación de circuito abierto a una gran velocidad.

60 Cuando se determina que la corriente CC es igual o mayor que el valor nominal de corriente debido al accidente y fallo, el primer elemento de conmutación 21 puede recibir la señal de apertura/cierre desde la porción de medición 10 para tener el circuito abierto (desactivado), de manera que la corriente CC se bloquea. El primer elemento de conmutación 21 pueden bloquear la corriente CC de modo que la corriente CC se desvía a la segunda porción de circuito 30.

65

Es decir, la corriente CC, que previamente fluye a través de la porción de medición 10 mediante el primer elemento de conmutación 21, puede ahora desviarse a la segunda porción de circuito 30 ya que la trayectoria de conducción a la primera porción de circuito 20 está ahora cerrada cuando el primer elemento de conmutación 21 tiene el circuito abierto (desactivado).

5 La primera porción de contacto 22 puede cortocircuitarse durante el uso normal, y puede tener el circuito abierto cuando una corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32 que se incluye en la segunda porción de circuito 30.

10 La primera porción de contacto 22 puede representar un conmutador de punto de contacto que está abierto y cerrado.

La primera porción de contacto 22 puede ser un conmutador electrónico.

15 La primera porción de contacto 22 puede ser un conmutador electrónico que puede operarse mediante la bobina de accionamiento 32.

20 La primera porción de contacto 22 puede ser un conmutador electrónico que se opera mediante la fuerza electromagnética que ocurre en la bobina de accionamiento 32 cuando la corriente fluye a través la bobina de accionamiento 32.

La primera porción de contacto 22 se cortocircuita mediante el uso normal, y puede tener el circuito abierto mediante la fuerza electromagnética generada en la bobina de accionamiento 32.

25 La primera porción de contacto 22 puede realizar la función de bloquear completamente una trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 del circuito.

30 Es decir, la primera porción de contacto 22 puede cortocircuitarse para mantener una trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal, mientras que puede tener el circuito abierto para bloquear la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 cuando la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32.

35 Es decir, en la primera porción de circuito 20, el primer elemento de conmutación 21 puede realizar la función de desviar principalmente la corriente CC, mientras que la primera porción de contacto 22 puede realizar la función de bloquear secundariamente la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20.

40 La segunda porción de circuito 30 puede incluir un segundo elemento de conmutación 31 que conduce o bloquea la corriente CC, que se desvía desde la primera porción de circuito 20, y la bobina de accionamiento 32 que permite que la primera porción de contacto 22 incluida en la primera porción de circuito 20 tenga el circuito abierto, cuando la corriente fluye a su través.

El primer elemento de conmutación 31 y la bobina de accionamiento 32 pueden conectarse en serie entre sí.

45 El segundo elemento de conmutación 31 puede ser un extremo que puede conectarse a un extremo del primer elemento de conmutación 21.

La bobina de accionamiento 32 puede tener el otro extremo que puede conectarse al otro extremo del primer elemento de conmutación 21.

50 Es decir, el segundo elemento de conmutación 31 y la bobina de accionamiento 32 se conectan en serie entre sí mientras se conectan en paralelo con el primer elemento de conmutación 21.

55 Es decir, el primer elemento de conmutación 21 y el segundo elemento de conmutación 31 pueden estar dispuestos en la estructura paralela.

El segundo elemento de conmutación 31 puede ser el elemento semiconductor de energía que se describió anteriormente.

60 El primer elemento de conmutación 31 puede conducir y bloquear la corriente CC a través de la operación de apertura/cierre.

Por ejemplo, puede conducirse la corriente CC durante una operación de cortocircuito (cuando se activa), y puede bloquear la corriente CC durante una operación de circuito abierto (cuando se apaga).

65 Aunque el segundo elemento de conmutación 31 puede operar en una operación de cortocircuito durante el uso normal, la corriente CC no puede conducirse debido a la impedancia de la bobina de accionamiento 32.

ES 2 648 116 T3

Es decir, durante el uso normal en el que el segundo elemento de conmutación 31 opera en la operación de cortocircuito, la corriente CC solo puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20.

5 El segundo elemento de conmutación 31 puede bloquear la corriente CC a través de una operación de circuito abierto a una gran velocidad.

Cuando la corriente CC se desvía mediante la primera porción de circuito 20, el segundo elemento de conmutación 31 puede conducir la corriente CC desviada.

10 Cuando el primer elemento de conmutación 21 opera en el estado de circuito abierto (apagado), el segundo elemento de conmutación 31 puede bloquear la conducción hacia la primera porción de circuito 20 de manera que la segunda porción de circuito 30 puede conducir la corriente CC desviada.

15 Cuando la corriente CC se desvía desde la primera porción de circuito 20, el segundo elemento de conmutación 31 puede conducir la corriente CC desviada, de manera que la corriente puede fluir a través de la bobina de accionamiento 32.

20 Cuando la corriente CC se desvía alrededor de la primera porción de circuito 20 y se conduce mediante el segundo elemento de conmutación 31, la bobina de accionamiento 32 puede permitir que la primera porción de contacto 22 tenga el circuito abierto.

La bobina de accionamiento 32 puede ser un relé que controla la operación de apertura/cierre del conmutador electrónico.

25 La bobina de accionamiento 32 puede controlar el funcionamiento del conmutador de apertura/cierre que incluye el conmutador electrónico.

30 La bobina de accionamiento 32 puede controlar la operación de apertura/cierre del conmutador de apertura/cierre usando la fuerza electromagnética (fuerza de repulsión electromagnética) que se genera cuando la corriente fluye a su través.

35 La bobina de accionamiento 32 puede realizar la función de control de la primera porción de contacto 22 de la primera porción de circuito 20 para tener el circuito abierto, de manera que la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 se bloquea.

40 Es decir, la bobina de accionamiento 32 puede controlar la primera porción de contacto 22 para tener el circuito abierto mediante la fuerza electromagnética (fuerza de repulsión electromagnética) que se genera cuando la corriente CC desviada fluye, de manera que la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 se bloquea.

El segundo elemento de conmutación 31 puede bloquear la corriente CC desviada después de que la primera porción de contacto 22 tenga el circuito abierto mediante la bobina de accionamiento 32.

45 Es decir, el segundo elemento de conmutación 31 puede controlarse de manera que la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32 y la bobina de accionamiento 32 abre el circuito de la primera porción de contacto 22, y que la corriente CC se bloquea después de que la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 se bloquea.

50 Es decir, en la segunda porción de circuito 30, el segundo elemento de conmutación 31 puede realizar la función de conducción de la corriente CC desviada a la bobina de accionamiento 32 y bloquear la corriente CC desviada después de que la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 se bloquea mediante la bobina de accionamiento 32, y la bobina de accionamiento 32 puede realizar la función de bloquear secundariamente la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20.

55 El proceso de operación detallado del disyuntor CC 100, que se ha descrito en detalle, se explicará en términos de la corriente CC como sigue.

60 En primer lugar, la corriente CC puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal.

La corriente CC puede conducirse mediante la operación de cortocircuito (activación) del primer elemento de conmutación 21, y pasa a través de la primera porción de circuito 20 a través de la primera porción de contacto 22 cortocircuitada mediante el primer elemento de conmutación 21.

En este caso, aunque el segundo elemento de conmutación 31 de la segunda porción de circuito 30 también funciona en el estado de cortocircuito (activado), la corriente CC puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20 que tienen una impedancia relativamente inferior que la impedancia de la bobina de accionamiento 32.

- 5 Es decir, la corriente CC puede conducirse en la secuencia del primer elemento de conmutación 21 y la primera porción de contacto 22 durante el uso normal.

10 Cuando un accidente y un fallo ocurren en el sistema CC provocando que la corriente CC sea igual a o mayor que el valor nominal de corriente, la porción de medición 10 determina esto y suministra una señal de apertura/cierre de acuerdo con la determinación del primer elemento de conmutación 21, el primer elemento de conmutación 21 se opera en un estado de circuito abierto (apagado) de acuerdo con la señal de apertura/cierre para bloquear la corriente CC, y ya que la impedancia de la primera porción de circuito 20 es igual a o superior que la de la segunda porción de circuito 30 debido al estado de circuito abierto (apagado) del primer elemento de conmutación 21, la corriente CC puede desviarse de la primera porción de circuito 20 para conducirse a la segunda porción de circuito 30.

20 Cuando la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, se conduce a la segunda porción de circuito 30, ya que el segundo elemento de conmutación 31 se opera en un estado de cortocircuito (encendido), la corriente CC desviada puede fluir a la bobina de accionamiento 32 mediante el segundo elemento de conmutación 31.

Es decir, la corriente CC desviada puede conducirse secuencialmente al segundo elemento de conmutación 31 y la bobina de accionamiento 32.

- 25 Cuando la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32, la primera porción de contacto 22 de la primera porción de circuito 20 tiene el circuito abierto mediante la fuerza electromagnética generada en la bobina de accionamiento 32, de manera que la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 se bloquea completamente; después de que la primera porción de contacto 22 tenga el circuito abierto, el segundo elemento de conmutación 31 se opera entonces en el estado de circuito abierto (apagado), de manera que la corriente CC desviada puede bloquearse mediante el segundo elemento de conmutación 31.

35 Es decir, cuando el accidente y el fallo ocurren mientras la corriente fluye a través de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal, la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, fluye a través de la primera porción de circuito 20 de manera que la bobina de accionamiento 32 controla la primera porción de contacto 22 de la primera porción de circuito 20 para tener el circuito abierto, y después la conducción a la primera porción de circuito 20 puede bloquearse mediante la operación de circuito abierto (apagado) del segundo elemento de conmutación 31.

40 El disyuntor CC 100, que realiza las operaciones descritas anteriormente, puede formarse en la misma configuración que la de la FIG. 7.

La segunda porción de circuito 30 en el disyuntor CC 100 puede incluir además un elemento de impedancia 33 que evita la aplicación de exceso de tensión en el segundo elemento de conmutación 31 como se muestra en la FIG. 7.

- 45 Cuando el segundo elemento de conmutación 31 se implementa como un semiconductor de energía, requiere una tensión constante para el funcionamiento, y cuando un exceso de tensión se aplica en el segundo elemento de conmutación 31, el segundo elemento de conmutación 31 puede dañarse; por tanto, el elemento de impedancia 33, que puede dividir el exceso de tensión aplicado en el segundo elemento de conmutación 31, puede incluirse en la segunda porción de circuito 30.

50 El elemento de impedancia 33 puede ser un resistor.

El elemento de impedancia 33 puede ser un elemento de impedancia que tiene un valor de resistencia constante.

- 55 El elemento de impedancia 33 puede ser un resistor variable cuyo valor de resistencia varía.

El elemento de impedancia 33 puede ser un elemento de impedancia cuyo valor de resistencia puede ajustarse.

60 El elemento de impedancia 33 puede tener un valor de resistencia que es suficiente para evitar el exceso de tensión aplicado en el segundo elemento de conmutación 31.

El elemento de impedancia 33 puede tener también un valor de resistencia que permite que una tensión estable se aplique en el segundo elemento de conmutación 31.

- 65 Cuando el segundo elemento de conmutación 31 se implementa como un semiconductor de energía, requiere una tensión constante para el funcionamiento, aunque la tensión para la operación puede ser inestable debido a la

impedancia de la primera porción de circuito 20, la impedancia del segundo elemento de conmutación 31 en sí mismo, y la bobina de accionamiento 32; por tanto, el elemento de impedancia 33 puede incluirse en la segunda porción de circuito 30 para evitar el caso de tensión inestable.

- 5 El elemento de impedancia 33 tiene un extremo, que se conecta al otro extremo del segundo elemento de conmutación 31, y el otro extremo que se conecta a un extremo de la bobina de accionamiento 32.

Es decir, el segundo elemento de conmutación 31, el elemento de impedancia 33 y la bobina de accionamiento 32 pueden conectarse en serie entre sí.

- 10 El elemento de impedancia 33 puede mantener la impedancia de la segunda porción de circuito 30 superior a la impedancia de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal.

- 15 Es decir, el elemento de impedancia 33 puede evitar que el exceso de tensión se aplique en el segundo elemento de conmutación 31, y también puede tener un valor de resistencia que mantiene la impedancia de la segunda porción de circuito 30 superior a la impedancia de la primera porción de circuito 20.

El elemento de impedancia 33 también limita la corriente CC que se desvía desde la primera porción de circuito 20.

- 20 Ya que la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, es una corriente grande, la corriente CC desviada puede dañar la segunda porción de circuito 30; por tanto, para evitar esto, el elemento de impedancia 33 puede limitar la corriente CC desviada de manera que la corriente CC desviada puede conducirse a través de la segunda porción de circuito 30 de manera segura.

- 25 El elemento de impedancia 33 puede limitar la corriente CC que se desvía desde la primera porción de circuito 20, y puede tener un valor de resistencia que puede limitar la corriente CC dentro de un intervalo que permite que la bobina de accionamiento 32 opere con normalidad.

- 30 Es decir, el elemento de impedancia 33 puede realizar la función de limitar la corriente CC que se desvía desde la primera porción de circuito 20 evitando que se aplique el exceso de tensión en la primera porción de circuito 20, suministrando una tensión estable por el segundo elemento de conmutación 31, y manteniendo la impedancia de la segunda porción de circuito 30 superior a la impedancia de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal.

- 35 La porción de medición 10, la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30 como se ha descrito antes constituyen una configuración básica del disyuntor CC 100 y pueden bloquear la corriente CC a través de las operaciones como se ha descrito antes.

A continuación, una realización más detallada del disyuntor CC 100 se describirá.

- 40 El disyuntor CC 100 incluye la porción de medición 10, la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30, y además, el disyuntor CC 100 también puede incluir, como se muestra en la FIG. 8, una porción de carga 40 que se carga mediante la corriente CC desviada desde la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30, y una porción de limitación 50 que limita la corriente descargada desde la porción de carga 40.

- 45 La porción de carga 40 y la porción de limitación 50 pueden conectarse en paralelo entre sí.

La porción de carga 40 y la porción de limitación 50 pueden conectarse en paralelo con la primera porción de circuito 20.

- 50 Es decir, unos extremos de la porción de carga 40 y la porción de limitación 50 se conectan al un extremo de la primera porción de circuito 20 mientras los otros extremos de la porción de carga 40 y la porción de limitación 50 pueden conectarse al otro extremo de la primera porción de circuito 20.

- 55 La porción de carga 40 se carga mediante la corriente CC que se bloquea principalmente mediante la primera porción de circuito 20 y se desvía a la primera porción de circuito 20, y después secundariamente se bloquea y se desvía mediante la segunda porción de circuito 30, de manera que puede realizar la función de limitación de la corriente CC.

- 60 La porción de limitación 50 puede limitar la corriente descargada por la porción de carga 40, después de completar la carga de la porción de carga 40 mediante la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30, de manera que puede realizar la función de limitación de la corriente CC en la fase final.

- 65 La configuración más detallada del disyuntor CC 100 que tiene la porción de carga 40 y la porción de limitación 50 puede ser igual que la mostrada en la FIG. 9.

Como se muestra en la FIG. 9, la porción de carga 40 puede incluir un condensador 41 que se conecta en paralelo con la primera porción de circuito 20 y se carga mediante la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30, así como una segunda porción de contacto 42 que abre o cierra la porción de carga 40.

5 El condensador 41 y la segunda porción de contacto 42 pueden conectarse en serie entre sí.

10 Un extremo del condensador 41 puede conectarse a un extremo del primer elemento de conmutación 21 incluido en la primera porción de circuito 20, mientras que el otro extremo de la segunda porción de contacto 42 puede conectarse al otro extremo de la primera porción de contacto 22 incluida en la primera porción de circuito 20.

El condensador 41 puede representar un elemento que tiene un valor de capacitancia.

15 El condensador 41 puede ser un elemento capacitivo que puede cargar o descargar la corriente de acuerdo con el valor de capacitancia.

El condensador 41 pueden tener un valor de capacitancia que permite que la corriente CC desviada de la primera porción de circuito 20 se cargue.

20 El condensador 41 puede cargar la corriente CC desviada de la segunda porción de circuito 30, y después puede descargar la corriente cargada a la porción de limitación 50 tras cargarse.

25 El condensador 41 puede cargarse mediante la corriente CC desviada desde cuando la segunda porción de contacto 42 tiene el circuito cerrado hasta que la primera porción de contacto 22 tiene el circuito abierto y el arco, que se genera en la primera porción de contacto 22, se extingue.

30 Es decir, el condensador 41 puede limitar la corriente CC mediante la carga de la corriente CC que se desvía de la segunda porción de circuito 30, mientras se realiza un proceso de bloqueo en la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30 y luego se completa.

La segunda porción de contacto 42 puede representar un conmutador de punto de contacto que se abre y cierra.

La segunda porción de contacto 42 puede ser un conmutador electrónico.

35 La segunda porción de contacto 42 puede ser un conmutador electrónico que se opera mediante la bobina de accionamiento 32.

40 La segunda porción de contacto 42 puede ser un conmutador electrónico que se opera mediante la fuerza electromagnética ocurrida en la bobina de accionamiento 32 cuando la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32.

Es decir, la segunda porción de contacto 42 puede ser un conmutador electrónico del mismo tipo que la primera porción de contacto 22.

45 La segunda porción de contacto 42 puede tener el circuito abierto durante el uso normal, y puede cortocircuitarse cuando una corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32 que se incluye en la segunda porción de circuito 30.

50 Es decir, la segunda porción de contacto 42 puede cortocircuitarse mediante la bobina de accionamiento 32 mientras que la corriente CC desviada a la segunda porción de circuito 30 fluye a su través, de manera que el condensador 41 se carga mediante la corriente CC que se desvía desde la segunda porción de circuito 30.

La segunda porción de contacto 42 puede realizar la función de concatenación de la trayectoria de conducción de la porción de carga 40.

55 Es decir, la segunda porción de contacto 42 puede tener el circuito abierto para bloquear la trayectoria de conducción de la porción de carga 40, mientras que puede cortocircuitarse para concatenar la trayectoria de conducción de la porción de carga 40 cuando la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32.

60 Es decir, en la porción de carga 40, el condensador 41 puede realizar la función de carga y descarga de la corriente CC que se desvía de la segunda porción de circuito 30, y la segunda porción de contacto 42 puede realizar la función de permitir que el condensador 41 se cargue y descargue mediante concatenación de la trayectoria de conducción de la porción de carga 40.

En la porción de carga 40, el condensador 41 se carga mediante la corriente CC desviada de la segunda porción de circuito 30, y cuando la carga se completa, descarga la corriente cargada a la porción de limitación 50 de manera que la corriente descargada puede limitarse mediante la porción de limitación 50.

- 5 La porción de limitación 50 puede limitar la corriente que se descarga de la porción de carga 40.

La porción de limitación 50 puede ser un limitador de corriente para limitar la corriente, un limitador de corriente de falla, o un elemento de impedancia de limitación de corriente.

- 10 La porción de limitación 50 puede ser el limitador de corriente que tiene un valor de impedancia que varía de acuerdo con la corriente a limitar.

La porción de limitación 50 puede incluir al menos un elemento de impedancia que puede limitar la corriente.

- 15 La porción de limitación 50 puede tener una impedancia superior que la impedancia de la primera porción de circuito 20, la segunda porción de circuito 30 y la porción de carga 40, de manera que la corriente CC no puede conducirse, durante el uso normal o cuando la porción de carga 40 se carga.

- 20 Es decir, durante el uso normal, nada de corriente fluye a través de la porción de limitación 50, y la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30 se bloquean, y después la corriente puede llegar a fluir a través de la porción de limitación 50 después de que la porción de carga 40 se cargue totalmente.

- 25 El disyuntor CC 100 también puede incluir parachispas 60a, 60b en cada uno de un terminal de entrada, en el que se introduce la corriente CC, y un terminal de salida, desde el que se envía la corriente CC.

- Los parachispas 60a, 60b pueden extinguir la energía eléctrica restante dentro del disyuntor CC 100 después de la operación de interrupción del disyuntor CC 100.

- 30 Los parachispas 60a, 60b también pueden evitar que la corriente, que se genera abruptamente debido al accidente y el fallo, se introduzca abruptamente en el disyuntor CC 100.

Es decir, los parachispas 60a, 60b pueden realizar la función de protección del disyuntor CC 100 contra problemas internos y externos.

- 35 Como una característica adicional de la configuración del disyuntor CC 100, la primera porción de contacto 22, la segunda porción de contacto 42 y la bobina de accionamiento 32 pueden operarse para vincularse entre sí, como se muestra en la FIG. 9.

- 40 Es decir, cuando la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32, la primera porción de contacto 22 puede desplazarse desde el estado de cortocircuito a un estado de circuito abierto mientras la segunda porción de contacto 42 puede desplazarse del estado de circuito abierto al estado de cortocircuito mediante la fuerza electromagnética generada por la bobina de accionamiento 32.

- 45 Es decir, la bobina de accionamiento 32 puede controlar las operaciones de la primera porción de contacto 22 y la segunda porción de contacto 42.

- 50 Estas operaciones pueden realizarse a una gran velocidad en la temporización cuando la fuerza electromagnética se genera mediante la bobina de accionamiento 32, y las operaciones de las respectivas porciones de contacto pueden realizarse simultáneamente; o las porciones de contacto pueden operarse con una diferencia de tiempo predeterminada de acuerdo con características de operación de las respectivas porciones de contacto.

El proceso de operación detallado del disyuntor CC 100 que tiene la configuración descrita en detalle antes se describirá como sigue.

- 55 En primer lugar, la corriente CC puede conducir a través de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal.

La corriente CC puede conducirse mediante la operación de cortocircuito (activación) del primer elemento de conmutación 21, y pasa a través de la primera porción de circuito 20 a través de la primera porción de contacto 22 cortocircuitada mediante el primer elemento de conmutación 21.

- 60 En este caso, aunque el segundo elemento de conmutación 31 de la segunda porción de circuito 30 también opera en el estado de cortocircuito (activación), la corriente CC puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20 que tiene una impedancia relativamente menor que la impedancia de la bobina de accionamiento 32.

Además, ya que la segunda porción de contacto 42 de la porción de carga 40 tiene el circuito abierto y la porción de limitación 50 tiene una alta impedancia, la corriente CC puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20 que tiene una impedancia relativamente baja.

- 5 Es decir, la corriente CC puede conducirse en la secuencia de la primera porción de circuito 20, el primer elemento de conmutación 21, y la primera porción de contacto 22 durante el uso normal.

10 Cuando un accidente y un fallo ocurren en el sistema CC provocando que la corriente CC sea igual a o superior que el valor nominal de corriente, la porción de medición 10 determina esto y suministra una señal de apertura/cierre de acuerdo con la determinación al primer elemento de conmutación 21, el primer elemento de conmutación 21 se opera en un estado de circuito abierto (desactivado) de acuerdo con la señal de apertura/cierre para bloquear la corriente CC, y ya que la impedancia de la primera porción de circuito 20 es igual o superior que la de la segunda porción de circuito 30 debido al estado de circuito abierto (desactivado) del primer elemento de conmutación 21, la corriente CC puede desviarse de la primera porción de circuito 20 para conducirse a la segunda porción de circuito 30.

20 Cuando la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, se conduce a la segunda porción de circuito 30, ya que el segundo elemento de conmutación 31 se opera en un estado de cortocircuito (activado), la corriente CC desviada puede fluir a la bobina de accionamiento 32 mediante el segundo elemento de conmutación 31.

25 En este caso, ya que la segunda porción de contacto 42 de la porción de carga 40 tiene el circuito abierto y la porción de limitación 50 tiene una alta impedancia, la corriente CC puede conducirse a través de la segunda porción de circuito 30 que tiene una impedancia relativamente baja.

- Es decir, la corriente CC desviada puede conducirse en la secuencia de la segunda porción de circuito 30, el segundo elemento de conmutación 31 y la segunda porción de contacto 32.

30 Cuando la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento 32, la primera porción de contacto 22 de la primera porción de circuito 20 tiene el circuito abierto mediante la fuerza electromagnética generada en la bobina de accionamiento 32, de manera que la trayectoria de conducción de la primera porción de circuito 20 se bloquea completamente; y después la segunda porción de contacto 42 de la porción de carga 40 se cortocircuita de manera que la trayectoria de conducción de la porción de carga 40 puede concatenarse.

- 35 Después de que la primera porción de contacto 22 tenga el circuito abierto, el segundo elemento de conmutación 31 llega a operar en un estado de circuito abierto (desactivado), de manera que la corriente CC desviada se bloquea mediante el segundo elemento de conmutación 31; y después, la corriente CC, que se desvía del segundo elemento de conmutación 31, puede conducirse a la porción de carga 40 para cargar el condensador 41.

40 Es decir, cuando el accidente y el fallo ocurren mientras la corriente fluye a través de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal, la corriente CC que se desvía de la primera porción de circuito 20, fluye a través de la segunda porción de circuito 30 de manera que la bobina de accionamiento 32 controla la primera porción de contacto 22 de la primera porción de circuito 20 para tener el circuito abierto, y la segunda porción de contacto 42 de la porción de carga 40 para cortocircuitarse. Después, el segundo elemento de conmutación 31 opera en el estado de circuito abierto (desactivado), la conducción a la segunda porción de circuito 30 se bloquea, y la corriente CC, que se desvía de la segunda porción de circuito 30, puede cargarse en el condensador 41.

50 La corriente CC, que se desvía de la segunda porción de circuito 30, puede cargarse en el condensador 41 desde cuando la segunda porción de contacto 42 se cortocircuita hasta que el arco generado en la primera porción de contacto 22 se extingue.

Es decir, ya que la corriente CC, que se desvía de la segunda porción de circuito 30, se carga en el condensador 41, la corriente CC puede limitarse temporalmente hasta que se limita mediante la porción de limitación 50.

- 55 Cuando la carga en el condensador 41 se completa, el condensador 41 puede descargar la corriente de carga a 50, de manera que la porción de limitación 50 puede limitar la corriente descargada del condensador 41.

60 La corriente descargada del condensador 41 puede limitarse temporalmente mediante la carga y descarga mediante el condensador 41, de manera que la magnitud de la corriente puede disminuir cuando se desvía desde la primera porción de circuito 20 y la segunda porción de circuito 30.

La porción de limitación 50 puede limitar la corriente descargada por el condensador 41, y puede finalmente limitar la corriente CC.

- 65 Ya que la corriente CC se limita finalmente mediante la porción de limitación 50, el proceso de interrupción del disyuntor CC 100 puede realizarse.

Cuando el disyuntor CC 100 incluye además los parachispas 60a, 60b, los parachispas 60a, 60b pueden extinguir la energía eléctrica restante después de la operación de interrupción.

5 A continuación, el método de interrupción del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva se describe en referencia principalmente a la FIG. 10 y adicionalmente a la FIG. 8.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que muestra etapas secuenciales del método de interrupción del disyuntor CC divulgado en esta memoria descriptiva.

10 El método de interrupción del disyuntor CC 100 ("método de interrupción" en lo sucesivo), puede ser el método de interrupción realizado mediante el disyuntor CC 100 como se ha descrito antes.

15 El método de interrupción puede ser el método de interrupción realizado por el disyuntor CC 100 que incluye una porción de medición 10 que mide una corriente CC que se conduce a la primera porción de circuito 20, la primera porción de circuito 20 que conduce o bloquea la corriente CC, una segunda porción de circuito 30 que conduce o bloquea la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, y controla la apertura/cierre de la primera porción de circuito 20 de acuerdo con un resultado de medición de la porción de medición 10, una porción de carga 40 y una porción de limitación 50 que limita la corriente descargada de la porción de carga 40 después de completarse la carga de la porción de carga 40.

20 El método de interrupción incluye una etapa S10 en la que una porción de medición 10 mide una corriente CC que se conduce a través de la primera porción de circuito 10, una etapa S20 en la que la primera porción de circuito 20 bloquea la corriente CC de acuerdo con el resultado de medición, una etapa S30 en la que la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, se conduce a la segunda porción de circuito 30, una etapa S40 en la que la segunda porción de circuito 30 controla la primera porción de circuito 20 para tener el circuito abierto y una porción de carga 40 para tener el circuito cerrado, una etapa S50 en la que la segunda porción de circuito 30 bloquea la corriente CC desviada, una etapa S60 en la que la porción de carga 40 se carga mediante la corriente CC que se desvía de la segunda porción de circuito 30, una etapa S70 en la que la porción de carga 40 descarga la corriente cargada a la porción de limitación 50, y una etapa S80 en la que la porción de limitación 50 limita la corriente descargada.

Primero, la corriente CC puede conducirse a través de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal.

35 La etapa S10 en la que la porción de medición 10 puede medir la corriente CC puede medir la magnitud de la corriente CC que pasa a través de la primera porción de circuito 20 durante el uso normal.

En la etapa S10, la porción de medición 10 puede detectar el accidente y el fallo basándose en el valor de corriente medido de la corriente CC.

40 Por ejemplo, cuando el valor de corriente medido de la corriente CC es igual a o superior a un valor nominal de corriente, puede determinarse que el valor de corriente de la corriente CC es igual o superior al valor nominal de corriente debido al accidente y el fallo ocurridos en el sistema CC, lo que permite que el accidente y el fallo se detecten.

45 La etapa S10 en la que la porción de medición 10 puede, cuando se encuentra como el resultado de medición que el valor de corriente medido de la corriente CC es igual o superior al valor nominal de corriente, determinar que la corriente CC es igual o similar al valor nominal de corriente debido al accidente y al fallo, y puede determinar que el accidente y el fallo han ocurrido.

50 La etapa S20 en la que la primera porción de circuito 20 bloquea la corriente CC puede, cuando se determina en la etapa S10 de medición de la corriente CC mediante la porción de medición 10 que la corriente CC es igual o mayor que el valor nominal de corriente debido al accidente y el fallo, recibir la señal de apertura/cierre desde la porción de medición 10 para tener el circuito abierto (desactivado) del primer elemento de conmutación, de manera que la corriente CC puede bloquearse.

55 La etapa S20 en la que la primera porción de circuito 20 bloquea la corriente CC de acuerdo con el resultado de medición puede bloquear la corriente CC de manera que la corriente CC puede desviarse a la segunda porción de circuito 30.

60 En la etapa S30 en la que la corriente CC desviada de la primera porción de circuito 20 se conduce a la segunda porción de circuito 30, la primera porción de circuito 20 puede bloquear la corriente CC en la etapa S20 de bloqueo de la corriente CC de acuerdo con el resultado de medición, y la corriente CC, que se desvía de la primera porción de circuito 20, puede conducirse a la segunda porción de circuito 30.

65 En cuanto a la etapa S40 en la que la segunda porción de circuito 30 controla la primera porción de circuito 20 para tener el circuito abierto y la porción de carga 40 para cortocircuitarse, la corriente CC desviada puede fluir a través

de la segunda porción de circuito 30 y a través de la bobina de accionamiento incluida en la segunda porción de circuito 30, y ya que la corriente fluye a través de la bobina de accionamiento, la primera porción de circuito 20 se controla para estar en el circuito abierto mediante la fuerza electromagnética generada por la bobina de accionamiento, mientras que la porción de carga 40 se controla para cortocircuitarse.

5 En cuanto a la etapa S50 en la que la segunda porción de circuito 30 bloquea la corriente CC desviada, la primera porción de circuito 20 tiene el circuito abierto y la porción de carga 40 se cortocircuita en la etapa S40 en la que la segunda porción de circuito 30 controla la primera porción de circuito 20 para tener el circuito abierto y la porción de carga 40 para cortocircuitarse, y después la corriente CC desviada puede bloquearse.

10 En cuanto a la etapa S60 en la que la corriente CC desviada de la segunda porción de circuito 30 se carga en la porción de carga 40, la corriente CC desviada, que se bloquea mediante la segunda porción de circuito 30 en la etapa S5 en la que la segunda porción de circuito 30 bloquea la corriente CC desviada, se conduce a la porción de carga 40, de manera que la porción de carga 40 se puede cargar.

15 En la etapa S60 en la que la corriente CC, que se desvía de la segunda porción de circuito 30, se carga en la porción de carga 40, la corriente CC desviada de la segunda porción de circuito 30 puede cargarse en la porción de carga 40 desde cuando la porción de carga 40 se cortocircuita hasta que el circuito abierto de la primera porción de circuito 20 se completa suficientemente.

20 En la etapa S70 en la que la porción de carga 40 descarga la corriente cargada a la porción de limitación 50, la corriente cargada puede descargarse a la porción de limitación 50 después de completar la carga de la porción de carga 40.

25 En cuando a la etapa S80 en la que la porción de limitación 50 limita la corriente descargada, la corriente que se descarga en la etapa S70 en la que la porción de carga 40 descarga la corriente de carga a la porción de limitación 50 puede limitarse mediante la porción de limitación 50.

30 En la etapa S80 en la que la porción de limitación 50 limita la corriente descargada, la corriente descargada del condensador 41 se limita, de manera que el disyuntor CC 100 puede limitar finalmente la corriente CC a bloquear.

35 El disyuntor CC y el método de interrupción del mismo divulgado en esta memoria descriptiva pueden aplicarse a todos los tipos de dispositivos protectores y circuitos limitadores de corriente incluidos en los dispositivos protectores tal como disyuntores convencionales, conmutadores, relés eléctricos, absorbedores de sobrecarga, contactores electrónicos y disyuntores, etc. a los que los principios técnicos de la presente invención pueden aplicarse y después practicarse en ellos.

40 El disyuntor CC y el método de interrupción del mismo divulgado en esta memoria descriptiva tienen un efecto de mejorar una operación de conmutación de alta velocidad en una operación de interrupción y facilitar la aplicación del conmutador de alta velocidad, realizando el bloqueo de la corriente CC de manera eficaz y estable.

45 De acuerdo con el disyuntor CC y el método de interrupción del mismo divulgado en esta memoria descriptiva, es posible conseguir un rendimiento de mayor velocidad que un método de accionamiento usando un superconductor para la misma corriente de falla suministrando la corriente de falla general a un circuito de accionamiento desactivando el conductor de energía en el circuito principal, en lugar de en el caso de la fuerza de accionamiento de un conmutador de alta velocidad generada de acuerdo con la corriente de falla dividida por una diferencia de resistencia generada cuando el superconductor del circuito principal se apaga, cuando se usa un superconductor convencional.

50 De acuerdo con el disyuntor CC y el método de interrupción del mismo divulgado en la presente memoria descriptiva, un punto de contacto de inserto también puede añadirse a un circuito condensador paralelo que se vincula con un punto de contacto de interrupción del conmutador de alta velocidad, evitando por tanto que el condensador se cargue indeseablemente durante un estado normal.

55 Las realizaciones preferentes de la presente invención descrita antes se divulgan para solucionar los problemas técnicos y la persona experta en la materia puede aplicar fácilmente diversas modificaciones, variaciones y adiciones dentro de los principios y alcance de la presente invención, y estas modificaciones, variaciones, etc., deben interpretarse dentro del intervalo de las reivindicaciones adjuntas.

60 Por ejemplo, aunque se describe una configuración, en la que un elemento de impedancia 33 para evitar que se aplique un exceso de tensión en el segundo elemento de conmutación 31 se incluye en la segunda porción de circuito 30, la presente invención no se limita a esta configuración. Otras realizaciones de la presente invención pueden incluir un elemento de impedancia, para evitar que el exceso de tensión se aplique en el primer elemento de conmutación 21, entre el primer elemento de conmutación 21 y la primera porción de contacto 22 en la primera
65 porción de circuito 20.

ES 2 648 116 T3

El elemento de impedancia puede ser un resistor. El elemento de impedancia puede ser un elemento de impedancia que tiene un valor de resistencia constante. El elemento de impedancia puede ser un resistor variable cuyo valor de resistencia varía.

REIVINDICACIONES

1. Un disyuntor de corriente continua (CC) que comprende:

5 una primera porción de circuito (20) que conduce o bloquea una corriente CC;
 una porción de medición (10) que mide la corriente CC que es conducida a la primera porción de circuito (20);
 una segunda porción de circuito (30) que conduce o bloquea la corriente CC, que es desviada de la primera
 porción de circuito (20) y controla la apertura/el cierre de la primera porción de circuito de acuerdo con un
 resultado de medición de la porción de medición (10); y
 10 en el que en la primera porción de circuito (20) y la segunda porción de circuito (30), los elementos de
 conmutación (21, 31), que están incluidos en cada una de la primera y la segunda porciones de circuito (20, 30),
 están dispuestos en una estructura paralela, **caracterizado por que** el disyuntor CC comprende además
 parachispas (60a, 60b) que están dispuestos en un terminal de entrada, al que se introduce la corriente CC, y un
 terminal de salida, desde el que se envía la corriente CC, respectivamente, en donde los parachispas (60a, 60b)
 15 extinguen la energía eléctrica restante después de una operación de interrupción del disyuntor CC.

2. El disyuntor CC de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la porción de medición (10) incluye:

20 un transformador de corriente (11) que está dispuesto en una fase anterior que la primera porción de circuito (20)
 para medir la corriente CC; y
 una porción de determinación (12) que determina si ocurre un fallo basándose en el resultado de medición del
 transformador de corriente.

3. El disyuntor CC de la reivindicación 1, **caracterizado por que** los elementos de conmutación (21, 31) que están
 25 incluidos en cada una de la primera porción de circuito (20) y la segunda porción de circuito (30) son elementos
 semiconductores de energía que se encienden/apagan de acuerdo con el resultado de medición de la porción de
 medición (10).

4. El disyuntor CC de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la primera porción de circuito (20) incluye:

30 un primer elemento de conmutación (21) que conduce y bloquea la corriente CC; y
 una primera porción de contacto (22) que abre y cierra la primera porción de circuito (20)
 y el primer elemento de conmutación (21) y la primera porción de contacto (22) están conectados en serie entre
 sí.
 35

5. El disyuntor CC de la reivindicación 4, **caracterizado por que** el primer elemento de conmutación (21) bloquea la
 corriente CC de acuerdo con el resultado de medición de la porción de medición (10) de manera que la corriente CC
 es desviada hacia la segunda porción de circuito (30).

40 6. El disyuntor CC de la reivindicación 4, **caracterizado por que** la primera porción de contacto (22) tiene un circuito
 cerrado durante el uso normal y un circuito abierto cuando la corriente fluye a través de una bobina de
 accionamiento que está incluida en la segunda porción de circuito (30).

7. El disyuntor CC de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la segunda porción de circuito (30) incluye:

45 un segundo elemento de conmutación (31) que conduce y bloquea la corriente CC que es desviada de la primera
 porción de circuito (20); y
 la bobina de accionamiento (32) que permite que la primera porción de contacto, que está incluida en la primera
 porción de circuito (20), tenga el circuito abierto cuando la bobina de accionamiento conduce la corriente,
 50 y el segundo elemento de conmutación (31) y la bobina de accionamiento (32) están conectados en serie entre
 sí.

8. El disyuntor CC de la reivindicación 7, **caracterizado por que** el segundo elemento de conmutación (31) bloquea
 la corriente CC desviada después de que la primera porción de contacto (22) tenga el circuito abierto.
 55

9. El disyuntor CC de la reivindicación 7, **caracterizado por que** la segunda porción de circuito (30) incluye además:

60 un elemento de impedancia (33) que evita que se aplique un exceso de tensión en el segundo elemento de
 conmutación (31).

10. El disyuntor CC de la reivindicación 9, **caracterizado por que** el elemento de impedancia (33) mantiene, durante
 un estado normal, la impedancia de la segunda porción de circuito (30) mayor que la impedancia de la primera
 porción de circuito (20).

65 11. El disyuntor CC de la reivindicación 1, que comprende además:

- una porción de carga (40) que se carga mediante la corriente CC que es desviada de la primera porción de circuito (20) y la segunda porción de circuito (30); y
una porción de limitación (50) que limita la corriente que se descarga de la porción de carga (40) después de completarse la carga de la porción de carga (40),
5 en donde la porción de carga (40) y la porción de limitación (50) están conectadas en paralelo entre sí.
12. El disyuntor CC de la reivindicación 11, **caracterizado por que** la porción de carga (40) está conectada en paralelo con la primera porción de circuito (20) e incluye:
- 10 un condensador (41) que se carga mediante la corriente CC que es desviada de la primera porción de circuito (20) y la segunda porción de circuito (30); y
una segunda porción de contacto (42) que abre y cierra la porción de carga (40),
y el condensador (41) y la segunda porción de contacto (42) están conectados en serie entre sí.
- 15 13. El disyuntor CC de la reivindicación 12, **caracterizado por que** el condensador (41) se carga mediante la corriente CC desviada desde cuando la segunda porción de contacto (42) tiene el circuito cerrado hasta que la primera porción de contacto (22) tiene el circuito abierto y se extingue el arco que se genera en la primera porción de contacto (22).
- 20 14. Un método de disyunción realizado mediante un disyuntor CC que comprende:
- una etapa en la que una porción de medición (10) mide una corriente CC que es conducida a través de la primera porción de circuito (20);
una etapa en la que la primera porción de circuito (20) bloquea la corriente CC de acuerdo con el resultado de
25 medición;
una etapa en la que la corriente CC, que se desvía desde la primera porción de circuito (20), es conducida a la segunda porción de circuito (30);
una etapa en la que la segunda porción de circuito (30) controla la primera porción de circuito 20 para tener un circuito abierto y una porción de carga (40) para tener el circuito cerrado;
30 una etapa en la que la segunda porción de circuito (30) bloquea la corriente CC desviada;
una etapa en la que la porción de carga (40) se carga mediante la corriente CC que es desviada desde la segunda porción de circuito (30);
una etapa en la que la porción de carga (40) descarga la corriente cargada a la porción de limitación (50);
una etapa en la que la porción de limitación (50) limita la corriente descargada, y
35 una etapa en la que los parachispas (60a, 60b) extinguen la energía eléctrica restante después de una operación de disyunción del disyuntor CC.

FIG.1

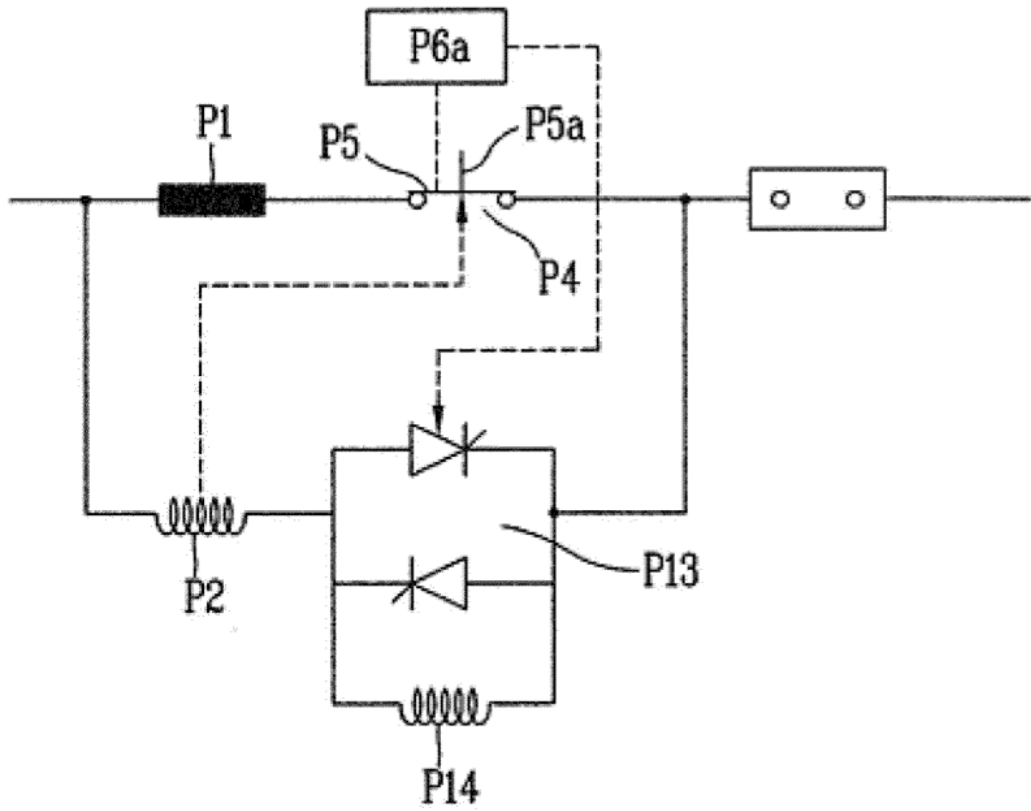


FIG. 2

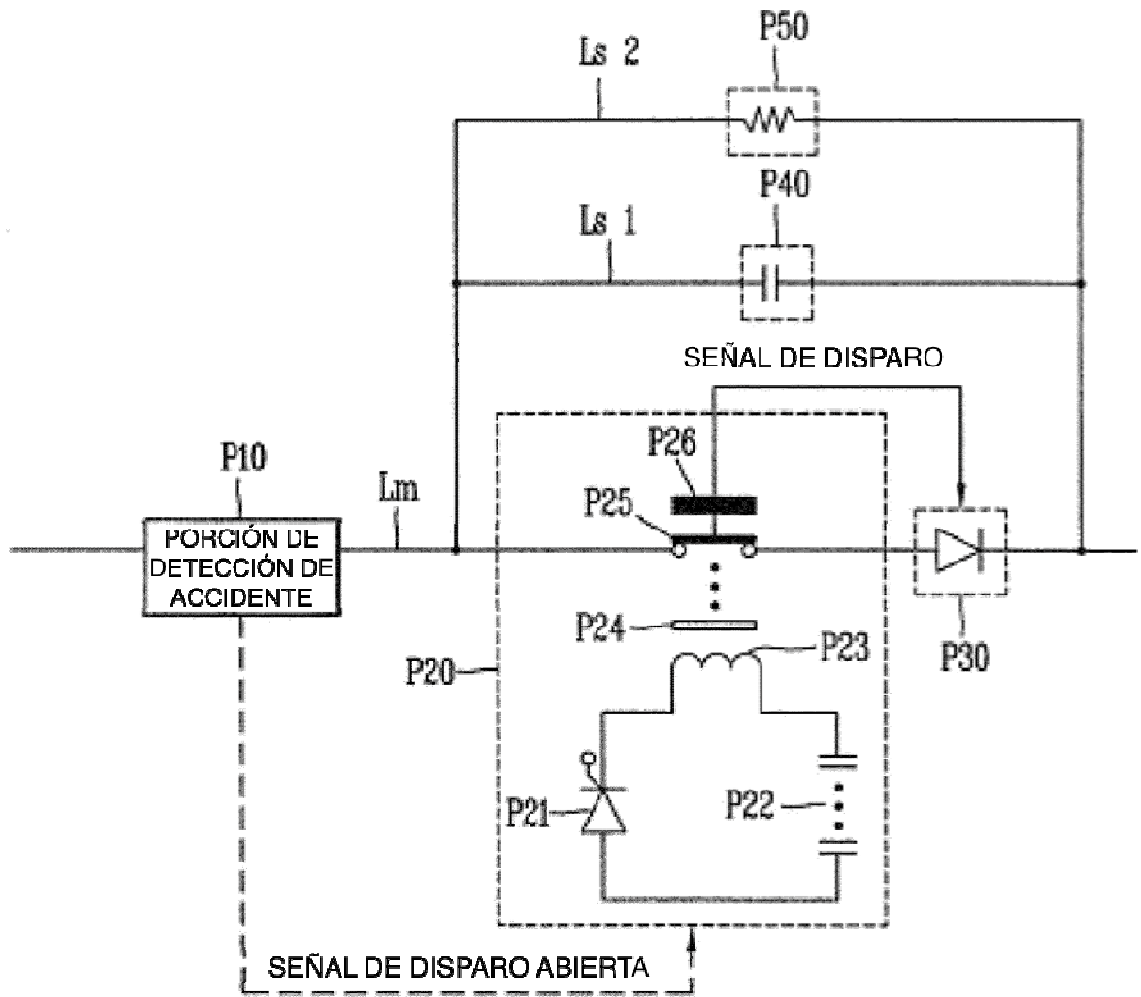


FIG. 3

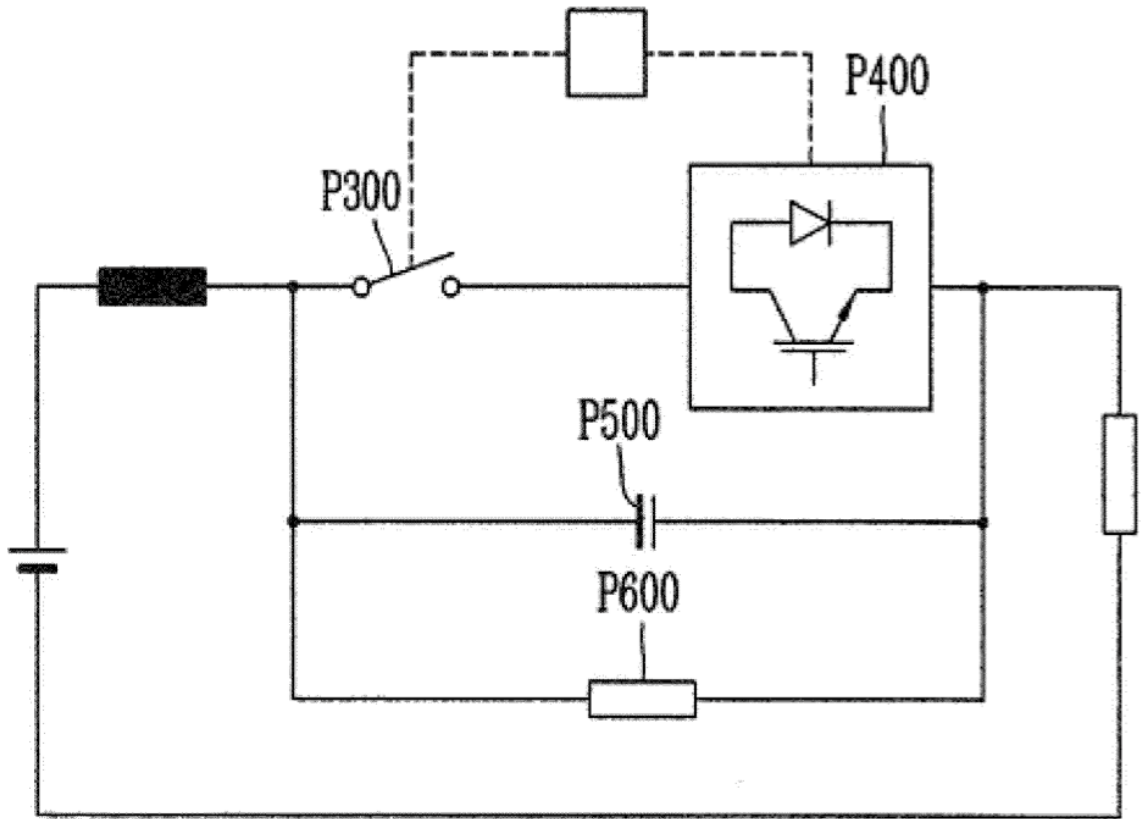


FIG. 4

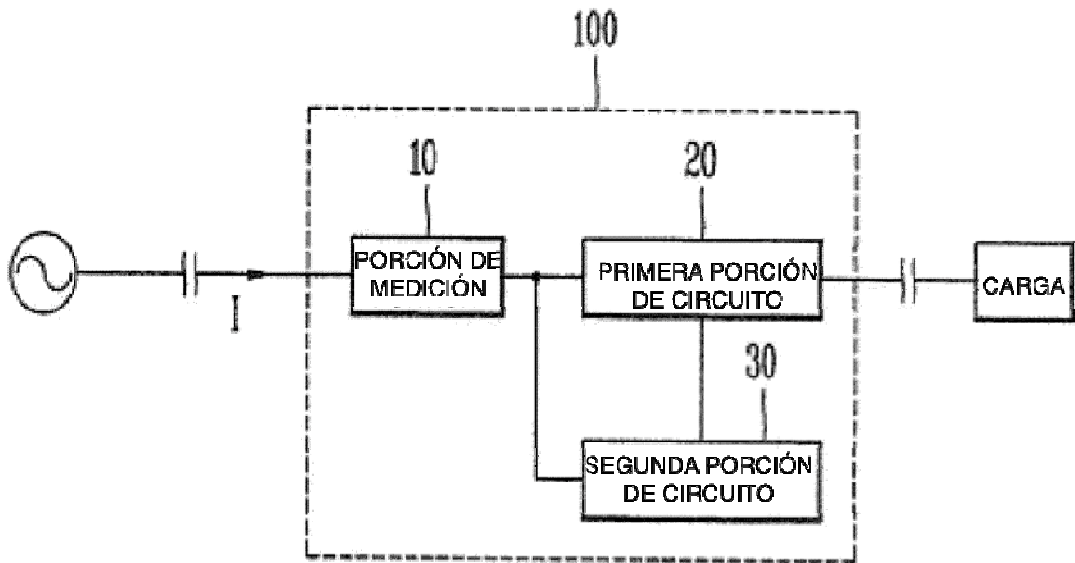


FIG. 5

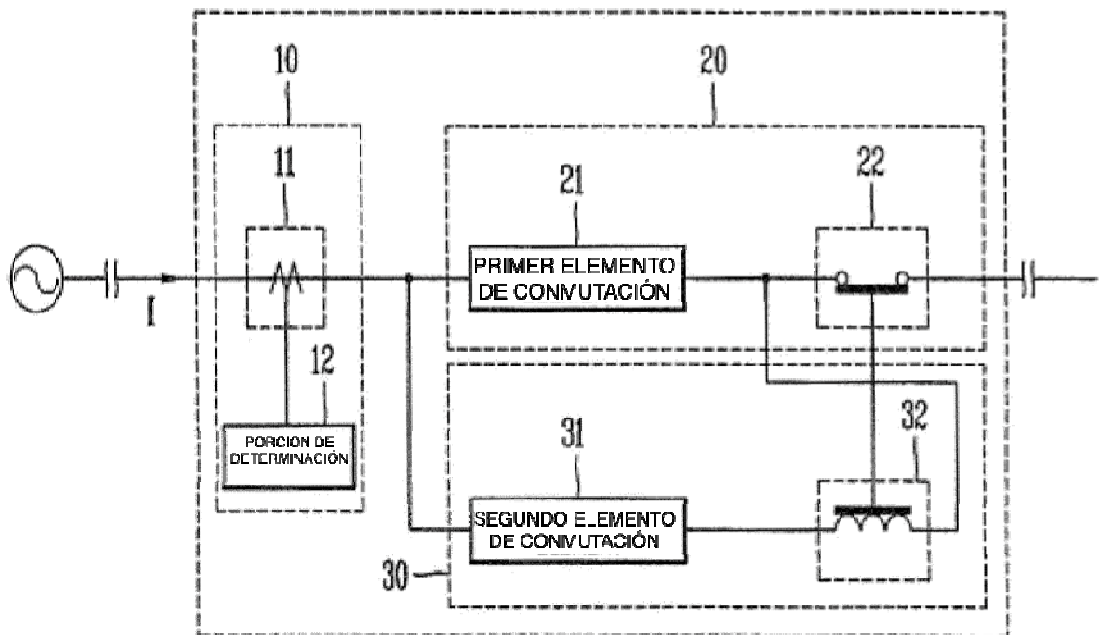


FIG. 6A

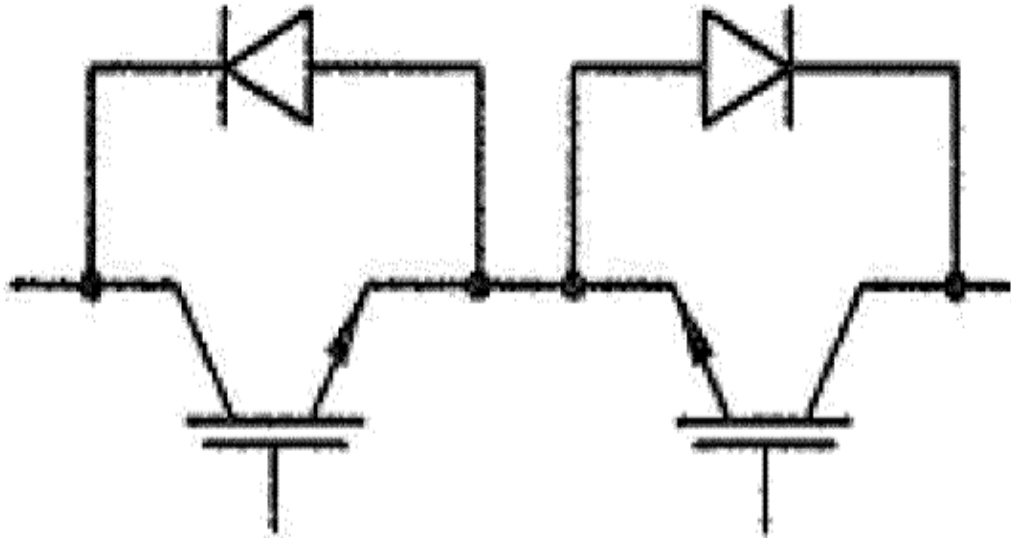


FIG. 6B

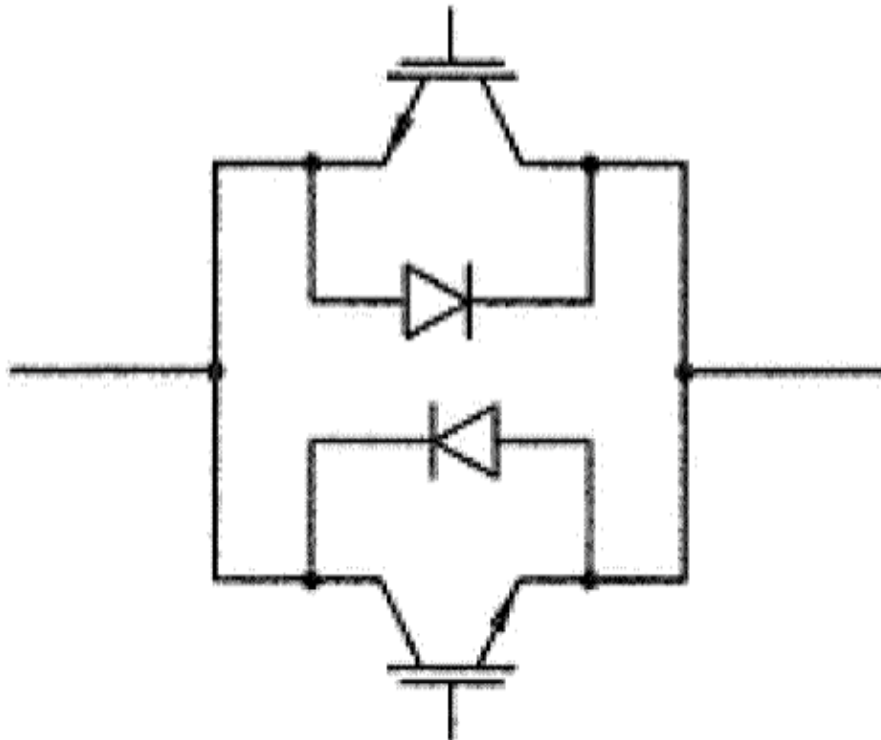


FIG. 7

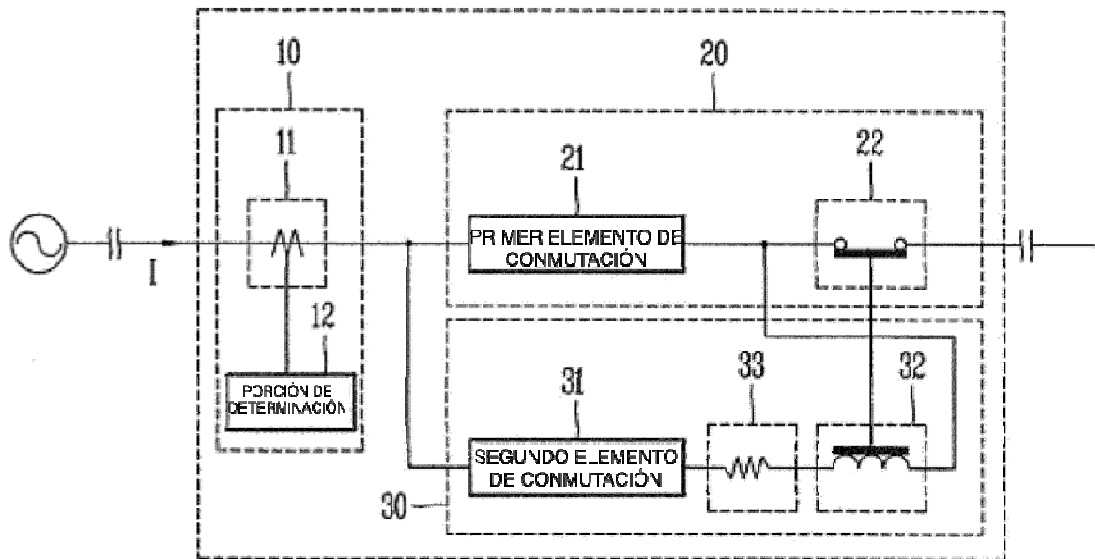


FIG. 8

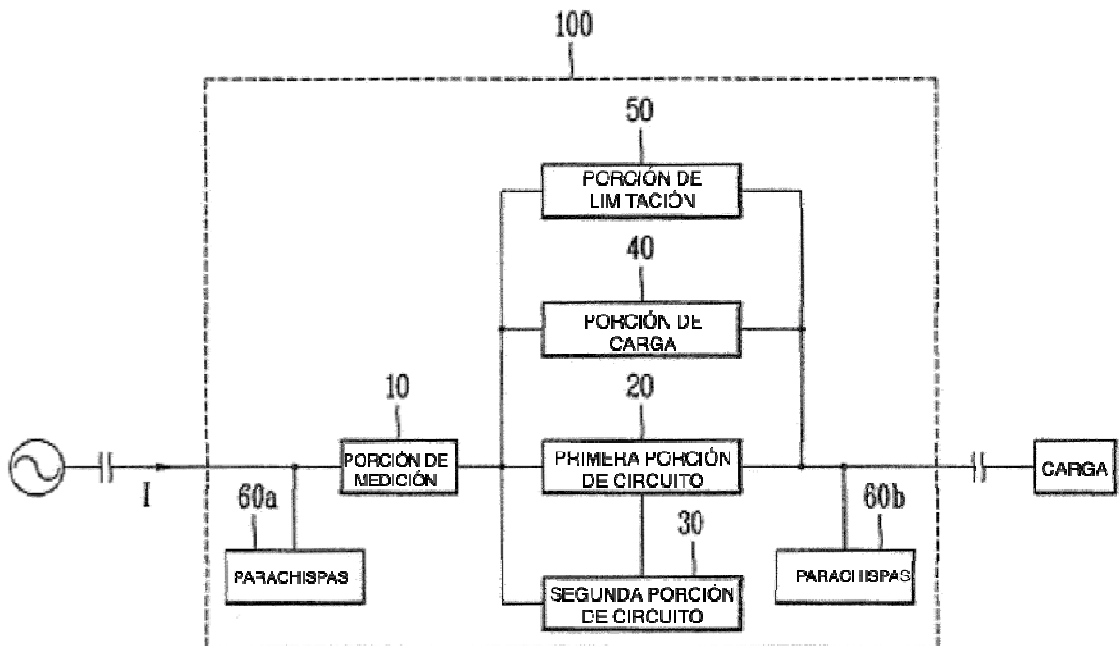


FIG. 9

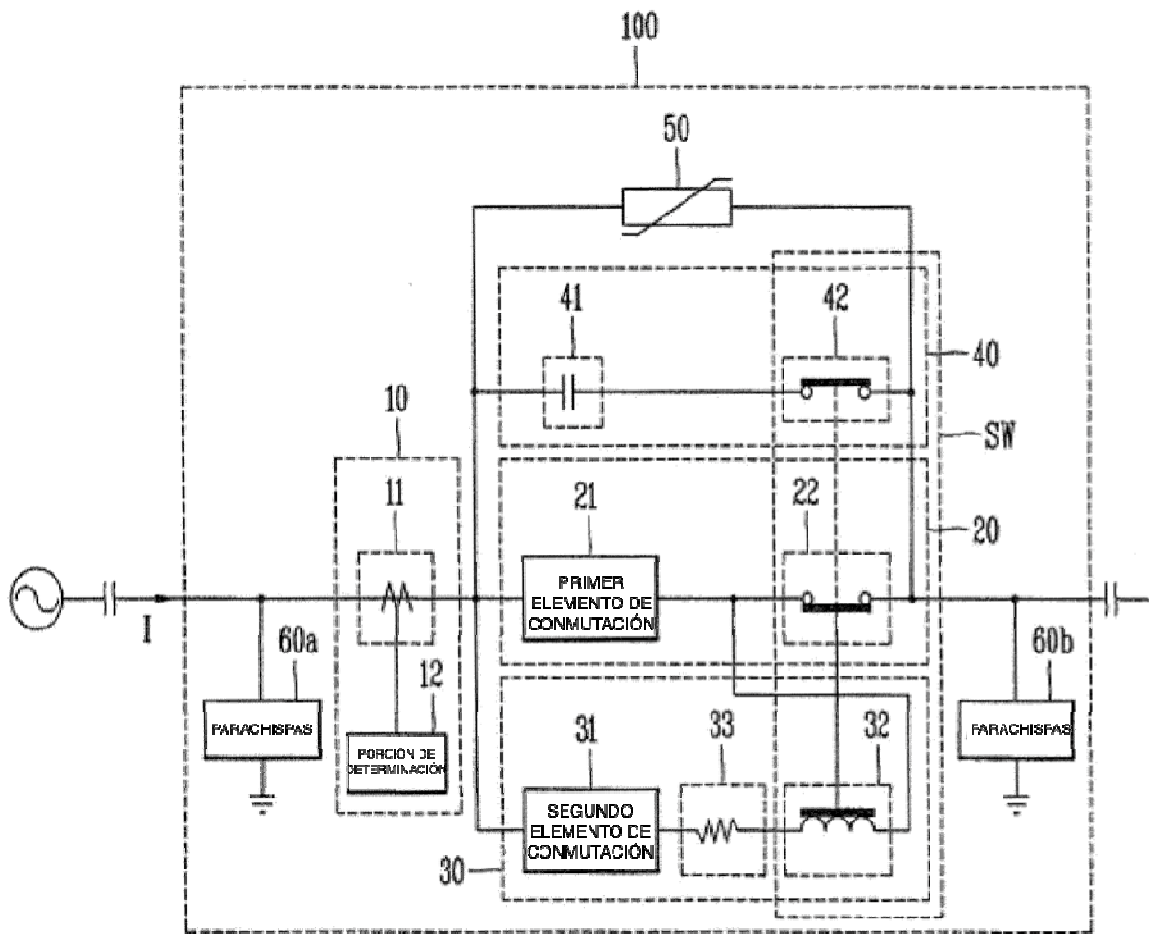


FIG. 10

