

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **1 068 670**

②1 Número de solicitud: U 200801752

⑤1 Int. Cl.:

H02H 5/06 (2006.01)

H02H 7/04 (2006.01)

①2

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

②2 Fecha de presentación: **13.08.2008**

③0 Prioridad: **09.01.2006 EP 06380007**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2008**

⑦1 Solicitante/s: **Luis Gonzalo Flores Losada
c/ Blas Cabrera, 1 - Chalet 21
28660 Boadilla del Monte, Madrid, ES**

⑦2 Inventor/es: **Flores Losada, Luis Gonzalo**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

⑤4 Título: **Equipo eléctrico para red de distribución.**

ES 1 068 670 U

DESCRIPCIÓN

Equipo eléctrico para red de distribución.

5 **Campo técnico de la invención**

La invención se engloba en el campo de los equipos eléctricos para la distribución de energía eléctrica, que comprenden uno o varios elementos o componentes eléctricos, correspondientes a una o más fases de la red de distribución, alojados en una envolvente o cuba, con el equipo aislado mediante un líquido dieléctrico en el que están sumergidos los elementos.

Antecedentes de la invención

Los equipos eléctricos que forman parte de las redes de distribución de energía eléctrica, tales como los transformadores y las celdas de maniobra y protección, están compuestos por una serie de elementos o aparataje eléctrica que se aloja en una envolvente, generalmente metálica, en cuyo interior se dispone un aislante eléctrico que envuelve completamente los equipos eléctricos.

Básicamente, se han desarrollado dos tipos de tecnologías alternativas y claramente diferenciadas, a saber, las tecnologías basadas en el uso de un gas como elemento aislante, y las tecnologías basadas en el uso de un líquido dieléctrico (por ejemplo, aceite) como aislante.

De estas dos tecnologías, la que utiliza el líquido como aislante tal vez sea la más antigua, y presenta ciertos problemas de seguridad. Por ejemplo, si se produce un arco eléctrico interno, dicho arco puede ocasionar la explosión del equipo completo, lo que supone, además de la destrucción del equipo, un grave peligro para las personas que se encuentren próximas al equipo (ya que la explosión lanza, además de distintas piezas o elementos, el líquido -por ejemplo, aceite- a muy alta temperatura).

Tratando de solucionar o minimizar estos problemas de seguridad, se desarrolló la tecnología en la que se utiliza un gas (habitualmente hexafluoruro de azufre) como aislante eléctrico. El gas se encuentra contenido en una envolvente estanca en cuyo interior se disponen los equipos eléctricos. Esta tecnología se ha desarrollado mucho y muchos técnicos la consideran más moderna y segura que la que se basa en el uso de un líquido como aislante. De hecho, en Europa esta tecnología ha sustituido de forma prácticamente completa a los equipos con líquido dieléctrico como aislante, salvo para el caso de los transformadores (que siguen alojándose en una cuba llena de dieléctrico líquido).

Una de las pruebas a las que se someten los equipos con aislamiento basado en gas es la conocida como prueba de arco interno, la cual tiene por objeto simular la producción de un defecto de aislamiento entre las fases. Esta prueba se realiza colocando un conductor metálico de pequeña sección uniendo las fases, y haciendo circular la tensión y corriente nominal. Lógicamente, el conductor se funde y se produce un arco eléctrico que salta entre las fases.

Los fabricantes de celdas aisladas con gas como aislante han desarrollado distintas soluciones constructivas para superar esta prueba de arco interno. Una primera solución consiste en disponer una serie de chapas metálicas de sacrificio en las cuales se ceban el arco eléctrico, de forma que no deteriore la envolvente externa de la celda. No se trata, por tanto, de evitar el arco eléctrico, sino de intentar minimizar los efectos del mismo.

Una segunda solución consiste en la utilización de cortocircuitadores ("short-circuiting devices") que unen las fases del equipo eléctrico mediante un conductor cuando se detecta el defecto en el aislamiento, de tal forma que la corriente se desvíe a través de la zona en la que se ha establecido el cortocircuito, denominado cortocircuito sólido, evitando que salte un arco entre las fases. Dispositivos y estructuras de este tipo se describen en, por ejemplo, FR-A-2687022, EP-A-1077518, EP-B-1052665, EP-A-1045415, EP-A-1005057, EP-B-0871190, EP-B-0795219, DE-A-4111586, DE-B-10254497, ES-T3- 2126235 (traducción al español de EP-B-0707364), WO-A-99/21255 y WO-A-00/62320, que se refieren a distintos cortocircuitadores para celdas aisladas con gas como aislante.

El cortocircuitador puede actuar muy rápido de forma que se puede salvar gran parte de los equipos de la celda y sobretodo, evitar manifestaciones externas que pongan en peligro a personas y bienes. Este cortocircuitador además, puede provocar que un equipo de protección exterior (por ejemplo, el interruptor de cabecera de la línea de distribución) abra la línea, aislando la celda completamente. Si se intenta reenganchar la línea (cerrando de nuevo el interruptor de línea) sin haber solucionado la falta que produjo el arco interno, no se produce ningún daño en la celda ni en sus inmediaciones puesto que el cortocircuitador sigue actuando, impidiendo que salte el arco entre las fases.

Un tipo de equipos eléctricos que juega una parte fundamental en las redes de distribución eléctrica, y para el cual se sigue utilizando ampliamente la tecnología basada en el uso de un líquido dieléctrico como aislante, corresponde a los equipos transformadores, que normalmente están compuestos por una cuba, prácticamente llena con líquido dieléctrico (normalmente aceite mineral, aunque se pueden emplear otros líquidos como ésteres sintéticos o naturales, de origen vegetal, aceites de silicón o hidrocarburos de alto peso molecular, todos ellos con o sin aditivos), en cuyo interior está ubicado el transformador propiamente dicho. Si se produce un fallo de aislamiento entre las fases del transformador, o entre una fase y tierra, se produce una falta o arco interno que puede generar una alta presión en el interior de la cuba, que podría provocar incluso la explosión de la misma.

ES 1 068 670 U

Por este motivo, los transformadores suelen protegerse mediante fusibles de media tensión limitadores de corriente, los cuales se funden cuando pasa por ellos una corriente elevada (producida por el arco interno). Normalmente la fusión del fusible tiene lugar dentro de un tiempo muy breve, con lo cual es posible evitar la explosión del equipo.

5 Estos fusibles suelen encontrarse fuera de la cuba del transformador pero, actualmente, en soluciones más compactas, los fusibles pueden disponerse en el interior de la cuba; para este tipo de equipos transformadores se utiliza con frecuencia el término “transformadores autoprotegidos”. Transformadores de este tipo se describen en EP-A-1014528 y EP-A-0817346.

10 Ahora bien, estos transformadores autoprotegidos presentan los siguientes problemas:

- Cuando la corriente producida por una falta es pequeña (por ejemplo cuando la falta se produce entre una fase y tierra), el fusible puede experimentar una fusión muy lenta. Para el caso de los fusibles limitadores habitualmente más utilizados, si la intensidad de la corriente de falta es inferior a la correspondiente a la intensidad de corriente de corte mínima, el fusible funde parcialmente pero no corta la corriente, llegando finalmente a explotar. De esta forma, el transformador se encuentra sin protección ante esta clase de faltas. Para solucionar este problema se utilizan, por ejemplo, microfusibles que provocan el cortocircuito de las fases cuando detectan estas corrientes de falta de menor intensidad que la necesaria para que los fusibles limitadores abran la línea correspondiente. US-A-5898556 describe un sistema de este tipo.

20 - Si se produce un fallo en el fusible de media tensión limitador de corriente, y éste explota, en la cuba del transformador se produce un arco interno y el transformador se encuentra totalmente desprotegido. No se conoce ninguna solución que aborde este problema.

25 - Si la falta se produce antes de los fusibles, es decir, entre la entrada de las líneas y los fusibles, los fusibles no “ven” la falta y, por tanto, no actúan. De nuevo el transformador se encuentra desprotegido. Tampoco se conoce ninguna solución que aborde este problema.

30 - Finalmente, si la falta se produce en el lado de baja tensión, la intensidad de la corriente que circula por los fusibles de media tensión puede ser demasiado baja para fundir los fusibles de media tensión, o puede darse el caso de que se fundan los fusibles parcialmente pero sin cortar la corriente, tal y como se ha expuesto más arriba. En cualquier caso, la falta en baja tensión puede ser suficiente para generar gases que eleven la presión en el interior de la cuba del transformador y posteriormente puedan ser el origen de una explosión del equipo.

35 Recientes diseños, para evitar algunos de los problemas antes señalados, llegan a realizar la protección empleando interruptores automáticos colocados en el interior de la cuba del transformador, junto con fusibles. Un transformador de este tipo se describe en EP-A-0981140A1.

40 Esta problemática relativa a los transformadores existe y la normativa internacional actual no exige que los transformadores soporten una prueba de arco interno similar a las mencionadas para las celdas aisladas en gas. Esto se debe posiblemente al hecho de que, en la mayoría de los casos, los fusibles se instalan en celdas de protección, exteriores a la cuba del transformador; la explosión de un fusible en una celda generaría un arco en la celda, no en el transformador, y la celda se encuentra preparada para soportar esta falta.

45 Por lo tanto, el problema comentado más arriba se produce en los equipos eléctricos aislados en líquido dieléctrico susceptibles de sufrir faltas internas que originen gases como por ejemplo, transformadores, transformadores autoprotegidos (es decir, los transformadores que tienen sus fusibles de protección en el interior de la cuba), los cuales por otra parte pueden suponer una solución más compacta y barata que un transformador y su celda de protección con fusibles, por lo que el uso de este tipo de transformadores se está empezando a extender para algunas aplicaciones.

50 Además del transformador, se puede introducir dentro de la misma cuba no solo los fusibles sino también los seccionadores y otros tipos de elementos o aparataje eléctrica, consiguiendo así un centro de transformación con funciones de maniobra y/o protección que comprende una envolvente o cuba metálica con unos pasatapas para la entrada de las fases, en media o alta tensión, y unos terminales de salida de baja tensión, encontrándose todos los equipos o elementos sumergidos en el líquido dieléctrico contenido en la cuba. La inclusión de todos estos elementos dentro de una misma cuba supone un incremento del volumen del líquido dieléctrico empleado.

Esto presenta dos problemas:

60 - Si se rompe la envolvente o cuba (por ejemplo, por un impacto desde el exterior de la cuba) se produce un vertido de aceite de gran volumen, que además puede arder, con las consiguientes consecuencias. Este problema se puede paliar recubriendo toda la cuba metálica con una envolvente exterior de hormigón y un foso de recogida del dieléctrico.

65 - En caso de que se produzca un arco interno, el centro de transformación puede explotar; existen los mismos problemas que en el caso de los transformadores autoprotegidos, pero agravados por el mayor volumen de líquido dieléctrico.

- La presencia de partes móviles, junto con el corte de intensidad en el seno del líquido, aumenta la probabilidad de accidente dentro del equipo.

Descripción de la invención

5 La tecnología basada en el uso de un líquido dieléctrico como aislante sigue utilizándose en países en los que esta tecnología es compatible con las regulaciones nacionales y la práctica de las compañías eléctricas.

10 Por otra parte, la tecnología basada en el uso de un líquido dieléctrico como aislante también puede presentar ciertas ventajas. Por ejemplo, el líquido es mejor aislante que el gas, con lo que los elementos de las diferentes fases pueden estar a menor distancia entre sí, con lo que se puede conseguir un equipo (por ejemplo, un centro de transformación) más compacto que el que se puede obtener utilizando un aislamiento con gas. Esto puede ser importante, ya que si los equipos se disponen en el exterior, se consigue un menor impacto visual (menor tamaño), y si se disponen en el interior de un inmueble (por ejemplo, un sótano o una lonja), se consigue ocupar un menor espacio, lo cual implica un menor coste correspondiente al espacio necesario para la instalación.

15 Por lo tanto, la tecnología basada en el uso de un líquido dieléctrico como aislante puede presentar ciertas ventajas, al menos en algunos aspectos. Hasta ahora, las tecnologías basadas en líquido dieléctrico y gas, respectivamente, se han considerado como dos tecnologías conceptualmente diferentes, por lo que las soluciones a problemas concretos en una de estas tecnologías no se han intentado aplicar a la otra, y viceversa. Por ejemplo, no se tiene constancia de ningún intento de aplicar los sistemas de seguridad concebidos para evitar arcos en los equipos con aislamiento en gas, a los equipos que usan un líquido como dieléctrico aislante (de hecho, las publicaciones de patente relativas a sistemas de seguridad para equipos aislados en gas, siempre mencionan que están dedicados a esta clase de equipos, y en el caso de los equipos aislados en líquido, los desarrollos de seguridad patentados han ido encaminados a la utilización de fusibles de media tensión y al aseguramiento de su fusión). Es posible que esto se deba a que las condiciones y propiedades del aislante basado en gas son tan diferentes de los del aislante basado en líquido dieléctrico, que nadie ha pensado en la posibilidad de que el mismo tipo de sistemas de seguridad pudieran servir para ambos tipos de equipos.

20 Los inventores/solicitantes han detectado que, contrariamente a lo que parece ser la opinión general, determinadas técnicas o sistemas tradicionalmente aplicables y aplicados a los sistemas basados en el uso de gas como aislante, pueden ser aplicables también a las tecnologías que utilizan un líquido dieléctrico como aislante, produciendo los correspondientes efectos, cuyos beneficios se añadirían a los beneficios propios de los sistemas basados en el uso de un líquido dieléctrico como aislante.

25 La invención se refiere a un equipo eléctrico para una red de distribución de energía eléctrica, comprendiendo el equipo eléctrico al menos un componente o elemento eléctrico correspondiente a una o más fases (por ejemplo, a tres fases) de la red de distribución. Los elementos eléctricos (por ejemplo, uno o más interruptores de maniobra, transformadores, fusibles, etc.) están alojados en una envolvente o cuba (por ejemplo, de metal) y el equipo eléctrico está aislado mediante, al menos, un líquido dieléctrico en el que están sumergidos el o los elementos eléctricos y que llena, al menos parcialmente, la cuba. El líquido dieléctrico puede ser, por ejemplo, aceite mineral, aunque se pueden emplear otros líquidos como ésteres sintéticos o naturales, de origen vegetal, aceites de silicona o hidrocarburos de alto peso molecular, etc., todos ellos con o sin aditivos. El equipo eléctrico comprende además una entrada para cada fase en la cuba, y además un dispositivo cortocircuitador (que puede estar situado en la misma cuba o fuera de la cuba), asociado a al menos un detector de faltas (que puede estar situado en la cuba) y configurado para detectar una falta causada por un fallo en el aislamiento y para, cuando la detecta, producir un evento indicativo de la detección de la falta. El cortocircuitador está configurado para, en el caso de un evento indicativo de una detección de tal falta, establecer un cortocircuito sólido en las fases.

30 De acuerdo con la invención, el dispositivo cortocircuitador está situado para establecer dicho cortocircuito en una posición anterior a cualquier elemento de protección, maniobra o transformación del equipo eléctrico (por ejemplo, anterior a cualquier fusible protector -por ejemplo, de media tensión-, interruptor o transformador dentro de la cuba). Es decir, si el dispositivo cortocircuitador está situado dentro de la cuba, no hay ningún elemento de protección, de maniobra o de transformación entre el dispositivo cortocircuitador y la entrada de las fases en la cuba. De esta manera, se evita el riesgo de que una falta que se produzca "antes" de un elemento de protección (fusible) (visto desde el lado de la entrada de energía, es decir, en muchas aplicaciones, desde el lado de "alta" o "media" tensión en un sistema), o como consecuencia de un fallo de dicho fusible, deje al equipo eléctrico sin protección frente al arco. Este sistema es aplicable no sólo a los equipos que incluyen transformadores, sino a cualquier equipo eléctrico que forma parte de un sistema de distribución de energía eléctrica y cuyos componentes están alojados en una cuba y aislados mediante un líquido dieléctrico. Lógicamente, el aislamiento con líquido dieléctrico puede completarse con otros elementos aislantes.

35 Tal y como se ha indicado más arriba, el dispositivo cortocircuitador puede estar situado en la cuba, para establecer dicho cortocircuito en una posición posterior a la entrada de las fases en la cuba (por ejemplo, tras los pasatapas correspondientes) y anterior a cualquier elemento de protección, maniobra o transformación del equipo eléctrico alojado en la cuba.

60 El equipo puede comprender, en correspondencia con al menos una fase, un dispositivo de maniobra configurado para interrumpir o seccionar la fase, estando el dispositivo cortocircuitador situado para establecer el cortocircuito de dicha, al menos una, fase entre la, entrada de la fase en la cuba, y dicho dispositivo de maniobra.

ES 1 068 670 U

El equipo eléctrico puede comprender, en correspondencia con al menos una de las fases, un dispositivo de protección (por ejemplo, un fusible), configurado para interrumpir la línea o fase como respuesta a una sobrecorriente. En este caso, el dispositivo cortocircuitador estará situado para establecer el cortocircuito de dicha, al menos una, fase, entre dicha entrada de la fase o fases en la cuba y dicho dispositivo de protección.

El dispositivo cortocircuitador puede estar situado como el primer elemento del equipo en correspondencia con cada fase, después de la entrada de la fase o las fases en la cuba. El dispositivo cortocircuitador también puede colocarse, opcionalmente, fuera de la cuba, por ejemplo, en una segunda cuba, diferente a la que aloja el resto del equipo. En este caso, la entrada/salida de las fases a proteger en el interior de la cuba del equipo eléctrico se realizaría pasando primero a través del cortocircuitador (por ejemplo, a través de la mencionada segunda cuba), para posteriormente entrar en la cuba del equipo a proteger.

El dispositivo cortocircuitador puede estar configurado para establecer un cortocircuito solamente entre las fases, y/o entre las fases y tierra.

El equipo eléctrico puede ser un transformador que comprende un elemento transformador alojado en la envolvente. También puede ser, por ejemplo, un transformador autoprotegido, con fusibles internos en las fases “después” del dispositivo cortocircuitador, visto en una dirección correspondiente a un flujo de energía a través del equipo eléctrico (por ejemplo, en la dirección desde la entrada (entrada/salida) de las fases en el lado de alta o media tensión, hacia la entrada (entrada/salida) de la fase o fases en el lado de baja tensión). Adicionalmente, el equipo eléctrico incluiría el cortocircuitador y el detector de faltas correspondiente.

El equipo eléctrico también puede ser un centro de transformación que, en adición al transformador, cortocircuitador y detector de faltas, incluye una pluralidad de interruptores de maniobra y una pluralidad de dispositivos de protección (además, puede comprender uno o más interruptores de maniobra del transformador, un cuadro de baja tensión, etc.).

Tal y como se ha sugerido más arriba, el equipo eléctrico puede tener una parte de tensión más alta (por ejemplo, una parte de alta o media tensión) y una parte de tensión más baja (por ejemplo, una parte de baja tensión). La entrada de las fases en correspondencia con la cual está situado el dispositivo cortocircuitador puede corresponder a la parte de tensión más alta.

El equipo puede tener una parte de entrada de un flujo de energía eléctrica. La entrada de las fases puede corresponder a dicha parte de entrada del flujo de energía eléctrica. En equipos en los que el flujo de energía pueda ser bidireccional, la protección se puede realizar en ambas posibles entradas/salidas. Es allí donde se desea “cortar” el flujo de energía, antes de que cause daños a los elementos del equipo.

El detector de faltas puede ser un detector de faltas de los que convencionalmente se utilizan para disparar dispositivos cortocircuitadores, por ejemplo, el detector de faltas puede:

estar configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a un cambio en la presión en el interior de la cuba;

estar configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una presencia de luz en el interior de la cuba;

estar configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una detección de gases en el interior de la cuba;

estar configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una detección de una sobrecorriente en al menos una fase del equipo;

y/o estar configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una detección de corrientes derivadas a tierra en el equipo.

Dado que se pueden utilizar detectores de faltas convencionales, no es necesario describirlos con más detalle en el presente texto.

Descripción de las figuras

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra un esquema unifilar de un centro de transformación de acuerdo con una posible realización de la invención.

ES 1 068 670 U

La figura 2.- Muestra un esquema unifilar de un transformador autoprotegido de acuerdo con una posible realización de la invención.

La figura 3.- Representa un equipo eléctrico con unas entradas/salidas en media tensión, formando un bucle rígido.

Las figuras 4-5.- Muestra una vista de una posible configuración del dispositivo cortocircuitador, de acuerdo con una posible realización de la invención.

La figura 6.- Muestra una vista de una posible configuración del dispositivo cortocircuitador, cortocircuitando a tierra las fases, de acuerdo con una posible realización de la invención.

La figura 7.- Representa un equipo eléctrico con el cortocircuitador en una cuba independiente de la cuba que aloja el equipo a proteger.

15 Realizaciones preferentes de la invención

La figura 1 ilustra un centro de transformación, en el que los interruptores de maniobra de red 2, los interruptores de maniobra del transformador 2A, el propio transformador 3 y los fusibles de protección 4 del transformador, se encuentran sumergidos en líquido dieléctrico 5 (por ejemplo, aceite) dentro de una envolvente que constituye lo que se suele llamar la cuba 6 del equipo. En el lado de alta o media tensión 100 hay una entrada 9 de las fases 8 (sólo se ha ilustrado el esquema unifilar, con una línea de entrada 8 y que tiene una línea de salida 8B, con su interruptor 2B y salida (pasatapas) 9B). En el lado de baja tensión 200 hay una correspondiente salida 90 de las fases de baja tensión correspondientes, tal y como es habitual en este tipo de sistemas.

A la entrada en la parte de alta o media tensión 100 se ha dispuesto, como primer elemento protector que se encuentra en la dirección desde la entrada 9 en la parte de alta o media tensión 100 hacia la parte de baja tensión 200, un dispositivo cortocircuitador 7 de fases, asociado a un detector de faltas 10, de forma que en caso de que se produzca una falta interna de determinadas características (por ejemplo, un arco que produce luz o gases, o que aumenta la presión en la envolvente, o que da lugar a una sobrecorriente en las fases o una derivación de corriente a tierra), se cortocircuitan las fases 8 por las que el centro de transformación puede ser alimentado en alta o media tensión. De esta manera, la energía ya no fluye a partes más internas del equipo eléctrico, y se reduce el riesgo explosión o de daños en los elementos de dichas partes internas. Las fases se pueden cortocircuitar entre sí o entre sí y a tierra.

Para facilitar la protección del equipo, el cortocircuitador 7 se encuentra colocado de forma que se cortocircuitan las fases 8 en las inmediaciones de los pasatapas de alta o media tensión, es decir, cerca de las entradas 9 (o entradas/salidas) de las fases 8, antes de que las fases se conecten a otros elementos de protección, como fusibles o interruptores automáticos, y, de hecho, incluso antes de que las fases lleguen a cualquier otro elemento del equipo.

Evidentemente, el dispositivo cortocircuitador 7 puede colocarse en diferentes zonas del equipo a proteger, siempre que se cumplan los requisitos establecidos anteriormente.

La figura 2 (los elementos comunes al sistema de la figura 1 llevan las mismas referencias numéricas) ilustra una forma de ejecución de lo que se suele denominar un transformador autoprotegido, que comprende el transformador 3 con su interruptor de maniobra 2. Entre la entrada 9 en el lado de alta o media tensión 100 y el transformador hay un fusible 4 en cada fase (la figura 2 es un esquema unifilar). Además, entre la entrada 9 de alta o media tensión y el fusible 4, se ha colocado el dispositivo cortocircuitador 7 asociado al correspondiente detector de faltas 10. Todos los elementos señalados están alojados en una envolvente 6 y sumergidos en un líquido dieléctrico 5.

La figura 3 ilustra una configuración parecida a la de la figura 1, pero con unas entradas/salidas 9/9B en media tensión formando un bucle rígido (que incluye la línea de salida 8B). En este esquema eléctrico, sólo se precisa un cortocircuitador 7 para ambas entradas/salidas 9/9B. El cortocircuitador puede colocarse en cualquiera de las entradas/salidas 9/9B o en la posición que se muestra en la figura, en la que, al no existir entre las entradas/salidas y el cortocircuitador ningún elemento interpuesto a excepción de los conductores, el cortocircuitador sigue protegiendo desde la entrada/salida 9/9B hasta la salida en el lado de baja tensión 200.

La figura 7 ilustra una configuración eléctrica igual a la de la figura 1 pero en la que el cortocircuitador 7 se ha colocado en una segunda cuba 6A, llena de dieléctrico líquido o gas, independiente de la cuba 6 del equipo eléctrico a proteger. El dispositivo de detección de faltas 10 se encuentra asociado a la cuba 6 del equipo a proteger. Las fases entran en la cuba principal 6 a través de dicha segunda cuba 6A, en la que entran a través de las entradas 9A correspondientes.

Las figuras 4 y 5 ilustran la configuración mecánica, de acuerdo con una posible realización de la invención, del dispositivo cortocircuitador 9, asociado al detector de faltas 10. El detector de faltas está configurado de manera que, al detectar una condición predeterminada (luz, cambio de presión, gases, sobrecorrientes, corrientes derivadas a tierra, etc., de acuerdo con determinados parámetros) genera un evento indicativo de la detección de la falta, desplazando un émbolo 13 que gira un eje 11 (en cuyo interior existe un resorte, no representado), provocando la rotación de una barra 12 metálica que cortocircuita las fases 8, justo después de las entradas 9 donde las fases entran en la envolvente 6 a través de los pasatapas correspondientes.

ES 1 068 670 U

Finalmente, la figura 6 representa una forma de ejecución del cortocircuitador en el que además de cortocircuitar la barra 12 las fases 8, la barra 15 pone el conjunto a tierra a través del punto de contacto eléctrico 14.

5 Tal y como se ha indicado más arriba, el detector de faltas 10 puede ser realizado de muy diversas maneras, por ejemplo, de manera que actúe por sobrepresión, por presencia de luz en el interior del equipo, por presencia de gases, por sobrecorrientes, por intensidades diferenciales, por aumentos de temperatura, etc. Su colocación en el equipo a proteger puede ser tanto en el interior de la cuba como en su exterior, en función del evento a monitorizar y de la conveniencia de acceder o no al detector.

10 Igualmente, el líquido dieléctrico empleado en los equipos eléctricos puede ser un aceite mineral, éster sintético o natural, derivado de aceites vegetales, un hidrocarburo de alto peso molecular o un aceite de silicona. Todos ellos pueden encontrarse aditivados para mejorar sus propiedades dieléctricas o de resistencia al envejecimiento.

15 En este texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos etc.

20 Por otra parte, la invención no está limitada a las realizaciones concretas que se han descrito sino abarca también, por ejemplo, las variantes que pueden ser realizadas por el experto medio en la materia (por ejemplo, en cuanto a la elección de esquemas eléctricos, materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro de lo que se desprende de las reivindicaciones.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Equipo eléctrico para una red de distribución de energía eléctrica, comprendiendo el equipo eléctrico al menos un elemento eléctrico (2, 2A, 3, 4, 8), correspondiente a al menos una fase (8) de la red de distribución y alojado en una cuba (6), estando el equipo eléctrico aislado mediante un líquido dieléctrico (5) en el que está sumergido dicho, al menos un, elemento eléctrico y que llena, al menos parcialmente, la cuba (6), comprendiendo el equipo eléctrico una entrada (9) para cada fase (8) en la cuba (6), comprendiendo el equipo eléctrico además un dispositivo cortocircuitador (7) asociado a al menos un detector de faltas (10) configurado para detectar una falta correspondiente a un fallo en el aislamiento, estando el dispositivo cortocircuitador (7) configurado para, en el caso de un evento indicativo de una detección de tal falta, establecer un cortocircuito sólido en las fases (8),

caracterizado porque el dispositivo cortocircuitador (7) está situado para establecer dicho cortocircuito en una posición anterior a cualquier elemento de protección (4), maniobra (2, 2A) o transformación (3) del equipo eléctrico.

15 2. Equipo eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo cortocircuitador (7) está situado en la cuba, para establecer dicho cortocircuito en una posición posterior a la entrada (9) de las fases (8) en la cuba (6) y anterior a cualquier elemento de protección (4), maniobra (2, 2A) o transformación (3) del equipo eléctrico alojado en la cuba.

20 3. Equipo eléctrico según la reivindicación 2, que comprende, en correspondencia con al menos una fase (8), un dispositivo de maniobra (2, 2A) configurado para interrumpir o seccionar la fase, estando el dispositivo cortocircuitador (7) situado para establecer el cortocircuito de dicha, al menos una, fase (8) entre la entrada (9) de la fase (8) en la cuba (6) y dicho dispositivo de maniobra (2, 2A).

25 4. Equipo eléctrico según la reivindicación 2, que comprende, en correspondencia con al menos una fase (8), un dispositivo de protección (4) configurado para interrumpir la fase (8) como respuesta a una sobrecorriente en dicha fase, estando el dispositivo cortocircuitador (7) situado para establecer el cortocircuito de dicha, al menos una, fase (8) entre dicha entrada (9) de dicha, al menos una, fase (8) en la cuba (6) y dicho dispositivo de protección (4).

30 5. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo cortocircuitador (7) está situado como el primer elemento del equipo en correspondencia con cada fase (8), después de la entrada (9) de la fase correspondiente en la cuba (6).

35 6. Equipo eléctrico según la reivindicación 1, en el que el dispositivo cortocircuitador (7) está situado fuera de dicha cuba (6).

40 7. Equipo eléctrico según la reivindicación 6, en el que dicha cuba (6) constituye una primera cuba del equipo eléctrico, estando el dispositivo cortocircuitador (7) situado en una segunda cuba (6A), pasando las fases (8) primero a través del cortocircuitador (7), para posteriormente entrar en la primera cuba (6).

45 8. Equipo eléctrico según la reivindicación 6 ó 7, que comprende, en correspondencia con al menos una fase (8), un dispositivo de maniobra (2, 2A) configurado para interrumpir o seccionar la fase, estando el dispositivo cortocircuitador (7) situado para establecer el cortocircuito de dicha, al menos una, fase (8), antes de dicho dispositivo de maniobra (2, 2A).

50 9. Equipo eléctrico según la reivindicación 6 ó 7, que comprende, en correspondencia con al menos una fase (8), un dispositivo de protección (4) configurado para interrumpir la fase (8) como respuesta a una sobrecorriente en dicha fase, estando el dispositivo cortocircuitador (7) situado para establecer el cortocircuito de dicha, al menos una, fase (8), antes de dicho dispositivo de protección (4).

10. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo cortocircuitador (7) está configurado para establecer un cortocircuito entre las fases (8).

55 11. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo cortocircuitador (7) está configurado para establecer un cortocircuito entre las fases (8) y tierra (14).

12. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo el equipo eléctrico un transformador que comprende un elemento transformador (3) alojado en la cuba.

60 13. Equipo eléctrico según la reivindicación 12, en el que dicho transformador es un transformador autoprotegido, con al menos un fusible interno en dicha al menos una fase, estando dicho al menos un fusible situado después del dispositivo cortocircuitador, en una dirección correspondiente a un flujo de energía a través del equipo eléctrico.

65 14. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, siendo dicho equipo eléctrico un centro de transformación que comprende un transformador (3) y una pluralidad de interruptores de maniobra (2) y una pluralidad de dispositivos de protección (4).

ES 1 068 670 U

15. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una parte de tensión más alta (10) y una parte de tensión más baja (200), correspondiendo dicha entrada (9) de las fases a la parte de tensión más alta.

5 16. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una parte de entrada de un flujo de energía eléctrica, correspondiendo dicha entrada (9) de las fases a dicha parte de entrada de un flujo de energía eléctrica.

10 17. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector de faltas (10) está configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a un cambio en la presión en el interior de la cuba (6).

15 18. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector de faltas (10) está configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una presencia de luz en el interior de la cuba (6).

20 19. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector de faltas (10) está configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una detección de gases en el interior de la cuba (6).

20. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector de faltas (10) está configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una detección de una sobrecorriente en al menos una fase (8) del equipo.

25 21. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector de faltas (10) está configurado para generar un evento indicativo de la detección de una falta como respuesta a una detección de corrientes derivadas a tierra en el equipo.

30 22. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector de faltas (10) está situado en la cuba (6).

23. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho líquido dieléctrico comprende aceite mineral.

35 24. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1-22, en el que dicho líquido dieléctrico comprende al menos un éster sintético.

40 25. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1-22, en el que dicho líquido dieléctrico comprende al menos un éster natural.

26. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1-22, en el que dicho líquido dieléctrico comprende al menos un aceite de silicona.

45 27. Equipo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1-22, en el que dicho líquido dieléctrico comprende al menos un hidrocarburo de alto peso molecular.

50

55

60

65

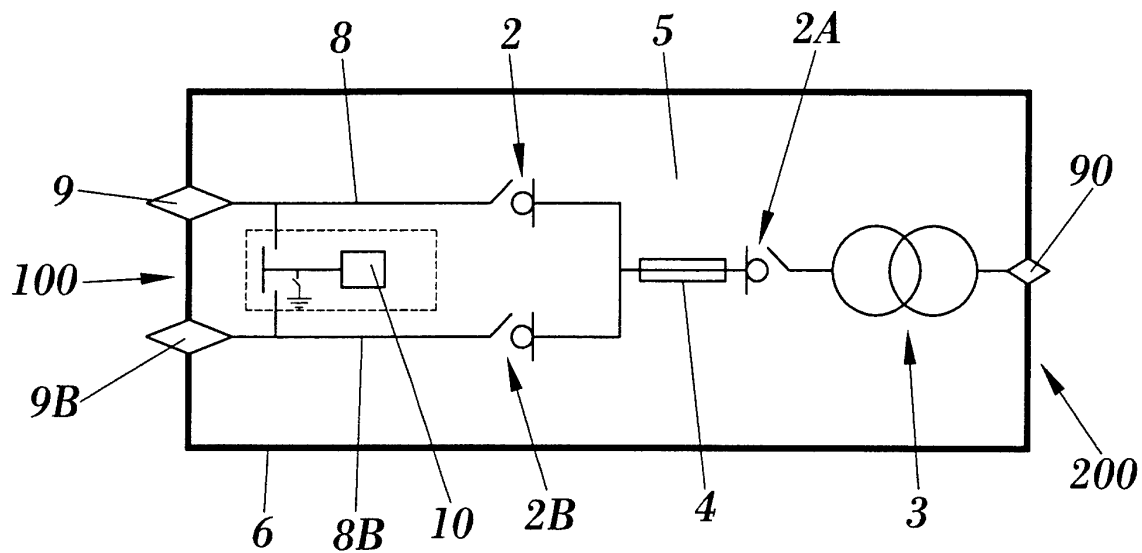


FIG. 1

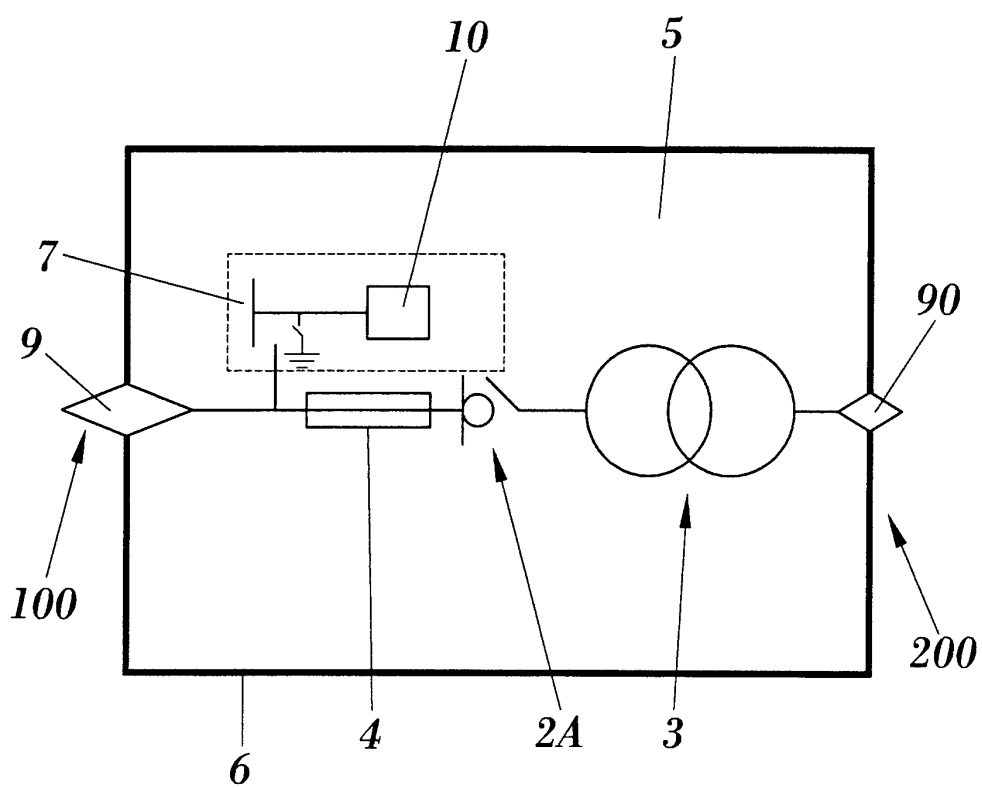


FIG. 2

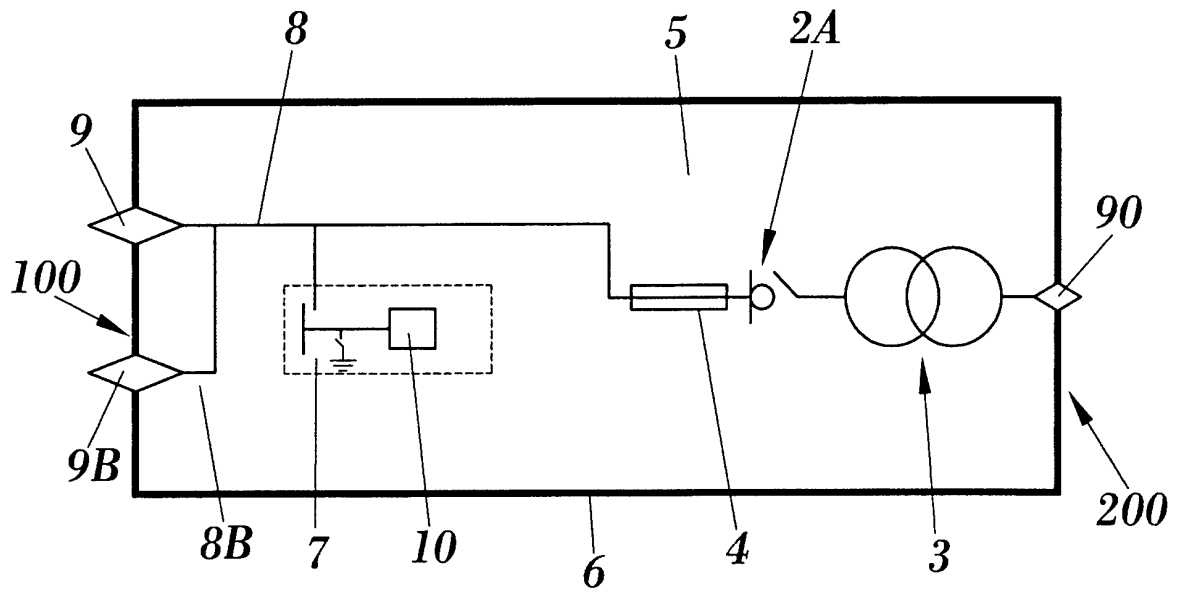


FIG. 3

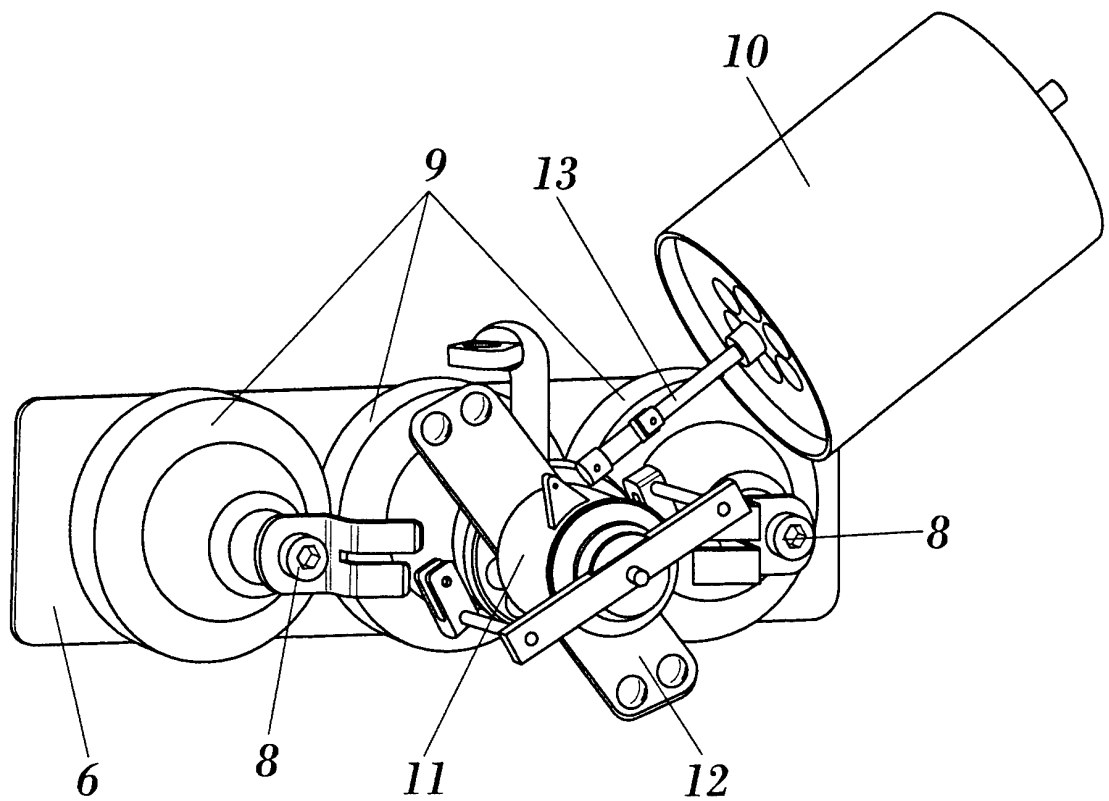


FIG. 4

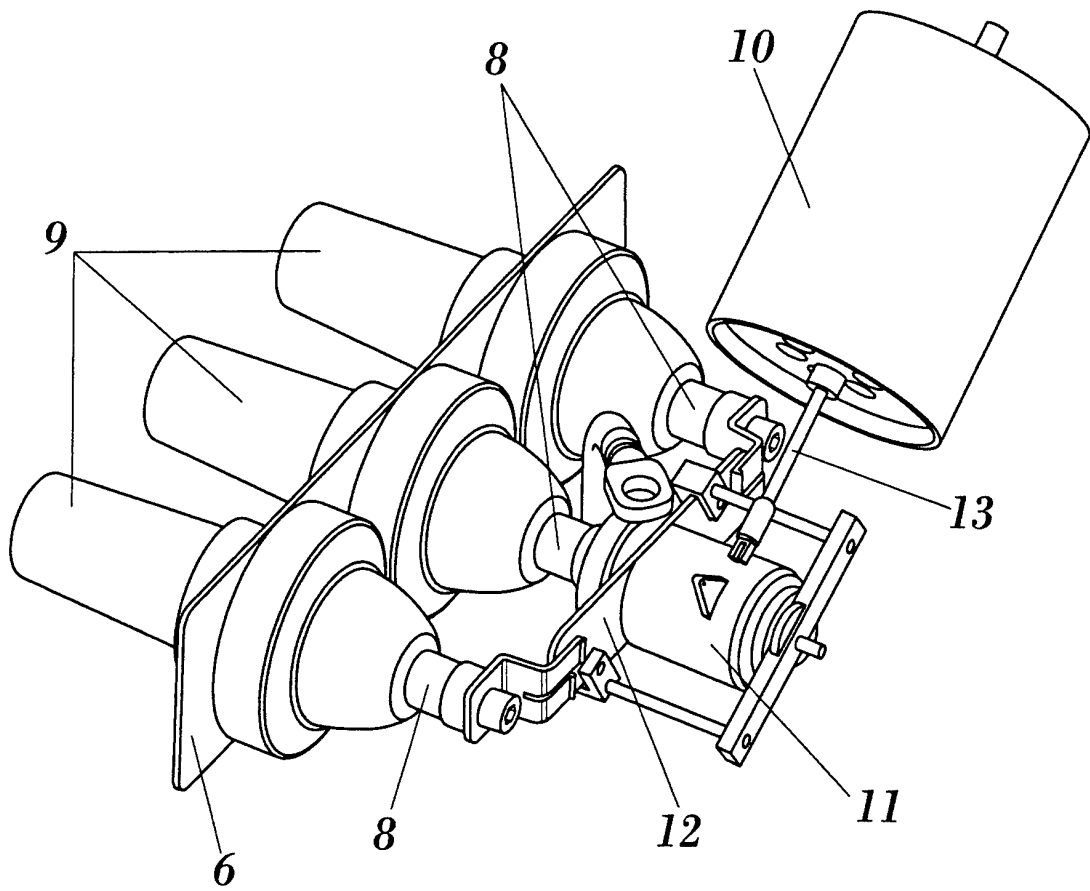


FIG. 5

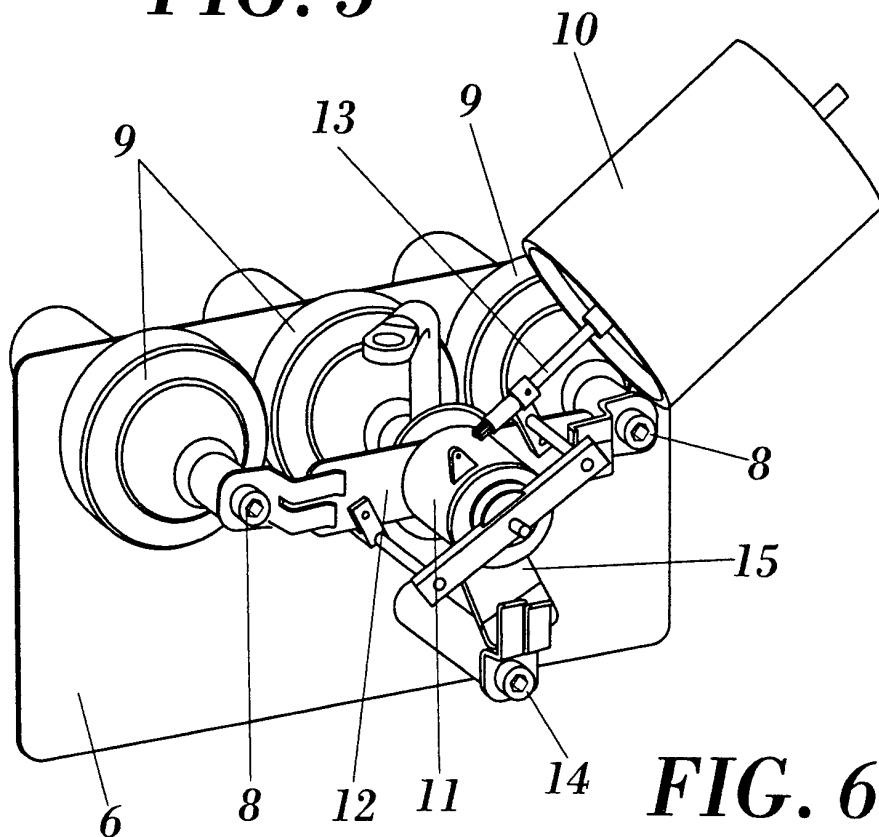


FIG. 6

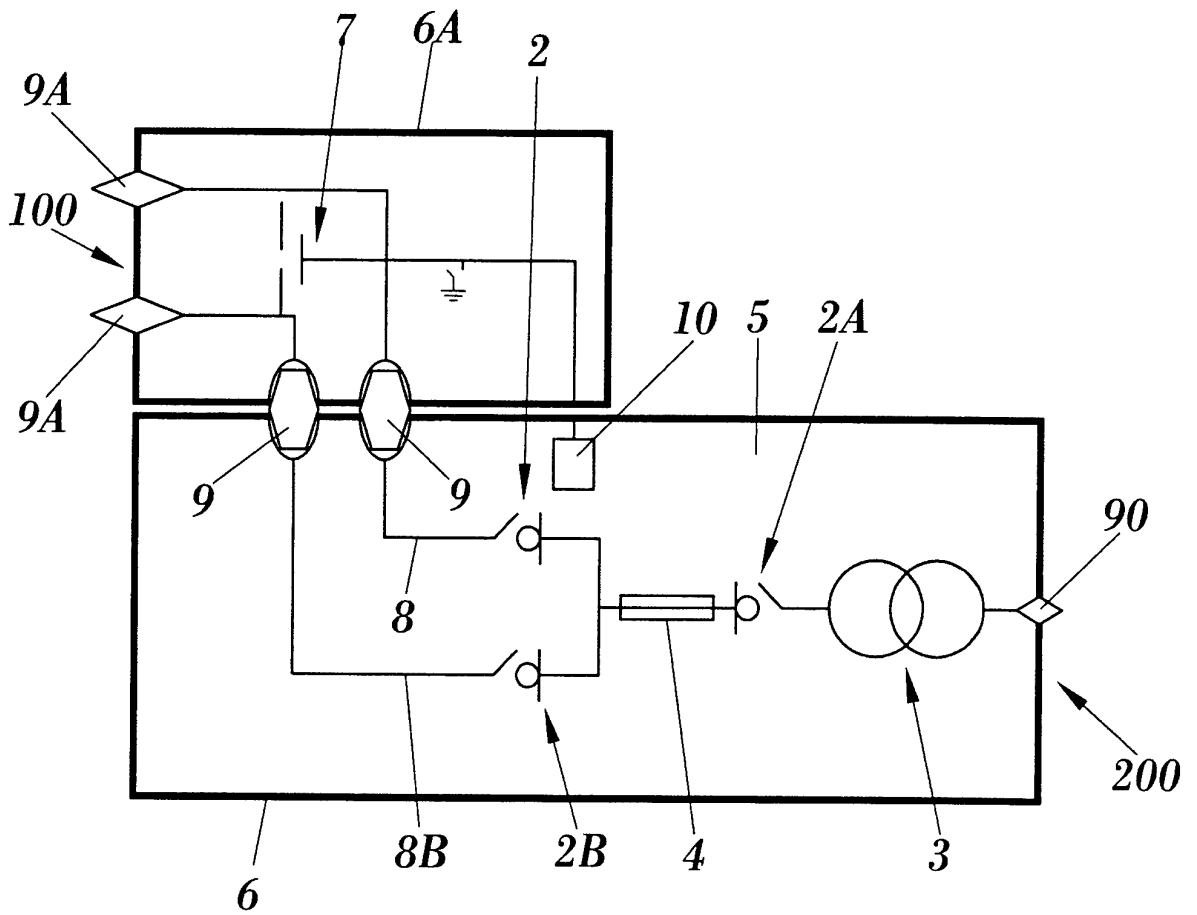


FIG. 7