



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 322 828**

② Número de solicitud: 200602394

⑤ Int. Cl.:  
**H02B 13/035** (2006.01)

⑫ PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **21.09.2006**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2009**

Fecha de la concesión: **23.03.2010**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **07.04.2010**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**07.04.2010**

⑦ Titular/es:  
**ORMAZABAL DISTRIBUCIÓN PRIMARIA, S.A.**  
**Barrio Basauntz, nº 2**  
**48140 Igorre, Vizcaya, ES**

⑦ Inventor/es: **López Díez, Jaime;**  
**Vacas Bengoetxea, Amaia y**  
**Lorenzo Michelena, Alberto**

⑦ Agente: **Carpintero López, Francisco**

⑤ Título: **Aparamenta modular de distribución eléctrica.**

⑤ Resumen:

Aparamenta modular de distribución eléctrica.

La aparamenta está constituida a partir de al menos una celda (12) que comprende al menos un embarrado (1, 2) trifásico, al menos un seccionador de dos posiciones adaptado para realizar las funciones de seccionamiento y/o conmutación del respectivo embarrado (1, 2), un elemento de corte y conexión (7) y al menos un elemento de puesta a tierra (8), comprendiendo una pluralidad de compartimentos estancos unidos entre sí, entre ellos:

- un compartimento de barras (3), que aloja cada embarrado (1, 2), estando sus respectivas barras aisladas eléctricamente y segregadas respecto del resto de barras,
- al menos un compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras que aloja el seccionador de dos posiciones, conectado sin puesta a tierra,
- un compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) que aloja el elemento de corte y conexión (7) y el elemento de puesta a tierra (8).

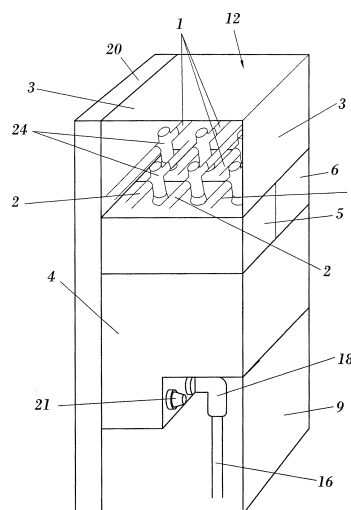


FIG. 8

ES 2 322 828 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

**DESCRIPCIÓN**

Aparamenta modular de distribución eléctrica.

5 **Objeto de la invención**

La invención que se describe tiene su campo de aplicación en la configuración de instalaciones de distribución de energía eléctrica y la disposición de los equipos eléctricos comprendidos en dichas instalaciones, en especial para la distribución primaria, en la que los equipos eléctricos fundamentalmente están destinados a las subestaciones de alta  
10 tensión/media tensión de las compañías eléctricas y/o de grandes industrias, donde es inadmisibles la interrupción del suministro eléctrico.

La presente invención se refiere a una aparamenta eléctrica con una estructura modular concebida para permitir configurar diversos esquemas eléctricos en las instalaciones de distribución eléctrica primaria, que comprende una pluralidad de compartimentos independientes unidos entre sí para alojar los elementos eléctricos, mecánicos y de  
15 maniobra capaces de configurar y proteger la red eléctrica de distribución ante situaciones accidentales provocadas por cortocircuitos en equipos, en cables, faltas a tierra, etc., así como de garantizar la seguridad de las personas que operan dichos equipos eléctricos.

20 **Antecedentes de la invención**

La aparamenta eléctrica de la red normalmente va instalada en equipos prefabricados y probados en fábrica, habitualmente denominados como celdas. Estas celdas pueden disponer de diferentes compartimentos: compartimento de barras, compartimento del interruptor, compartimento de conexiones, compartimento de baja tensión, etc.

El compartimento de barras está generalmente formado por una envolvente metálica que contiene un juego de barras o embarrado del circuito principal, que alimenta la red de distribución eléctrica. En una configuración trifásica cada embarrado o juego de barras está constituido por al menos tres barras.

Se conocen varias formas de alimentar una instalación eléctrica, que dan lugar a diferentes configuraciones de barras, como son:

- Simple barra: cuando hay un único circuito de alimentación (un solo juego de barras o embarrado). En una configuración trifásica tendríamos al menos tres barras.
- Doble barra: cuando el circuito principal está constituido por dos circuitos de alimentación (existen dos juegos de barras o embarrados). En una configuración trifásica tendríamos al menos seis barras. En este caso, un primer embarrado se encuentra conectado a la red de distribución, mientras que un segundo embarrado se encuentra desconectado y se conecta a la red de distribución en caso de que el primero se encuentre fuera de servicio debido a tareas de mantenimiento o por una falta, sin que dicho cambio de embarrado interrumpa el suministro de energía eléctrica y teniendo en cuenta que en servicio permanente sólo debe estar conectado un embarrado.

Particularmente en aquellas instalaciones con configuración de doble barra, cada juego de barras o embarrado se encuentra ubicado en un compartimento independiente, en vistas a reducir la extensión de cualquier incidente interno. Estos compartimentos de barras suelen estar situados en la parte superior trasera de la celda, normalmente en posición horizontal y en dirección transversal a la cara de maniobra de la celda (la cara frontal), pudiendo estar montados por ejemplo uno encima del otro o uno detrás del otro, e incorporan un elemento de maniobra apropiado (por ejemplo, un seccionador) para realizar la conmutación entre los dos embarrados y para la puesta a tierra.

El elemento de maniobra va alojado en un compartimento independiente de forma que, en una configuración de doble barra, en ocasiones existen dos compartimentos independientes, cada uno con un elemento de maniobra, con las funciones de seccionamiento y conmutación de los embarrados, y en ocasiones también con la función de puesta a tierra. Este compartimento puede denominarse pues compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras.

Un problema que presenta este tipo de disposición de los embarrados (transversal a la cara de maniobra), es que en una configuración de doble barra, ocasionalmente se requieren dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación de barras, un primer compartimento queda dispuesto en la cara de maniobra de la celda, mientras que un segundo compartimento queda dispuesto en la cara trasera, opuesta a la cara de maniobra, dificultando el acceso a este segundo compartimento.

Dichos compartimentos pueden utilizar como medio aislante el aire u otro tipo de gas, como por ejemplo el SF<sub>6</sub>, aire seco, nitrógeno, etc., con el objetivo de reducir la distancia entre barras del embarrado y, en una configuración de doble barra, entre las barras del primer y segundo embarrado, consiguiendo así una envolvente más compacta e inmune a las condiciones exteriores de humedad, contaminación, etc.

Un ejemplo de este tipo de aparamenta con dos juegos de barras es el que aparece en la Patente EP1463174, en donde cada juego de barras va acompañado de un seccionador en el mismo compartimento. El problema que

## ES 2 322 828 B2

no resuelve esta Patente EP1463174 surge en caso de ocurrir un fallo de aislamiento entre barras, pues al ubicar el seccionador en el mismo compartimento que las barras éste también queda afectado, por lo que sería necesario la sustitución del módulo completo (seccionador incluido), con el consiguiente encarecimiento del mantenimiento de la instalación.

5

Para evitar este problema, se define un compartimento del seccionador, aislado en gas, separado del compartimento de barras, como por ejemplo en WO0215352, WO2006000443, EP0796514 y US20020008084. Pero en estas invenciones cabe el riesgo de que el arco interno en barras pueda producirse entre una fase y partes conductoras puestas a tierra o incluso entre fases, siendo este último defecto debido a que las barras no disponen de aislamiento propio, lo que incrementa la probabilidad de que ocurra un defecto interno.

10

Los elementos de maniobra asociados a las barras pueden consistir por ejemplo en un seccionador de tres posiciones (conectado - seccionado - puesta a tierra) y un seccionador de dos posiciones (conectado - seccionado), como en el ejemplo de WO2006000443, o bien, dos seccionadores de tres posiciones (conectado - seccionado - puesta a tierra), que es el caso de WO0215352, US20020008084 y EP1463174. También es habitual disponer los seccionadores instalados en el compartimento del interruptor automático, tal y como muestran las Patentes EP0796502, EP0796514 y EP0803141.

15

Así, según el tipo y la ubicación de tales elementos de maniobra, se pueden obtener diferentes configuraciones de celdas (véanse las Figuras 1, 2 y 3), cada una con sus ventajas e inconvenientes.

20

En la Figura 1 se representa una celda para instalaciones de doble barra, es decir, con dos circuitos de alimentación, que dispone de compartimentos independientes (3a, 3b) para los dos embarrados (1, 2) y separados de dos compartimentos (5, 6) que albergan respectivamente:

25

- un primer elemento de maniobra (13a) consistente en un seccionador de dos posiciones asociado a un primer embarrado (1) de un circuito de alimentación,
- un segundo elemento de maniobra (13b) que consiste en un seccionador de tres posiciones asociado a un segundo embarrado (2) correspondiente al otro circuito de alimentación.

30

Otra de las funciones que debe desempeñar al menos uno de dichos elementos de maniobra (13a, 13b) es la puesta a tierra aguas abajo de la instalación. La puesta a tierra de la instalación ilustrada en la Figura 1 supone un inconveniente cuando la instalación esté siendo alimentada por el circuito de alimentación que dispone el seccionador de dos posiciones, ya que entonces se debe realizar la conmutación de barras para poder realizar la puesta a tierra a través del seccionador de tres posiciones, involucrando todo ello un mayor número de operaciones de maniobra y el aumento del tiempo de su ejecución.

35

Con la intención de salvar este inconveniente, se configuran celdas en los que ambos elementos de maniobra (13a, 13b) son seccionadores de tres posiciones, como en la Figuras 2 y 3. Pero ello supone la necesidad de disponer de unos accionamientos más complejos y un incremento del coste de la instalación.

40

Asimismo, al conectar dichos elementos de maniobra (13a, 13b) en serie con un elemento de corte y conexión (7), siendo un interruptor automático o un interruptor de corte en carga, tal y como se realiza en los ejemplos ya mencionados WO2006000443, US20020008084, WO0215352, EP1463174, EP0796502, EP0796514 y EP0803141, no se aprovechan diseños. El diseño de celda para doble barra es diferente al que puede utilizarse en simple barra, con lo que se emplean accionamientos más complejos, la fiabilidad de su funcionamiento resulta menor frente a una solución más simple y el coste crece.

45

Por otro lado, las instalaciones de uno o más juegos de barras pueden constituirse conectando múltiples celdas, de acuerdo a distintos modos de acoplamiento, entre otros:

50

- Acoplamiento realizado directamente entre barras, teniendo que transportar los módulos de barras sin presurizar hasta el lugar de instalación. Esto implica la manipulación de gas en campo para llenar las celdas, lo que junto a su posterior sellado, hace que la probabilidad de fugas de gas a la atmósfera sea elevada. Además, si se necesita sustituir o añadir alguna celda debido a un fallo o como consecuencia de la ampliación o modificación del esquema eléctrico, hay que realizar un vaciado de gas en campo que permita la conexión de la nueva celda para el posterior llenado con gas y sellado. Todas estas operaciones en campo carecen de los medios de producción y control empleados en fábrica, lo que disminuye la fiabilidad de la solución a la par que sube los costes de conexión y reposición.
- Acoplamiento de celdas mediante conjuntos de unión, por ejemplo, por sus laterales como prevén las ya citadas WO0215352, WO2006000443 y EP1463174. Las cubas de interconexión han sido previamente presurizadas en fábrica, pero en caso de sustitución/adición de alguna celda, es necesario desplazar las celdas contiguas, los cables de la red de media tensión y el cableado de control de baja tensión para conectar mediante los conjuntos de unión la nueva celda. Este proceso supone el incremento de los tiempos de operación, riesgo de provocar desconexiones involuntarias en el cableado de control de baja tensión o incluso dañar el aislamiento de las conexiones de media tensión.

65

## ES 2 322 828 B2

- Acoplamiento realizado por medio de pasatapas instalados en la parte superior de las celdas, de forma que las barras se conectan a dichos pasatapas a través de bornas.

En ocasiones, la interconexión entre las celdas y la red se realiza por medio de una tulipa y un cable con terminal. Esta conexión es muy compleja y delicada, resultando pues poco fiable. Además, se instalan transformadores de intensidad alrededor del cable, que deben ser conectados con los respectivos relés y ensayados en campo, aumentando la incertidumbre a la hora de su operación.

### Descripción de la invención

La presente invención viene a resolver la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los aspectos comentados, constituyendo una aparatamenta modular para instalaciones eléctricas de al menos un embarrado del circuito principal, que garantiza un suministro constante de la energía eléctrica, lo cual es un requisito imprescindible en las instalaciones de distribución primaria.

En concreto, la aparatamenta de distribución eléctrica que aquí se propone comprende una pluralidad de compartimentos estancos unidos entre sí que forman una celda modular, a la que pueden acoplarse otras celdas contiguas para configurar la instalación según diferentes esquemas eléctricos.

Cada celda comprende un único compartimento de barras, situado en su parte superior, en cuyo interior se encuentra al menos un embarrado trifásico, constituido por al menos tres barras. En una configuración de simple barra, este compartimento aloja un solo embarrado, mientras que en una configuración de doble barra aloja dos juegos de barras o embarrados. Las barras que constituyen cada embarrado están aisladas eléctricamente y segregadas respecto del resto de barras del embarrado. El término aislado eléctricamente, quiere decir que cada una de las barras se encuentra recubierta por un material semiconductor que está conectado al potencial de tierra (está puesto a tierra). El término segregado quiere decir que cada una de las barras va separada del resto de barras mediante un tabique, pared o separación física de cualquier tipo. De esta forma se evita que entre las barras se suceda un arco entre fases, ya que cada una de las barras se encuentra aislada del resto.

Adicionalmente, la celda comprende:

- al menos un compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras que aloja un elemento de maniobra adaptado para realizar las funciones de seccionamiento y/o conmutación de las barras, siendo el citado elemento de maniobra de dos posiciones, seccionado y conectado, sin puesta a tierra. En una configuración de doble barra, existen dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación independientes, uno por cada embarrado; y además,
- un único compartimento de corte-conexión y puesta a tierra que aloja un elemento de maniobra adaptado para realizar las funciones de corte-conexión y un elemento de maniobra adaptado para realizar la puesta a tierra.

El citado, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras está aislado en un fluido dieléctrico, que puede ser SF<sub>6</sub>, aire seco, nitrógeno, aceite, etc. El elemento de maniobra alojado en el citado, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras, puede consistir en un seccionador del tipo deslizante lineal o rotativo, pudiendo ser en este último caso del tipo de doble contacto o del tipo charnela. Dicho elemento de maniobra puede ser operado mediante accionamientos motorizados y un dispositivo PLC ("Power Line Communications"), que transmite los comandos de control usando como infraestructura la propia red eléctrica, o bien por medio de relés basculantes, o a través de accionamientos mecánicos mediante palancas, dotados de enclavamientos mecánicos para evitar maniobras falsas. De esta forma, se permite realizar la operación de maniobra del embarrado de un circuito de alimentación a otro sin interrupción del suministro de la energía eléctrica aguas abajo de la instalación.

Por otro lado, el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra esta aislado en un fluido dieléctrico, que puede ser SF<sub>6</sub>, aire seco, nitrógeno, aceite, etc. El elemento de puesta a tierra y el elemento de corte - conexión, alojados en el citado compartimento de corte-conexión y puesta a tierra, pueden consistir, por ejemplo, en un seccionador de puesta a tierra de dos posiciones para la puesta a tierra del circuito y un interruptor automático o un interruptor de corte en carga para las funciones de corte y conexión, pudiendo consistir este último en una botella de vacío. Tales elemento de puesta a tierra y elemento de corte y/o conexión están conectados en serie con al menos uno de los elementos de maniobra alojados en el compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras.

De esta forma, el esquema que queda aguas abajo del elemento de maniobra de dos posiciones, encargado de realizar el seccionamiento y/o la conmutación de barras, es el citado compartimento de corte-conexión y puesta a tierra, tanto en un esquema de simple barra, como en un esquema de doble barra. La única diferencia es que en una configuración de doble barra, se necesitan dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación de barras es decir, la configuración de doble barra incorpora los mismos compartimentos que una configuración de simple barra más un compartimento de seccionamiento y/o conmutación adicional. Se consiguen así unos equipos más simples, asegurando una mayor fiabilidad en el funcionamiento y disminuyendo su coste.

## ES 2 322 828 B2

Al igual que el elemento de maniobra de conmutación de barras y/o seccionamiento, el elemento de corte - conexión y el elemento de puesta a tierra pueden ser operados mediante un PLC y accionamientos motorizados, relés basculantes o por accionamientos mecánicos, que pueden encontrarse en el exterior de la celda o dentro de un compartimento de maniobra accesible desde la cara frontal de la celda.

Gracias a la separación, en compartimentos distintos y unidos eléctricamente, del elemento de maniobra correspondiente a la conmutación de barras y/o seccionamiento respecto de los elementos de corte-conexión y puesta a tierra, se facilitan las tareas de fabricación y las operaciones de sustitución en caso de deterioro de alguno de dichos elementos.

La unión eléctrica entre el compartimento de corte - conexión y puesta a tierra con el al menos un compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras se realiza por medio de un elemento de acoplamiento (por ejemplo: pasabarras) que permite la continuidad eléctrica entre ambos compartimentos a la vez que asegura la estanqueidad de los mismos. En el caso de una instalación de dos embarrados y, por tanto, constituida a partir de una celda con dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación de barras, se puede realizar una conexión eléctrica entre dicho par de compartimentos de seccionamiento y/o conmutación y otra conexión entre uno solo de dichos compartimentos y el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (véase figura 5). Otra alternativa de realización de la unión eléctrica consiste en conectar eléctricamente el compartimento de corte- conexión y puesta a tierra con cada uno de los compartimentos de seccionamiento y/o conmutación de cada juego de barras (véase figura 6).

En cualquiera de las opciones descritas, el compartimento que corresponde al corte-conexión y puesta a tierra empleado en una celda de dos juegos de barras se aprovecha porque es el mismo que el usado en instalaciones de simple barra.

Es también objeto de la invención que el compartimento de barras esté situado en una parte superior de la celda con el, al menos un, embarrado dispuesto en horizontal y en paralelo a una cara de maniobra de la celda, y conectado eléctricamente con el, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras por una parte superior de dicho, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras quedando el, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras accesible por la citada cara de maniobra de la celda. El compartimento de corte-conexión y puesta a tierra queda situado debajo de, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras. De esta forma, se obtiene un mejor acceso al elemento de maniobra alojado en el, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación. En una configuración de doble barra, existen dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación, quedando ambos compartimentos accesibles por la citada cara de maniobra de la celda.

Para conformar instalaciones que se componen por una pluralidad de celdas, la aparamenta modular objeto de la invención permite unir múltiples celdas (módulos) de forma contigua a través de unos elementos de conexión (por ejemplo: pasatapas) montados en la parte superior del (o los) compartimento(s) de seccionamiento y/o conmutación de barras. La interconexión entre dichos elementos de conexión y sus correspondientes juegos de barras aislados se realiza a través de unas bornas en T o bornas en X, permitiendo dichas bornas el acoplo en su extremo abierto de un transformador de medida de tensión o un tapón de cierre para su aislamiento.

De esta manera, las celdas están construidas y probadas en su totalidad en fábrica, siendo los compartimentos aislados en gas sellados y presurizados, sometidos a pruebas de detección de fugas y ensayos dieléctricos. En el momento que se hace necesario la sustitución o adición de alguna celda, el sistema de conexión permite sustituir/ampliar funciones sin necesidad de desplazar celdas contiguas ni cables de red o control ni tener que manipular gas en campo, garantizando por tanto la rigidez dieléctrica y una elevada fiabilidad de la instalación, a la vez que se minimizan las operaciones en obra. Esto permite una rápida reposición de servicio en barras tras una intervención de este tipo y, en definitiva, se reducen los tiempos y gastos de reposición.

Por otra parte, como se ha mencionado anteriormente, la celda puede comprender un compartimento de maniobra accesible desde la cara de maniobra de la celda, el cual alberga todos los elementos de accionamiento de los elementos de maniobra, tanto del correspondiente a las funciones de seccionamiento y/o conmutación del embarrado como el accionamiento del elemento de corte-conexión (pulsadores de apertura/cierre del interruptor automático o interruptor de corte en carga utilizado) y del seccionador de puesta a tierra. También este compartimento de maniobra puede incluir un sinóptico sobre los elementos de maniobra, indicadores de su estado, una ranura para el acceso de la palanca de carga de resortes de los accionamientos mecánicos, etc.

En aras a lograr una mayor fiabilidad de la instalación y para su operación, el accionamiento de los elementos de maniobra puede ser redundante: Por ejemplo, por una parte, la celda puede ser operada exteriormente mediante el PLC y accionamientos motorizados o por relés basculantes y, por otra, accediendo a través de una puerta al frontal de la celda donde se encuentra la configuración de maniobra compuesta por los accionamientos mecánicos sobre los que se actúa mediante palancas.

Adicionalmente, la celda puede comprender un compartimento de control también accesible desde el frontal de la celda, que aloja los elementos de baja tensión tales como equipos de medida, de comunicaciones, relés de protección, bornero de señales de mando, etc.

## ES 2 322 828 B2

En la parte trasera de la celda preferiblemente se puede disponer de una unidad de evacuación de gases para la conducción de los gases expulsados a alta temperatura, dotada de conductos especialmente diseñados de forma que estos gases no afecten a los operarios.

- 5 Para el acceso frontal a los cables de red, la celda además comprende un compartimento de cables que cuenta con apropiados medios de conexión (por ejemplo pasatapas acoplados a correspondientes bornas), para realizar la interconexión entre la aparata y los cables de red de una manera fiable, por su robustez, a la par que sencilla para los operarios. Asimismo, dichos medios de conexión del compartimento de cables permiten la instalación de elementos de medida, como por ejemplo transformadores toroidales para tener sistemas de protección (por ejemplo: transformador toroidal - relé) ya probados desde fábrica, reduciendo considerablemente la aparición de problemas en la instalación en campo.

### Descripción de los dibujos

- 15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de esta descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20 La figura 1.- Muestra una representación esquemática de una realización conocida en el estado de la técnica de la aparata para instalaciones de doble barra, con dos embarrados separados en dos compartimentos de barras distintos y diferenciados de los dos compartimentos independientes que alojan dos seccionadores, uno de dos posiciones y otro de tres posiciones.

25 La figura 2.- Muestra una representación esquemática de otra realización conocida en el estado de la técnica de la aparata para instalaciones de doble barra, con dos embarrados separados en dos compartimentos de barras distintos y diferenciados de los dos compartimentos independientes que alojan dos seccionadores de tres posiciones.

30 La figura 3.- Muestra una representación esquemática de otra última realización conocida en el estado de la técnica de la aparata para instalaciones de doble barra, con dos embarrados separados en dos compartimentos de barras distintos y diferenciados del compartimento que aloja dos seccionadores de tres posiciones y el elemento de maniobra de corte-conexión.

35 La figura 4.- Muestra una representación esquemática para instalaciones de simple barra, en la que se diferencian un solo compartimento de barras, un compartimento de seccionamiento y/o conmutación, correspondiente a un seccionador de dos posiciones, y un compartimento de corte - conexión y puesta a tierra que aloja un seccionador de puesta a tierra junto con un interruptor, disponiendo en la parte inferior de un compartimento de cables.

40 La figura 5.- Muestra una representación esquemática de una realización preferida de la invención para instalaciones de doble barra, en la que se diferencian dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación, correspondientes a dos seccionadores unidos eléctricamente entre sí, y un único compartimento de barras, un compartimento de corte-conexión y puesta a tierra que aloja un seccionador de puesta a tierra junto con un interruptor, unido este compartimento a uno solo de los compartimentos de seccionamiento y/o conmutación, disponiendo un compartimento de cables en la parte inferior.

45 La figura 6.- Muestra una representación esquemática de otra realización preferida de la invención para instalaciones de doble barra, en la que se diferencian, como en la figura anterior, un solo compartimento de barras, dos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación, correspondientes a dos seccionadores, y un compartimento de corte-conexión y puesta a tierra, que aloja un seccionador de puesta a tierra junto con un interruptor, estando unido este compartimento a cada uno de los compartimentos de seccionamiento y/o conmutación, disponiendo en la parte inferior de un compartimento de cables.

50 La figura 7.- Muestra una vista en perspectiva de la aparata modular de la invención para instalaciones de doble barra, donde se aprecia la estructura modular con todos los compartimentos que comprende dicha aparata: el compartimento de barras, los compartimentos de seccionamiento y conmutación, el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra, el compartimento de cables y, además, un compartimento de maniobra, un compartimento de control y una unidad de evacuación de gases.

55 La figura 8.- Muestra una vista en perspectiva de la aparata modular de la invención para instalaciones de doble barra donde, para una mejor apreciación de la estructura modular y el posicionamiento de algunos compartimentos de dicha aparata, no se han representado los compartimentos de control y de maniobra, mostrando: el compartimento de barras, los compartimentos de seccionamiento y conmutación, el compartimento de corte - conexión y puesta a tierra, el compartimento de cables y una unidad de evacuación de gases.

60 La figura 9.- Muestra una vista en perspectiva del compartimento de barras, donde se aprecia el aislamiento y la segregación de las barras.

## ES 2 322 828 B2

La figura 10.- Muestra un detalle de la conexión de la aparata modular a través de su compartimento de cables con los cables de red, por medio de unos pasatapas que se acoplan a unas bornas, acoplando también a estos pasatapas un transformador toroidal para asegurar la protección de la instalación.

- 5 La figura 11.- Muestra una instalación de múltiples celdas realizada mediante la interconexión de los diferentes módulos, ilustrados individualmente en la figura 7, a través de unas bornas en T y bornas en X, junto con el acoplo de un transformador de medida de tensión o de un tapón de cierre en el extremo abierto de las bornas.

### Realización preferente de la invención

- 10 A la vista de las figuras 5, 6, 7 y 8, puede describirse una realización práctica de la aparata modular para instalaciones eléctricas de doble barra, disponiendo de un primer embarrado (1) y un segundo embarrado (2) alojados en un compartimento de barras (3) situado en una parte superior de una celda (12) que constituye un módulo de esta aparata trifásica. El embarrado (1, 2) trifásico está constituido por al menos tres barras, como se aprecia en las 15 figuras 8 y 9.

- La celda (12) se encuentra dividida en diferentes compartimentos unidos entre sí. Tal y como se muestra en la Figura 9, en el citado compartimento de barras (3), cada una de las barras correspondientes a los embarrados (1, 2) están aisladas eléctricamente y segregadas unas de las otras, por ejemplo, separadas físicamente, por unos tabiques 20 (26), para reducir la probabilidad de fallo de aislamiento entre barras, estando dicho compartimento de barras (3) diseñado para soportar un arco interno entre fases y partes conductoras puestas a tierra.

- Tal y como se muestra en la figura 8, los dos embarrados (1, 2) se disponen dentro del compartimento de barras (3) en horizontal y en paralelo a la cara de maniobra de la celda (12) que define el frontal, de modo que se garantiza 25 el máximo grado de protección IP - del sistema "Ingress Protection" que clasifica los grados de protección brindados por una determinada envolvente o cubierta- frente a la entrada de objetos sólidos, polvo, agua, etc., cuando se está trabajando con uno u otro embarrado (1, 2).

- Debajo de este compartimento de barras (3), la celda (12) presenta dos compartimentos de seccionamiento y/o 30 conmutación (5, 6) de barras, albergando cada uno un elemento de maniobra (13a, 13b) que puede consistir en un seccionador de dos posiciones del tipo rotativo o deslizante lineal, donde cada elemento de maniobra (13a, 13b) está destinado a desempeñar la función de seccionamiento y conmutación del primer embarrado (1) y segundo embarrado (2) respectivamente. La transición desde el primer embarrado (1) al segundo embarrado (2) que realiza un primer elemento de maniobra (13a) se realiza sin interrumpir el suministro de energía eléctrica y viceversa, un segundo 35 elemento de maniobra (13b) realiza la transición inversa de modo ininterrumpido respecto a la distribución de energía eléctrica.

- A su vez, tal y como muestran las figuras 5, 6, 7 y 8, debajo de ambos compartimentos de seccionamiento y/o 40 conmutación (5, 6) de barras en el frontal de la celda (12), dispuesto un primer compartimento de seccionamiento y conmutación de barras (5) al lado del segundo compartimento de seccionamiento y conmutación de barras (6), se incorpora un compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4), que aloja un elemento de corte-conexión (7), que puede ser un interruptor de corte en carga o un interruptor automático constituido por una botella de vacío, junto con un elemento de puesta a tierra (8) que consiste en un seccionador de puesta a tierra de dos posiciones.

- 45 Tanto los compartimentos de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras como el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) se encuentran sellados y presurizados en un gas de aislamiento, como SF<sub>6</sub>, aire seco, nitrógeno, etc. de forma que las uniones entre dichos compartimentos (4, 5, 6) se realizan usando un pasabarras (17), según ilustra la Figura 5, o dos pasabarras (17) para sendos compartimentos de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras, conforme muestra la Figura 6, que confieren continuidad eléctrica y aseguran la estanqueidad de dichos 50 compartimentos (4, 5, 6).

- La figura 5 muestra una forma de realización en cuanto a la conexión eléctrica entre los compartimentos (4, 5, 6) mencionados arriba, en la que los compartimentos de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras se unen 55 eléctricamente entre sí mediante un pasabarras común (14), realizando otra conexión entre el compartimento de corte - conexión y puesta a tierra (4) y, en este ejemplo, el segundo compartimento de seccionamiento y conmutación de barras (6) mediante un pasabarras (17).

- Similarmente, tal y como muestran las figuras 5, 6, 7 y 8, para tener continuidad eléctrica y no romper la estanquei- 60 dad, la unión eléctrica entre el compartimento de barras (3) y cada compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras se realiza por medio de al menos un pasatapas superior (15), situado en la respectiva parte superior del compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras.

- Tal y como se ha representado en las figuras 7 y 8, la celda (12) también cuenta con una unidad de evacuación 65 de gases (20) que presenta unos conductos que canalizan los gases a alta temperatura hasta el exterior, provocados durante un arco interno en cualquiera de los compartimentos hasta aquí indicados (3, 4, 5, 6). De esta forma, se logra enfriar los gases antes de su expulsión y se consigue disminuir el efecto rebote de los gases, evitando la vuelta de los gases al compartimento (3, 4, 5, 6) de origen.

## ES 2 322 828 B2

En la parte inferior de la celda (12) se añade un compartimento de cables (9), donde se prevé al menos un pasatapas (21) para conectarse a unos cables de red (16), de la red de distribución eléctrica. Los pasatapas (21) unen eléctricamente, por medio de unas bornas (18), el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) y el compartimento de cables (9), permitiendo el acceso frontal a los cables de red (16). Asimismo, dichos pasatapas (21) permiten la instalación de un elemento de medida (19), por ejemplo un transformador toroidal acoplado a su alrededor, según muestra la Figura 10, para la medida de intensidad eléctrica o de la tensión.

Hasta aquí, con dicho compartimento de cables (9), el compartimento de barras (3), uno de los compartimentos de seccionamiento y conmutación (5, 6) de barras, más el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) es posible confeccionar una celda (12) para instalaciones de simple barra, tal y como muestra la Figura 4, aprovechando el mismo diseño para las dos clases de instalaciones: simple y doble barra.

En la parte frontal de la celda (12) se disponen otros dos compartimentos, de acuerdo a lo representado en la Figura 7, constituyendo un compartimento de control (11) y un compartimento de maniobra (10). El compartimento de control (11) está en la parte superior de la celda (12) y en su interior aloja equipos de baja tensión, como pueden ser equipos de medida, relés de protección, bornero de señales de mando, equipos de comunicaciones y otros equipos auxiliares. Por otro lado, el compartimento de maniobra (10) está situado en la parte central de la celda (12) e incluye el sinóptico de los elementos de maniobra (13a, 13b), del elemento de corte y conexión (7) junto con el elemento de puesta a tierra (8), así como los respectivos elementos de accionamiento de los anteriores, unos indicadores de estado, una ranura para el acceso de la palanca de carga de resortes, etc.

Para instalaciones con una pluralidad de celdas (12, 12'), se utilizan unos elementos de conexión situados en la parte superior de la celda (12) y la celda contigua (12'), concretamente sobre los compartimentos (5, 6), según ilustra la Figura 11. Dichos elementos de conexión pueden ser pasatapas superiores (15) que se conectan a los embarrados (1, 2) mediante unas bornas en T (23) o bornas en X (24), permitiendo dichas bornas de conexión el acoplo de un transformador de medida de tensión (25) o de un tapón de cierre (22) en un extremo abierto de la borna en T (23) o borna en X (24).

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

- 1.- Primer embarrado
- 2.- Segundo embarrado
- 3.- Compartimento de barras
- 4.- Compartimento de corte - conexión y puesta a tierra
- 5.- Primer compartimento de seccionamiento y conmutación de barras
- 6.- Segundo compartimento de seccionamiento y conmutación de barras
- 7.- Elemento de corte y conexión
- 8.- Elemento de puesta a tierra
- 9.- Compartimento de cables
- 10.- Compartimento de maniobra
- 11.- Compartimento de control
- 12.- Celda
- 13a.- Primer elemento de maniobra
- 13b.- Segundo elemento de maniobra
- 14.- Pasabarras común
- 15.- Pasatapas superior
- 16.- Cables de red
- 17.- Pasabarras
- 18.- Borna

## ES 2 322 828 B2

- 19.- Elemento de medida
- 20.- Unidad de evacuación de gases
- 5 21.- Pasatapas
- 22.- Tapón de cierre
- 23.- Borna en T
- 10 24.- Borna en X
- 25.- Transformador de medida de tensión
- 15 26.- Tabiques o segregaciones entre barras.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Aparamenta modular de distribución eléctrica constituida a partir de al menos una celda (12.) que comprende una pluralidad de compartimentos estancos unidos entre sí, comprendiendo:

al menos un embarrado (1, 2) trifásico, estando cada embarrado constituido por al menos tres barras,

10 al menos un elemento de maniobra (13a, 13b) adaptado para realizar las funciones de seccionamiento y/o conmutación del, al menos un, embarrado (1, 2),

un elemento de corte y conexión (7) y

al menos un elemento de puesta a tierra (8),

15 **caracterizada** porque comprende:

- un compartimento de barras (3), que aloja dicho, al menos un, embarrado (1, 2), estando cada una de sus barras aislada eléctricamente y segregada respecto del resto de barras,

20 - al menos un compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras que aloja el elemento de maniobra (13a, 13b), siendo dicho elemento de maniobra (13a, 13b) de dos posiciones, seccionado y conectado, sin puesta a tierra,

25 - un compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) que aloja el elemento de corte y conexión (7) y el, al menos un, elemento de puesta a tierra (8),

30 estando el compartimento de barras (3) situado en una parte superior de la celda (12), con el, al menos un, embarrado (1, 2) dispuesto en horizontal y en paralelo a una cara de maniobra de la celda (12) y conectado eléctricamente con el, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras por una parte superior de dicho, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras,

35 quedando el, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) accesible por la cara de maniobra de la celda (12),

y estando el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) situado debajo del, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras.

40 2. Aparamenta según reivindicación 1, **caracterizada** porque la celda (12) adicionalmente comprende un compartimento de cables (9) que incorpora medios de conexión entre la aparamenta y unos cables de red (16) para la distribución de energía eléctrica.

45 3. Aparamenta según reivindicación 2, **caracterizada** porque los medios de conexión comprenden al menos un pasatapas (21) que une eléctricamente el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) con el compartimento de cables (9), y al menos una borna (18) que conecta el pasatapas (21) con los cables de red (16).

4. Aparamenta según reivindicación 3, **caracterizada** porque conectado al pasatapas (21) se instala un elemento de medida (19) de un parámetro eléctrico que se selecciona entre intensidad y tensión.

50 5. Aparamenta según reivindicación 4, **caracterizada** porque el elemento de medida (19) consiste en un transformador toroidal instalado alrededor del pasatapas (21).

55 6. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada** porque el compartimento de cables (9) está situado en una parte inferior de la celda (12) y debajo del compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4), y porque dicho compartimento de cables (9) es accesible desde la cara de maniobra de dicha celda (12).

60 7. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la celda (12) adicionalmente comprende un compartimento de maniobra (10) situado en una parte central de dicha (12) y accesible por la cara de maniobra de la celda (12), que incluye un sinóptico del elemento de maniobra (13a, 13b), el elemento de corte y conexión (7) y el elemento de puesta a tierra (8), e incluye unos elementos de accionamiento de dichos elemento de maniobra (13a, 13b), elemento de corte y conexión (7) y elemento de puesta a tierra (8).

8. Aparamenta según reivindicación 7, **caracterizada** porque el compartimento de maniobra {10} tiene una ranura para acceder con una palanca de carga de resortes.

65 9. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones 7 ó 8, **caracterizada** porque el compartimento de maniobra (10) dispone de unos indicadores de estado del elemento de maniobra (13a, 13b), el elemento de corte y conexión (7) y del elemento de puesta a tierra (8).

## ES 2 322 828 B2

10. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la celda (12) adicionalmente comprende un compartimento de control (11) dispuesto en la parte superior y accesible por la cara de maniobra de la celda (12), donde se alojan unos equipos de medida, relés de protección, un bornero de señales de medida y control, y unos equipos de comunicaciones.

5

11. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la celda (12) adicionalmente comprende una unidad de evacuación de gases (20) que cuenta con unos conductos para la conducción de los gases originados en el compartimento de barras (3), el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) y el compartimento de seccionamiento y/o conmutación de barras (5, 6).

10

12. Aparamenta según reivindicación 11, **caracterizada** porque la unidad de evacuación de gases (20) está situado en una parte posterior de la celda (12).

15

13. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de maniobra (13a, 13b) es un seccionador de dos posiciones que realiza una transición entre un primer embarrado (1) y un segundo embarrado (2) de modo ininterrumpido respecto a la distribución de energía eléctrica.

20

14. Aparamenta según reivindicación 13, **caracterizada** porque el seccionador de dos posiciones es un seccionador deslizante lineal.

15. Aparamenta según reivindicación 13, **caracterizada** porque el seccionador de dos posiciones es un seccionador rotativo.

25

16. Aparamenta según reivindicación 15, **caracterizada** porque el seccionador rotativo es de un tipo que se selecciona entre tipo charnela y tipo de doble contacto.

30

17. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de corte y conexión (7) consiste en un interruptor que se selecciona entre un interruptor de corte en carga y un interruptor automático.

18. Aparamenta según reivindicación 17, **caracterizada** porque el elemento de corte y conexión (7) se constituye por una botella de vacío.

35

19. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de puesta a tierra (8) consiste en un seccionador de puesta a tierra de dos posiciones.

40

20. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de maniobra (13a, 13b), el elemento de corte y conexión (7) y el elemento de puesta a tierra (8) están adaptados para ser accionados mediante un dispositivo PLC asociado a unos elementos de accionamiento motorizados de dichos elemento de maniobra (13a, 13b), elemento de corte y conexión (7) y elemento de puesta a tierra (8) respectivamente.

45

21. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de maniobra (13a, 13b), el elemento de corte y conexión (7) y el elemento de puesta a tierra (8) están adaptados para ser accionados mediante unos relés basculantes asociados a dichos elemento de maniobra (13a, 13b), elemento de corte y conexión (7) y elemento de puesta a tierra (8) respectivamente.

50

22. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de maniobra (13a, 13b), el elemento de corte y conexión (7) y el elemento de puesta a tierra (8) están adaptados para ser accionados por medio de al menos una palanca mediante unos elementos de accionamiento mecánicos de dichos elemento de maniobra (13a, 13b), elemento de corte y conexión (7) y elemento de puesta a tierra (8) respectivamente.

23. Aparamenta según reivindicaciones 7 y 22, **caracterizada** porque el acceso a los elementos de accionamiento está situado en el interior del compartimento de maniobra (10).

55

24. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) está unido eléctricamente con al menos un compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras por medio de al menos un pasabarras (17).

60

25. Aparamenta según reivindicación 24, **caracterizada** porque un primer compartimento de seccionamiento y conmutación (5) de barras está unido eléctricamente con un segundo compartimento de seccionamiento y conmutación (6) de barras por medio de un pasabarras común (14).

65

26. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el compartimento de corte-conexión y puesta a tierra (4) y el, al menos un, compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras están aislados mediante un fluido dieléctrico.

27. Aparamenta según reivindicación 26, **caracterizada** porque el fluido dieléctrico es SF<sub>6</sub>.

## ES 2 322 828 B2

28. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el compartimento de barras (3) está unido eléctricamente con cada compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras mediante al menos un pasatapas superior (15).

5 29. Aparamenta según reivindicación 28, **caracterizada** porque el pasatapas superior (15) está situado en una parte superior del compartimento de seccionamiento y/o conmutación (5, 6) de barras.

10 30. Aparamenta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la celda (12) se une a una celda contigua (12') mediante unos elementos de conexión situados en la parte superior de dicha celda (12) y de la celda contigua (12'), realizando la conexión entre los embarrados (1, 2) de las celdas (12, 12') por la parte superior de dichas celdas (12, 12').

15 31. Aparamenta según reivindicaciones 29 y 30, **caracterizada** porque los elementos de conexión consisten en unas bornas (23, 24), que se seleccionan entre bornas en T (23) y bornas en X (24), que conectan el embarrado (1, 2) con el pasatapas superior (15).

32. Aparamenta según reivindicación 31, **caracterizada** porque las bornas (23, 24) están acopladas por un extremo abierto a un transformador de medida de tensión (25).

20 33. Aparamenta según reivindicación 31, **caracterizada** porque las bornas (23, 24) están acopladas por un extremo abierto a un tapón de cierre (22).

25

30

35

40

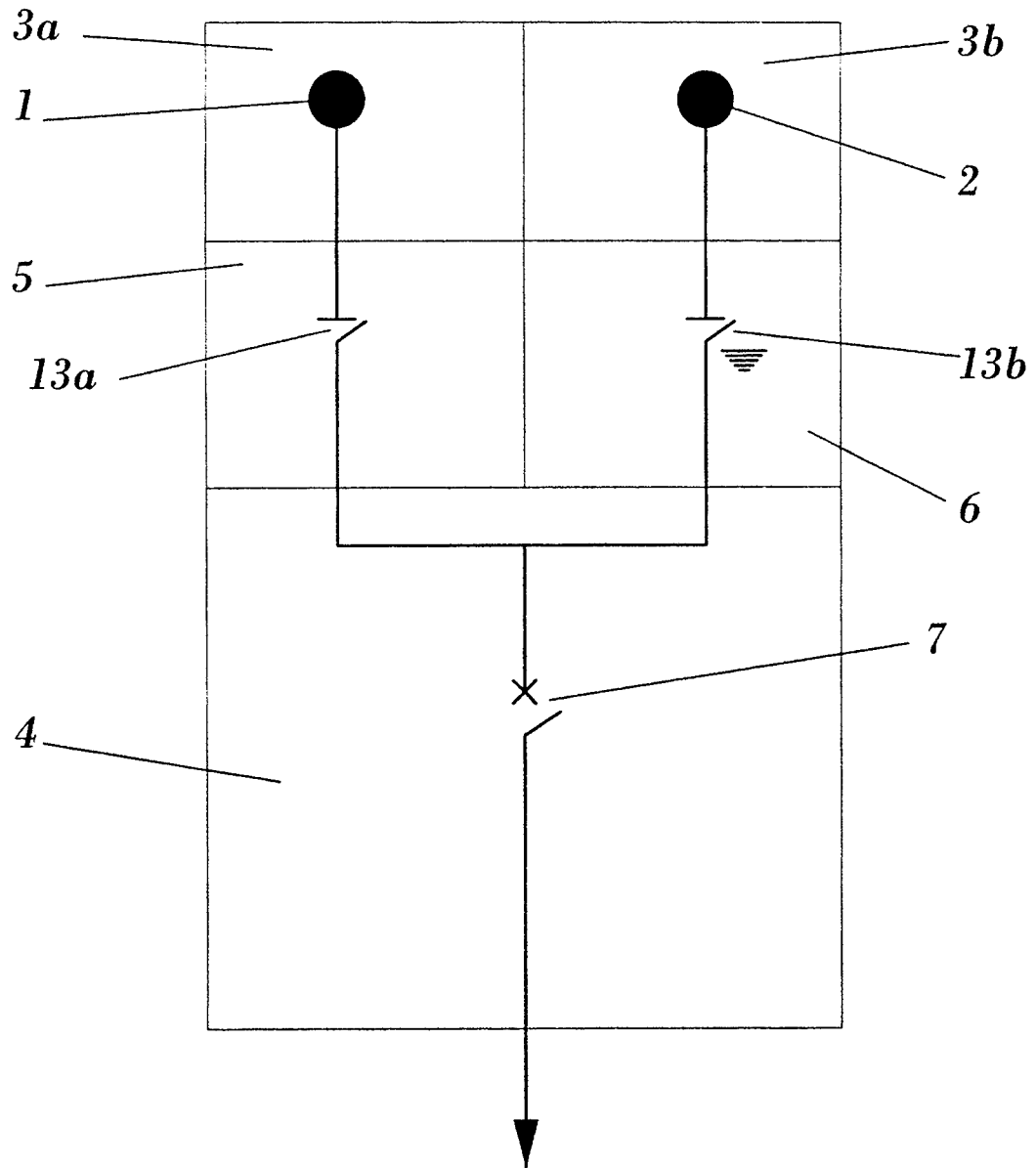
45

50

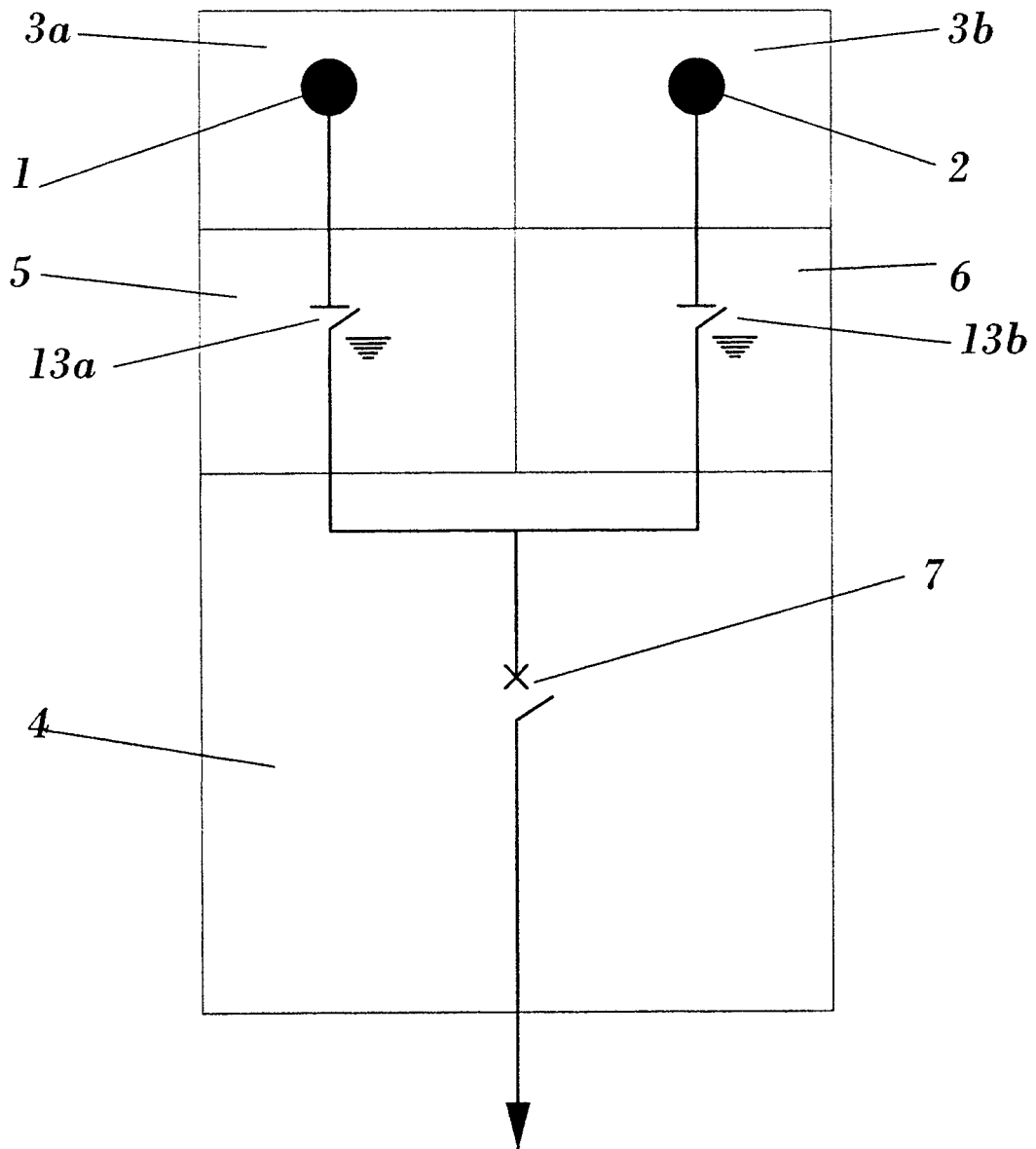
55

60

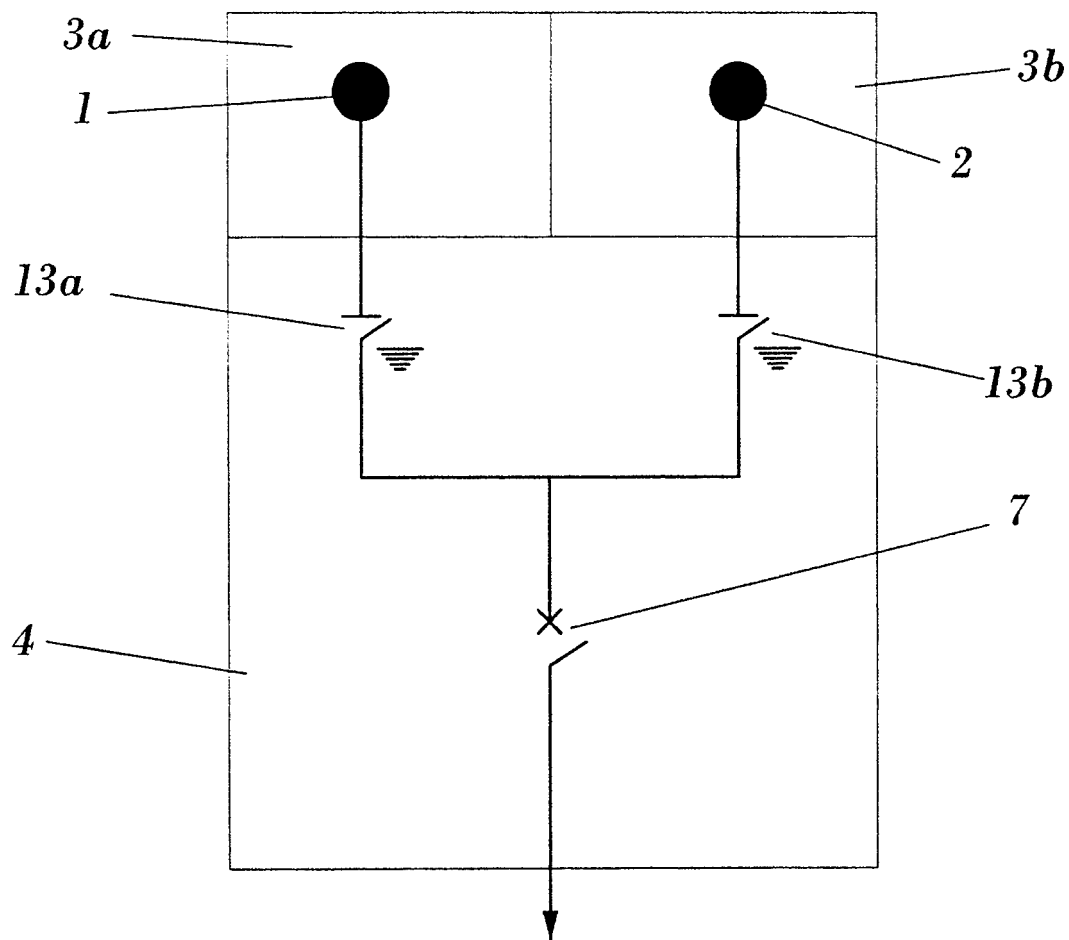
65



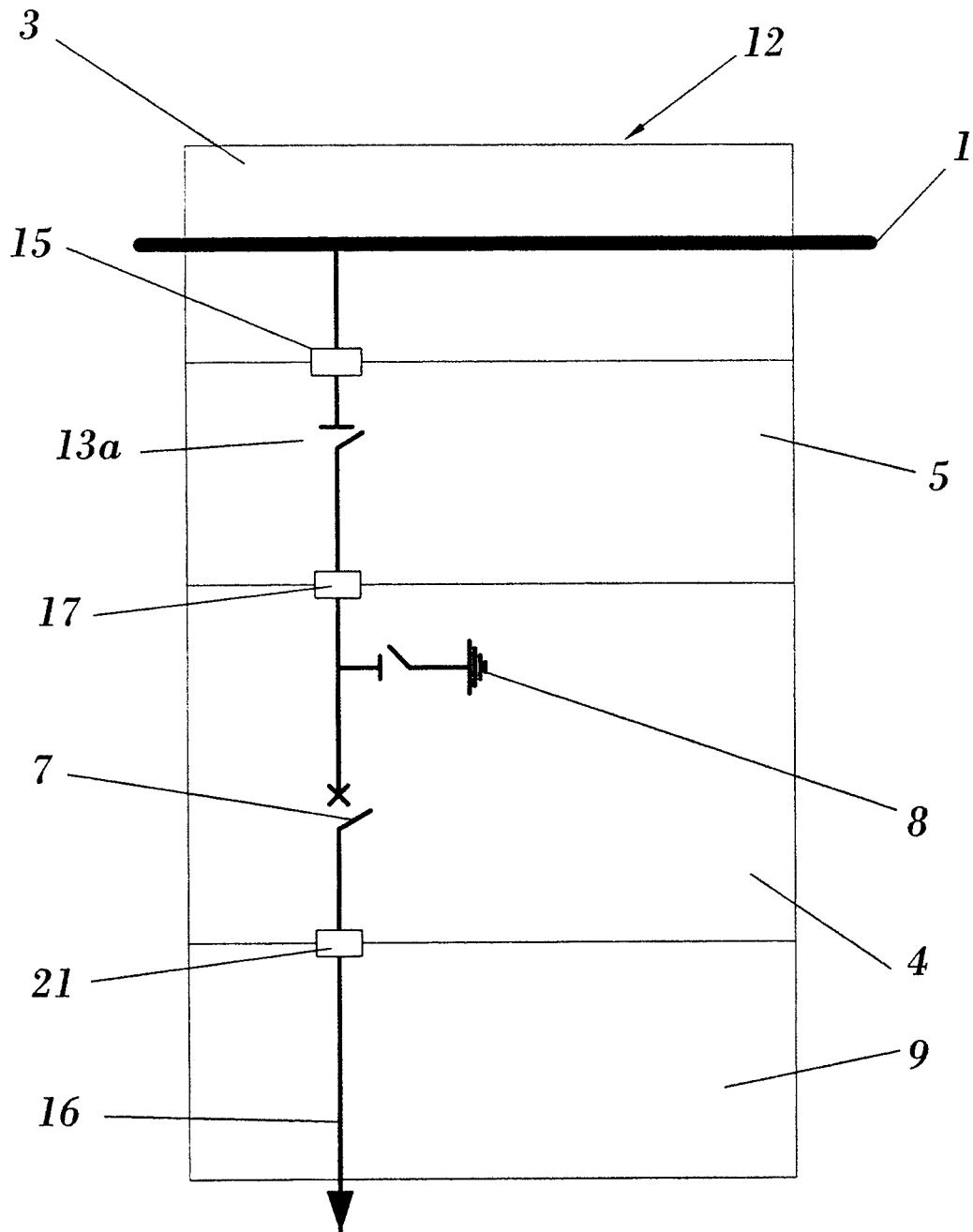
**FIG. 1**  
**ESTADO DE LA TÉCNICA**



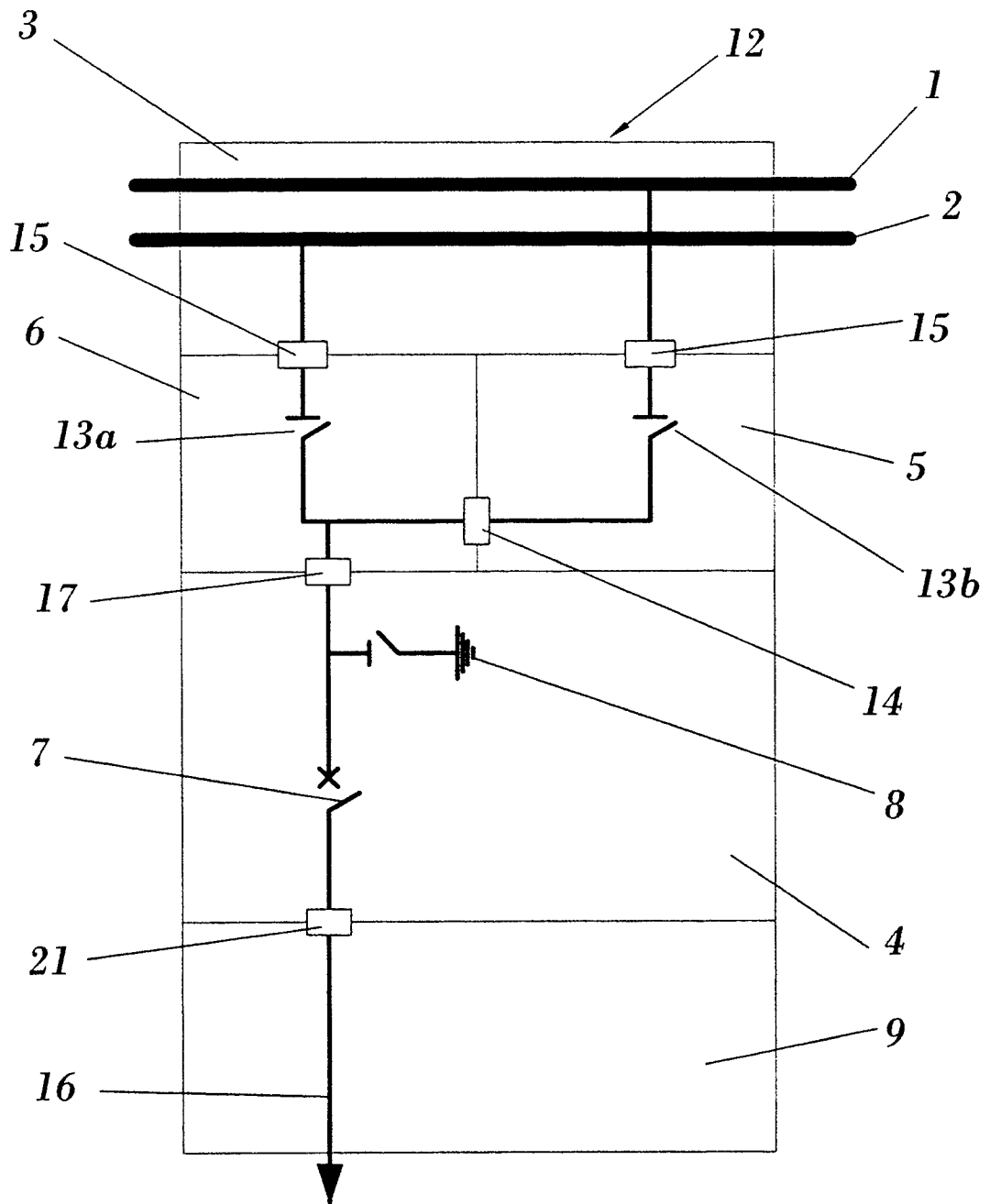
**FIG. 2**  
**ESTADO DE LA TÉCNICA**



**FIG. 3**  
**ESTADO DE LA TÉCNICA**

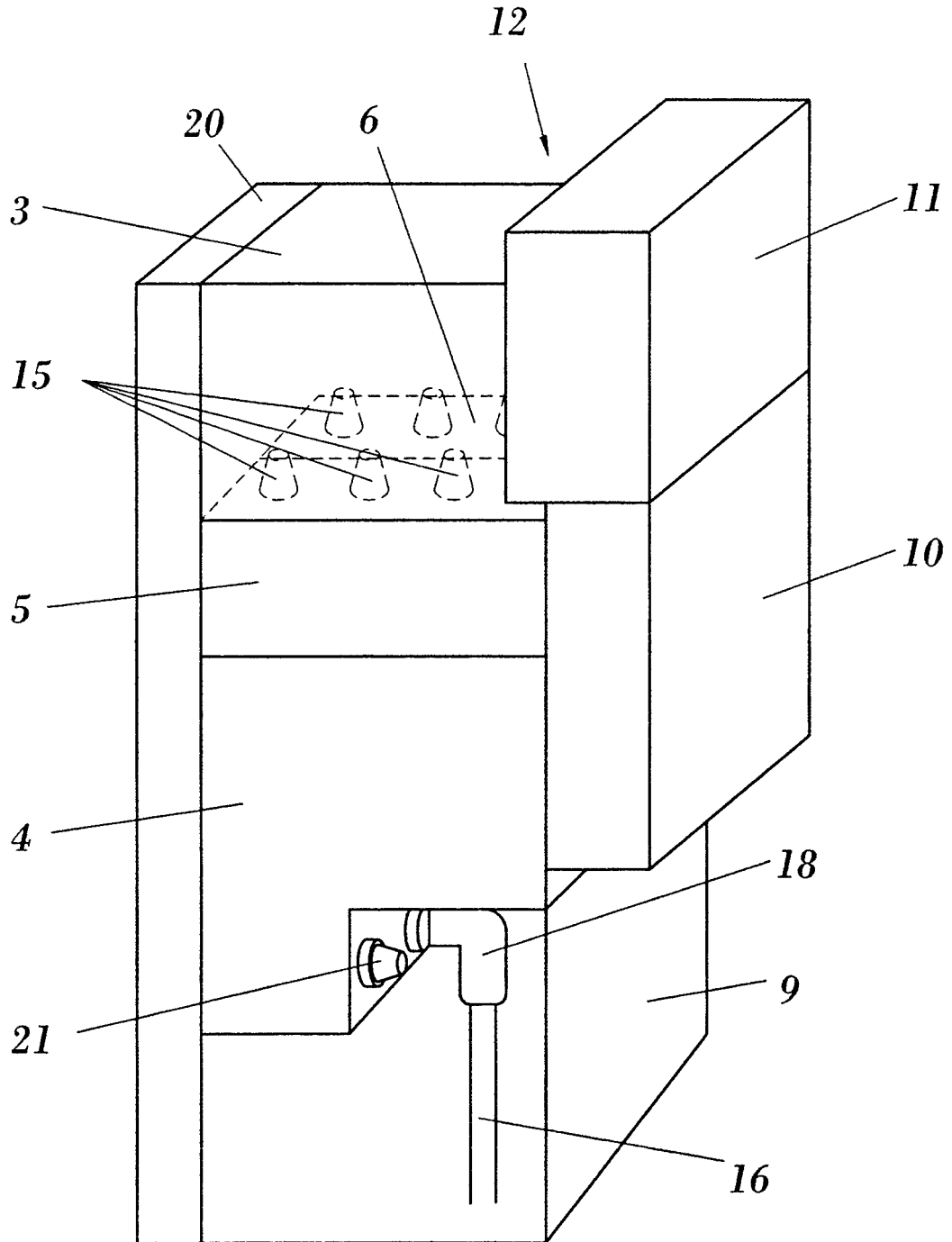


**FIG. 4**

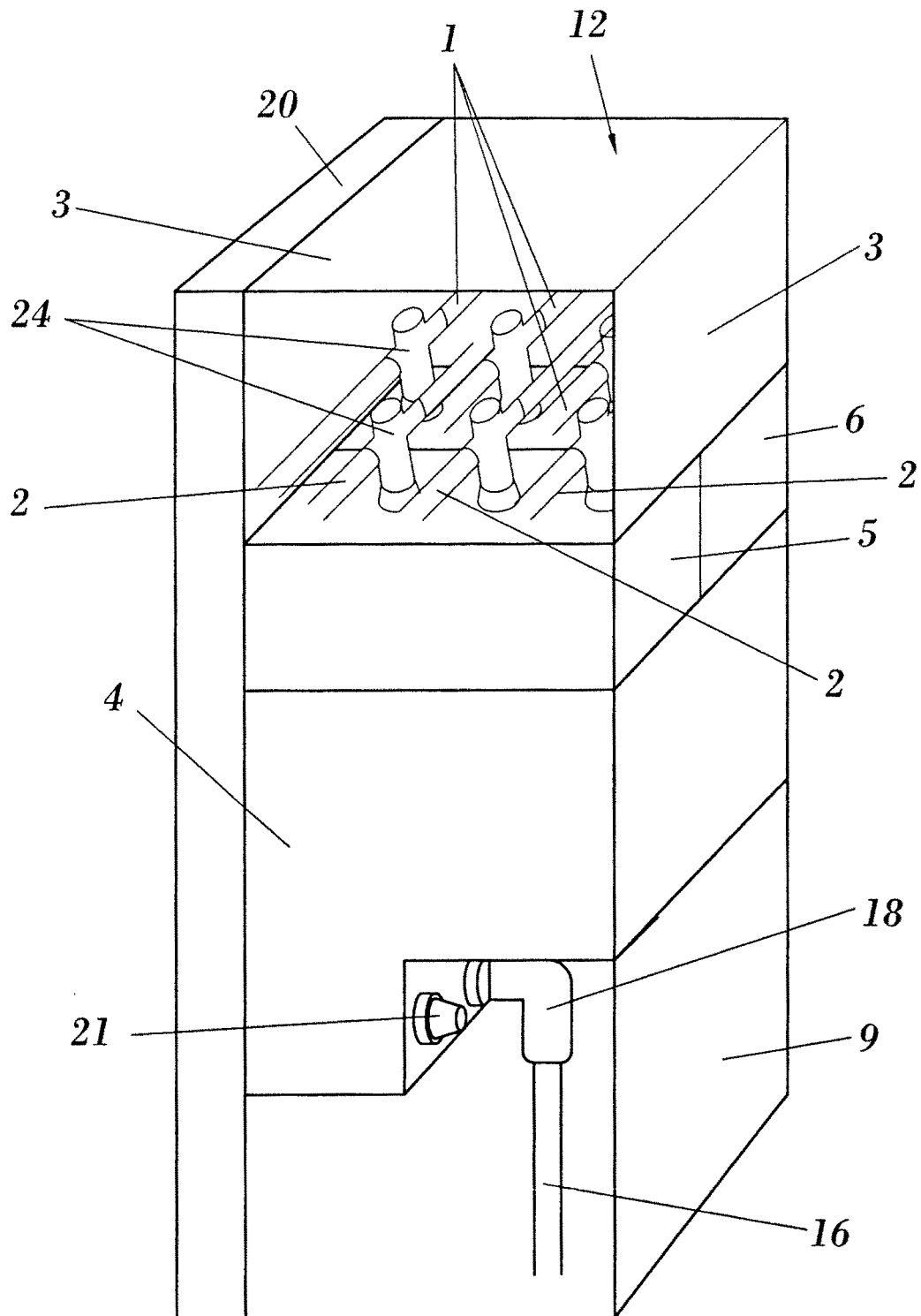


**FIG. 5**

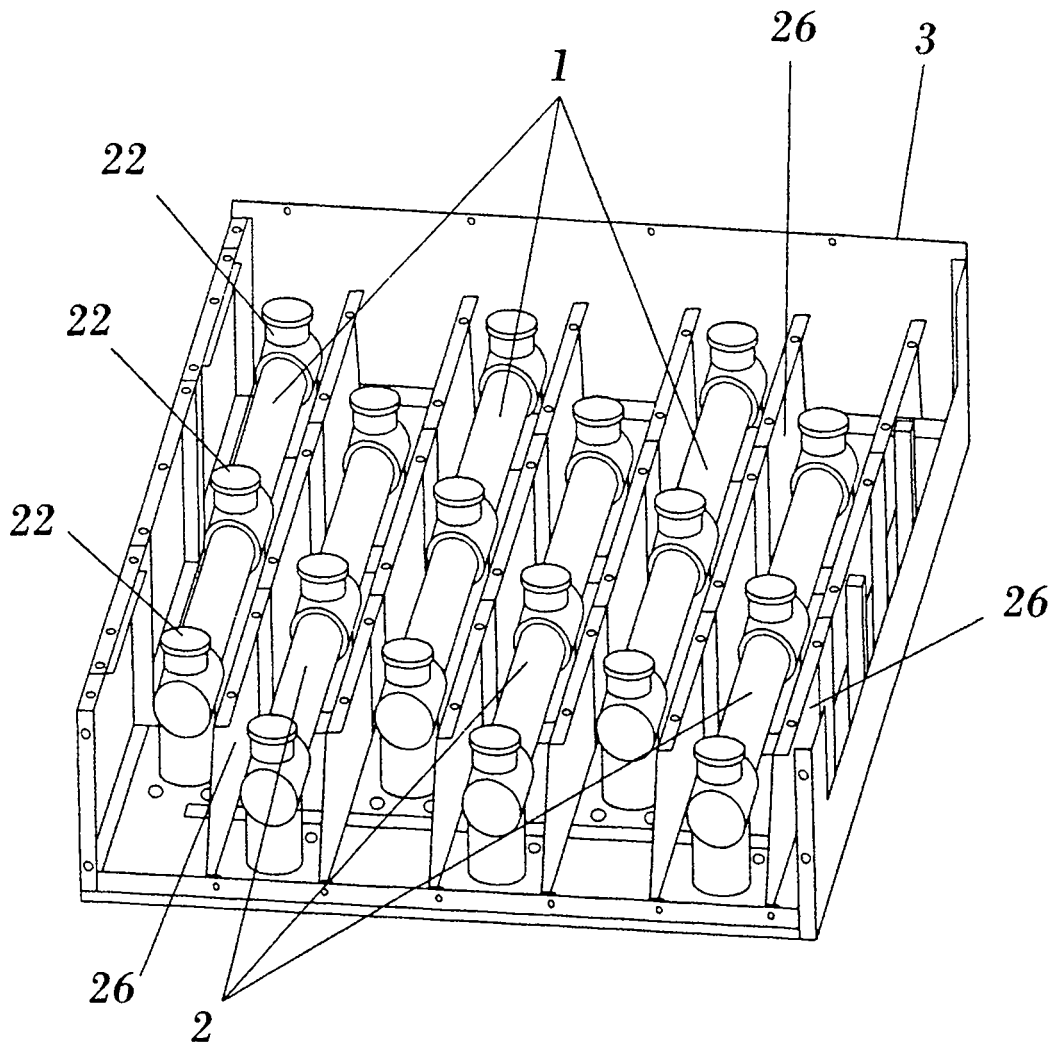




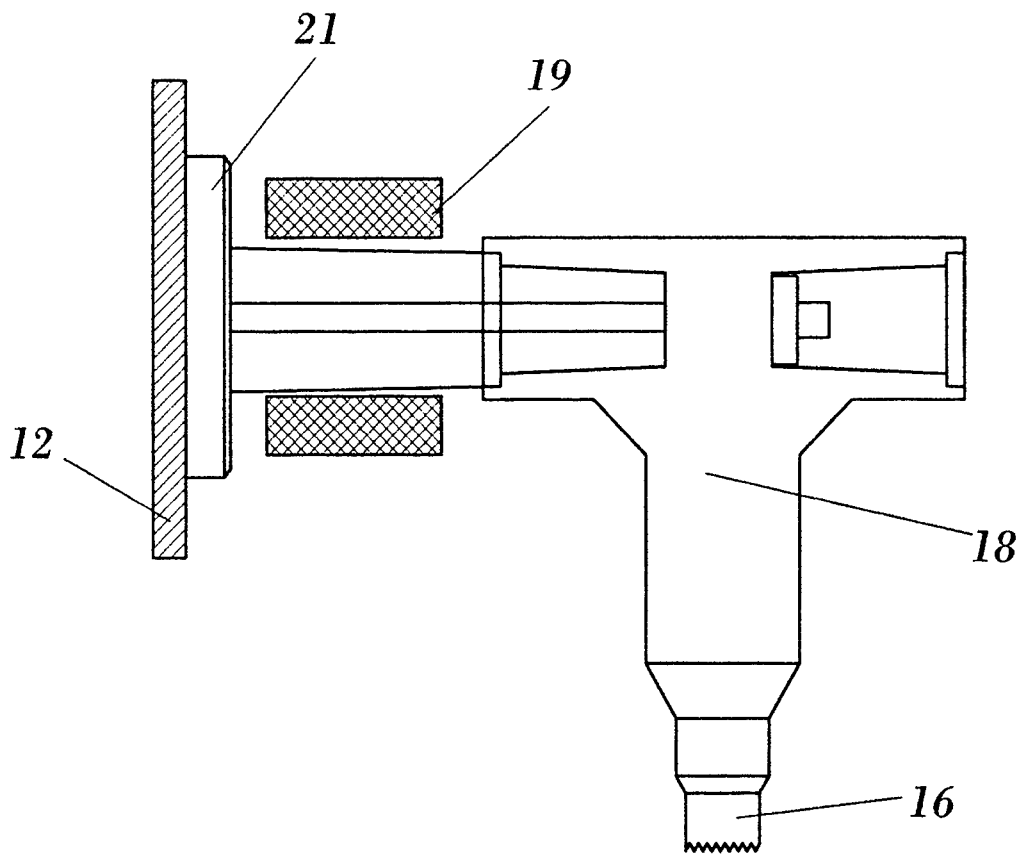
**FIG. 7**



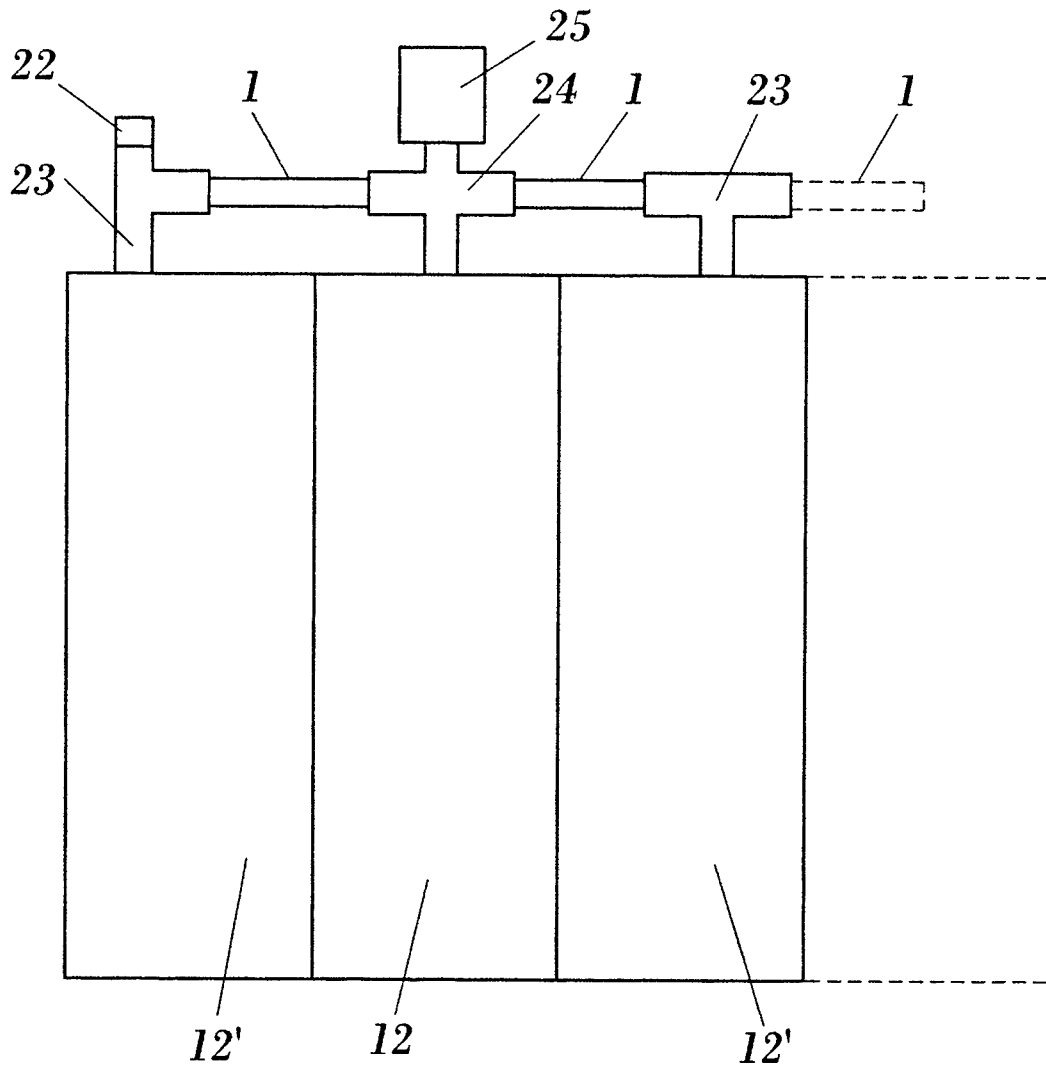
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 322 828

② Nº de solicitud: 200602394

③ Fecha de presentación de la solicitud: 21.09.2006

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **H02B 13/035** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 1310026 B1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 21.02.2202, párrafos [0013]-[0017]; figuras 1,2.	1,17,18
A		2-16,19-32
A	EP 1463174 A1 (ALSTOM) 29.09.2004, párrafos [0025]-[0031].	1-32
A	WO 9945617 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 10.09.1999, página 6, línea 18 - página 8, línea 8.	1-32
A	DE 19730260 A1 (SIEMENS) 14.01.1999, columna 3, línea 35 - columna 4, línea 55.	1,11,12
A	DE 19518126 A1 (PERLE, JOSEF F) 21.11.1996, figuras.	1-32
A	AU 2005256514 A (ABB TECHNOLOGY) 05.01.2006, página 9; figura 1.	1
A	EP 0796514 A1 (SIEMENS AG) 24.09.1997, figuras 1,2.	1

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

17.06.2009

Examinador

L. García Aparicio

Página

1/1