(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 595 982**

(51) Int. CI.:

H02B 13/00 (2006.01)
H01H 85/042 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2009 PCT/ES2009/070610**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11076955**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2009 E 09809067 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2518843**

(54) Título: **Dispositivo de conexión eléctrica de alta tensión entre dispositivos eléctricos**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.01.2017

(73) Titular/es:

ORMAZABAL Y CIA., S.L.U. (100.0%)
Barrio Basauntz, 2
48140 Igorre (Bizkaia), ES

(72) Inventor/es:

SABAS FERNÁNDEZ, JOSÉ LUIS;
CORMENZANA LÓPEZ, JAVIER y
RUBIO CHUAN, MIGUEL

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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 conexión eléctrica de alta tensión entre dispositivos eléctricos

Objeto de la invención

La presente invención tiene su campo de aplicación en redes de distribución de energía eléctrica y, más concretamente, en dispositivos para conexión eléctrica de alta tensión entre un primer equipo eléctrico, por ejemplo, un conmutador de alta tensión, y un segundo equipo eléctrico, por ejemplo, un transformador, sin necesidad de utilizar puentes de cables externos, comprendiendo dichos dispositivos un cuerpo aislante que aloja un elemento de protección frente a elevadas corrientes de falla.

Antecedentes de la invención

Las subestaciones de transformación eléctrica están básicamente constituidos por tres elementos o partes fundamentales, o unidades funcionales, aunque funcionalmente independientes entre sí, una de cuyas partes la determinan los conmutadores de alta tensión, mientras que una segunda parte la constituye un transformador, estando la tercera parte formada por un cuadro de baja tensión, de manera que esas partes sean independientes y se encuentren conectadas eléctricamente.

Según una configuración habitual, los conmutadores de alta tensión comprenden una conexión de línea y un alimentador de salida, formando un bucle, así como una tercera posición de protección que alimenta al transformador. La subestación de transformación se realiza a través de la conexión de línea de alta tensión del primer conmutador alimentador, la cual está conectada, a través del alimentador de salida del bucle, con el segundo conmutador alimentador, lo que permite aislar un edificio o una instalación sin que por ello se corte la alimentación eléctrica al resto de instalaciones. De ese segundo conmutador alimentador, la energía eléctrica es conducida hasta la siguiente subestación de transformación, que lógicamente alimentará a otra instalación.

A través de la tercera posición o conmutador se alimenta el transformador, realizando la conexión eléctrica entre ambos elementos mediante cables. La tercera posición, denominado conmutador de protección, incorpora la protección del transformador, habitualmente mediante fusibles o incluso mediante interruptor. Habitualmente, estos fusibles se instalan en el interior del conmutador de alta tensión, pero también existen soluciones en donde son integrados en la propia cuba del transformador, sumergidos en el propio aceite del transformador, o en el interior de un cubículo independiente del conmutador de alta tensión y del transformador, tal y como se define, por ejemplo, en la Patente FR2782418B1.

La función de dichos fusibles es la de evitar que fallos eléctricos, que puedan producirse aguas abajo, es decir en la red de distribución de baja tensión, en el cuadro de baja tensión, en la interconexión de alta tensión entre el conmutador y el transformador, o en el transformador, repercutan en la subestación, limitando así el alcance del incidente.

El conjunto determinado por los conmutadores de alta tensión, el transformador y el cuadro de baja tensión suelen disponerse en una habitación cerrada que, en la mayor parte de los casos, corresponde a un sótano o área de almacenamiento del edificio al que se quiere dar suministro, o bien en una caseta exterior y próxima al edificio, que debe ofrecer unas condiciones suficientes de seguridad y ergonomía para los operarios, que se materializan en accesos adecuados o espacios hábiles para la maniobra e instalación de los equipos.

El principal requisito, en cuanto al espacio, es la necesidad de disponer de un frente libre de aproximadamente un metro de ancho, tanto en el conmutador de alta tensión, como en la de baja tensión, así como un pasillo de acceso y distancias de seguridad a elementos que están en tensión y pueden ser accesibles para operarios o terceras personas. Esto hace que, en la práctica, se requiera una gran cantidad de espacio para la ubicación de todos los componentes de la subestación, lo que supone un gran coste para la empresa de suministro eléctrico. Es por ello que, en la actualidad, hay un gran interés en equipos compactos que ocupen cada vez espacios más reducidos.

Por otro lado, la conexión eléctrica entre los conmutadores de alta tensión y el transformador, habitualmente se realiza mediante cableado externo que queda muy expuesto, pudiendo dar lugar a accidentes y averías no deseadas. Además, este cableado debe realizarse “in situ”, lo que requiere de operarios especializados para realizar correctamente las distintas conexiones.

En concreto, las conexiones entre los conmutadores de alta tensión y el transformador se realizan mediante cables con terminales en sus extremos, confeccionándose los terminales normalmente a pie de obra, por lo que no se les somete a los ensayos pertinentes para comprobar la calidad del acoplamiento.

Ejemplos de soluciones de este tipo se pueden observar en las Patentes y Modelos de Utilidad ES2228264B2, FR2881001B1, FR2826194B1, FR2905532A1, DE9202127U1, ES2287081T3, US3513425, etc.

Como una medida frente a los problemas planteados anteriormente, existen soluciones en donde las conexiones eléctricas por cable han sido sustituidas por conexiones directas, es decir, sin puentes de cables exteriores ni

terminales, realizándose estas conexiones en fábrica, por lo que se evita que queden expuestas al exterior, solucionándose los problemas debidos a la existencia del cableado. Además, estas conexiones no son fijas sino de tipo enchufable, lo que permite la conexión y desconexión de las distintas unidades cuando sea necesario, manteniendo cada unidad independiente su capacidad funcional y su evolución tecnológica. Además, mediante la conexión directa se reduce la problemática que supone el espacio necesario para las instalaciones, ya que el conjunto de equipos que se obtiene es más compacto.

En este sentido, se pueden citar algunos documentos de Patente que definen soluciones con conexiones directas, como por ejemplo, EP1326313A1, WO2004012312A1, WO03032458A1, WO02075757A1 y ES2155037B1.

En estos documentos de Patente la conexión eléctrica directa entre los conmutadores de alta tensión y el transformador se lleva a cabo mediante un sistema de acople, como, por ejemplo, el descrito en la Patente EP1339145A1, el cual trata sobre un elemento conector independiente que se aloja por enchufe, como pieza intermedia, en sendos medios de acople (enchufes) provistos al efecto en cada uno de los equipos eléctricos a acoplar.

Se conocen dispositivos que permiten realizar una conexión eléctrica directa entre equipos, y además tratan sobre dispositivos que incorporan en su interior un elemento de protección, como, por ejemplo, un fusible. En este sentido, se evitan problemas referentes al cableado y al espacio, proporcionando en lo referente al espacio una mayor compactibilidad debido a que, además de tratarse de una conexión directa, se incorpora la función de protección por fusible en la misma conexión eléctrica directa de alta tensión.

Por ejemplo, los documentos de Patente US4060785, ES2210984T3, KR100793851B1, US3946351 y WO2005038846A1 definen este tipo de dispositivos, en donde el elemento de protección (fusible) se encuentra encapsulado en el interior de un cuerpo aislante, siendo este cuerpo aislante el conector independiente que se aloja por enchufe, como pieza intermedia, en sendos medios de acople (enchufes) provistos al efecto en cada uno de los equipos eléctricos a acoplar.

Las soluciones definidas en los documentos de Patente WO2005038846A1, US3946351 y KR100793851B1 suponen el inconveniente de que el cuerpo aislante que encapsula al fusible no es válido para cualquier longitud de fusible, solamente permite el alojamiento de fusibles de una determinada longitud. Por tanto, a la hora de realizar una sustitución de fusible es necesario realizar también la sustitución del cuerpo aislante para el nuevo fusible, lo cual supone un incremento en los costes de mantenimiento de las instalaciones.

Frente a este problema citado en el párrafo anterior, se conocen soluciones tales como la de la Patente ES2210984T3, en la cual se describe un fusible encapsulado en un cuerpo aislante que está configurado en tres piezas, una carcasa de fusible central y dos carcasas extremas. En este sentido, a la hora de realizar la sustitución del fusible, en caso de tratarse de un nuevo fusible de diferente longitud, en concreto, un fusible más corto, para adaptar dicho nuevo fusible a la longitud de la carcasa central se incluye dentro de dicha carcasa una pieza de alargamiento para el fusible, siendo aprovechables las tres carcasas aislantes.

En primer lugar, este sistema de adaptación solamente sirve para nuevos fusibles de longitud más corta, mientras que, para nuevos fusibles más largos, es necesaria la sustitución de la carcasa central. Y en segundo lugar, este sistema de adaptación implica el empleo de nuevos elementos y acoples que pueden repercutir en problemas tales como mayores caídas de tensión en la interconexión, mayor probabilidad de puntos calientes debido a un mal ajuste de la conexión, problemas de calentamiento debido a posibles cámaras de aire o intersticios entre la conexión y la carcasa central, etc. Asimismo, supone el desarrollo de los fusibles específicamente para esta solución.

Un problema conocido que aparece en este tipo de dispositivos, en donde se encuentra encapsulado un fusible, es el relativo al efecto corona. El efecto corona consiste en que las altas tensiones del sistema presentes en el fusible están separadas de la referencia de tierra por un material de aislamiento relativamente fino, y en estas condiciones existe una tendencia a que el fusible se encuentre sometido a un estrés eléctrico que puede provocar la ruptura de los dieléctricos, generando descargas de tipo corona o arco eléctrico entre los elementos conductores del fusible y la envolvente puesta a tierra. Esto provoca la formación de óxidos nitrosos que atacan a los componentes metálicos del fusible. Después de que el fusible haya sido sometido a tal acción durante un largo periodo de tiempo, puede llegar a ser severamente corrosivo y puede ser seriamente perjudicado el funcionamiento adecuado del fusible. Este efecto de corona puede ocurrir también debido a un aislamiento dañado (de cerámica u otro material) o contaminado, puede ocurrir en los extremos vivos de ensambles de aislantes y manguitos aislantes, en definitiva, en cualquier punto del dispositivo eléctrico donde el campo eléctrico supere un valor determinado, produciendo dicho efecto de corona el deterioro de los materiales y la producción de compuestos contaminantes.

Para evitar o atenuar el efecto de corona, los dispositivos de conexión directa que comprenden un fusible encapsulado, tales como los dispositivos definidos en los documentos de Patente ES2210984T3, US3946351 y WO2005038846A1, comprenden un medio conductor alrededor del fusible, el cual se encuentra al mismo potencial que el fusible, de forma que el campo eléctrico se encuentre uniformemente distribuido entre dicho medio conductor y la parte exterior del cuerpo aislante del dispositivo que se encuentra recubierto por otro medio conductor puesto a tierra.

En este sentido, en el caso del documento WO2005038846A1, el medio conductor que rodea al fusible trata sobre una pantalla metálica, como, por ejemplo, de aluminio, estando uno de sus extremos acoplado a presión a un extremo conductor del fusible y el otro extremo sin conectar, siendo después inyectado el material aislante sobre el conjunto formado por ambos elementos. En el proceso de inyección del material aislante, la pantalla metálica y el fusible son sometidos a presiones y temperaturas elevadas, por ejemplo, en cuanto a temperatura, se puede llegar hasta los 180ºC, lo cual supone el riesgo de que las propiedades del fusible puedan ser perjudicadas y, por tanto, puede ser seriamente perjudicado el funcionamiento adecuado del fusible.

En cuanto a la Patente US3946351, dado que la carcasa aislante que encapsula al fusible está configurada en dos piezas, cada una de estas piezas comprende embebida su propia pantalla, encontrándose estas pantallas acopladas, cada una de ellas, al correspondiente extremo conductor del fusible. A su vez, entre ambas piezas de la carcasa aislante se dispone una junta, preferiblemente de silicona, para evitar la entrada de humedad y evitar también la creación de cualquier camino conductor entre los terminales conductores de cada una de las piezas que forman la carcasa aislante. La solución de esta patente estadounidense supone el inconveniente anteriormente citado, relativo al reemplazo del fusible por un fusible de mayor longitud.

La Patente ES2210984T3 describe una solución de un dispositivo para conexión directa que encapsula un fusible. El fusible se encuentra encapsulado en la carcasa de fusible central, de forma que, para evitar problemas de efecto de corona, el propio fusible comprende, por la superficie exterior y, concretamente sobre su cuerpo central, un material eléctricamente conductor, como puede ser, por ejemplo, una pintura adecuada que pueda ser cepillada o pulverizada directamente sobre dicha superficie exterior del fusible. Como alternativa, cualquier material conductor moldeado adecuado puede colocarse alrededor de la superficie exterior del fusible. Esta solución frente al efecto de corona supone el inconveniente de que, al disponer el material conductor directamente sobre la superficie del fusible, en el caso de quedar, por ejemplo, algún intersticio o burbuja de aire entre dicha superficie en tensión y la carcasa del fusible central, el campo eléctrico se concentraría en dicha burbuja o intersticio y, por tanto, se podrían originar descargas parciales que degradarían la carcasa del fusible central.

Descripción de la invención

Es objeto de la invención un dispositivo de conexión eléctrica en alta tensión entre un primer equipo eléctrico de alta tensión y un segundo equipo eléctrico de alta tensión. La conexión se realiza de forma directa sin necesidad de utilizar puentes de cables externos.

El dispositivo de conexión comprende al menos un cuerpo aislante que comprende:

- un primer elemento de conexión configurado para la conexión directa a unos primeros medios de acople del primer equipo eléctrico,

- un segundo elemento de conexión configurado para la conexión directa a unos segundos medios de acople del segundo equipo eléctrico,

- al menos un elemento de protección frente a corrientes de falla (por ejemplo un fusible), alojado en el interior del citado al menos un cuerpo aislante, y

- terminales conductores para la conexión eléctrica entre unos extremos conductores del elemento de protección y los medios de acople.

De acuerdo a la invención, el citado cuerpo aislante comprende interiormente al menos un medio semiconductor interior conectado al potencial eléctrico del elemento de protección. Este medio semiconductor interior garantiza el control del campo eléctrico, pudiendo consistir, por ejemplo, en una pintura o capa semiconductora.

El citado al menos un medio semiconductor interior puede estar conectado eléctricamente con un primer extremo conductor del elemento de protección y puede estar en contacto eléctrico con al menos uno de los terminales conductores del cuerpo aislante.

El medio semiconductor interior puede extenderse parcialmente a lo largo del elemento de protección sin contacto con un segundo extremo conductor del elemento de protección.

El al menos un cuerpo aislante puede estar recubierto exteriormente, al menos parcialmente, de un medio semiconductor exterior puesto a tierra, como, por ejemplo, una pintura o capa semiconductora, de forma que el campo eléctrico se encuentre uniformemente distribuido entre el medio semiconductor interior y la parte exterior del cuerpo aislante que se encuentra recubierta por el medio semiconductor exterior puesto a tierra, evitando así el efecto de corona y las posibles descargas parciales que pudieran aparecer, por ejemplo, debido a algún intersticio o burbuja de aire entre el elemento de protección y el cuerpo aislante.

El primer equipo eléctrico puede ser, por ejemplo, un conmutador de alta tensión y el segundo equipo eléctrico, un transformador. En este caso, la conexión eléctrica de alta tensión se realiza directamente sobre la tapa superior del transformador, pudiendo ser este transformador un transformador convencional, es decir, que comprende aletas de

refrigeración en sus cuatro paredes laterales y una tapa superior configurada para permitir una conexión eléctrica de alta tensión entre el transformador y los conmutadores de alta tensión, y una conexión eléctrica de baja tensión con el cuadro de baja tensión.

Los conmutadores de alta tensión y el transformador en su tapa superior comprenden los citados primeros y segundos medios de acople, siendo el cuerpo aislante el conector independiente que comprende un primer y un segundo elemento de conexión, y que puede instalarse por enchufe o atornillándolo, como pieza intermedia, entre dichos medios primero y segundo de acople, provistos al efecto en el conmutador y el transformador a acoplar. De acuerdo a la invención, los medios de acople de los conmutadores de alta tensión comprenden un pasatapas de conmutador por cada fase y la tapa superior del transformador comprende un pasatapas de transformador por cada fase. Estos pasatapas pueden ser, preferiblemente, pasatapas de tipo hembra, de tipo macho, o sus combinaciones. Por otro lado, el primer y el segundo elemento de conexión del citado al menos un cuerpo aislante puede comprender un pasatapas de tipo hembra, de tipo macho o sus combinaciones, o un obturador de cierre para garantizar el aislamiento.

En resumen, la conexión eléctrica de alta tensión es una conexión directa sin cables externos, realizándose esta conexión en el proceso de fabricación, por lo que se evita que queden expuestos al exterior, solucionándose los problemas debidos a la existencia del cableado. Además, estas conexiones pueden ser de tipo enchufable, lo que permite la conexión y desconexión de las distintas unidades cuando sea necesario, manteniendo cada unidad independiente su capacidad funcional y permitiendo su evolución tecnológica. Debido a su emplazamiento, la citada conexión eléctrica de alta tensión queda totalmente inaccesible, evitando así cualquier incidente por contacto.

La subestación de transformación conseguida en base a la conjunción de los conmutadores de alta tensión, el transformador y el cuadro de baja tensión, ocupará un mínimo espacio, reduciéndose así las necesidades de espacio para la instalación, quedando únicamente visto el cableado de acometida y salida del bucle de alta tensión y la salida en baja tensión hacia el edificio o instalación a alimentar.

En una realización de la invención, el cuerpo aislante comprende al menos un elemento de conexión adicional que permite la instalación de medios de medida, control y protección a través de terceros medios de acople que se encuentran conectados eléctricamente a un terminal conductor del cuerpo aislante. Los terceros medios de acople permiten instalar medios de medida, control y protección que comprenden al menos un sensor de tensión, al menos un transformador de tensión, medios de recepción/transmisión de señales vía PLC o medios de detección de descargas parciales.

Se ha contemplado la posibilidad de que el cuerpo aislante pueda comprender un cuerpo central, el cual incorpora en su interior el elemento de protección, quedando al menos un extremo conductor de dicho elemento de protección en el exterior del citado cuerpo central. Asimismo, el cuerpo aislante comprende dos elementos extremos configurados para acoplarse en extremos del cuerpo central, envolviendo respectivamente los dos extremos conductores del elemento de protección y sus respectivos terminales conductores.

De esta forma, a la hora de realizar la sustitución del elemento de protección, en caso de tratarse de un nuevo elemento de protección de diferente longitud, solamente se debe sustituir el cuerpo central, siendo aprovechables los dos elementos extremos y los terminales conductores que permiten la conexión eléctrica entre los primeros y segundos medios de acople y el elemento de protección, evitando el empleo de sistemas de adaptación que implican el empleo de nuevos elementos y acoples que pueden repercutir en problemas tales como mayores caídas de tensión en la conexión, mayor probabilidad de puntos calientes debido a un mal ajuste de la conexión, problemas de calentamientos debido a posibles cámaras de aire o intersticios entre la conexión y el cuerpo central, etc. Por lo tanto, el dispositivo de conexión objeto de la invención permite utilizar elementos de protección fabricados con elementos estándares de mercado, según la norma IEC 60282-1. Se utilizan, por tanto, elementos de protección normalizados.

Los terminales conductores pueden comprender al menos dos piezas conductoras que permiten la conexión eléctrica entre un extremo conductor del elemento de protección y un medio de acople de un equipo eléctrico (el primer, o el segundo, medio de acople). Las piezas conductoras (configuradas, por ejemplo, como dos semicilindros) abrazan un capuchón conductor y al menos un extremo conductor del elemento de protección. A su vez, el capuchón conductor se encuentra conectado eléctricamente con uno de los medios de acople (primer, o segundo, medio de acople) a través de al menos una pieza metálica, como, por ejemplo, un espárrago, pudiéndose encontrar el medio de acople roscado a dicha, al menos una, pieza metálica.

La conexión eléctrica formada por un extremo conductor del elemento de protección, el capuchón conductor y al menos dos piezas conductoras se encuentra ajustada mediante el acople a al menos una pieza metálica de al menos un medio de acople y al menos una pieza de sujeción, como, por ejemplo, una tuerca. Esta conexión eléctrica, ejecutada por medio de un terminal conductor, puede ser asegurada a través de al menos un elemento elástico que rodea las citadas al menos dos piezas conductoras.

La integración, en al menos un cuerpo aislante, del elemento de protección, así como del resto de elementos que forman el dispositivo de conexión, se lleva a cabo en frío, es decir, no se lleva a cabo la inyección del material

aislante sobre dichos elementos, evitando así presiones y temperaturas elevadas que aparecen durante el proceso de inyección, que suponen el riesgo de que las propiedades del fusible puedan ser perjudicadas. De esta manera, se garantiza el funcionamiento adecuado del fusible.

Asimismo, cabe la posibilidad de que el cuerpo aislante pueda disponer de al menos un elemento radiador de calor que permita mejorar la intensidad nominal del elemento de protección. El dispositivo de conexión puede comprender a su vez al menos un sello termográfico que cambia de color al alcanzar el elemento deseado una temperatura fijada.

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 a un ejemplo preferente 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:

Figura 1.- Muestra una vista en sección de un cuerpo aislante (2, 3, 4) del dispositivo de conexión (1) objeto de la invención, en donde se observan el elemento de protección (5) encapsulado en el interior de un cuerpo central (3) y dos elementos extremos (2, 4) para conectar eléctricamente el elemento de protección (5) y los medios de acople (8, 11, 12).

Figura 2.- Muestra un detalle de una vista en sección de una parte del dispositivo de conexión (1), en donde se observa un terminal conductor (15) encapsulado en el interior del elemento extremo (2), permitiendo la conexión eléctrica entre el extremo conductor (13) del elemento de protección (5) y un medio de acople (8).

Realización preferente de la invención

De acuerdo a un ejemplo de realización de la invención, el dispositivo de conexión (1) permite realizar una conexión eléctrica de alta tensión (7) directa entre un primer equipo eléctrico (9), por ejemplo, un conmutador de alta tensión, y un segundo equipo eléctrico (10), por ejemplo, un transformador, sin necesidad de utilizar puentes de cables externos.

Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de conexión (1) comprende al menos un cuerpo aislante (2, 3, 4) que comprende un cuerpo central (3) que aloja un elemento de protección (5), un primer elemento de conexión (6) que forma parte de un elemento extremo (2) acoplado al cuerpo central (3) y un segundo elemento de conexión (6') que forma parte de un elemento extremo (4) acoplado al cuerpo central (3). Mediante dichos elementos de conexión (6, 6') se permite realizar una conexión eléctrica de alta tensión (7) directa, sin cables, entre medios de acople (8), que comprende el primer equipo eléctrico (9) y medios de acople (11) del segundo equipo eléctrico (10). Asimismo, el cuerpo aislante (2, 3, 4) comprende al menos un elemento de conexión adicional (6'') que permite la instalación de medios de medida, control y protección a través de terceros medios de acople (12), pudiendo consistir dichos terceros medios de acople (12) en pasatapas de tipo hembra, de tipo macho o sus combinaciones, o en un obturador. En caso de no instalar al menos un medio de medida, control y protección, dicho obturador consiste en un obturador de cierre para garantizar el aislamiento.

De acuerdo a la invención, los medios de acople (8) que comprende el primer equipo eléctrico (9) y los medios de acople (11) del segundo equipo eléctrico (10) comprenden un pasatapas por cada fase. Estos pasatapas pueden ser pasatapas de tipo hembra, de tipo macho o sus combinaciones.

El dispositivo de conexión (1) comprende, encapsulado en su interior, al menos un elemento de protección (5) frente a elevadas corrientes de falla, como puede ser, por ejemplo, un fusible, tal y como se muestra en las figuras 1 y 2. Concretamente, el fusible (5) se encuentra encapsulado en el interior del cuerpo central (3), quedando al menos un extremo conductor (13, 14) de dicho fusible (5) en el exterior del citado cuerpo (3).

Asimismo, el dispositivo de conexión (1) comprende dos elementos extremos (2, 4) dispuestos uno en cada extremo del cuerpo central (3), de forma que los extremos conductores (13, 14) del fusible (5) queden envueltos y protegidos por dichos elementos extremos (2, 4), así como su respectiva conexión eléctrica con al menos un terminal conductor (15, 15') que permite la conexión eléctrica entre el medio de acople (8, 11, 12) y el fusible (5).

Como se muestra en la figura 2, el terminal conductor (15) comprende al menos dos piezas conductoras (16, 17), pudiendo estar configuradas como al menos dos semicilindros, entre las cuales se dispone al menos un capuchón conductor (18) y al menos un extremo conductor (13, 14) del fusible (5). A su vez, el capuchón conductor (18) se encuentra conectado eléctricamente con un medio de acople (8, 11, 12) a través de al menos una pieza metálica (19), como por ejemplo un espárrago, pudiéndose encontrar el medio de acople (8, 11, 12) roscado a dicha, al menos una, pieza metálica (19). La conexión eléctrica formada por al menos un extremo conductor (13, 14) del fusible (5), al menos un capuchón conductor (18) y al menos dos piezas conductoras (16, 17) se encuentra ajustada mediante el acople a al menos una pieza metálica (19) del medio de acople (8, 11, 12) y al menos una pieza de sujeción (20), como, por ejemplo, una tuerca. Esta conexión eléctrica ejecutada por medio de un terminal conductor (15, 15'), puede ser asegurada a través de al menos un elemento elástico (21) que rodea a las dos piezas

conductoras (16, 17).

Tal y como se observa en las figuras 1 y 2, el cuerpo aislante (2, 3, 4) comprende al menos parcialmente en su interior una capa semiconductora interior (22, 23) que garantiza el control del campo eléctrico, encontrándose dicha capa semiconductora interior (22) en contacto con un solo extremo conductor (13) o (14) del fusible (5) y extendida al menos parcialmente a lo largo de dicho fusible (5) en el caso del cuerpo aislante central (3). En el caso de los elementos extremos (2, 4), la capa semiconductora interior (23) se encuentra en contacto con, o al mismo potencial que, el terminal conductor (15, 15') que permite la conexión eléctrica entre un medio de acople (8, 11, 12) y el fusible (5). Asimismo, el cuerpo aislante (2, 3, 4) tiene su superficie exterior recubierta por una capa semiconductora exterior (24) puesta a tierra, de forma que el campo eléctrico se encuentre uniformemente distribuido entre dicha capa semiconductora interior (22, 23) y la parte exterior de al menos un cuerpo aislante (2, 3, 4) del dispositivo (1) que se encuentra recubierto por la capa semiconductora exterior (24) puesta a tierra.

Las referencias numéricas utilizadas en este texto representan los siguientes elementos:

1.- Dispositivo de conexión

2.- Elemento extremo

3.- Cuerpo central

4.- Elemento extremo

5.- Elemento de protección

6.- Primer elemento de conexión

6'.- Segundo elemento de conexión

6''.- Elemento de conexión adicional

7.- Conexión eléctrica de alta tensión

8.- Medios de acople del equipo eléctrico (9)

9.- Primer equipo eléctrico

10.- Segundo equipo eléctrico

11.- Medios de acople del equipo eléctrico (10)

12.- Terceros medios de acople para la instalación de medios de medida, control y protección

13, 14.- Extremos conductores del elemento de protección (5)

15, 15'.- Terminal conductor

16, 17.- Piezas conductoras

18.- Capuchón conductor

19.- Pieza metálica (espárrago)

20.- Pieza de sujeción (tuerca)

21.- Elemento elástico

22.- Capa semiconductora interior en relación al cuerpo aislante central (3)

23.- Capa semiconductora interior en relación a los elementos extremos (2, 4)

24.- Capa semiconductora exterior en relación a los cuerpos aislantes (2, 3, 4)

En el presente 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 pueda incluir otros elementos, etapas, etc.

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

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conexión eléctrica en alta tensión entre un primer equipo eléctrico (9) de alta tensión y un segundo equipo eléctrico (10) de alta tensión, comprendiendo dicho dispositivo de conexión (1) tres cuerpos aislantes (2, 3, 4) que comprenden:

- un primer elemento de conexión (6) que forma parte de un cuerpo aislante extremo (2) acoplado al cuerpo central (3), configurado para la conexión directa, de tipo enchufado, a unos primeros medios de acople (8) del primer equipo eléctrico (9),

- un segundo elemento de conexión (6') que forma parte de un cuerpo aislante extremo (4) acoplado al cuerpo central (3), configurado para la conexión directa, de tipo enchufado, a unos segundos medios de acople (11) del segundo equipo eléctrico (10)

- al menos un fusible encapsulado (5) como protección frente a corrientes de falla, alojado en el interior de los citados tres cuerpos aislantes (2, 3, 4) y

- terminales conductores (15, 15') para la conexión eléctrica entre unos extremos conductores (13, 14) del fusible encapsulado (5) y los medios de acople (8, 11)

caracterizado porque:

- los citados cuerpos aislantes (2, 3, 4) comprenden al menos una capa semiconductora interior (22, 23) conectada al potencial eléctrico del fusible encapsulado (5), de modo que el campo eléctrico esté uniformemente distribuido, impidiendo así el efecto de corona y las posibles descargas parciales;

- el dispositivo de conexión comprende al menos un elemento de conexión adicional (6") que permite la instalación de medios de medición, control y protección, mediante terceros medios de acople (12) que están conectados eléctricamente a dicho terminal conductor (15, 15').

2. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha al menos una capa semiconductora interior (22) está conectada eléctricamente con un primer extremo conductor (13) del fusible encapsulado (5).

3. Dispositivo de conexión según la reivindicación 2, caracterizado porque la citada al menos una capa semiconductora interior (23) está en contacto eléctrico con al menos un terminal conductor (15, 15').

4. Dispositivo de conexión según la reivindicación 2, caracterizado porque la capa semiconductora interior (22) se extiende parcialmente a lo largo del fusible encapsulado (5) sin contacto con un segundo extremo conductor (14) del fusible encapsulado (5).

5. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un cuerpo aislante (2, 3, 4), al menos parcialmente, está al menos parcialmente recubierto exteriormente de una capa semiconductora exterior (24) puesta a tierra.

6. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque los terceros medios de acople (12) permiten instalar medios de medida, control y protección que comprenden al menos un sensor de tensión, al menos un transformador de tensión, medios de recepción/transmisión de señales mediante PLC o medios de detección de descargas parciales.

7. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque los terminales conductores (15, 15') comprenden al menos dos piezas conductoras (16, 17) que permiten la conexión eléctrica entre un extremo conductor (13, 14) y un medio de acople (8, 11, 12).

8. Dispositivo de conexión según la reivindicación 7, caracterizado porque las piezas conductoras (16, 17) abrazan al menos un capuchón conductor (18) y al menos un extremo conductor (13, 14) del fusible encapsulado (5).

9. Dispositivo de conexión según la reivindicación 8, caracterizado porque el capuchón conductor (18) se encuentra en conexión eléctrica con un medio de acople (8, 11, 12) a través de al menos una pieza metálica (19) a la que se acopla un medio de acople (8, 11, 12).

10. Dispositivo de conexión según la reivindicación 9, caracterizado porque los terminales conductores (15, 15') comprenden al menos una pieza de sujeción (20) que se acopla a la pieza metálica (19), de forma que el acople de un medio de acople (8, 11, 12) sobre la pieza metálica (19) y el acople de al menos una pieza de sujeción (20) sobre dicha pieza (19) aprietan la conexión eléctrica formada por un extremo conductor (13, 14), un capuchón conductor (18) y al menos dos piezas conductoras (16, 17).

11. Dispositivo de conexión según la reivindicación 7, caracterizado porque los terminales conductores (15, 15') comprenden al menos un elemento elástico (21) que impide la separación de las piezas conductoras (16, 17).

12. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo aislante comprende un cuerpo central (3) que incorpora el fusible encapsulado (5), quedando al menos un extremo (13, 14) de dicho elemento (5) en el exterior del citado cuerpo central (3).

13. Dispositivo de conexión según reivindicación 12, caracterizado porque el cuerpo aislante comprende dos elementos extremos (2,4) configurados para acoplarse en extremos del cuerpo central (3), envolviendo los extremos conductores (13, 14) del fusible encapsulado (5) y sus respectivos terminal conductor (15, 15').

14. Dispositivo de conexión según reivindicación 1, caracterizado porque los medios de acople (8, 11, 12) son pasatapas que se seleccionan entre pasatapas tipo hembra, tipo macho y sus combinaciones, o entre un obturador de cierre para garantizar el aislamiento.

15. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque el citado al menos un cuerpo aislante (2, 3, 4) puede disponer de al menos un elemento radiador de calor que permite mejorar la intensidad nominal del fusible encapsulado (5).

16. Dispositivo de conexión según reivindicación 1, caracterizado porque comprende al menos un sello termográfico que cambia de color al alcanzar el elemento deseado una temperatura fijada.

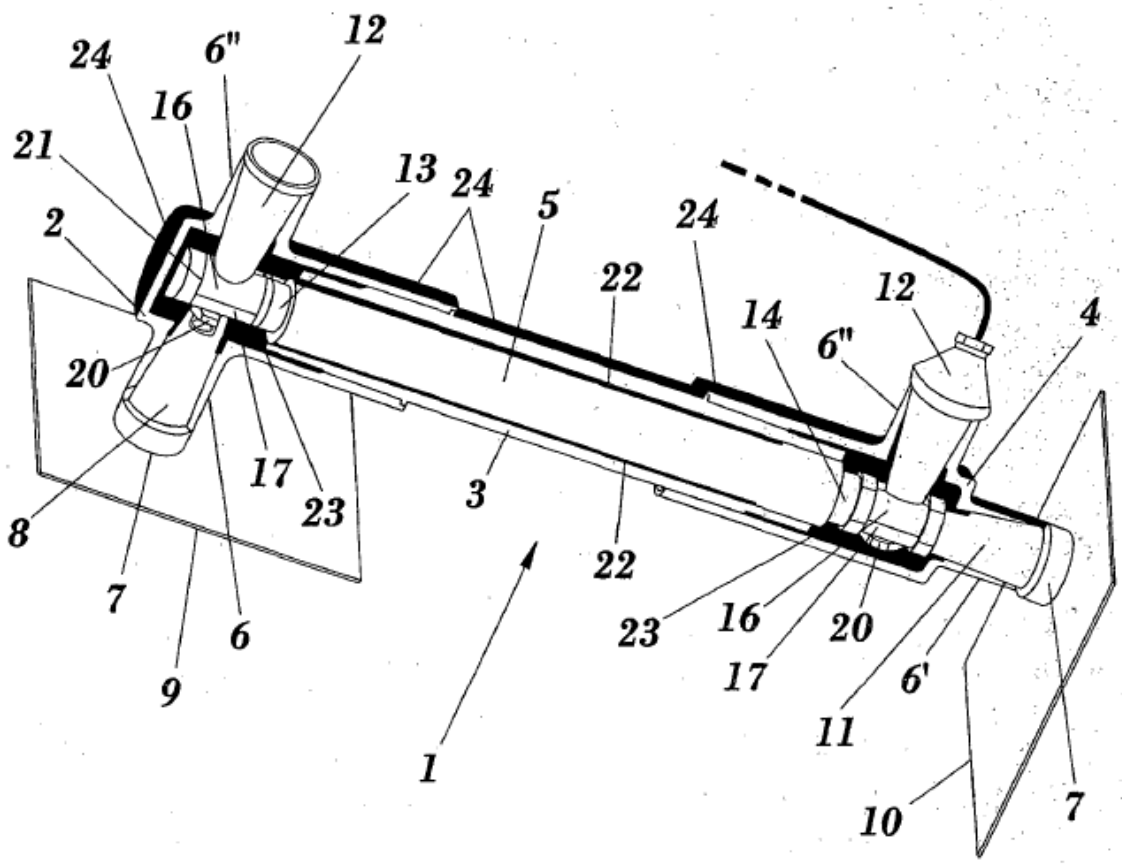
24
6"
12
16
21
13
24
5
24
2
22
12
14
4
6"
20
17
23
3
8
22
7
23
16
20
6
17
6'
9
11
1
10
7

FIG. 1

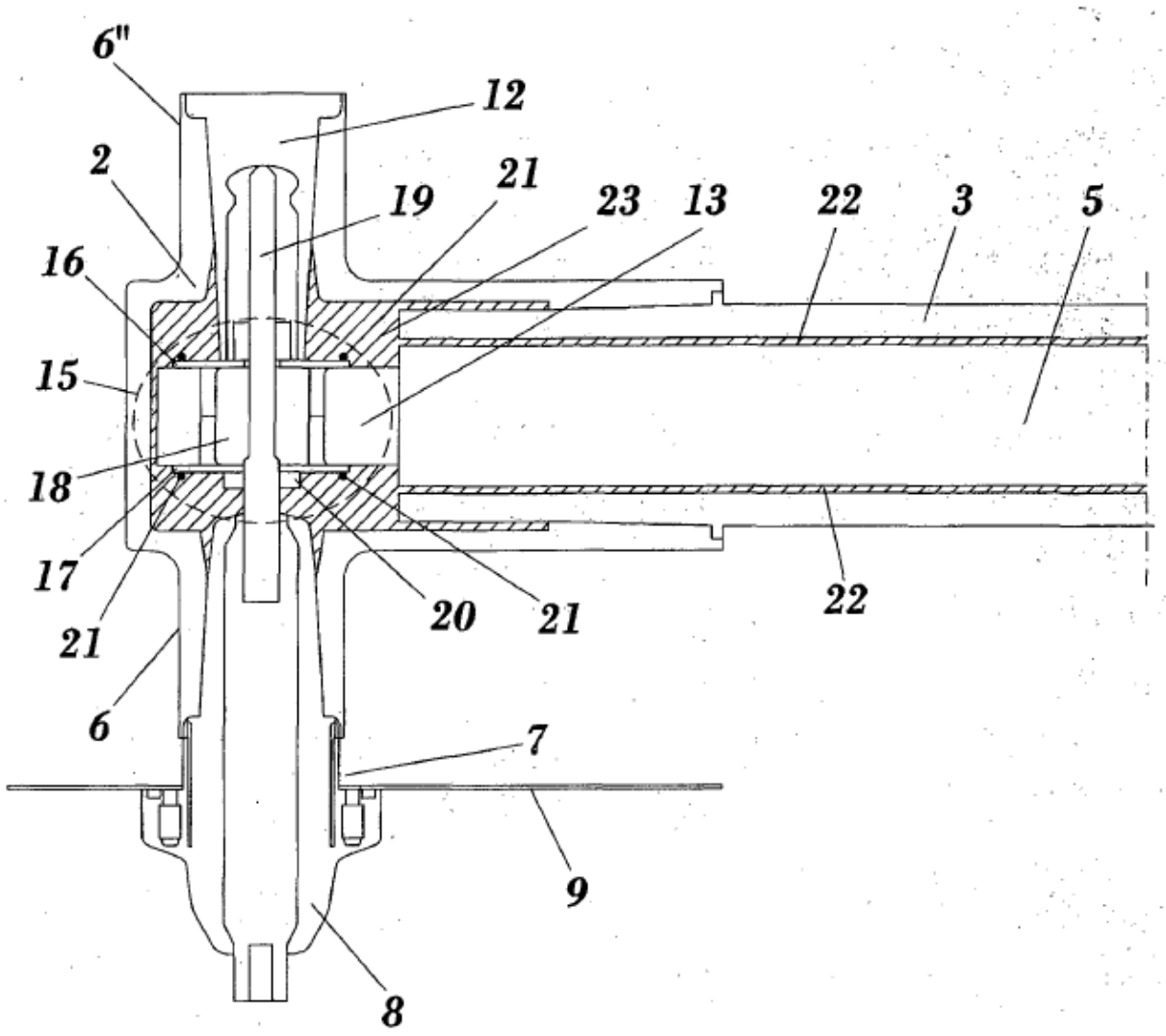

FIG. 2