

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 075**

51 Int. Cl.:

H01H 31/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2021** **E 21162028 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024** **EP 4057314**

54 Título: **Módulo interruptor-fusible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Bruggerstrasse 66
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

PETTERSEN, TERJE THINGSTAD;
TALMO, STALE;
LOHNE, STANLEY y
ATTAR, ELHAM

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 988 075 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

Módulo interruptor-fusible

5 **CAMPO TÉCNICO**

Las realizaciones de la presente divulgación se refieren a un módulo interruptor-fusible, en particular un módulo interruptor-fusible para su uso con gases aislantes con un potencial de calentamiento global menor que el potencial de calentamiento global de SF₆, y a una unidad principal de anillo que incluye el módulo interruptor-fusible.

10

ANTECEDENTES

En equipos de media o alta tensión, el gas hexafluoruro de azufre (SF₆) desempeña un papel clave como medio aislante y extintor de arco, particularmente en una aparamenta. Además de sus numerosas ventajas en términos de propiedades técnicas, el SF₆ tiene el inconveniente de tener un potencial de calentamiento global muy alto. Es un potente gas de efecto invernadero. Por ello, recientemente se han investigado gases aislantes alternativos, tales como los gases cetónicos.

15

Para equipos de media o alta tensión, desde el punto de vista del cliente se desea que el equipo ocupe el menor espacio posible o al menos no exceda el tamaño de las unidades tradicionales, permitiendo así al cliente renovar los equipos existentes sin requisitos de espacio adicionales, preferentemente en combinación con componentes existentes del cliente, y desde el punto de vista del fabricante, que las líneas de producción existentes se puedan utilizar con la menor cantidad de cambios posible para producir de la manera más rentable posible. Esto es un desafío en el caso de gases alternativos, ya que se supone que requieren distancias mayores para obtener propiedades dieléctricas comparables a las del SF₆.

20

25

Por tanto, existe la necesidad de equipos de voltaje medio o alto que aborden las preocupaciones ambientales. También existe la necesidad de proporcionar equipos de media o alta tensión que requieran poco espacio y que puedan fabricarse de manera rentable.

30

El documento US4384185 divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

35

Esta solicitud utiliza términos cuyo significado se explica brevemente aquí.

El término axial se refiere a un eje longitudinal de un elemento o unidad. El término longitudinal se refiere a una dirección en la que el elemento tiene la mayor extensión espacial y/o un eje de simetría. El término lateral se refiere a una dirección perpendicular al eje longitudinal, en la que el objeto tiene la segunda mayor extensión y/o que es paralela a una dirección horizontal cuando se monta en una orientación de montaje regular. Una dirección axial se refiere a una dirección paralela al eje longitudinal del elemento.

40

Los intervalos de valores definidos como x₁, o x₂, etc. a y₁, o y₂, etc. significan que los valores se encuentran dentro de intervalos tales como x₁ a y₁, o x₁ a y₂, o x₂ a y₁, o x₂ a y₂, etc.

45

Las direcciones x y z, como se muestran en la Fig. 2, pueden ser perpendiculares entre sí y pueden definir un plano horizontal o x-z. La dirección y puede ser entonces una dirección vertical, perpendicular al plano horizontal. Una vista del módulo interruptor-fusible en una dirección perpendicular al plano z-y puede ser una vista lateral. Por consiguiente, una huella puede estar en el plano horizontal. De manera similar, una vista del módulo interruptor-fusible en una dirección perpendicular al plano x-y puede ser una vista frontal o posterior. Términos tales como "vertical" y "horizontal" pueden referirse a las direcciones respectivas cuando el módulo interruptor-fusible está montado en una orientación de montaje regular en la que el módulo está listo para funcionar, especialmente con un panel operativo orientado en una cara frontal vertical del módulo interruptor-fusible.

50

Una altura de un objeto puede entenderse como una extensión del objeto en la dirección y, una profundidad puede entenderse como una extensión del objeto en la dirección z y una anchura puede entenderse como una extensión del objeto en la dirección x.

55

En este documento, "o" se entiende como una disyunción no excluyente. Por consiguiente, el vínculo "A o B" expresa que al menos una de las afirmaciones involucradas A, B es verdadera.

60

Además, los términos "un" o "el", tal como en la expresión "un fusible" o "el fusible", se utilizan para referirse a al menos un fusible. La cantidad "un" o "el" incluye la cantidad "al menos uno". Si se utiliza explícitamente el término "al menos uno", un uso posterior de "un" o "el" no implica ninguna desviación del principio mencionado anteriormente según el cual "un" o "el" debe entenderse como "al menos uno".

65

SUMARIO

En vista de lo anterior, se proporcionan un módulo interruptor-fusible según la reivindicación 1 y una unidad principal de anillo que tiene un módulo interruptor-fusible según la reivindicación 13.

Según un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un módulo interruptor-fusible según la reivindicación 1.

Según otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona una unidad principal de anillo. La unidad principal de anillo incluye el módulo interruptor-fusible.

Algunas ventajas relacionadas con el módulo interruptor-fusible y la unidad principal de anillo se describen a continuación.

Una ventaja es que las configuraciones de unidades funcionales tales como conmutación de cables, disyuntores y módulos de fusibles para unidades principales de anillo utilizan gases respetuosos con el medio ambiente como medio dieléctrico.

Una ventaja es que se pueden proporcionar criterios tales como nivel dieléctrico, enlace mecánico y requisitos de una unidad principal de anillo de 12 kV y/o 24 kV para equipos libres de SF6.

Una ventaja es que la producción de equipos es posible utilizando líneas de producción existentes con la menor cantidad de cambios posible para producir de la forma más rentable posible.

Una ventaja es que se puede mantener dentro de un límite prescrito una huella horizontal o dimensiones horizontales, o dimensiones perpendiculares a una puerta de acceso al módulo interruptor-fusible de la apartamentada existente. El equipo ocupa el menor espacio posible o al menos no excede el tamaño de las unidades tradicionales, lo que permite al cliente renovar el equipo existente sin requisitos de espacio adicionales, preferentemente en combinación con componentes existentes del cliente.

Una ventaja es que se puede proporcionar una combinación interruptor-fusible para apartamentada de aislamiento de gas ecoeficiente.

Otros aspectos, ventajas y características de la presente divulgación resultan evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes, la descripción y los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para que se pueda entender en detalle la manera en que las características mencionadas anteriormente de la presente divulgación, se puede obtener una descripción más particular de la presente divulgación, brevemente resumida anteriormente, haciendo referencia a realizaciones típicas. Los dibujos adjuntos se refieren a realizaciones de la presente divulgación y se describen a continuación:

La Fig. 1 muestra una vista frontal esquemática de un módulo interruptor-fusible según unas realizaciones descritas en el presente documento;

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva 3D de un módulo interruptor-fusible según unas realizaciones descritas en el presente documento; y

La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva 3D de un compartimento de fusibles según unas realizaciones descritas en el presente documento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

A continuación, se hará referencia en detalle a las diversas realizaciones, uno o más ejemplos de las cuales se ilustran en cada figura. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación y no pretende ser una limitación. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una realización se pueden utilizar en o junto con cualquier otra realización para obtener todavía otra realización. Se pretende que la presente divulgación incluya dichas modificaciones y variaciones.

En la siguiente descripción de los dibujos, los mismos números de referencia hacen referencia a componentes iguales o similares. Por lo general, sólo se describen las diferencias con respecto a las distintas realizaciones.

Los números de referencia de las figuras se utilizan meramente a modo de ilustración. Los aspectos de la invención no se limitan a ninguna realización particular. Por el contrario, cualquier aspecto o realización descrito en el presente documento se puede combinar con cualquier otro aspecto o realización descrito en el presente documento a menos que se especifique lo contrario.

Las Fig. 1, 2 muestran vistas esquemáticas de un módulo interruptor-fusible según unas realizaciones de la presente invención. La Fig. 1 muestra una vista frontal y la Fig. 2 muestra una vista en perspectiva 3D de un módulo interruptor-fusible, en donde algunas piezas típicas adicionales como actuadores, palancas, motores y tapas de cartuchos se omiten en la Figura en aras de la claridad. Los detalles explicados con referencia ilustrativa a las Fig. 1, 2 no se entenderán limitados a los elementos de las Fig. 1, 2. Más bien, estos detalles también se pueden combinar con otras realizaciones explicadas con referencia ilustrativa a las otras figuras.

Según unas realizaciones descritas en el presente documento, un módulo interruptor-fusible 10 puede incluir: una carcasa 100 que tiene en su interior un compartimiento de interruptores 12 que incluye un primer gas aislante y un compartimiento de fusibles 14 que incluye un segundo gas aislante, al menos un interruptor seccionador 300 dispuesto dentro del compartimiento de interruptores 12, y al menos un fusible 200 rodeado al menos parcialmente por el compartimiento de fusibles 14. El compartimiento de interruptores 12 puede denominarse primer recinto y el compartimiento de fusibles 14 puede denominarse segundo recinto. Cada uno del primer gas aislante y el segundo gas aislante puede tener un potencial de calentamiento global menor que un potencial de calentamiento global de SF6. El compartimiento de interruptores 12 puede ser diferente y estar separado del compartimiento de fusibles 14.

Según una realización, se puede definir una sección transversal al eje del fusible 200 en la que el fusible 200 está (completamente) rodeado por el compartimiento de fusibles 14. Según una realización, una pared lateral cilíndrica del fusible 200 puede estar rodeada por el compartimiento de fusibles 14. El fusible 200 puede proporcionarse en una abertura (orificio cerrado u orificio pasante) del compartimiento de fusibles 14. No es necesario que el fusible 200 en sí esté incluido en el volumen interior del compartimiento de fusibles 14, y puede llenarse con el mismo gas o con un gas diferente (por ejemplo, aire ambiente a presión atmosférica) que el gas dieléctrico dentro del compartimiento de fusibles 14.

Según unas realizaciones descritas en el presente documento, una unidad principal de anillo (no mostrada en las figuras) puede incluir el módulo interruptor-fusible 10.

Un efecto técnico de que el compartimiento de interruptores 12 sea diferente y esté separado del compartimiento de fusibles 14 consiste en que las líneas de producción existentes para componentes estándar conocidos tales como los que se usan normalmente con SF6 se pueden usar para fabricar el presente equipo. Esto es beneficioso porque el presente equipo se puede fabricar sin costes adicionales de producción, lo que bien puede garantizar ventajas competitivas.

Otro efecto técnico de que el compartimiento de interruptores 12 sea diferente y esté separado del compartimiento de fusibles 14 consiste en que las condiciones de presión y las composiciones de gas en los respectivos compartimientos se pueden establecer y controlar por separado. Este efecto es beneficioso debido a las opciones de control mejoradas de los respectivos compartimientos dependiendo de los requisitos técnicos y/o a una mayor flexibilidad en términos de adaptación a los requisitos del cliente.

Otro efecto técnico de que el compartimiento de interruptores 12 sea diferente y esté separado del compartimiento de fusibles 14 consiste en un concepto modular que da como resultado opciones mejoradas de mantenimiento y servicio. Si se produce un problema en una unidad, solo esa unidad necesita ser reparada o reemplazada y la otra no se ve afectada.

La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva 3D de un compartimiento 14 de fusibles según unas realizaciones descritas en el presente documento. Los detalles explicados con referencia ilustrativa a la Fig. 3 no se entenderán limitados a los elementos de la Fig. 3. Más bien, estos detalles también se pueden combinar con otras realizaciones explicadas con referencia ilustrativa a las otras figuras.

Aspectos y realizaciones de la presente invención se describen con referencia a las Fig. 1-3. A menos que se especifique lo contrario, la descripción de una parte o aspecto de una realización se aplica también a la parte o aspecto correspondiente de otra realización.

Según unas realizaciones, el compartimiento de interruptores 12 y el compartimiento de fusibles 14 pueden estar dispuestos de manera adyacente, preferentemente separados entre sí a una primera distancia. La primera distancia puede ser de al menos 2 mm, 5 mm o 10 mm, hasta como máximo 20 mm, 40 mm o 100 mm.

Según unas realizaciones, el compartimiento de interruptores 12 puede estar dispuesto verticalmente por encima del compartimiento de fusibles 14. Esta disposición permite ventajosamente mantener a un mínimo la huella horizontal, es decir, la extensión horizontal del módulo interruptor-fusible 10 correspondiente a la proyección del módulo interruptor-fusible 10 en el plano horizontal x-z, manteniendo al mismo tiempo completamente la estabilidad estructural o firmeza del equipo.

Según unas realizaciones, el interruptor-seccionador 300 puede configurarse como un interruptor de corte en carga (LBS). Especialmente, el interruptor-seccionador 300 puede configurarse como un interruptor integrado de corte en

- 5 carga de dos posiciones más un segundo interruptor separado de puesta a tierra que incluye un árbol de puesta a tierra. El interruptor seccionador 300 puede tener dos árboles: i) un árbol es operable mediante una manija 302 y se usa para abrir o cerrar la línea principal, y ii) el otro árbol es operable mediante una manija 304 y se usa para abrir o poner a tierra la línea principal. El interruptor-seccionador 300 puede configurarse generalmente como se describe en el documento EP 3780055 A1, número de referencia 700.
- 10 Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible 10 puede incluir al menos un cartucho 210 o cartucho de fusibles configurado para recibir el fusible 200.
- 15 Según unas realizaciones, el fusible 200 puede estar dispuesto en el cartucho 210. El cartucho 210 puede tener la forma de un cuerpo cilíndrico alargado y/o puede estar dispuesto horizontalmente. El eje longitudinal 212 del cuerpo del cartucho cilíndrico 210 puede ser horizontal.
- 20 Según unas realizaciones, el fusible 200 puede estar conectado eléctricamente en un primer extremo 214 al interruptor seccionador 300 a través de un casquillo interno 402 que pasa desde el compartimiento de interruptores 12 al compartimiento de fusibles 14. En el presente documento, el casquillo interno 402 puede pasar verticalmente a través de paredes horizontales de recinto del compartimiento de fusibles 14 y del compartimiento de interruptores 12. El primer extremo de fusible y un área de cartucho que cubre el primer extremo de fusible están ambos abordados por el signo de referencia 214.
- 25 Según unas realizaciones, el fusible 200 puede estar conectado eléctricamente en un segundo extremo 216 a un casquillo conector 404. El segundo extremo de fusible y un área de cartucho que cubre el segundo extremo de fusible están ambos abordados por el signo de referencia 216.
- Según unas realizaciones, el casquillo conector 404 puede estar dispuesto lateralmente adyacente al fusible 200.
- Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible 10 puede incluir un segundo interruptor de puesta a tierra que está dispuesto en el compartimiento de interruptores 12 entre el casquillo interno 402 y el interruptor seccionador 300.
- 30 Según unas realizaciones, el al menos un fusible puede incluir tres fusibles 200. Preferentemente, cada uno de los tres fusibles 200 se puede conectar a una de las tres fases de corriente. Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible es un módulo interruptor-fusible de CA.
- 35 Según unas realizaciones, el al menos un cartucho 210 puede incluir tres cartuchos 210. Cada cartucho 210 puede recibir un fusible 200.
- Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible 10 puede incluir al menos un casquillo interno 402 y/o al menos un casquillo conector 404. El al menos un casquillo interno puede incluir tres casquillos internos 402. El al menos un casquillo conector puede incluir tres casquillos conectores 404.
- 40 Según unas realizaciones, cada uno de los tres fusibles 200 puede tener un eje longitudinal, que preferentemente puede coincidir con el eje de fusible 212 respectivo. Los ejes i) pueden estar dispuestos básicamente en un plano, preferentemente un plano vertical, y/o ii) pueden estar dispuestos paralelos entre sí, y/o iii) pueden estar orientados horizontalmente.
- 45 Según unas realizaciones, los casquillos conectores 404 pueden estar escalonados sucesivamente entre sí y/o dispuestos en forma de escalera. Por ejemplo, los casquillos conectores 404 pueden ser paralelos entre sí (con sus ejes paralelos entre sí) y/o estar dispuestos a lo largo de un plano vertical común de casquillos conectores (en la Fig. 1: plano z-y), pero en diferentes posiciones horizontales (preferentemente diferentes posiciones horizontales a lo largo de su eje, en la Fig. 1: diferentes posiciones z), preferentemente de una manera escalonada de forma equidistante.
- 50 Según unas realizaciones, los casquillos 404 pueden penetrar una pared lateral en forma de escalera del compartimiento de fusibles 14. Según unas realizaciones, los fusibles 200 pueden ser paralelos entre sí (con sus ejes paralelos entre sí y preferentemente con sus ejes paralelos a los ejes de los casquillos) y/o dispuestos a lo largo de un plano vertical común de fusible, preferentemente paralelo al plano de casquillos conectores. El plano de fusible y el plano de casquillos conectores pueden estar separados entre sí en una dirección horizontal perpendicular a los ejes de fusible y/o a los ejes de casquillos conectores.
- 55 Esta disposición tiene el efecto beneficioso de i) permitir que las conexiones eléctricas se guíen verticalmente hacia abajo, es decir, hacia un área inferior o área de apoyo del módulo interruptor-fusible 10 o de la carcasa 100, ii) permitir que las conexiones eléctricas se dispongan al lado de cada entre sí y para discurrir preferentemente verticalmente y uno al lado del otro en el área inferior del módulo interruptor-fusible 10, y/o iii) permitir una disposición de componentes que ahorre espacio.
- 60 Además, los casquillos conectores 404 pueden ser accesibles para un operador humano desde el mismo lado en el que termina el primer cartucho 210, para insertar o reemplazar los fusibles 200 y/o los cartuchos 210. Según unas realizaciones, el primer gas aislante y el segundo gas aislante pueden ser el mismo. Como alternativa, el primer gas
- 65

aislante y el segundo gas aislante pueden ser diferentes. Según unas realizaciones, el primer gas aislante y el segundo gas aislante pueden tener la misma presión. Como alternativa, el primer gas aislante y el segundo gas aislante pueden tener presiones diferentes

5 Según la invención, el compartimento de interruptores 12 y el compartimento de fusibles 14 son estancos al gas uno con respecto al otro. Esto significa que el compartimento de interruptores 12 y el compartimento de fusibles 14 están aislados entre sí de forma estanca al gas. Esto logra la posibilidad de que las condiciones de presión y las composiciones de gas en los respectivos compartimentos se establezcan y controlen por separado. Este efecto es beneficioso debido a las opciones de control mejoradas de los respectivos compartimentos dependiendo de los requisitos técnicos y/o a una mayor flexibilidad en términos de adaptación a los requisitos del cliente.

Según unas realizaciones, el primer gas y el segundo gas pueden tener, cada uno, una rigidez dieléctrica inferior a la rigidez dieléctrica de SF6.

15 Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible 10 puede incluir además un primer interruptor de puesta a tierra 308 para poner a tierra el segundo extremo 216 del fusible 200, y al menos un árbol de puesta a tierra 310 para operar el primer interruptor de puesta a tierra 308 y el segundo interruptor de puesta a tierra (y posiblemente un tercer interruptor de puesta a tierra). El primer interruptor de puesta a tierra 308 puede estar dispuesto en el compartimento de fusibles y, por ejemplo, puede montarse lateralmente al fusible 200, por ejemplo, en el primer extremo 214 del fusible 200.

Se pueden disponer una pluralidad de primeros interruptores de puesta a tierra 308, uno para cada fusible 200. Los interruptores de puesta a tierra pueden ser accionados por un árbol de puesta a tierra común 310, permitiendo así que los primeros interruptores de puesta a tierra 308 pongan a tierra los fusibles 200 (específicamente, sus segundos extremos 216) simultáneamente. El primer interruptor de puesta a tierra 308 puede estar dispuesto aguas abajo del fusible 200 dentro del compartimento de fusibles 14. El segundo interruptor de puesta a tierra (no mostrado; dispuesto en o debajo del interruptor seccionador 300) puede estar dispuesto aguas arriba del fusible 200 dentro del compartimento de interruptores 12. En este documento, aguas arriba y aguas abajo están relacionadas con la dirección desde el interruptor seccionador 300 hasta el fusible 200.

Además, se puede moldear un cilindro metálico delgado dentro de una pared del cartucho de fusibles, en donde la pared está puesta a tierra. El cartucho de fusibles 120 puede tener dos puntos de conexión, en donde cada punto de conexión está conectado a un extremo respectivo 214, 216 del fusible 200. Los primeros extremos 214 de los cartuchos de fusibles 210 están aislados de los extremos de fusible y están interconectados entre sí por medio de un cable de puesta a tierra del cartucho 218 que está configurado como un cable de puesta a tierra para proteger el cartucho.

Según unas realizaciones, el compartimento de fusibles 14 puede configurarse como un tanque presurizado.

Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible 10 puede configurarse para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV a 52 kV.

Según unas realizaciones, el módulo interruptor-fusible 10 puede incluir al menos una barra colectora dispuesta a una segunda distancia por encima de la carcasa del compartimento de interruptores 12, en donde la segunda distancia es al menos una distancia dieléctricamente adecuada para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV a 52 kV en presencia del primer gas aislante.

Algunas realizaciones relacionadas con la geometría y las dimensiones del módulo interruptor-fusible 10 se describen a continuación.

50 El módulo interruptor-fusible 10 y/o la unidad principal de anillo que incluye el módulo interruptor-fusible 10 pueden tener una altura de más de 1000 mm y/o menos de 1750 mm, o como alternativa más de 1000 mm y/o menos de 2000 mm. Por ejemplo, el módulo interruptor-fusible 10 puede tener una altura de menos de 1750 mm.

55 El módulo interruptor-fusible 10 y/o la unidad principal de anillo pueden tener una profundidad de más de 500 mm y/o menos de 850 mm, o como alternativa más de 500 mm y/o menos de 1000 mm. Por ejemplo, el módulo interruptor-fusible 10 puede tener una profundidad de menos de 850 mm.

60 El módulo interruptor-fusible 10 y/o la unidad principal de anillo pueden tener una anchura de más de 300 mm y/o menos de 800 mm, o como alternativa más de 300 mm y/o menos de 1000 mm. Por ejemplo, el módulo interruptor-fusible 10 puede tener una anchura de menos de 800 mm.

65 Puede entenderse que dimensiones de un módulo interruptor-fusible 10 y/o de unidad principal de anillo más grandes pueden ser adecuadas para una tensión nominal más alta. Por ejemplo, un módulo interruptor-fusible 10 y/o una unidad principal de anillo pueden ser para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV o 12 kV a 24 kV, con una altura de más de 1000 mm y/o menos de 1750 mm, profundidad de más de 500 mm y/o menos de 850, y/o anchura de más de 300 mm y/o menos de 800 mm, mientras que un módulo interruptor-fusible 10 y/o una unidad principal de anillo

pueden ser para una tensión nominal en un intervalo de 36 kV a 42 kV, con una altura de más de 1000 mm y/o menos de 2000 mm, profundidad de más de 500 mm y/o menos de 1000, y/o anchura de más de 400 mm y/o menos de 1000 mm.

5 Algunas realizaciones relacionadas con el fusible 200 y el interruptor-seccionador se describen a continuación.

En algunas realizaciones, hasta cinco interruptores, por ejemplo, interruptores seccionadores y/o paneles, por ejemplo, paneles generales, pueden incluirse en el compartimiento de interruptores 12.

10 El cartucho de fusibles 210 puede estar diseñado como cartucho de fusibles moldeado. El fusible 200, el cartucho de fusible moldeado 210 y/o la conexión eléctrica pueden estar dispuestos de tal manera que dirijan la barra colectora al panel siguiente o uno adyacente de la aparamenta.

15 Se puede utilizar un dispositivo de conmutación de soplador como interruptor-seccionador. Como alternativa, se puede utilizar un dispositivo de conmutación de soplador además del interruptor-seccionador. Como alternativa, se puede utilizar un interruptor de vacío. El dispositivo de conmutación de soplador puede incluir un contacto de tulipa fijo. El contacto de tulipa fijo se puede conectar a la barra colectora. El dispositivo de conmutación de soplador puede incluir un electrodo deslizante linealmente, una cámara de compresión de soplado y/o puertos de soplado. El dispositivo de conmutación de soplador puede incluir un árbol giratorio para desconectar la línea, que puede ser, por ejemplo, un árbol de corte en carga. El compartimiento de interruptores 12 puede cubrir el árbol de corte en carga del panel.

Algunas realizaciones relacionadas con los gases aislantes se describen a continuación.

25 El compartimiento de interruptores 12 y el compartimiento de fusibles 14 pueden configurarse, cada uno, como un tanque presurizado que contiene el primer y segundo gas aislante con una rigidez dieléctrica inferior a la rigidez dieléctrica del SF6. El tanque presurizado puede estar configurado para llenarse, por ejemplo, durante la instalación y/o puesta en servicio, a una presión absoluta en un intervalo de 1,0 bar a 2,0 bar, preferentemente en un intervalo de 1,3 bar a 1,4 bar.

30 Se puede entender que el potencial de calentamiento global se evalúa en un intervalo de 100 años, en relación con el gas CO2. Se puede considerar que el SF6 tiene un potencial de calentamiento global de 22.200 veces el del CO2 en un período de 100 años. Los gases aislantes que tienen una rigidez dieléctrica inferior a la rigidez dieléctrica del SF6 incluyen al menos un componente gaseoso seleccionado del grupo que consiste en: CO2, O2, N2, H2, aire, N2O, un hidrocarburo, en particular CH4, un compuesto organofluorado perfluorado o parcialmente hidrogenado, y mezclas de los mismos. En realizaciones adicionales los gases aislantes incluyen un gas de fondo, en particular seleccionado del grupo que consiste en: CO2, O2, N2, H2, aire, en una mezcla con un compuesto organofluorado seleccionado del grupo que consiste en: fluoroéter, oxirano, fluoramina, fluorocetona, fluoroolefina, fluoronitrilo, y mezclas y/o productos de descomposición de los mismos. Por ejemplo, los gases aislantes pueden incluir aire seco o aire técnico. Cada uno de los gases aislantes puede ser un medio aislante dieléctrico. Los gases aislantes pueden incluir en particular un compuesto organofluorado seleccionado del grupo que consiste en: un fluoroéter, un oxirano, una fluoramina, una fluorocetona, una fluoroolefina, un fluoronitrilo y mezclas y/o productos de descomposición de los mismos. En particular, los gases aislantes pueden incluir como hidrocarburo al menos CH4, un compuesto organofluorado perfluorado y/o parcialmente hidrogenado, y mezclas de los mismos. El compuesto organofluorado se selecciona preferentemente del grupo que consiste en: un fluorocarburo, un fluoroéter, una fluoroamina, un fluoronitrilo y una fluorocetona; y preferentemente es una fluorocetona y/o un fluoroéter, más preferentemente una perfluorocetona y/o un hidrofuroéter, más preferentemente una perfluorocetona que tiene de 4 a 12 átomos de carbono e incluso más preferentemente una perfluorocetona que tiene 4, 5 o 6 átomos de carbono. Los gases aislantes incluyen preferentemente la fluorocetona mezclada con aire o un componente del aire tal como N2, O2 y/o CO2.

50 En casos específicos, el fluoronitrilo mencionado anteriormente es un perfluoronitrilo, en particular un perfluoronitrilo que contiene dos átomos de carbono y/o tres átomos de carbono y/o cuatro átomos de carbono. Más particularmente, el fluoronitrilo puede ser un perfluoroalquilnitrilo, específicamente perfluoroacetónitrilo, perfluoropropionitrilo (C2F5CN) y/o perfluorobutironitrilo (C3F7CN). Lo más particularmente, el fluoronitrilo puede ser perfluoro-isobutironitrilo (según la fórmula (CF3)2CFCN) y/o perfluoro-2-metoxipropanonitrilo (según la fórmula CF3CF(OCF3)CN). De estos, el perfluoroisobutironitrilo es particularmente preferido debido a su baja toxicidad.

60 Como ejemplo, el módulo interruptor-fusible 10 puede funcionar con aire, aire seco y/o una mezcla de gases que incluye aire para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV a 52 kV, por ejemplo 12 kV o una aparamenta nominal de 12 kV. En otro ejemplo, el módulo interruptor-fusible 10 puede funcionar con una mezcla de gases que incluye una perfluorocetona C5 y/o aire, para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV a 52 kV, por ejemplo 24 kV o una aparamenta nominal de 24 kV.

A continuación, se describen algunas realizaciones relacionadas con el primer interruptor de puesta a tierra 308 y el segundo interruptor de puesta a tierra.

65

5 El primer interruptor de puesta a tierra 308 puede montarse verticalmente en el compartimento de fusibles 14. El primer interruptor de puesta a tierra 308 puede incluir dos elementos de contacto 308, en donde un elemento de contacto estacionario está adaptado para recibir un elemento de contacto móvil (por ejemplo, en forma de horquilla) para cerrar el interruptor. El elemento de contacto móvil puede moverse de forma giratoria alrededor del árbol de puesta a tierra 310 para abrir el interruptor de puesta a tierra 308 cuando se separa del contacto estacionario, o para cerrar el interruptor cuando se mueve en la dirección de cierre. El movimiento del elemento de contacto giratorio se puede realizar por medio de un árbol de puesta a tierra 310 dispuesto verticalmente. El primer interruptor de puesta a tierra 308 puede configurarse para poner a tierra un segundo extremo de fusible 216 (aguas abajo).

10 El segundo interruptor de puesta a tierra puede montarse en el compartimento de interruptores 12, por ejemplo, debajo del interruptor seccionador 300. El segundo interruptor de puesta a tierra puede configurarse para poner a tierra el primer extremo de fusible 214 (aguas arriba). El primer y/o segundo extremo de fusible 214, 216 pueden ser un lado conductor eléctrico del fusible 200.

15 Un conector eléctrico 408 (que se muestra esquemáticamente en la Fig. 3 pero no se muestra en la Fig. 2) puede conectar el primer extremo de fusible 214 al interruptor seccionador 300 a través del casquillo interno 402.

20 El árbol de puesta a tierra 310 puede configurarse para operar el primer interruptor de puesta a tierra 308. Se puede configurar un árbol de puesta a tierra adicional (no mostrado; miembro operativo acoplado 304) para operar el segundo interruptor de puesta a tierra. El árbol de puesta a tierra 310 y/o el árbol de puesta a tierra adicional pueden operar simultáneamente una pluralidad respectiva de primeros interruptores de puesta a tierra 308 y segundos interruptores de puesta a tierra, respectivamente. El primer interruptor de puesta a tierra 308 y el segundo interruptor de puesta a tierra pueden configurarse para funcionar simultáneamente y/o conectarse conjuntamente a un mecanismo de accionamiento común. De este modo, tanto aguas arriba como aguas abajo del fusible 200 pueden estar conectados a tierra simultáneamente.

25 Algunas realizaciones relacionadas con elementos del módulo interruptor-fusible 10 se describen a continuación.

30 El módulo interruptor-fusible 10 puede configurarse para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV a 52 kV, o de 1 kV a 42 kV, o de 10 kV a 42 kV, o de 12 kV a 42 kV, o para 12 kV y 24 kV y/o 36 kV y/o 40,5 kV. En un ejemplo particular, se puede entender que una unidad nominal de 24 kV puede cumplir con una resistencia dieléctrica de al menos 125 kV de impulso tipo rayo.

35 El módulo interruptor-fusible 10 puede incluir al menos una barra colectora. En un ejemplo, la barra colectora puede ser una tira o barra metálica y/o puede estar alojada dentro de una apartamenta, una placa de panel y/o recintos de electroducto y, en algunos ejemplos, adecuada para distribución de energía local y/o de alta corriente y/o adecuado para conectar equipos de alta tensión. La barra colectora puede estar dispuesta sustancialmente paralela a un plano vertical que incluye el interruptor-seccionador, y/o en una dirección horizontal o como alternativa en una dirección vertical, y/o perpendicular a un eje central 212 del fusible 200.

40 La barra colectora puede montarse encima del fusible 200 y/o del interruptor-seccionador. La barra colectora puede ser una conexión larga (por ejemplo, una barra colectora adaptada para interconectar una pluralidad de paneles o cuadros de conmutación tales como el módulo interruptor-fusible), o una conexión corta (por ejemplo, una sección de barra colectora que interconecta el interruptor-seccionador con un tercer casquillo, en donde el tercer casquillo puede estar conectado a una línea o a una sección de barra colectora adicional; en la Fig. 2, sólo se muestra una conexión 406 al tercer casquillo).

45 El módulo interruptor-fusible 10 puede adaptarse para proteger un transformador que puede ser parte de una red eléctrica.

50 El módulo 10 interruptor-fusible 200 puede estar interconectado, por ejemplo, a través de una barra colectora, a otros paneles y/o cuadros de conmutación interconectados por la barra colectora, constituyendo así una apartamenta que incluye los paneles y/o cuadros de conmutación que incluyen el módulo interruptor-fusible 10. El módulo interruptor fusible puede ser un panel más externo de una apartamenta. Cuando el módulo interruptor-fusible 10 es el panel más externo de una apartamenta, se pueden montar casquillos superiores y laterales. Un posicionamiento de componentes tales como el fusible 200, el enlace eléctrico, la barra colectora y/o el interruptor-seccionador puede proporcionar la rigidez dieléctrica necesaria. La superficie externa de los materiales conductores puede configurarse para proporcionar la rigidez dieléctrica necesaria.

55 Según aspectos descritos en el presente documento, se puede proporcionar una unidad principal de anillo. La unidad principal de anillo puede tener un módulo interruptor-fusible 10 según aspectos y/o realizaciones descritas en el presente documento.

60 SÍMBOLOS DE REFERENCIA

65 10 módulo interruptor-fusible

ES 2 988 075 T3

	12	compartimento de interruptores, primer recinto
	14	compartimento de fusibles, segundo recinto
5	100	carcasa
	106	primera distancia
10	200	fusible
	210	cartucho de fusibles
	212	eje de cartucho
15	214	área de cartucho que cubre el primer extremo de fusible
	216	área de cartucho que cubre el segundo extremo de fusible
20	218	cable de puesta a tierra del cartucho
	300	interruptor seccionador
	302	manija de interruptor seccionador para abrir/cerrar la línea de carga
25	304	manija de interruptor seccionador para abrir/cerrar la puesta a tierra
	308	primer interruptor de puesta a tierra
30	310	árbol de puesta a tierra del primer interruptor de puesta a tierra
	402	casquillo interno
	404	casquillo conector
35	406	conexión a un tercer casquillo
	408	conector eléctrico desde el primer extremo de fusible hasta el interruptor seccionador a través del casquillo interno

REIVINDICACIONES

1. Un módulo interruptor-fusible (10) que comprende:
 5 una carcasa (100) que tiene en su interior un primer recinto (12) que comprende un primer gas aislante y un segundo recinto (14) que comprende un segundo gas aislante;
 al menos un interruptor seccionador (300) dispuesto dentro del primer recinto (12); y
 al menos un fusible (200) rodeado al menos parcialmente por el segundo recinto (14);
 en donde cada uno del primer gas aislante y el segundo gas aislante tiene un potencial de calentamiento global menor
 que un potencial de calentamiento global de SF6, y
 10 el primer recinto (12) es diferente y está separado del segundo recinto (14),
caracterizado por que
 el primer recinto (12) y el segundo recinto (14) están aislados entre sí de manera estanca al gas.
2. El módulo interruptor-fusible (10) según la reivindicación 1, en donde
 15 el primer recinto (12) está dispuesto verticalmente por encima del segundo recinto (14).
3. El módulo interruptor-fusible (10) según las reivindicaciones 1 o 2, en donde
 el segundo recinto (14) está configurado como un tanque presurizado.
- 20 4. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el módulo interruptor-fusible (10) comprende al menos un cartucho (210); y
 el fusible (200) está dispuesto en el cartucho (210).
- 25 5. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el fusible (200) está conectado eléctricamente en un primer extremo (214) al interruptor seccionador (300) a través de
 un casquillo interno (402) que pasa desde el primer recinto (12) al segundo recinto (14), pasando especialmente el
 casquillo interno (402) verticalmente a través de paredes horizontales de recinto.
- 30 6. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el al menos un fusible comprende tres fusibles (200); y
 cada uno de los tres fusibles (200) está conectado a una de las tres fases de corriente.
- 35 7. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el al menos un cartucho comprende tres cartuchos (210), recibiendo cada cartucho (210) un fusible (200).
8. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el módulo interruptor-fusible (10) comprende i) tres casquillos internos (402), y ii) tres casquillos conectores (404).
- 40 9. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además
 un primer interruptor de puesta a tierra (308) dispuesto en el compartimiento de fusibles (14) para poner a tierra el
 segundo extremo (216) del fusible (200); y
 un segundo interruptor de puesta a tierra dispuesto en el compartimiento de interruptores (12) entre el casquillo interno
 (402) y el interruptor seccionador (300) para poner a tierra el primer extremo (214) del fusible (200).
- 45 10. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el primer gas y el segundo gas tienen, cada uno, una rigidez dieléctrica inferior a la rigidez dieléctrica de SF6.
11. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 50 el interruptor seccionador (300) está configurado como un interruptor de corte en carga.
12. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
 el módulo interruptor-fusible (10) está configurado para una tensión nominal en un intervalo de 1 kV a 52 kV.
- 55 13. Una unidad principal de anillo que comprende un módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las
 reivindicaciones anteriores.
14. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el cartucho (210) está
 60 dispuesto horizontalmente, o un eje longitudinal (212) del cuerpo de cartucho cilíndrico es horizontal.
15. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fusible (200)
 está conectado eléctricamente en un segundo extremo (216) a un casquillo conector (404), preferentemente el
 casquillo conector (404) está dispuesto lateralmente adyacente al fusible (200).
- 65 16. El módulo interruptor-fusible (10) según la reivindicación 6, en donde cada uno de los tres fusibles (200) tiene un
 eje longitudinal, en donde los ejes están dispuestos básicamente en un plano y están dispuestos paralelos entre sí.

17. El módulo interruptor-fusible (10) según la reivindicación 6 o 16, en donde los ejes están orientados horizontalmente y/o los ejes están dispuestos en un plano vertical.
- 5 18. El módulo interruptor-fusible (10) según la reivindicación 8, en donde los casquillos conectores (404) están i) escalonados sucesivamente entre sí, ii) dispuestos en forma de escalera, y siendo preferentemente accesibles por un operador humano desde el mismo lado que los primeros extremos de fusible (214).
- 10 19. El módulo interruptor-fusible (10) según la reivindicación 9, que comprende además al menos un árbol de puesta a tierra (310) para operar el primer interruptor de puesta a tierra (308) y el segundo interruptor de puesta a tierra, preferentemente simultáneamente.
- 15 20. El módulo interruptor-fusible (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fusible (200) está configurado para ser accesible desde la parte frontal del módulo interruptor-fusible (10).

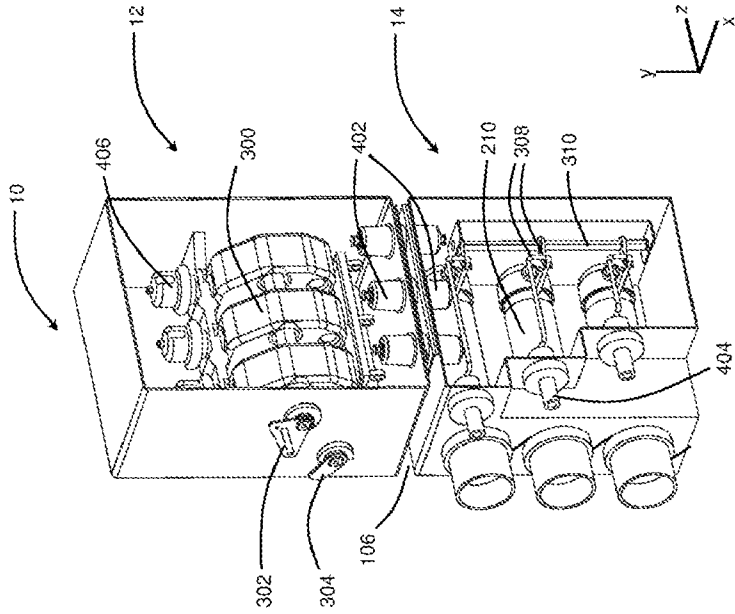


Fig. 2

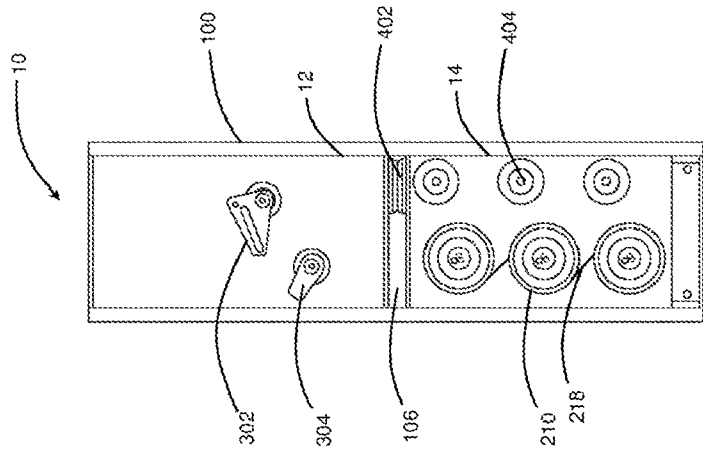


Fig. 1

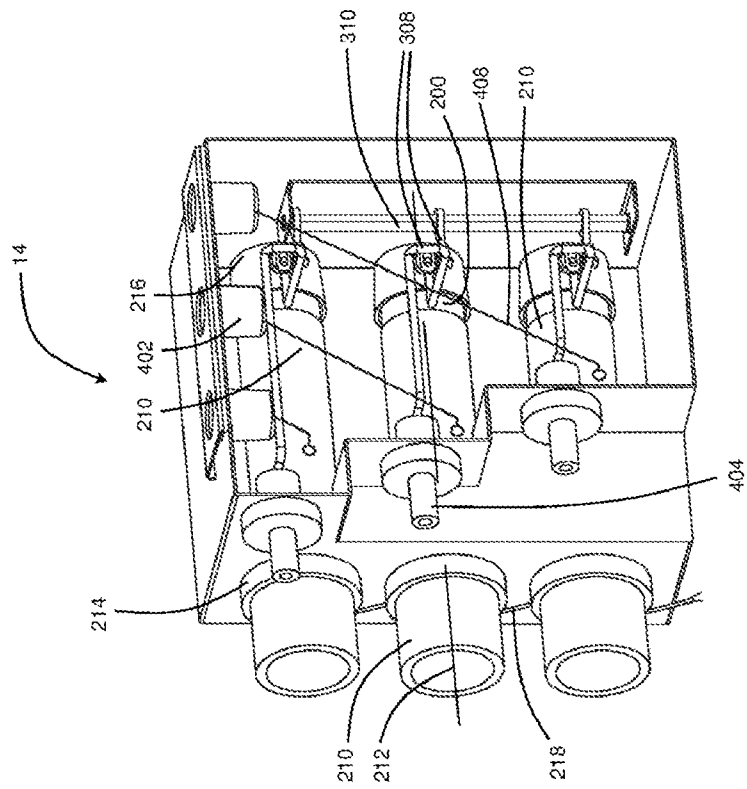


Fig. 3