

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 276 579**

21 Número de solicitud: 202130573

51 Int. Cl.:

**H02B 13/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**23.03.2021**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**16.08.2021**

71 Solicitantes:

**ORMAZABAL Y CIA., S.L.U. (100.0%)  
Bº Basauntz nº 2  
48140 IGORRE (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**RANEDO TORRES, Luis y  
SÁNCHEZ RUÍZ, Juan Antonio**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

54 Título: **Aparamenta eléctrica aislada en gas para redes de distribución eléctrica de media y alta tensión**

**ES 1 276 579 U**

## DESCRIPCIÓN

Aparamenta eléctrica aislada en gas para redes de distribución eléctrica de media y alta tensión

### 5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención tiene su campo de aplicación en las instalaciones de distribución de energía eléctrica, en particular, se refiere a una aparamenta eléctrica integrada en el interior de una envolvente aislada en un gas que comprende una serie de elementos, entre otros, un medio de maniobra que permite realizar las funciones de maniobra de corte, conexión,  
10 seccionamiento y puesta a tierra del circuito eléctrico, de forma que dicha aparamenta integrada en la citada envolvente permite configurar diferentes esquemas eléctricos.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, la aparamenta eléctrica empleada en redes de distribución de energía eléctrica se instala en unas envolventes habitualmente metálicas, denominadas celdas. Dicha  
15 aparamenta comprende unos medios de maniobra que desempeñan las funciones de corte – conexión – seccionamiento - puesta a tierra de la instalación. De este modo en los casos de existir por ejemplo una falta en la línea de distribución, un corte debido a obras, mantenimiento u optimización del reparto de la carga, se pueden accionar tales medios de maniobra para obtener la distribución de energía eléctrica deseada, evitar que los consumidores queden sin  
20 tensión o garantizar la protección de personas y equipos eléctricos como, por ejemplo, los transformadores.

Además de los medios de maniobra, la aparamenta eléctrica incorporada dentro de las envolventes también comprende barras del circuito principal, que permiten la entrada / salida de energía eléctrica a la aparamenta eléctrica y que se encuentran aguas arriba de los medios  
25 de maniobra permitiendo la entrada de dicha energía a dichos medios de maniobra, y barras de derivación que se encuentran aguas abajo de los medios de maniobra y que dan salida a la energía eléctrica que atraviesa dichos medios de maniobra.

En la actualidad, parte de la aparamenta eléctrica como por ejemplo los medios de maniobra, las barras del circuito principal y las barras de derivación se encuentran incorporados en una  
30 envolvente metálica aislada en un gas, como por ejemplo el aire, siendo la envolvente estanca en aquellos casos en los que el gas utilizado no sea el aire, como por ejemplo hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), aire seco, nitrógeno, CO<sub>2</sub>, etc. El objeto del gas de aislamiento es la de reducir

la distancia entre fases y conseguir de este modo una envolvente compacta e insensible a condiciones exteriores o ambientales como contaminación o humedad. En cuanto al tipo de gas utilizado, cabe mencionar que el gas más empleado en los últimos años es el gas SF<sub>6</sub> debido a sus excelentes propiedades dieléctricas y, entre otras muchas ventajas más, a que no es tóxico para las personas. Sin embargo, este gas presenta un gran impacto ambiental debido a su alto potencial de efecto invernadero (GWP = 22800). Por esta razón, en los últimos años se buscan gases alternativos, como por ejemplo el aire seco, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> o el CO<sub>2</sub>, o mezclas de fluorocetonas con gases como CO<sub>2</sub>, el N<sub>2</sub>, el O<sub>2</sub>, el aire o mezclas de ellos, que puedan sustituir a este gas SF<sub>6</sub> en este tipo de aparatación eléctrica.

Asimismo, el mismo medio aislante, como por ejemplo un gas dieléctrico de los mencionados anteriormente, en algunos casos también permite la extinción del arco eléctrico generado entre los contactos del interruptor en las maniobras de apertura y cierre.

Uno de los objetivos del uso de un gas de aislamiento es el de poder reducir la distancia entre fases, es decir, la distancia entre las partes activas en tensión, como por ejemplo la distancia entre las barras del circuito principal o entre las barras de derivación, para conseguir de este modo una envolvente más compacta.

Como alternativa al uso de un gas como medio de aislamiento y que presenta un gran impacto ambiental, es frecuente que parte de esta aparatación eléctrica se encapsule en un aislamiento sólido, como por ejemplo resina aislante, consiguiendo así reducir la distancia entre fases. En estos casos, el medio dieléctrico empleado para la extinción del arco eléctrico suele ser el vacío o un fluido, como por ejemplo un gas o un líquido, para desempeñar las requeridas funciones de maniobra mencionadas anteriormente: corte – conexión – seccionamiento - puesta a tierra ejecutadas correspondientemente por los medios de maniobra, como por ejemplo los interruptores. En definitiva, la aparatación eléctrica es aislada en un medio de aislamiento de alta resistencia eléctrica y de estructura compacta, consiguiendo reducir la distancia de aislamiento entre los diferentes elementos que constituyen la aparatación y el tamaño de las instalaciones.

En este sentido, se pueden citar ejemplos en los que se emplea el aislamiento sólido como medio de aislamiento en aparatación eléctrica. Cabe citar como ejemplo la solicitud de patente WO0150563A1 que trata de una pluralidad de cuerpos de resina aislante, donde están encapsulados varios interruptores de vacío: unos, correspondientes a las funciones de conexión-seccionamiento-puesta a tierra, se encuentran encapsulados en un cuerpo aislante junto con sus respectivos accionamientos, mientras que en otro cuerpo aislante distinto se encapsula el interruptor de vacío que desempeña las funciones de corte-conexión junto con

su correspondiente accionamiento. Asimismo, las barras de derivación y las barras del circuito principal se encuentran también encapsulados en cuerpos aislantes independientes. Cada uno de estos cuerpos aislantes independientes se instala en el interior de un compartimento diferente de la celda, realizando la unión de dichos cuerpos aislantes mediante pasatapas que son parte de los mismos cuerpos aislantes.

No obstante, uno de los inconvenientes de la invención descrita en WO0150563A1 es que para cada una de las funciones de corte-conexión-seccionamiento-puesta a tierra es necesario el empleo de un módulo diferente con su respectivo accionamiento y, sumado a la necesidad de encapsular más de un medio de maniobra en cada uno de los módulos e integrar dichos módulos en compartimentos diferentes dentro de una celda, supone un aumento de las dimensiones de la aparamenta eléctrica, creando así problemas de espacio dentro de las instalaciones de distribución eléctrica. A esto se añade el cuantioso coste debido a la gran cantidad de resina que es necesaria para realizar los encapsulados y el elevado tiempo de fabricación.

En esta misma línea puede hacerse mención a las invenciones recogidas en WO02082606A1 y EP0393733A1, donde se describen diversos medios de maniobra que desempeñan las funciones de conexión-seccionamiento-puesta a tierra y otros componentes, como fusibles, que desempeñan la función de corte en caso de falta, estando encapsulados todos ellos en un cuerpo aislante integrado en el interior de un compartimento de la celda, mientras que, en otro compartimento diferente de dicha celda, se integra el elemento de accionamiento de cada uno de los medios de maniobra necesarios.

En estas dos últimas soluciones, se repite sin embargo el problema antes mencionado de tener que emplear varios medios de maniobra para desempeñar las distintas funciones de corte-conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con lo que las celdas que incorporan la aparamenta tienden a ser voluminosas. Además, se refuerza la problemática de que las celdas sean voluminosas debido a que los elementos de accionamiento de tales medios de maniobra son integrados en compartimentos diferentes a los que integran los medios de maniobra, aumentando el número de compartimentos en las celdas, su tamaño y por tanto el de dicha aparamenta eléctrica en la red de distribución eléctrica.

Además de los ejemplos citados, se pueden citar otros ejemplos en los que se emplea el aislamiento sólido como medio de aislamiento en aparamenta eléctrica como, por ejemplo, CN207896544U, CN205911661U, CN205901163U, CN106329320B, CN205753147U, CN105846335B, etc., los cuales adolecen de similares desventajas a las ya comentadas.

Además, otro inconveniente añadido que pueden tener este tipo de soluciones que emplean el aislamiento sólido es el referente a la encapsulación de los diferentes elementos. Debido al estrés térmico que aparece en la unión del cuerpo de material aislante con el elemento a encapsular, en concreto por los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los materiales, pueden aparecer intersticios o burbujas de aire entre las diferentes superficies, y por ello se podrían originar descargas parciales que degradarían los materiales aislantes y que podrían terminar con la ruptura dieléctrica del medio aislante. Asimismo, podrían existir problemas en el apantallamiento de los elementos a encapsular, por ejemplo problemas de adherencias.

Además, el hecho de disponer los elementos encapsulados, en un mismo módulo o en diferentes módulos, conlleva el inconveniente de que en caso de necesitar sustituirlo sea obligatoria la sustitución del módulo encapsulado completo, con las consecuencias que todo ello supone, tiempo elevado que conlleva la sustitución, coste de mano de obra, etc.

Por otro lado, en cuanto a la geometría de las barras del circuito principal o de las barras de derivación y el acoplamiento entre las mismas, la patente US6433271B1 divulga un sistema de barras del circuito principal de geometría tubular y una solución para el acoplamiento entre dichas barras para aparata eléctrica aislada en aire. En este sentido, se explica que la conexión entre barras se puede llevar a cabo de forma que un extremo de una barra tubular con extremo de inserción, que comprende ranuras para el emplazamiento de un elemento de contacto (como por ejemplo un resorte anular) y para el emplazamiento de un elemento de sellado, se acopla o se inserta en el extremo receptor de otra barra. Las barras son de geometría tubular y huecas, de forma que pueden ser refrigeradas por el paso de un gas por el interior de las mismas. El área de unión entre barras, como se ha mencionado anteriormente, queda sellado por un elemento de sellado, de forma que el espacio interior de las barras tubulares queda totalmente protegido de la atmosfera circundante, y las barras tubulares huecas pueden ser opcionalmente llenadas con un gas. El sellado de las uniones también proporciona protección contra la corrosión. El área de unión finalmente se protege también con un elemento externo de protección, tal como un manguito retráctil, colocado sobre los extremos de recepción e inserción de las barras tubulares. En dicha patente también se explican otras dos realizaciones de acoplamiento entre barras del circuito principal, en donde en una realización el acoplamiento se logra mediante un medio de unión tubular que se inserta en el interior de los extremos (receptores) de ambas barras a acoplar, mientras que en la otra realización el acoplamiento se logra mediante un medio de unión tubular que recibe en cada uno de sus extremos los extremos (de inserción) de ambas barras a acoplar.

Dicha patente US6433271B1, tal y como en ella se menciona, pretende reducir el espacio requerido por las celdas aisladas en aire que tienen un sistema de barras del circuito principal, así como simplificar la conexión entre barras, la fabricación y el montaje de las mismas. Sin embargo, no se menciona nada acerca de la reducción de la distancia entre fases o entre barras, por lo que las envolventes o celdas que comprenden en su interior la aparamenta eléctrica tampoco verán reducidas sus dimensiones, siendo este problema agravado en este caso debido a que la aparamenta eléctrica está aislada en aire, gas que comprende menor rigidez dieléctrica que otros gases.

La solicitud JP2004056844A con su solución pretende mejorar el rendimiento de aislamiento contra tierra, así como entre fases en uniones conductoras. De esta forma presenta una realización particular de las uniones entre barras, que comprenden una forma redondeada con objeto de optimizar la geometría de campo eléctrico y evitar el llamado efecto punta en las uniones o evitar la concentración de campo eléctrico en dichos puntos. Sin embargo, el disponer de geometrías redondeadas para evitar el efecto punta o la concentración de campo eléctrico es algo de sobra conocido y habitual en el estado de la técnica.

Por su parte, el modelo de utilidad CN209217565U pretende mejorar el aislamiento entre fases en el interior de una cuba de un interruptor que está aislado en nitrógeno o aire seco. El interruptor se encuentra parcialmente envuelto en una caja aislante (de resina epoxi) en forma de U. Incluso las uniones eléctricas se encuentran provistas de un delantal protector, de forma que se mejora el aislamiento entre fases y por tanto se reducen las distancias entre fases haciendo que la aparamenta eléctrica sea menos voluminosa y más compacta.

Por último, la solicitud de patente estadounidense US2018366925A1 presenta la solución de un embarrado dentro de una envolvente, encontrándose dicho embarrado incorporado además en el interior de una cubierta de forma cilíndrica aislada en un gas. La cubierta se encuentra sellada y contiene un gas dieléctrico, pudiendo ser la cubierta de material metálico o no metálico (como por ejemplo fibra de vidrio). Cada cubierta se trata de un módulo que corresponde a una sección del embarrado y las diferentes secciones de embarrado se interconectan unas con otras a través de interconexiones tipo pasatapas en las caras de los extremos colindantes de los módulos de cubierta. Asimismo, se describen diversos medios de maniobra que desempeñan las funciones de corte-conexión-seccionamiento-puesta a tierra. La interconexión entre dichos medios de maniobra y el embarrado también se lleva a cabo mediante unos segundos conectores fuera de los módulos de cubierta.

En esta ocasión también se repite el problema de tener que emplear varios medios de maniobra para desempeñar las distintas funciones de corte-conexión-seccionamiento-puesta

a tierra, con lo que las celdas que incorporan la aparatura eléctrica tienden a ser voluminosas. Por otro lado, los diferentes componentes de la aparatura eléctrica, como por ejemplo el embarrado o barras del circuito principal y los medios de maniobra, se encuentran incorporados en el interior de diferentes envolventes o compartimentos, empleando  
5 conectores para la interconexión entre dichos componentes, con lo cual se refuerza la problemática de que las celdas sean voluminosas.

Por lo tanto, existe la necesidad en el estado de la técnica de disponer de aparaturas eléctricas para su aplicación en instalaciones de distribución de energía eléctrica que, solucionando los problemas de impacto al medioambiente, distancias de aislamiento entre los  
10 diferentes elementos que constituyen la aparatura eléctrica, dimensiones de la misma aparatura eléctrica y tamaño de las instalaciones, costes, tiempos de fabricación, etc. antes expuestos, sean capaces de proporcionar una solución compacta, económica, de fácil fabricación y amigable con el medioambiente.

## 15 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una aparatura eléctrica de aplicación en las instalaciones de distribución de energía eléctrica como, por ejemplo, centros de transformación eléctrica, centros de distribución, subestaciones, etc., para la protección y maniobra de circuitos eléctricos, y que pretende resolver todos y cada uno de los problemas mencionados  
20 anteriormente.

Dicha aparatura eléctrica comprende una primera envolvente, pudiendo ser esta envolvente estanca, apantallada y puesta a tierra, y aislada en un gas con una presión relativa, es decir, superior a la presión atmosférica, como, por ejemplo, aire, aire seco, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, o mezclas de gases como, por ejemplo, fluorocetonas con gases vectores como CO<sub>2</sub>, el N<sub>2</sub>, el O<sub>2</sub>, el aire  
25 o mezclas de los mismos, o mezclas de gases como, por ejemplo, hidrofluoroolefinas no inflamables con gases vectores como N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, aire seco, helio, CO<sub>2</sub> o mezclas de los mismos, etc., evitando así la utilización de cualquier otro tipo de medio de aislamiento, como por ejemplo el gas SF<sub>6</sub>, que suponga un impacto ambiental.

Esta primera envolvente comprende al menos un medio de conexión eléctrica, como por  
30 ejemplo un pasatapas, y al menos un medio de conexión mecánica accesibles tanto desde su interior como desde el exterior, estando la aparatura eléctrica de la invención instalada en el interior de dicha primera envolvente y por tanto aislada en el mismo gas que contiene la envolvente. Esta aparatura eléctrica comprende:

- un medio de maniobra dispuesto entre al menos una barra de un circuito principal y al menos una barra de derivación, comprendiendo dicho medio de maniobra un interruptor de corte en gas, como puede ser por ejemplo un interruptor de corte en carga, con al menos un contacto móvil y un contacto fijo, capaz de realizar las funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, evitando así la utilización de varios medios de maniobra para el desempeño de las diferentes funciones y reduciendo por tanto las dimensiones de la aparata eléctrica y en definitiva de las instalaciones.
- un elemento de accionamiento configurado para accionar el medio de maniobra de forma que pueda realizar funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, y
- un mecanismo de maniobra para producir el accionamiento del elemento de accionamiento y que puede estar dispuesto exteriormente a la primera envolvente.

De acuerdo con la presente invención, la aparata eléctrica además comprende al menos una cubierta que incorpora en su interior, de forma concéntrica, las barras del circuito principal y las barras de derivación, siendo un gas el medio existente entre dichas barras (del circuito principal y de derivación) y la cubierta. La cubierta puede comprender una o varias piezas huecas de geometría cilíndrica y comprender un material plástico u otro material no conductor eléctrico. Las cubiertas y el medio de maniobra se encuentran incorporados en el interior de la primera envolvente aislada en gas. Por su parte, el medio de maniobra puede estar montado en el interior de una segunda envolvente y estar esta segunda envolvente a su vez montada en el interior de la primera envolvente aislada en gas, por lo que el mismo gas aislante que contiene la primera envolvente también permite la extinción del arco eléctrico generado entre los contactos del interruptor en las maniobras de apertura y cierre. Tal y como se ha mencionado anteriormente, la aparata eléctrica de la invención solamente comprende un único medio de maniobra, el cual ejecuta todas las funciones de maniobra, que son las funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, por lo que las celdas o envolventes que incorporen esta aparata eléctrica serán menos voluminosas y más compactas.

Las piezas de la cubierta se acoplan unas con otras mediante al menos un primer medio de unión, pudiendo comprender dicho primer medio de unión un material elástico, como por ejemplo silicona, en forma de anillo, que permite la unión y sellado entre las diferentes piezas de la cubierta.



Las barras del circuito principal y las barras de derivación comprenden una geometría cilíndrica, y además comprenden al menos un segundo medio de unión que permite la unión entre barras del circuito principal o la unión entre barras de derivación. El segundo medio de unión comprende una pieza de forma redondeada, como por ejemplo una esfera o rótula, al menos un punto de fijación como por ejemplo un perno y puede comprender al menos un agujero pasante el cual puede ser atravesado por ejemplo por un tornillo o un esparrago roscado, de forma que permite la unión entre barras, obteniendo así por ejemplo uniones de barras en T, uniones acodadas, uniones rectas o uniones cruzadas. En este sentido, este segundo medio de unión permite obtener diferentes disposiciones/distribuciones tanto de las barras del circuito principal como de las barras de derivación en el interior de la primera envolvente de forma sencilla y rápida de montar, pudiendo elegir así la mejor disposición/distribución de barras en el interior de la primera envolvente con objeto de reducir dimensiones y de obtener una aparamenta eléctrica más compacta. Asimismo, este segundo medio de unión debido a su forma redondeada permite optimizar la geometría de campo eléctrico en las uniones, y además estas uniones comprenden una alta resistencia térmica-dinámica. Estas barras tanto del circuito principal como de derivación se encuentran instaladas, de forma concéntrica, en el interior de las cubiertas, de forma que se encuentran aisladas unas de otras, consiguiendo así reducir las distancias entre fases y en definitiva las dimensiones de la aparamenta eléctrica, resultando las envolventes o celdas que incorporan dicha aparamenta eléctrica más compactas.

Una vez instaladas las barras del circuito principal y las barras de derivación con sus respectivas cubiertas en el interior de la primera envolvente, es decir, una vez obtenida la disposición/distribución deseada tanto de las barras del circuito principal como de las barras de derivación dentro de la primera envolvente o cuando no es necesario el paso de las barras del circuito principal y/o de las barras de derivación, aquellos extremos de las cubiertas que quedan abiertos se cierran mediante un medio de cierre o tapón, el cual se acopla mediante los primeros medios de unión a dichas cubiertas en sus extremos abiertos. Al igual que las cubiertas, el medio de cierre o tapón comprende un material plástico u otro material no conductor eléctrico.

Los medios de conexión eléctrica y los medios de conexión mecánica se encuentran accesibles por el exterior de la primera envolvente, de forma que se facilita el acoplamiento de otros elementos con la primera envolvente, como por ejemplo el mecanismo de maniobra mediante los medios de conexión mecánica y cables de la red eléctrica u otra aparamenta eléctrica mediante los medios de conexión eléctrica.

- Unos medios de conexión eléctrica se encuentran conectados con las barras del circuito principal y otros medios de conexión eléctrica conectados con las barras de derivación, siendo estas conexiones eléctricas de tipo enchufable y comprendiendo alrededor de las mismas, rodeando las conexiones eléctricas, al menos un difusor, de material conductor o de superficie conductora o semiconductor, con objeto de controlar el campo eléctrico y de disipar el calor generado en dichas conexiones eléctricas. Asimismo, los medios de conexión eléctrica se encuentran acoplados con las cubiertas, que incorporan a las barras del circuito principal y de derivación, mediante los primeros medios de unión, quedando así la unión entre ambas partes sellada.
- 5
- 10 Se ha contemplado la posibilidad de que la conexión eléctrica entre las barras del circuito principal o las barras de derivación y los medios de conexión eléctrica pueda comprender un conector configurado para conectarse por uno de sus extremos al medio de conexión eléctrica y por otro de sus extremos a la barra del circuito principal o a la barra de derivación. Asimismo, este conector puede comprender al menos una pieza conductora y al menos un medio de
- 15 apriete, como por ejemplo un resorte, de forma que la conexión eléctrica entre dicha, al menos una pieza conductora y la barra del circuito principal o la barra de derivación es del tipo enchufable. Las piezas conductoras quedan apretadas contra las barras (del circuito principal o de derivación) mediante el medio de apriete, garantizando un contacto eléctrico apropiado entre dichas barras y las piezas conductoras. Este conector también puede comprender un
- 20 borne conductor dispuesto entre la barra del circuito principal o la barra de derivación y dicha, al menos una, pieza conductora del conector, de forma que, en este caso las barras se conectan a dicho borne conductor y este último se conecta a las piezas conductoras.
- La aparatada eléctrica de la invención puede comprender un compartimento de cables en donde se encuentran accesibles los medios de conexión eléctrica de la primera envolvente aislada en gas para poder realizar la conexión con los cables de la red eléctrica. Asimismo,
- 25 se ha contemplado la posibilidad de que el mecanismo de maniobra pueda ser montado en el interior de otra envolvente, diferente a la primera envolvente aislada en gas y a la segunda envolvente del medio de maniobra, pudiendo ser dicha tercera envolvente del mecanismo de maniobra montada sobre el compartimento de cables.
- 30 En definitiva, mediante el empleo conjunto de los segundos medios de unión, de las cubiertas y los primeros medios de unión se consigue una aparatada eléctrica compacta, de menor coste e inmersa en un gas amigable con el medioambiente con una presión superior a la presión atmosférica que permite el aislamiento entre fases o partes activas en tensión, así

como la extinción del arco eléctrico generado entre los contactos del medio de maniobra en las maniobras de apertura y cierre.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

5 Figura 1.- Muestra una vista en alzado frontal seccionado de la aparamenta eléctrica de la invención en el interior de la primera envolvente aislada en un gas.

Figura 2.- Muestra una vista en alzado lateral seccionado de la aparamenta eléctrica de la figura 1.

10 Figura 3.- Muestra una vista en sección de un detalle de la aparamenta eléctrica, en donde se observa el acoplamiento entre las piezas de la cubierta mediante el primer medio de unión.

Figura 4.- Muestra una vista en sección de un detalle de la aparamenta eléctrica, en donde se observa la unión entre las barras del circuito principal o entre las barras de derivación mediante el segundo medio de unión.

15 Figura 5.- Muestra una vista en sección de un detalle de la aparamenta eléctrica, en donde se observa la conexión eléctrica entre un medio de conexión eléctrica y una barra del circuito principal.

Figura 6.- Muestra una vista esquemática en perspectiva de la celda que incorpora la aparamenta eléctrica.

## **20 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Se describe a continuación un ejemplo de realización preferente haciendo mención a las figuras arriba citadas, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la presente invención.

25 La aparamenta eléctrica objeto de la presente invención tiene su aplicación en las instalaciones de distribución de energía eléctrica como, por ejemplo, centros de transformación eléctrica, centros de distribución, subestaciones, etc., para la protección y maniobra de circuitos eléctricos. Tal y como se muestra en las figuras 1 y 2, dicha aparamenta se encuentra integrada en el interior de una primera envolvente (1), pudiendo ser esta primera envolvente (1) estanca, y por lo tanto aislada en un gas dieléctrico, por ejemplo, aire, aire  
30 seco, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, o mezclas de gases como, por ejemplo, fluorocetonas con gases vectores como CO<sub>2</sub>, el N<sub>2</sub>, el O<sub>2</sub>, el aire o mezclas de los mismos, o mezclas de gases como, por

ejemplo, hidrofluoroolefinas no inflamables con gases vectores como N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, aire seco, helio, CO<sub>2</sub> o mezclas de los mismos, etc.

Esta primera envolvente (1) comprende al menos un medio de conexión eléctrica (2, 3), como por ejemplo un pasatapas, y al menos un medio de conexión mecánica (4) accesibles tanto desde su interior como desde el exterior, estando la aparatenta eléctrica de la invención instalada en el interior de dicha primera envolvente (1) y por tanto aislada en el mismo gas que contiene la envolvente (1).

Tal y como se muestra en las figuras 1 y 2, la aparatenta eléctrica comprende un medio de maniobra (5) integrado en el interior de una segunda envolvente (11), dispuesto entre al menos una barra (6) de un circuito principal y al menos una barra de derivación (7). El medio de maniobra (5) puede comprender un interruptor de corte en gas, que puede ser un interruptor de corte en carga o un interruptor automático. Asimismo, dicho medio de maniobra (5) puede ser un interruptor rotativo de corte en gas con al menos un contacto fijo y un contacto móvil.

La aparatenta eléctrica de la invención solamente comprende un único medio de maniobra (5), tal y como se puede observar en la figura 1, el cual ejecuta todas las funciones de maniobra, que son las funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, comprendiendo la aparatenta eléctrica un elemento de accionamiento (8) configurado para accionar el medio de maniobra (5) que realiza dichas funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra. Asimismo, la aparatenta eléctrica comprende un mecanismo de maniobra (9) para producir el accionamiento del elemento de accionamiento (8), y que puede estar dispuesto exteriormente a la primera envolvente (1), tal y como se muestra en la figura 6.

La aparatenta eléctrica además comprende al menos una cubierta (10) que incorpora en su interior, de forma concéntrica, las barras (6) del circuito principal y las barras de derivación (7), véase figuras 1 a 5, siendo un gas el medio existente entre dichas barras (6, 7) y la cubierta (10). La cubierta (10) puede comprender una o varias piezas huecas de geometría cilíndrica de un material plástico u otro material no conductor eléctrico. Las cubiertas (10) y el medio de maniobra (5) se encuentran incorporados en el interior de la primera envolvente (1) aislada en gas. Por su parte, el medio de maniobra (5) puede estar montado en el interior de una segunda envolvente (11) y estar esta segunda envolvente (11) a su vez montada en el interior de la primera envolvente (1) aislada en gas, por lo que el mismo gas aislante que contiene la primera envolvente (1) también permite la extinción del arco eléctrico generado entre los contactos del medio de maniobra (5) en las maniobras de apertura y cierre.

Tal y como se puede ver en las figuras 1-5, las diferentes piezas de la cubierta (10) se acoplan unas con otras mediante al menos un primer medio de unión (13), pudiendo comprender dicho primer medio de unión (13) un material elástico, como por ejemplo silicona, en forma de anillo, que permite la unión y sellado entre las diferentes piezas de la cubierta (10). Aquellos extremos de las cubiertas (10) que puedan quedar abiertos se cierran mediante un medio de cierre o tapón (12), el cual se acopla mediante los primeros medios de unión (13) a dichas cubiertas (10) en sus extremos abiertos, quedando perfectamente cerrada y sellada la cubierta (10). Al igual que las cubiertas (10), el medio de cierre o tapón (12) está realizado en un material plástico u otro material no conductor eléctrico.

Las barras (6) del circuito principal y las barras de derivación (7) comprenden una geometría cilíndrica, y además comprenden al menos un segundo medio de unión (14) que permite la unión entre barras (6) del circuito principal o la unión entre barras de derivación (7). Tal y como se muestra en las figuras 3 y 4, el segundo medio de unión (14) comprende una pieza de forma redondeada, como por ejemplo de tipo esfera o rótula, al menos un punto de fijación (15) como por ejemplo un perno y además puede comprender al menos un agujero pasante (21) el cual puede ser atravesado por ejemplo por un tornillo o un esparrago roscado, de forma que permite la unión entre diferentes piezas de barras (6) o entre diferentes piezas de barras (7), obteniendo así por ejemplo uniones de barras en T, uniones acodadas, uniones rectas o uniones cruzadas. En este sentido, este segundo medio de unión (14) permite obtener diferentes disposiciones/distribuciones tanto de las barras (6) del circuito principal como de las barras de derivación (7) en el interior de la primera envolvente (1). Asimismo, este segundo medio de unión (14) debido a su forma redondeada permite optimizar la geometría de campo eléctrico en las uniones entre barras, y además estas uniones comprenden una alta resistencia térmica-dinámica. Estas barras (6, 7), tanto del circuito principal como de derivación, se encuentran instaladas, de forma concéntrica, en el interior de las cubiertas (10), de forma que se encuentran aisladas unas de otras.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, véase figuras 1 y 2, los medios de conexión eléctrica (2, 3) y los medios de conexión mecánica (4) se encuentran accesibles por el exterior de la primera envolvente (1), de forma que se facilita el acoplamiento de otros elementos con la primera envolvente (1), como por ejemplo el mecanismo de maniobra (9) mediante los medios de conexión mecánica (4) y cables de la red eléctrica u otra aparamenta eléctrica mediante los medios de conexión eléctrica (2, 3), tal y como se puede ver en la figura 6.

En las figuras 1, 2 y 5 se muestra como los medios de conexión eléctrica (2) se encuentran conectados con las barras (6) del circuito principal y los medios de conexión eléctrica (3)

conectados con las barras de derivación (7), siendo estas conexiones eléctricas de tipo enchufable y comprendiendo alrededor de las mismas, rodeando las conexiones eléctricas, al menos un difusor (16) con objeto de controlar el campo eléctrico y de disipar el calor generado en dichas conexiones eléctricas. Asimismo, los medios de conexión eléctrica (2, 3) se encuentran acoplados con las cubiertas (10), que incorporan a las barras (6) del circuito principal y de derivación (7), mediante los primeros medios de unión (13), quedando así la unión entre ambas partes sellada, tanto mecánica como eléctricamente.

Tal y como puede verse en la figura 5, se ha contemplado la posibilidad de que la conexión eléctrica entre las barras (6) del circuito principal o las barras de derivación (7) y los medios de conexión eléctrica (2, 3) pueda comprender un conector (18) configurado para conectarse por uno de sus extremos al medio de conexión eléctrica (2, 3) y por otro de sus extremos a la barra (6) del circuito principal o a la barra de derivación (7). Asimismo, tal y como se muestra en dicha figura 5, este conector (18) puede comprender al menos una pieza conductora (19) y al menos un medio de apriete (20), como por ejemplo un resorte, de forma que la conexión eléctrica entre dicha, al menos una pieza conductora (19) y la barra (6) del circuito principal o la barra de derivación (7) es del tipo enchufable. Las piezas conductoras (19) quedan apretadas contra las barras (6, 7) (del circuito principal o de derivación) mediante el medio de apriete (20), garantizando un contacto eléctrico apropiado entre dichas barras (6, 7) y las piezas conductoras (19). Este conector (18) también puede comprender un borne conductor (22) dispuesto entre la barra (6) del circuito principal o la barra de derivación (7) y dicha, al menos una, pieza conductora (19) del conector (18), de forma que, en este caso las barras (6, 7) se conectan a dicho borne conductor (22) y este último se conecta a las piezas conductoras (19).

Tal y como se muestra en la figura 6, la aparata eléctrica comprende un compartimento de cables (23) en donde se encuentran accesibles los medios de conexión eléctrica (3) de la primera envolvente (1) aislada en gas, sobre los cuales se pueden conectar unos cables de la red eléctrica, y sobre dicho compartimento de cables (23) se puede disponer el mecanismo de maniobra (9) incorporado en el interior de una tercera envolvente adicional.

## REIVINDICACIONES

1.- Aparamenta eléctrica aislada en gas para redes de distribución eléctrica de media y alta tensión que comprende:

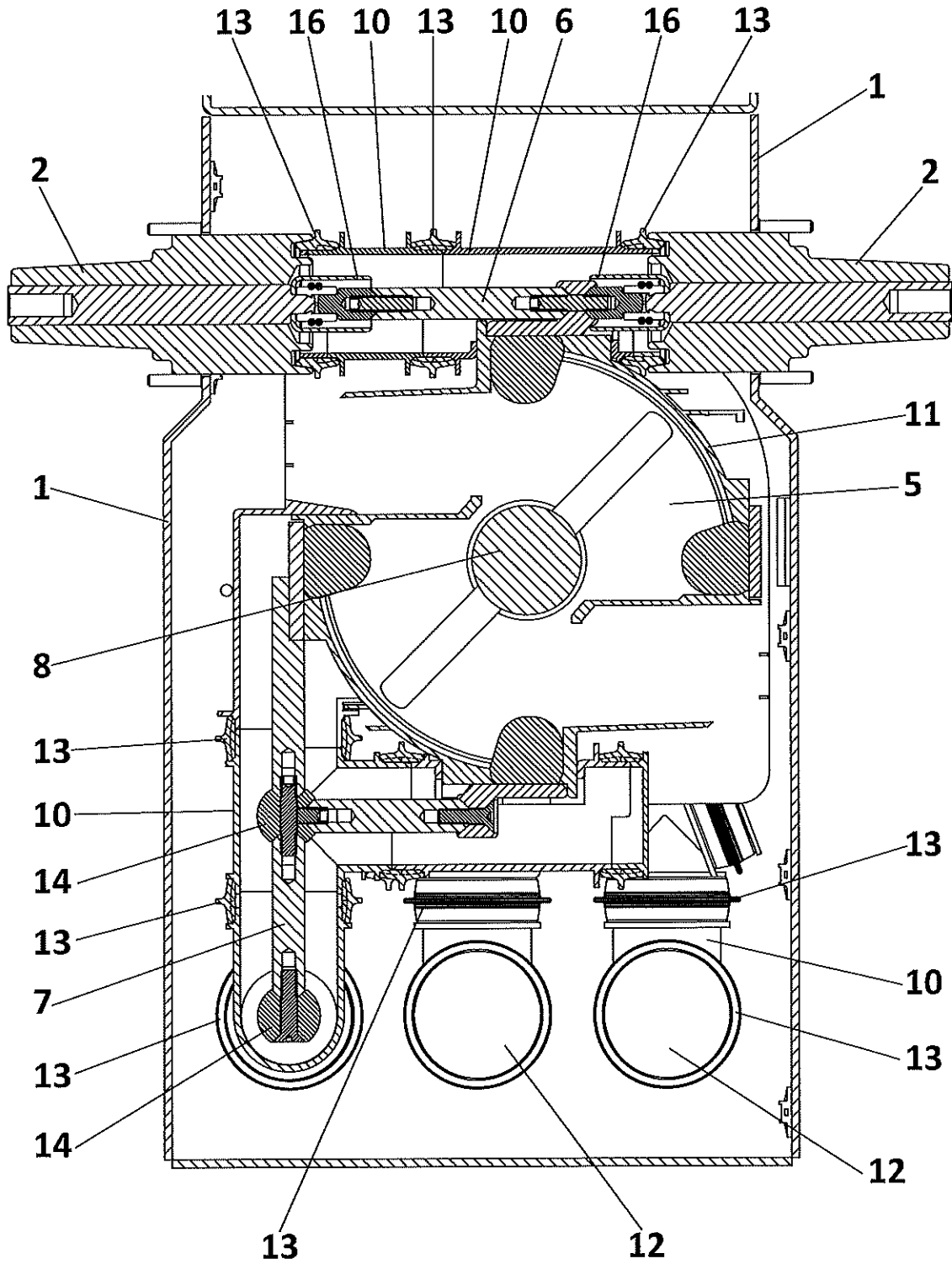
- 5 - una primera envolvente (1) aislada en un gas y dotada de al menos un medio de conexión eléctrica (2, 3) y al menos un medio de conexión mecánica (4),
- un medio de maniobra (5) integrado en el interior de una segunda envolvente (11), dispuesto entre al menos una barra (6) de un circuito principal y al menos una barra de derivación (7), comprendiendo dicho medio de maniobra (5) un interruptor de corte en gas,
- 10 - un elemento de accionamiento (8) configurado para accionar el medio de maniobra (5) que realiza las funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, y
- un mecanismo de maniobra (9) para producir el accionamiento del elemento de accionamiento (8),
- caracterizada por que comprende al menos una cubierta (10) que incorpora en su interior, de
- 15 forma concéntrica, las barras (6) del circuito principal y las barras de derivación (7), siendo un gas el medio existente entre las barras (6, 7) y la cubierta (10), y por que la primera envolvente (1) comprende en su interior la segunda envolvente (11) dotada del medio de maniobra (5), así como las cubiertas (10) que incorporan las barras (6) del circuito principal y las barras de derivación (7).
- 20 2.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 1, caracterizada por que las cubiertas (10) comprenden piezas huecas, de geometría cilíndrica, que se acoplan unas con otras mediante al menos un primer medio de unión (13).
- 3.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 2, caracterizada por que las cubiertas (10) son de un material no conductor eléctrico.
- 25 4.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 2, caracterizada por que los primeros medios de unión (13) comprenden un material elástico, que permite la unión y sellado entre las diferentes piezas de la cubierta (10).
- 5.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 2, caracterizada por que las cubiertas (10) comprenden al menos un medio de cierre (12) previsto para acoplarse mediante los primeros
- 30 medios de unión (13) a dichas cubiertas (10) en sus extremos abiertos.

- 6.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 5, caracterizada por que el medio de cierre (12) está realizado en un material no conductor eléctrico.
- 7.- Aparamenta eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las barras (6) del circuito principal y las barras de derivación (7) comprenden una geometría cilíndrica, y porque comprenden al menos un segundo medio de unión (14) que permite la unión entre barras (6) del circuito principal o la unión entre barras de derivación (7).
- 8.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 7, caracterizada por que el segundo medio de unión (14) comprende una pieza de forma redondeada, al menos un punto de fijación (15) y al menos un agujero pasante (21).
- 9.- Aparamenta eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la primera envolvente (1) es estanca, apantallada y puesta a tierra, así como aislada en un gas dieléctrico a una presión relativa.
- 10.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 1, caracterizada por que el medio de maniobra (5) comprende un interruptor rotativo de corte en carga.
- 11.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 9, caracterizada por que los medios de conexión eléctrica (2, 3) y el medio de conexión mecánica (4) son accesibles por el exterior de la envolvente (1).
- 12.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 11, caracterizada por que los medios de conexión eléctrica (2,3) se encuentran eléctricamente conectados con las barras (6) del circuito principal y las barras de derivación (7) respectivamente a través de conexiones eléctricas, estando rodeadas dichas conexiones eléctricas de un difusor (16).
- 13.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 12, caracterizada por que la conexión eléctrica entre los medios de conexión eléctrica (2, 3) y las barras (6, 7) comprende un conector (18) configurado para conectarse por uno de sus extremos al medio de conexión eléctrica (2) y por otro de sus extremos a la barra (6) del circuito principal o configurado para conectarse por uno de sus extremos al medio de conexión eléctrica (3) y por otro de sus extremos a la barra de derivación (7).
- 14.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 13, caracterizada por que el conector (18) comprende al menos una pieza conductora (19) y al menos un medio de apriete (20), de forma que la conexión eléctrica entre dicha, al menos una pieza conductora (19) y la barra (6) del circuito principal o la barra de derivación (7) es del tipo enchufable.

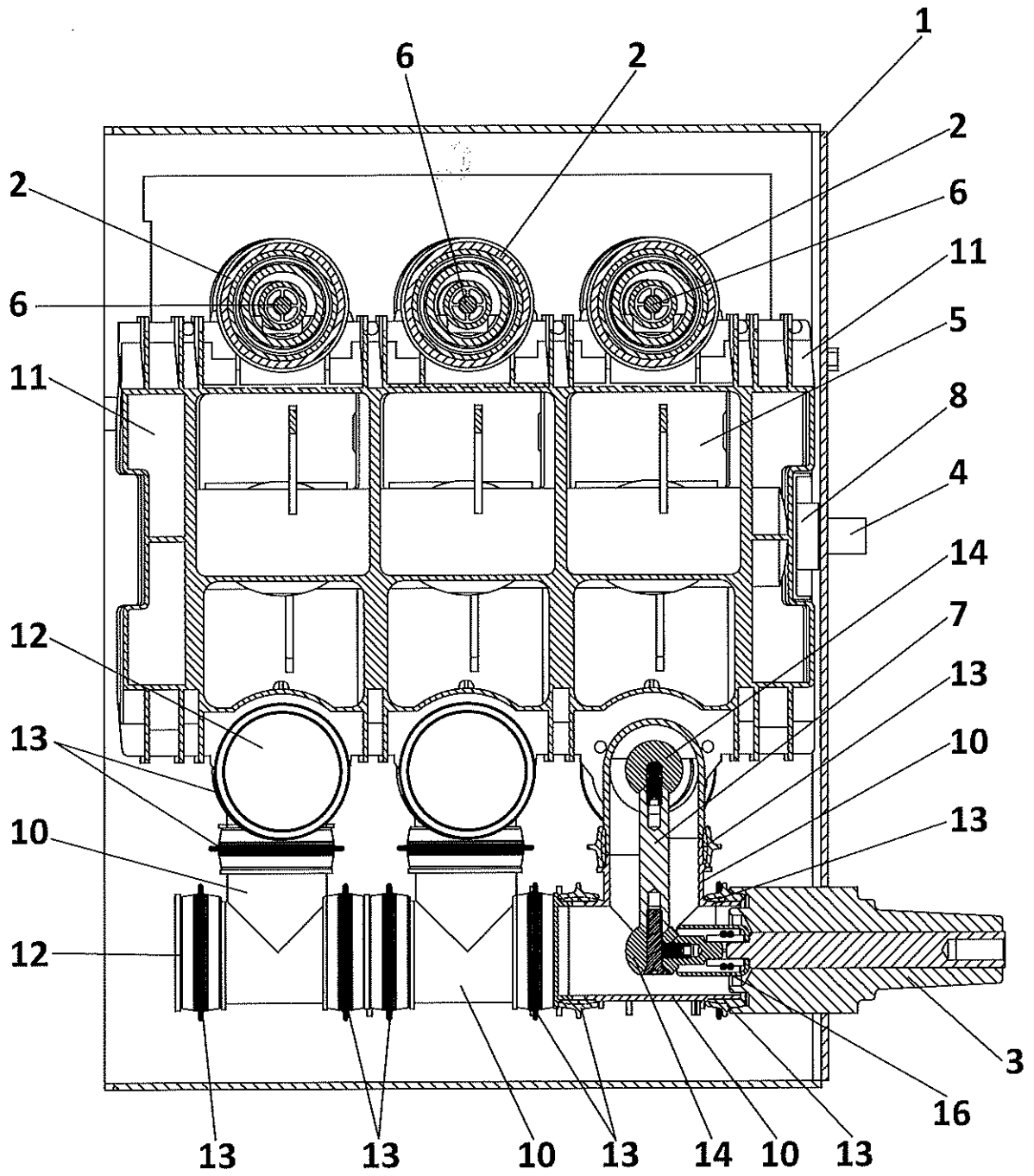


15.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 14, caracterizada por que el conector (18) comprende un borne conductor (22) dispuesto entre la barra (6) del circuito principal o la barra de derivación (7) y dicha, al menos una, pieza conductora (19).

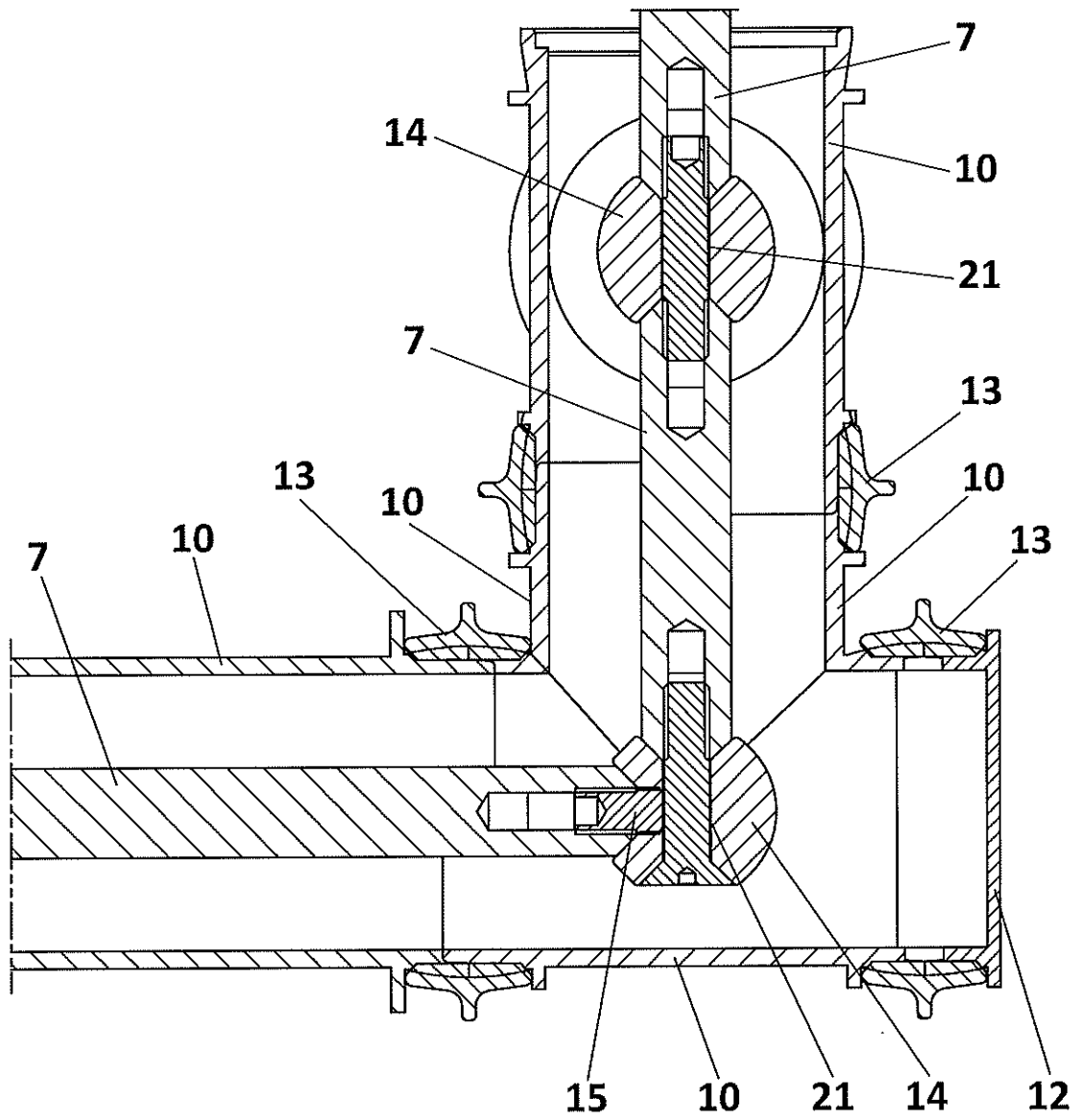
5 16.- Aparamenta eléctrica según reivindicación 12, caracterizada por que los medios de conexión eléctrica (2, 3) se encuentran acoplados con las cubiertas (10) mediante los primeros medios de unión (13).



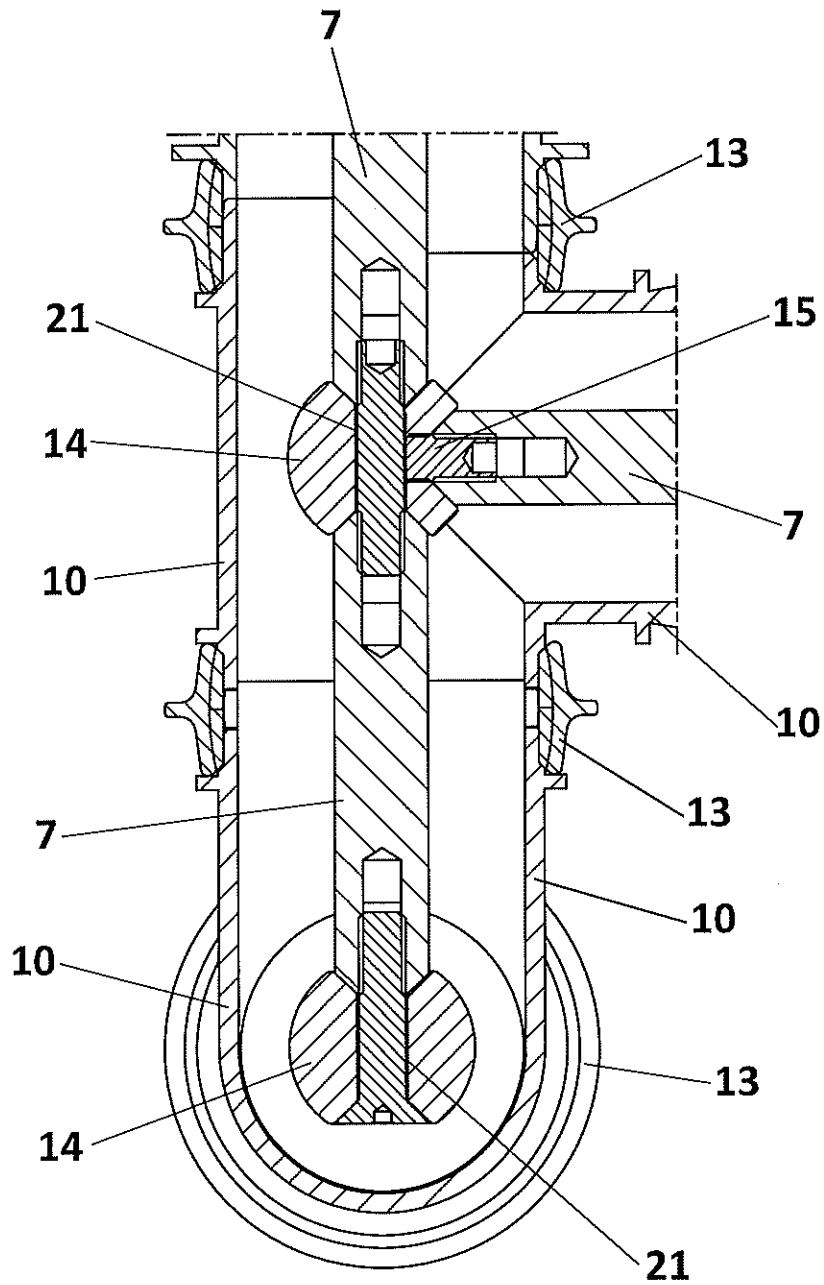
**FIG. 1**



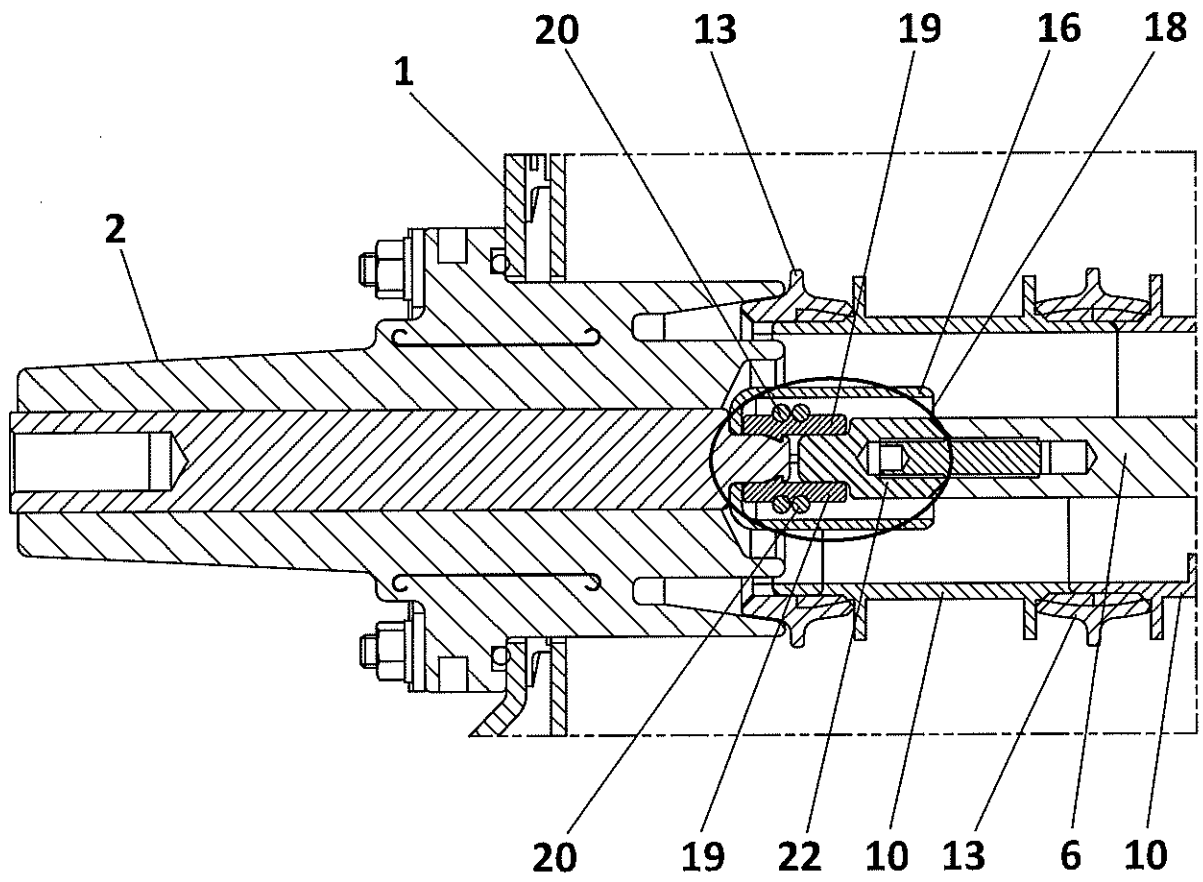
**FIG. 2**



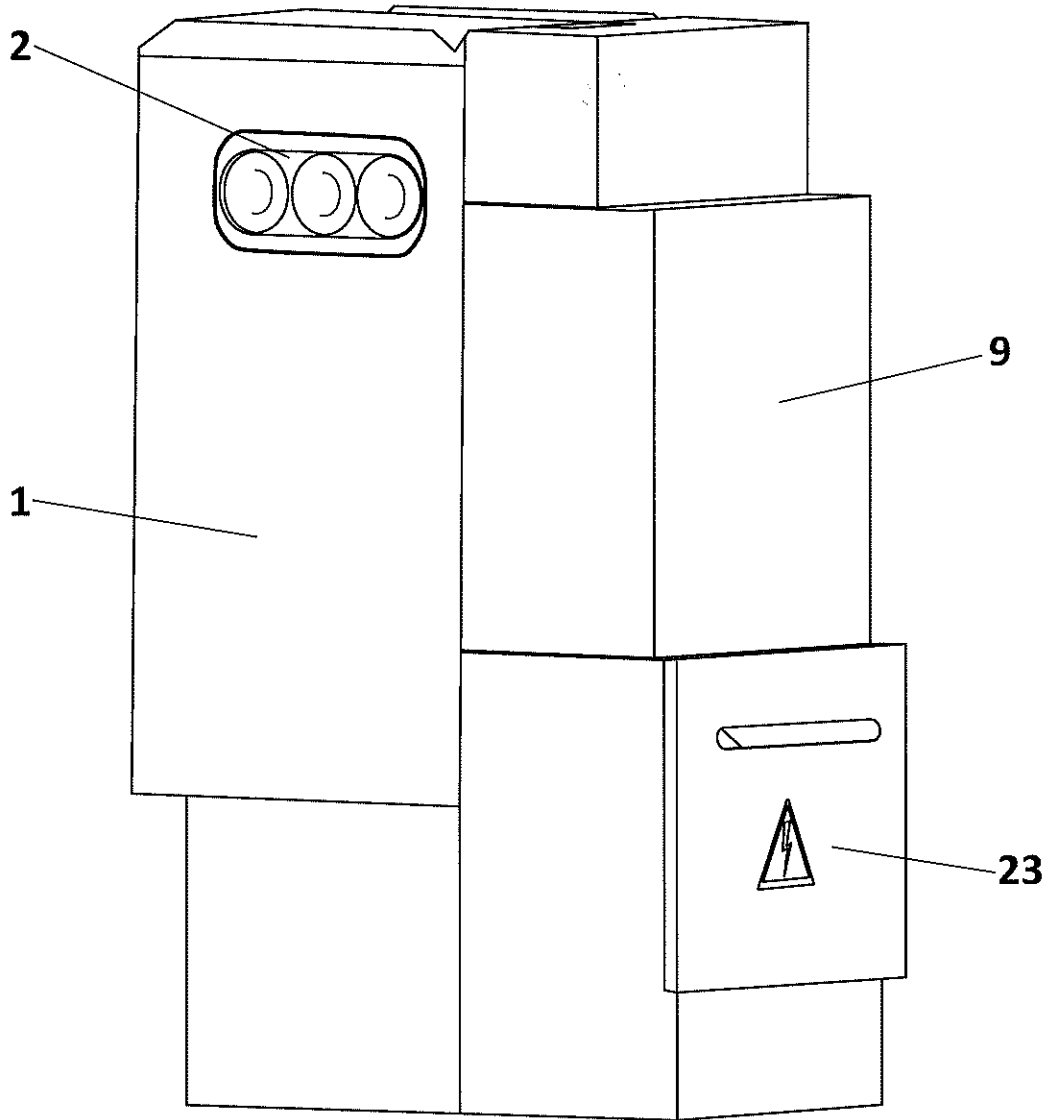
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**