

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 865 422**

51 Int. Cl.:

H01H 33/64 (2006.01)

H02B 13/035 (2006.01)

H01H 33/56 (2006.01)

H01H 33/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016** **E 16172811 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021** **EP 3252793**

54 Título: **Dispositivo de conmutación con doble carcasa conductora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2021

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

SAXEGAARD, MAGNE;
LAURITZEN, RICHARD;
TALMO, STÅLE y
LOHNE, STANLEY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 865 422 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

Dispositivo de conmutación con doble carcasa conductora

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención hace referencia en general a una apartamenta de distribución de potencia eléctrica encapsulada en cuyo interior hay al menos un dispositivo de conmutación.

10 ANTECEDENTES

Los equipos de conmutación se utilizan en sistemas de potencia eléctrica con la finalidad de controlar, proteger y aislar los equipos eléctricos. En las redes de distribución las apartamentas están situadas tanto en el lado de alta tensión como en el lado de baja tensión de los transformadores de potencia. Las apartamentas utilizadas en la actualidad para tensiones medias son por lo general apartamentas con aislamiento de gas, donde el gas aislante es hexafluoruro de azufre (SF₆). La utilización de SF₆ permite un diseño compacto de la apartamenta, ya que el SF₆ tiene unas propiedades excelentes de extinción de arcos, aislamiento eléctrico, así como también de disipación térmica.

A pesar de las múltiples ventajas del SF₆, se han introducido recientemente alternativas a este debido al alto potencial de calentamiento global (GWP) del SF₆.

El documento WO2014154292 A1 divulga un conjunto de conmutación y una apartamenta sin SF₆, donde se monta un interruptor automático de vacío en una única carcasa eléctricamente conductora.

Los documentos US8232496 B2 y US7767917 B2 divulgan unos conmutadores de ruptura de carga de tipo soplador de gas. En la posición desconectada, controladores de campo independientes apantallan eléctricamente conjuntos de contacto móviles y estacionarios. Estos conmutadores tienen unas envolturas termoplásticas para los mecanismos actuadores y están diseñados principalmente para utilizarse con SF₆ como medio aislante dieléctrico.

El documento WO 2005/074074 hace referencia a una disposición de conducto que comprende un componente de conmutador de separación que está conectado a una cubierta eléctricamente aislante en forma de un conducto descubierto. Se dispone un electrodo con forma tubular en el área saliente de la cubierta eléctricamente aislante y del componente de conmutador de separación, proyectándose dicho electrodo sobre el saliente. Se forma una cámara de gas común en la cubierta eléctricamente aislante y la carcasa del componente de conmutador de separación. El documento US 5483031 divulga un disyuntor aislado con gas que incluye un contacto móvil dispuesto sobre un contacto fijo dentro de una carcasa llena con un gas aislante. El contacto móvil está acoplado eléctricamente a un miembro de soporte superior a través de un contacto deslizante de tipo dedo que tiene forma de depresión y se fija al miembro de soporte en su extremo superior, y tiene un contacto deslizante con la superficie interior del contacto móvil con forma de copa. Una varilla operativa que conecta el contacto móvil a un mecanismo de enlace está soportada, con el deslizamiento permitido, por un cilindro de soporte que se extiende dentro del contacto móvil. Por tanto, las partículas metálicas pequeñas generadas por la abrasión de las superficies de contacto en el lado del contacto móvil están contenidas dentro del contacto móvil y no son arrastradas hacia el hueco aislado con gas. Asimismo, dentro del blindaje inferior se dispone un extractor de partículas cerca de un contacto fijo, y las partículas metálicas pequeñas generadas en unas superficies de contacto deslizantes del contacto móvil y el contacto fijo se cepillan de la superficie del contacto móvil 1 hacia el blindaje inferior.

El documento WO 2013/102284 divulga un armario con nitrógeno de red en anillo que comprende un interruptor automático de vacío, un dispositivo de transmisión de potencia rígido, un conductor inferior, un bus central, un extremo de salida del bus central, un mecanismo operativo y un armario cerrado. El interruptor automático de vacío se fija en el armario cerrado a través de una abrazadera; el dispositivo de transmisión de potencia rígido está conectado a un contacto móvil de un conmutador de aislamiento del interruptor automático de vacío; el conductor inferior está enfundado en un contacto móvil de una apartamenta de 3 posiciones del dispositivo de transmisión de potencia rígido a través de un resorte conductor, donde el bus central está conectado eléctricamente al conductor inferior; el extremo de salida del bus central se dispone en el extremo de salida del bus central; el mecanismo operativo controla la rotación de una rueda dentada del dispositivo de transmisión de potencia rígido; y el armario cerrado está lleno con nitrógeno a modo de gas protector. El armario con nitrógeno de red en anillo utiliza el dispositivo de transmisión de potencia rígido para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del interruptor automático de vacío, teniendo de ese modo una estructura compacta, menos componentes y costes bajos; el armario con nitrógeno de red en anillo también utiliza nitrógeno como gas protector del armario cerrado, teniendo de ese modo un comportamiento de protección medioambiental; y la estructura es simple y práctica.

El documento WO2013/041695 hace referencia a la utilización de una mezcla que incluye una hidrofluorolefina y una fluorocetona, asociada de manera opcional con un gas en disolución, a modo de aislante eléctrico y/o medio de extinción de arcos eléctricos en un dispositivo eléctrico de media tensión. También hace referencia a un dispositivo eléctrico de media tensión en el que el aislamiento eléctrico y/o la extinción de arcos eléctricos se proporciona(n) mediante una mezcla que comprende una hidrofluorolefina y una fluorocetona, asociada de manera opcional con un

gas en disolución.

El documento EP 1146522 pretende proporcionar máquinas y equipos de transmisión y distribución de potencia eléctrica que tienen un rendimiento alto y muy poco efecto sobre el calentamiento global, al utilizar un medio aislante que tiene una rigidez de rotura dieléctrica y un retardo o incombustibilidad frente al fuego altos, y un factor de calentamiento global muy pequeño. El medio aislante está sellado en el bus, interruptor automático del bus, bus de conexión, transformador de corriente, interruptor automático, bus de conexión, transformador de tensión y la protección contra rayos, y estos están divididos mediante el separador aislante. El medio aislante es un compuesto representado por $C_xH_yF_zI$ o CaH_bF_cI (donde $y + z = 2x + 1$, $z > y$, x es un número natural igual a 6 o menor, z es un número natural, y es 0 o un número natural, $b + c = 2a$, $c > b$, a es un número natural de 3 a 6, c es un número natural y b es 0 o un número natural. El documento DE102005009207 A1 divulga una aparatenta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 que tiene dos paneles cableados, en la que un panel incluye un interruptor automático, y cada panel incluye una pared frontal, una pared posterior, una pared inferior y una pared superior, una conducción de cables y barras ómnibus. Los paneles cableados están diseñados para formar un módulo, y un panel de fusibles está diseñado para formar otro módulo. Se fija una unidad de soporte entre las paredes frontal y posterior de cada módulo, y las paredes de cada módulo están interconectadas mediante soldadura.

COMPENDIO DE LA INVENCION

El objeto de la invención es proporcionar una aparatenta de distribución de potencia encapsulada que comprende una envoltura sellada hermética frente a gases en la que está situada al menos un dispositivo de conmutación.

El dispositivo de conmutación se debe diseñar de modo que el medio de aislamiento eléctrico y apagado de arcos de la aparatenta esté sometido al mínimo esfuerzo eléctrico posible. Al mismo tiempo es esencial que el dispositivo de conmutación y también la aparatenta conserven la compacidad y fiabilidad. Algunos objetos adicionales incluyen que el dispositivo de conmutación y la aparatenta tengan un ensamblaje, y en un momento determinado, un desensamblaje, para reutilización o reciclaje, relativamente simples.

Estos objetos se logran mediante el dispositivo de las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la invención se proporciona una aparatenta de distribución de potencia eléctrica de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

Al disponer los conjuntos de contacto, o al menos un mecanismo actuador de uno de dichos conjuntos, en carcasas eléctricamente conductoras separadas, se mejora la capacidad de resistencia dieléctrica del dispositivo de conmutación. Ambos niveles de aislamiento eléctrico de fase a fase y de fase a tierra aumentan. De ese modo, se reducen los requisitos dieléctricos del medio que rodea el dispositivo de conmutación. Se ha descubierto que de esta forma el medio de aislamiento eléctrico y apagado de arcos SF_6 utilizado de manera habitual se puede intercambiar por un medio con un potencial de calentamiento global menor.

En un estado cerrado del dispositivo de conmutación, el primer conjunto de contacto está en conexión eléctrica con el segundo conjunto de contacto. En un estado abierto del dispositivo de conmutación, el primer conjunto de contacto no está en conexión eléctrica con el segundo conjunto de contacto. El mecanismo actuador se dispone de modo que mueva el primer conjunto de contacto entre el estado abierto y el estado cerrado.

La segunda carcasa eléctricamente conductora tiene preferentemente forma de copa con una superficie exterior redondeada. De esta forma, la segunda carcasa eléctricamente conductora puede conformar un controlador del campo eléctrico eficaz para el segundo conjunto de contacto. De ese modo, se mejora adicionalmente la capacidad de resistencia dieléctrica del dispositivo de conmutación. También es beneficioso si la segunda conducción eléctrica está provista de una superficie exterior lisa.

Preferentemente, el segundo conjunto de contacto se dispone en el interior de la segunda carcasa eléctricamente conductora. Esto implicaría que ninguna parte del segundo conjunto de contacto sobresale fuera del contorno de la segunda carcasa eléctricamente conductora.

Mediante la utilización de una segunda carcasa eléctricamente conductora comparativamente grande, la segunda carcasa eléctricamente conductora puede conformar un controlador del campo eléctrico aún más eficaz. Preferentemente, la segunda carcasa eléctricamente conductora tiene una dimensión exterior mínima que es al menos 2 veces mayor que el diámetro exterior máximo del segundo conjunto de contacto. En la mayoría de los diseños, la dimensión exterior de la segunda carcasa eléctricamente conductora no será mayor de 4 veces el diámetro exterior máximo del segundo conjunto de contacto.

Preferentemente, el conjunto de contacto estacionario se dispone en una conexión térmicamente conductora con la segunda carcasa eléctricamente conductora, de modo que la segunda carcasa eléctricamente conductora pueda funcionar como un intercambiador de calor para el conjunto de contacto estacionario. El conjunto de contacto estacionario se puede fijar mecánicamente de manera directa a la segunda carcasa eléctricamente conductora. Una

segunda carcasa eléctricamente conductora comparativamente grande, tal como se define con anterioridad, puede hacer la segunda carcasa eléctricamente conductora un intercambiador de calor aún más eficaz.

La segunda carcasa eléctricamente conductora se puede fijar mecánicamente a una barra ómnibus de la aparamenta de distribución de potencia eléctrica encapsulada, en la que se dispone el dispositivo de conmutación. La segunda carcasa eléctricamente conductora se puede fijar mecánicamente de manera directa a la barra ómnibus. La segunda carcasa eléctricamente conductora puede comprender una interfaz de fijación mecánica para la fijación a la barra ómnibus. Como alternativa, la segunda carcasa eléctricamente conductora se puede soldar o soldar mediante soldadura blanda a la barra ómnibus.

Preferentemente, la primera carcasa eléctricamente conductora aloja el primer conjunto de contacto, cuando el dispositivo de conmutación está en un estado abierto. Esto implicaría que, en el estado abierto, ninguna parte del primer conjunto de contacto sobresale fuera del contorno de la primera carcasa eléctricamente conductora.

La primera carcasa eléctricamente conductora puede encerrar al menos un componente de un conmutador de puesta a tierra. Dicho componente puede ser un contacto móvil de puesta a tierra. De manera más concreta, el componente de conmutador de puesta a tierra puede ser una cuchilla de puesta a tierra.

El dispositivo de conmutación comprende una tercera carcasa que es eléctricamente aislante y se dispone entre la primera carcasa eléctricamente conductora y la segunda carcasa eléctricamente conductora. La tercera carcasa puede ser una carcasa en la que opere el primer conjunto de contacto. El primer conjunto de contacto puede ser el contacto móvil de un conmutador de tipo soplador de gas. En dicho caso, el contacto móvil se podría mover linealmente en el interior de la tercera carcasa entre el estado cerrado y el abierto.

El dispositivo de conmutación se puede adaptar de modo que opere en el rango de tensión de 1 – 52 kV de CA. El rango de tensión de 1 – 52 kV de CA se puede denominar media tensión (MT), véase la norma EC 62271-103. No obstante, todas las tensiones por encima de 1 kV se pueden denominar alta tensión (AT).

El dispositivo de conmutación mencionado con anterioridad es un conmutador de tipo soplador de gas. La ventaja de utilizar un conmutador de tipo soplador de gas es que se puede gestionar una potencia eléctrica relativamente alta a un coste relativamente bajo, mientras se reducen los requisitos dieléctricos sobre el medio que rodea el dispositivo de conmutación. Preferentemente, el dispositivo de conmutación es un conmutador de ruptura de carga de tipo soplador de gas.

La aparamenta de distribución de potencia eléctrica puede comprender una barra ómnibus. La segunda carcasa eléctricamente conductora mencionada con anterioridad se puede fijar mecánicamente a dicha barra ómnibus. La barra ómnibus puede comprender una interfaz de fijación mecánica adaptada para cooperar con la interfaz de fijación mecánica de la segunda carcasa eléctricamente conductora. Por ejemplo, la segunda carcasa eléctricamente conductora y la barra ómnibus pueden estar provistas de los correspondientes taladros para tornillos o pernos.

La envoltura de la aparamenta de distribución de potencia eléctrica puede comprender un orificio pasante en el que se puede introducir un eje operativo del dispositivo de conmutación de material eléctricamente aislante. Dicho eje operativo del dispositivo de conmutación se puede adaptar de modo que accione el mecanismo actuador para el primer conjunto de contacto. El eje operativo del dispositivo de conmutación se puede configurar de modo que rote en torno a su eje geométrico longitudinal para accionar dicho mecanismo actuador. De una manera similar, se puede disponer un eje operativo del conmutador de puesta a tierra si la primera carcasa eléctricamente conductora aloja al menos un componente de un conmutador de puesta a tierra.

La aparamenta de distribución de potencia eléctrica se puede llenar con un medio aislante dieléctrico que tenga un potencial de calentamiento global menor que el del SF₆. Por ejemplo, el medio aislante dieléctrico puede ser aire seco o aire técnico. El medio aislante dieléctrico también puede comprender un compuesto organofluorado seleccionado del grupo que está compuesto por: un fluoroéter, un oxirano, una fluoroamina, una fluorocetona, una fluorolefina, un fluoronitrilo y sus mezclas y/o productos de la descomposición.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La invención se explicará con más detalle haciendo referencia a los dibujos anexos, donde

la figura 1 muestra una realización de la invención con el dispositivo de conmutación en un estado cerrado,

la figura 2 muestra el dispositivo de conmutación en un estado abierto, y

la figura 3 muestra una realización con un componente de un conmutador de puesta a tierra integrado en una carcasa del dispositivo de conmutación.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, se muestra una aparamenta 100 que comprende una envoltura metálica 110 que contiene un dispositivo de conmutación 10. Tal como se ilustra mediante el sombreado de puntos dentro de la envoltura 110, la aparamenta 100 se llena con un gas eléctricamente aislante.

La aparamenta 100 comprende además una barra ómnibus 120 y también puede comprender un conmutador de seguridad en forma de un conmutador de selección (véase el documento WO2014154292 A1) o similar, el cual, no obstante, no se muestra en la presente. La aparamenta 100 puede contener una pluralidad de barras ómnibus 120 y una pluralidad de dispositivos de conmutación 10, tal como se divulga en el documento WO2014154292 A1, aunque por brevedad en la presente únicamente se ilustran una barra ómnibus 120 y un dispositivo de conmutación.

Tal como se ilustra de manera esquemática mediante la línea ondulada inferior que conduce a la envoltura 110, el dispositivo de conmutación 10 está conectado a una potencia eléctrica, de manera habitual de 1 – 52 kV de CA. La potencia se conduce a través del dispositivo de conmutación 10 hacia la barra ómnibus 120. Aunque no se muestra, las líneas de potencia que conducen hacia la envoltura 110 y fuera de esta están rodeadas por unos manguitos eléctricamente aislantes. La envoltura 110 se fabrica con un material eléctricamente conductor y está a potencial de tierra. En la esquina inferior izquierda se ilustra que la envoltura de la aparamenta 110 está puesta a tierra.

En la presente realización, el dispositivo de conmutación 10 es un conmutador de ruptura de carga de tipo soplador de gas 10. El conmutador de ruptura de carga comprende un conjunto de contacto móvil 30 (o que “se puede mover”) y un conjunto de contacto estacionario 50. Las figuras 1 y 3 muestran los conjuntos de contacto 30, 50 que se juntan en el estado cerrado del conmutador de ruptura de carga 10, mientras que la figura 2 muestra los conjuntos de contacto 30, 50 cuando están separados, es decir, en el estado abierto del conmutador de ruptura de carga 10.

El conjunto de contacto móvil 30 está accionado mediante un mecanismo actuador 25, que a su vez está accionado mediante un eje operativo (no se muestra) de material eléctricamente aislante que atraviesa la aparamenta 100. El mecanismo actuador comprende una palanca 25 que transforma un movimiento rotativo (ilustrado mediante una flecha doble curvada) del eje operativo en un movimiento lineal (ilustrado mediante una flecha doble recta) del conjunto de contacto móvil 30. Tal como se puede observar, en un extremo, la palanca 25 comprende un orificio pasante no circular, adaptado a la forma de la sección transversal del eje operativo, a través del cual se conduce el eje operativo. El otro extremo de la palanca 25 está conectado mecánicamente al conjunto de contacto móvil, preferentemente por medio de una palanca de conexión (no se muestra). Para los detalles de cómo se pueden diseñar y cómo operan el eje operativo y el mecanismo actuador 25 se hace referencia al documento US7767917 B2.

El mecanismo actuador 25 para el conjunto de contacto móvil 30 se dispone en el interior de una primera carcasa eléctricamente conductora 20 (denominada a partir de ahora en la presente como “primera carcasa 20”). Tal como se puede observar en la figura 2, no solo el mecanismo actuador 25 sino también la totalidad del conjunto de contacto móvil 30 están alojados dentro de dicha primera carcasa 20, en el estado abierto del conmutador de ruptura de carga 10. De manera similar, el conjunto de contacto estacionario 50 se dispone en el interior de una segunda carcasa eléctricamente conductora 50 (denominada a partir de ahora en la presente como “segunda carcasa 50”).

La primera carcasa 20 está al mismo potencial que el conjunto de contacto móvil 30. La segunda carcasa 40 está al mismo potencial que el conjunto de contacto estacionario 50.

Cuando los conjuntos de contacto 30, 50 están en el estado cerrado, ambas carcasas 20, 40 están a un potencial con corriente, que se ilustra mediante los rayos en la figura 1. Cuando los conjuntos de contacto 30, 50 están en el estado abierto únicamente una carcasa 20, 40 está a un potencial con corriente. En este ejemplo, cuando los conjuntos de contacto 30, 50 están en el estado abierto únicamente la primera carcasa 20 está a un potencial con corriente, véase la figura 2.

Entre la primera y segunda carcasa 20, 40 se dispone una tercera carcasa 60. La tercera carcasa 60 es eléctricamente aislante, esta se puede fabricar a partir de material termoplástico. Tal como se ilustra en las figuras, el conjunto de contacto móvil 30 se mueve linealmente dentro de la carcasa eléctricamente aislante 60 (denominada a partir de ahora en la presente como “tercera carcasa 60”). De manera más concreta, el conjunto de contacto móvil 30 está adaptado para moverse desde un estado cerrado o conductor (figura 1) del conmutador de ruptura de carga 10, en el que el conjunto de contacto móvil 30 se extiende desde la primera carcasa 20 hasta la segunda carcasa 40, hasta un estado abierto o no conductor (figura 2), en el que el conjunto de contacto móvil 30 está sustancialmente retraído en el interior de la primera carcasa 20. En este ejemplo, el conjunto de contacto móvil 30 está completamente retraído en el interior de la primera carcasa 20 en el estado abierto. La primera carcasa 20 comprende una abertura (no se muestra), preferentemente en forma de un orificio circular, para el conjunto de contacto móvil 30.

La distancia d entre la zona intermedia de la primera y segunda carcasa 20, 40 se elige de modo que se satisfagan los requisitos de rigidez dieléctrica de un disyuntor. Por tanto, el conmutador de ruptura de carga 10 puede funcionar como un conmutador de ruptura de carga y como un disyuntor. La distancia d se corresponde con la altura de la tercera carcasa 60. La tercera carcasa 60 realiza una función de un conmutador de carga de tipo soplador de gas 10 que no se describe con detalle en la presente, se hace referencia al documento US8232496 B2 (‘recipiente 10’).

Ahora, tal como se puede comprender a partir de la figura 2, la disposición del primer y segundo conjunto de contacto 30, 50 en carcassas eléctricamente conductoras separadas 20, 40 hace que el conmutador de ruptura de carga 10 sea menos susceptible a fallos por arcos que se produzcan entre este y cualquier conmutador de ruptura de carga adyacente, así como también entre los conjuntos de contacto, las carcassas o entre cualesquiera de estos y la envoltura. Dicho de otro modo, se aumenta la capacidad de resistencia dieléctrica del conmutador de ruptura de carga. La primera y segunda carcasa 20, 40 actúan como controladores del campo eléctrico para los componentes con corriente (conectados a una tensión ≥ 1 kV de CA) dispuestos dentro de ellas.

Preferentemente, la primera y segunda carcasa 20, 40 están diseñadas con unas superficies exteriores redondeadas o planas que garantizan una distribución óptima del campo eléctrico entre las carcassas y todos los componentes conductores cercanos de distinto potencial eléctrico. En la presente, se puede definir una superficie redondeada como una superficie con un radio de curvatura no menor de 5 mm. La capacidad de resistencia dieléctrica se puede mejorar adicionalmente garantizando unas superficies exteriores lisas de la primera y segunda carcasa 20, 40. Por esta razón, la primera y segunda carcasa 20, 40 se pueden pulir e incluso lapear.

Volviendo ahora con más detalle a la segunda carcasa 40, que conforma un controlador del campo eléctrico para el conjunto de contacto estacionario 50, esta carcasa 40 tiene forma de copa con una base cerrada 42 (el extremo superior en las figuras), una pared lateral cilíndrica 44 y una periferia abierta 46 (el extremo inferior en las figuras). El conjunto de contacto estacionario 50 está conectado eléctricamente a la base 42 de la segunda carcasa 40. Tal como se ilustra en la figura 1, en el estado cerrado, el conjunto de contacto móvil 30 pasa la periferia abierta 46 y entra en el interior de la segunda carcasa 40, donde hace contacto con el conjunto de contacto estacionario 50. En el estado abierto, mostrado en la figura 2, la segunda carcasa con forma de copa 40 funciona como un controlador del campo eléctrico para el conjunto de contacto estacionario 50. Tal como se ilustra, la periferia 46 es redondeada para garantizar una distribución óptima del campo eléctrico.

La segunda carcasa 40 es relativamente grande cuando se compara con el conjunto de contacto estacionario 50, lo que tiene un efecto beneficioso sobre la distribución del campo eléctrico alrededor de dicha carcasa 40. En el presente ejemplo, la dimensión exterior mínima de la segunda carcasa 40 es aproximadamente 3 veces el diámetro exterior máximo del conjunto de contacto estacionario 50. La dimensión exterior mínima de la segunda carcasa 40 se puede medir de cualquier forma a través de y pasando por el centro de la carcasa 40. El diámetro exterior máximo del conjunto de contacto estacionario 50 se mide en cualquier parte a través del conjunto de contacto estacionario 50.

El conjunto de contacto estacionario 50 se fija mecánicamente a la segunda carcasa 40, de manera más concreta a la base 42 de la segunda carcasa 40. Esto garantiza una excelente transferencia de calor por conducción entre el conjunto de contacto estacionario 50 y la segunda carcasa 40. De ese modo, la segunda carcasa 40 funciona como un intercambiador de calor para el conjunto de contacto estacionario 50. La segunda carcasa 40 se puede fabricar a partir del mismo material que la parte principal del conjunto de contacto estacionario 50, con el fin de favorecer la disipación de calor. La segunda carcasa 40 se puede fabricar a partir de materiales con buena conducción del calor, tal como el aluminio (aluminio en inglés de EE. UU.) o cobre. Siendo el aluminio el material preferido debido al menor coste de la materia prima y de fabricación.

La segunda carcasa 40 funciona como un controlador del campo eléctrico y como un intercambiador de calor para el conjunto de contacto estacionario 50.

Además, la segunda carcasa 40 se puede fijar de manera firme a la barra ómnibus 120, lo que no se ilustra en la presente. De esta forma, la segunda carcasa 40 también puede funcionar como un conductor de corriente. Además, al fijar la segunda carcasa 40 a la barra ómnibus 120, esta puede funcionar como un soporte para el segundo conjunto de contacto 50. Por esta razón, la segunda carcasa 40 puede estar provista de una interfaz de fijación mecánica (no se muestra) para fijarla a la barra ómnibus 120. Dicha interfaz puede estar compuesta por uno o varios taladros para tornillos o por una parte de una conexión de ajuste a presión (estando formada la otra parte en la barra ómnibus).

La figura 3 muestra una aparamenta 100 como la mostrada en las figuras 1 y 2, pero con la adición de un conmutador de puesta a tierra 70. El conmutador de puesta a tierra 70 comprende un contacto de puesta a tierra móvil 80 (o que "se puede mover") y un contacto de puesta a tierra estacionario 90. El conmutador de puesta a tierra 70 también puede comprender otros componentes, tales como unos medios de activación y medios de accionamiento, por ejemplo, un accionamiento por resorte, que no se describen en la presente. El contacto de puesta a tierra móvil 80 se muestra con un orificio pasante no circular en el extremo derecho, por medio del cual se puede accionar el contacto de puesta a tierra móvil 80 de una manera similar a la palanca 25 descrita con anterioridad.

El conmutador de puesta a tierra 70 es en esta realización un conmutador de cuchilla con el contacto de puesta a tierra móvil 80 en forma de una cuchilla de puesta a tierra 80, y el contacto de puesta a tierra estacionario 90 en forma de una protrusión de puesta a tierra 90, que está conectada eléctricamente a la envoltura 110. Tal como se ilustra, la protrusión de puesta a tierra 90 se fija a la envoltura 110. El contacto de puesta a tierra estacionario 90 está a potencial de tierra. Cuando se acciona el conmutador de puesta a tierra 70 (ilustrado mediante la flecha curvada por debajo de la primera carcasa 20), la cuchilla de puesta a tierra 80 se lleva de no estar en contacto con la protrusión de puesta a

tierra 90 a estar en contacto con la protrusión de puesta a tierra 90.

En el estado abierto del conmutador de puesta a tierra 70, que se ilustra en la figura 3, la cuchilla de puesta a tierra 80 está alojada en la primera carcasa 20. Esto implica que la primera carcasa 20 conforma un controlador del campo eléctrico para la cuchilla de puesta a tierra 80. La primera carcasa 20 comprende una abertura (no se muestra) en forma de una ranura para la cuchilla de puesta a tierra 80.

Tal como se mencionó con anterioridad, el conmutador de puesta a tierra 70 puede comprender otros componentes que no se describen en la presente. Dichos componentes pueden estar a un potencial con corriente y pueden estar apantallados eléctricamente por la primera carcasa 20, en especial si dichos componentes comprenden bordes afilados, de los cuales existe constancia que son desfavorables ya que provocan un esfuerzo elevado del campo eléctrico local. En una realización se permite que la cuchilla de puesta a tierra 80 sobresalga ligeramente fuera de la primera carcasa 20 en el estado abierto del conmutador de puesta a tierra 70, aunque al menos un componente con corriente del conmutador de puesta a tierra 70 está alojado completamente en la primera carcasa 20.

La disposición de al menos un componente con corriente de un conmutador de puesta a tierra alojado en una carcasa eléctricamente conductora no impone un dispositivo de conmutación con dos carcasas eléctricamente conductoras separadas tal como se describe en la presente. Más bien al contrario, dicho diseño de conmutador de puesta a tierra también se puede emplear en dispositivos de conmutación que comprenden únicamente una carcasa eléctricamente conductora que se dispone en una aparamenta de distribución de potencia eléctrica encapsulada.

Tal como comprenderá el experto en la técnica, la primera y segunda carcasa 20, 40 no son carcasas selladas. Existen aberturas en dichas carcasas 20, 40 para que entren y salgan los contactos móviles. Además, puede haber aberturas para facilitar la refrigeración, cuyo principio se describe en el documento WO2014154292 A1. Tal como se ha descrito, la primera y segunda carcasa 20, 40 están diseñadas para garantizar un campo eléctrico óptimo, se deberían evitar los bordes afilados y los componentes que se pretende que permanezcan a un potencial eléctrico diferente se mantendrán a una distancia mínima entre sí. Se ha establecido que la segunda carcasa 40 aloja el segundo conjunto de contacto 50. El término "aloja" se debe considerar como que rodea o contiene, no se pretende definir que la segunda carcasa 40 forma una envoltura sellada para el segundo conjunto de contacto 50. Lo mismo es válido para la primera carcasa 20.

En las figuras, las líneas a trazos ilustran componentes fabricados con material eléctricamente aislante, tal como la tercera carcasa 60 y la palanca 25. Las líneas continuas ilustran componentes fabricados con material eléctricamente conductor, tal como la envoltura 110, la barra ómnibus 120, la primera y segunda carcasa 20, 40 y sus conjuntos de contacto 30, 50. Los componentes fabricados con material eléctricamente aislante se pueden fabricar con material polimérico. Los componentes fabricados con material eléctricamente conductor pueden estar fabricados con metal.

Los conjuntos de contacto 30, 50 y la función del conmutador de tipo soplador de gas no se han descrito con detalle en la presente. El conjunto de contacto móvil 30 puede comprender una boquilla interior resistente a los arcos y un contacto principal de conductividad elevada, y el conjunto de contacto estacionario 50 puede comprender un terminal de contacto resistente a los arcos y un contacto múltiple de conductividad elevada. Para una descripción detallada se hace referencia al documento US8232496 B2.

La invención no está limitada a las realizaciones mostradas con anterioridad, sino que el experto en la técnica puede modificarlas de múltiples formas dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones. Por tanto, la invención no está limitada a que el dispositivo de conmutación sea un conmutador de ruptura de carga, este también puede ser, por ejemplo, un interruptor automático.

REIVINDICACIONES

1. Una aparata de distribución de potencia eléctrica (100) que comprende una envoltura sellada hermética frente a gases (110) en el interior de la cual está colocado al menos un
5 dispositivo de conmutación (10), siendo dicho o dichos dispositivos de conmutación (10) un conmutador de tipo soplador de gas; y donde la envoltura (110) está rellena con un medio aislante dieléctrico que tiene un potencial de calentamiento global menor que el del SF₆, caracterizada por que el o los dispositivos de conmutación (10) comprenden:
 - una primera carcasa eléctricamente conductora (20) que aloja un mecanismo actuador (25) para un primer conjunto de contacto (30),
10 - una segunda carcasa eléctricamente conductora (40) que aloja un segundo conjunto de contacto (50),
- estando dispuesta dicha primera carcasa eléctricamente conductora (20) a cierta distancia (d) desde dicha segunda carcasa eléctricamente conductora (40), y por
- una tercera carcasa (60) que es eléctricamente aislante y se dispone entre la primera carcasa eléctricamente conductora (20) y la segunda carcasa eléctricamente conductora (40).
15
2. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de la reivindicación 1, donde la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) está al mismo potencial eléctrico que el segundo conjunto de contacto (50).
3. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de la reivindicación 2, donde la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) tiene forma de copa y tiene una superficie exterior redondeada, por medio de lo cual la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) está adaptada de modo que conforme un controlador del campo eléctrico para el segundo conjunto de contacto (50).
20
4. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) tiene una dimensión exterior mínima que es mayor de 2 veces el diámetro exterior máximo del segundo conjunto de contacto (50).
25
5. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) comprende una interfaz de fijación mecánica para fijar de manera firme la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) a una barra ómnibus (120) de la aparata de distribución de potencia eléctrica encapsulada (100).
30
6. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la segunda carcasa eléctricamente conductora (40) se fabrica con aluminio o cobre.
35
7. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la primera carcasa eléctricamente conductora (20) aloja el primer conjunto de contacto (30) cuando el dispositivo de conmutación está en un estado abierto.
8. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la primera carcasa eléctricamente conductora (20) aloja además al menos un componente (80) de un conmutador de puesta a tierra (70).
40
9. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de la reivindicación 8, donde dicho componente (80) es un contacto de puesta a tierra móvil (80).
45
10. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el o los dispositivos de conmutación (10) se configuran de modo que la tercera carcasa (60) sea una carcasa en la que opera el primer conjunto de contacto (30), siendo dicho primer conjunto de contacto (30) el contacto que se puede mover (30) del conmutador de tipo soplador de gas (10).
50
11. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el o los dispositivos de conmutación (10) están adaptados para operar en el rango de tensión de 1 – 52 kV de CA.
12. La aparata de distribución de potencia eléctrica (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el medio de aislamiento dieléctrico comprende un compuesto organofluorado seleccionado del grupo compuesto por: un fluoroéter, un oxirano, una fluoroamina, una fluorocetona, una fluorolefina, un fluoronitrilo y sus mezclas y/o productos de la descomposición.
55

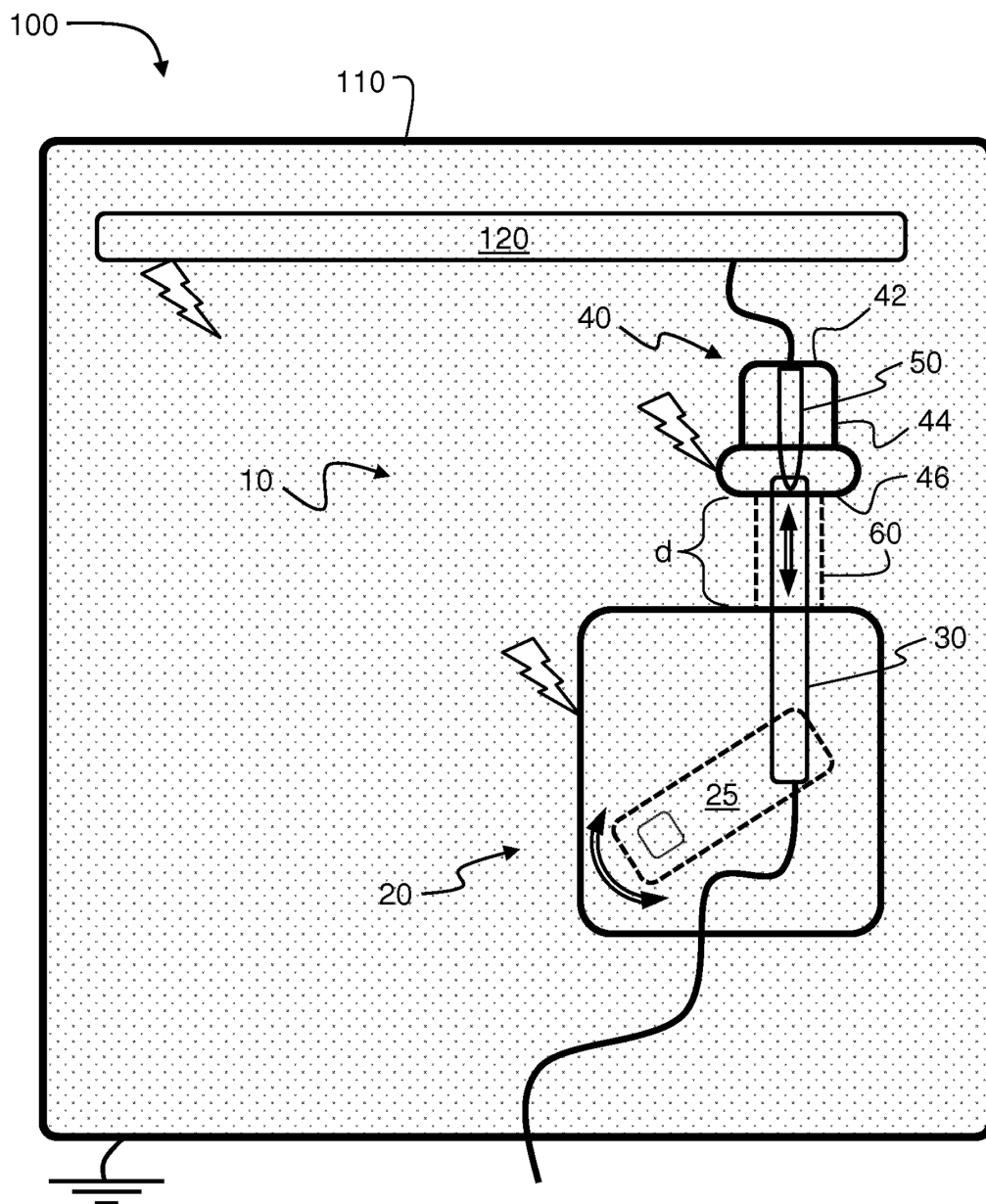


Fig 1

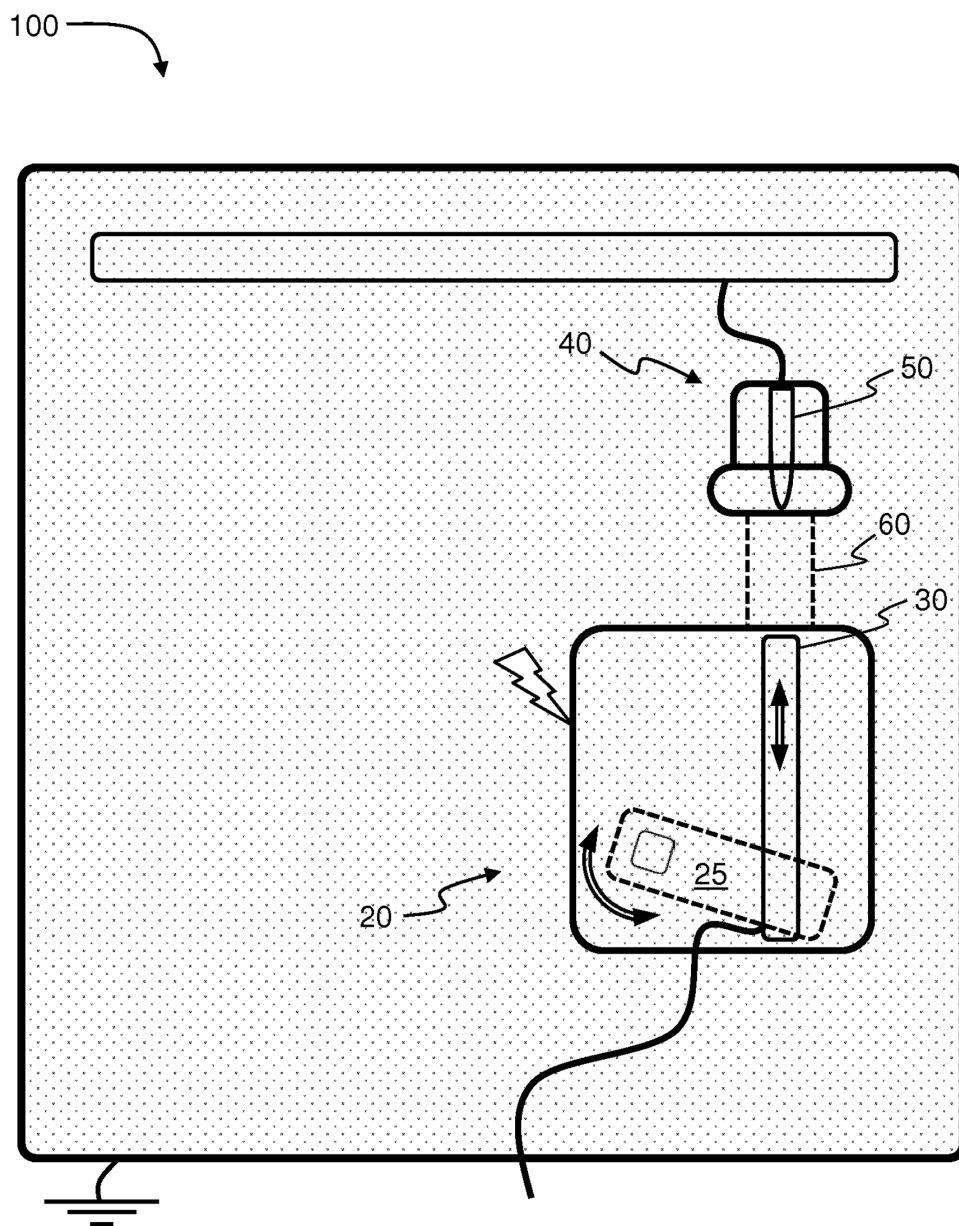


Fig 2

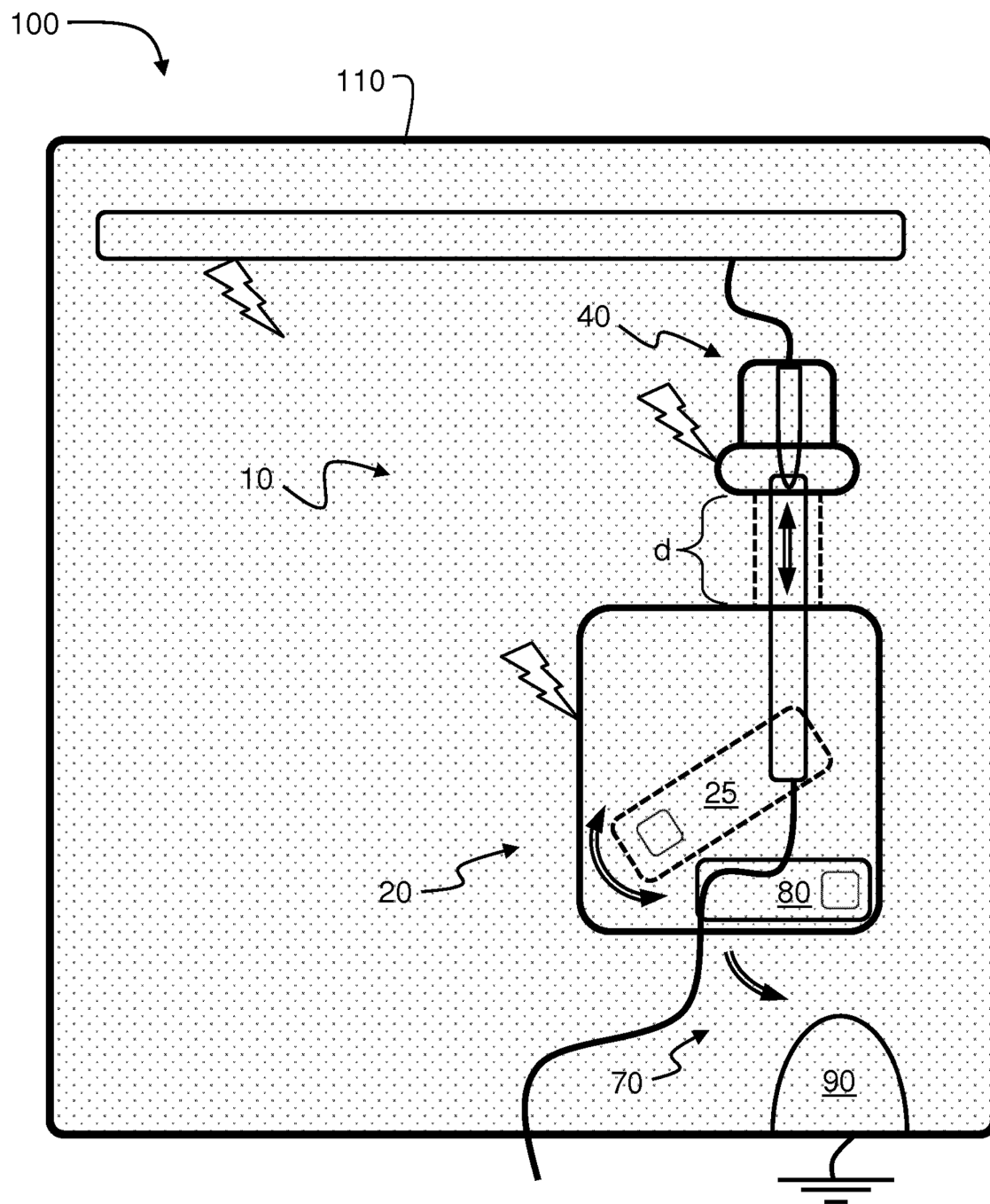


Fig 3