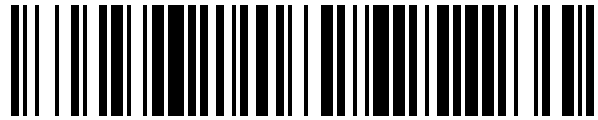


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 239 274**

21 Número de solicitud: 201931678

51 Int. Cl.:

H02B 13/035 (2006.01)

H02B 13/075 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

14.10.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.01.2020

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
SANCHEZ RUIZ, Juan Antonio**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Aparamenta eléctrica para instalaciones de generación de energía eléctrica**

ES 1 239 274 U

DESCRIPCIÓN

Aparamenta eléctrica para instalaciones de generación de energía eléctrica

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención tiene su campo de aplicación en instalaciones de generación de energía eléctrica, como pueden ser por ejemplo parques eólicos en donde se genera electricidad mediante la energía eólica o parques fotovoltaicos en donde se genera electricidad mediante energía solar. En concreto, es de aplicación en dichas instalaciones de generación que
10 comprenden una aparamenta eléctrica para realizar la interconexión a la red de distribución de energía eléctrica, estando dicha aparamenta eléctrica equipada para realizar las funciones de protección del transformador BT/MT y de conexión a cables de media tensión de la instalación de generación de energía eléctrica.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, la aparamenta eléctrica empleada para realizar la interconexión de las instalaciones de generación de energía eléctrica, como por ejemplo torres de aerogeneradores o parques fotovoltaicos, a la red de distribución de energía eléctrica se instala en unas envolventes habitualmente metálicas, denominadas celdas. Estas celdas que
20 comprende la aparamenta eléctrica son de tipo modular y en función de la configuración de la red eléctrica se puede disponer de las siguientes unidades modulares:

- Unidad de remonte: formada por una entrada de cables al embarrado principal de la celda, que puede tener posibilidad de conectar a tierra con un seccionador de puesta a tierra. La entrada de línea hacia la instalación generadora posterior se lleva a cabo
25 mediante esta unidad.
- Unidad de línea con seccionamiento: aparamenta eléctrica de corte y aislamiento en gas, pudiendo contener en su interior un interruptor de corte en carga de tres posiciones de maniobra: conexión – seccionamiento – puesta a tierra. La entrada o salida de línea desde la, o las instalaciones generadoras anteriores, se lleva a cabo
30 mediante esta unidad, facilitando las labores de explotación y mantenimiento del parque eólico o fotovoltaico.
- Unidad de protección por interruptor automático: aparamenta eléctrica que comprende un interruptor automático de vacío de dos posiciones de maniobra: conexión – corte, un seccionador de tres posiciones de maniobra: conexión – seccionamiento – puesta a tierra, transformadores de intensidad, etc.
35

Las celdas o envolventes metálicas modulares se pueden instalar en instalaciones de generación de energía eléctrica, como por ejemplo en el interior de las torres de aerogeneradores, en el interior de una envolvente situada al lado de los aerogeneradores o en envolventes de instalaciones fotovoltaicas, etc., en donde se introducen por la puerta una
5 por una y después se acoplan una con otra en el interior de las instalaciones.

Debido a la escasez de espacio en el interior de las instalaciones, como por ejemplo torres de aerogeneradores, para el acoplamiento entre envolventes metálicas o celdas y su debida instalación, incluyendo el cableado etc., existe el inconveniente de disponer de poca libertad
10 de movimiento para el personal de instalación y por tanto mayor complejidad para desarrollar las labores de instalación, mayor riesgo de cometer errores de instalación y mayor riesgo de sufrir accidentes por parte del personal de instalación, por lo que muchas veces se restringen las posibilidades de explotación, como por ejemplo, se restringe la operación de la
15 aparata in situ y sólo se permite hacer en remoto, evitando así por ejemplo la presencia de personal en caso un defecto interno.. Esto implica que la compacidad de los equipos es deseable para poder situarlos en emplazamientos más seguros y ergonómicos que permita una explotación normal, así como la posibilidad de implementar nuevas funcionalidades como por ejemplo celdas dedicadas a la medida de energía.

20 En el caso particular de los parques eólicos o fotovoltaicos, la topología o esquema eléctrico de conexión a la red eléctrica de distribución que se emplea habitualmente es la denominada radial o en antena. En este tipo de esquema, las diferentes estaciones generadoras se conectan a lo largo de diversas ramas que surgen de la subestación de AT/MT. Estas ramas componen la instalación y conectan una serie de instalaciones generadoras entre sí. Los
25 aerogeneradores o placas fotovoltaicas se conectan al esquema eléctrico radial a través de su centro de transformación que comprende la aparata eléctrica mencionada.

La fiabilidad de los parques eólicos o de los parques fotovoltaicos, el aprovechamiento del viento o del sol y la disponibilidad y suministro de energía a la red se encuentran influenciados
30 por la fiabilidad y tiempo de reparación de los componentes y por la propia configuración del esquema eléctrico de conexión. Como toda instalación eléctrica, los parques eólicos o parques fotovoltaicos están expuestos a fallos de sus componentes y a eventualidades externas como caídas de rayos. La aparata eléctrica que conecta los aerogeneradores o los paneles solares con el esquema eléctrico de conexión a la red eléctrica de distribución, y
35 en concreto los medios de maniobra como por ejemplo los interruptores, actuarán ante la presencia de una falta y, por lo tanto, llevarán a cabo la desconexión de una cantidad de

aerogeneradores o paneles solares, dependiendo del tipo de fallo. Una vez aislado el fallo y durante la reparación, el resto de la instalación que haya sido desconectada se volverá a conectar y cederá energía a la red en condiciones normales. Sin embargo, esto último no es posible muchas veces debido a la configuración de la red. En determinados esquemas, hay 5 componentes en los que el fallo produce la desconexión de varias ramas del esquema eléctrico de conexión a la red eléctrica de distribución durante todo el tiempo que dure la reparación del elemento dañado, lo que provoca que la pérdida de energía volcada a la red sea grande. Este es el caso, por ejemplo, de faltas en las líneas de distribución de media 10 tensión de las instalaciones interiores fotovoltaicas o eólicas, que suelen ser configuraciones radiales, en el que dicha falta produce la desconexión de toda la línea de generación durante la reparación del tramo de línea. En estos casos el tiempo de reparación es muy importante, siendo deseable que sea el menor tiempo posible para que la energía no suministrada a la red también sea la menor posible.

15 Otra situación parecida se produce durante las labores de mantenimiento de la instalación. En muchas ocasiones, para realizarlas, es necesario desconectar determinados componentes y proceder a actuar sobre ellos. De este modo, se hace muy importante poseer medios de maniobra y conexiones que permitan recircular la energía generada y que el impacto del mantenimiento sobre la energía cedida sea la menor posible.

20 En el caso de la unidad de remonte, esta permite subir los cables hasta el embarrado principal dotándoles de una mayor protección mecánica. Por tanto, esta unidad sirve para acometer a un embarrado principal, bien desde otro centro, bien porque la salida de la celda anterior sea inferior por cable. En estos casos, debido a que el embarrado de las celdas está en la parte superior y los cables suelen tenderse por el suelo, se añade la unidad de remonte que protege 25 y acopla dichos cables al embarrado desde la parte inferior. La unidad de remonte puede comprender un seccionador de puesta a tierra que permite poner a tierra el tramo de línea aguas abajo hasta el siguiente centro de transformación (por ejemplo, cuando exista una falta entre dos aerogeneradores, el área afectada queda aislada poniendo a tierra en ambos lados 30 el tramo de línea), de manera que se puede trabajar con seguridad en caso de tener que actuar sobre dicha línea para realizar la reparación de averías o trabajos de mantenimiento. Tal y como se ha mencionado anteriormente, la unidad de remonte comprende una celda o envolvente modular que se instala junto con el resto de envolventes metálicas modulares en el interior de las instalaciones de generación de energía eléctrica, como por ejemplo la torre 35 del aerogenerador, lo que conlleva a inconvenientes anteriormente citados relacionados con el espacio.

Por otro lado, la unidad de protección por interruptor automático se encuentra conectada con el transformador del aerogenerador por medio de cables que provienen del mismo transformador, que puede estar en la parte superior o trasera de la instalación, y que se conectan con la unidad de protección por un punto de acometida de cables comprendida en la parte inferior de dicha unidad. Debido a la escasez de espacio en el interior de las torres de aerogeneradores o instalaciones fotovoltaicas, esta conexión de cables por la parte inferior de la unidad de protección puede suponer ciertos inconvenientes, como puede ser por ejemplo la dificultad de conectar los cables si se cumple con su radio mínimo de curvatura, parámetro que indica el valor al que se puede doblar un cable y que se debe de respetar para evitar daños en el propio cable. Asimismo, el coste referente a cables será proporcional a los metros de cable necesarios para llegar hasta el punto de acometida de cables de la unidad de protección, siendo este coste menor cuanto menos sea la distancia comprendida entre el punto de acometida de cables de la unidad de protección y el transformador de la instalación generadora.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a una aparamenta eléctrica de aplicación en instalaciones de generación de energía eléctrica, como por ejemplo parques eólicos o fotovoltaicos, en concreto en unidades de generación, como pueden ser por ejemplo las torres de aerogeneradores o instalaciones fotovoltaicas, que comprenden su propio centro de transformación dotado de aparamenta eléctrica que es objeto de la presente invención. Por tanto, de aquí en adelante se entenderá como unidad de generación cada una de las torres de aerogeneradores o instalaciones fotovoltaicas que comprenden la aparamenta eléctrica objeto de la invención. Esta aparamenta eléctrica permite la conexión de las unidades de generación a la red eléctrica de distribución, pudiendo ser el esquema eléctrico de conexión del tipo radial o en antena.

20
25

Dependiendo de la posición que ocupe la unidad de generación en el esquema eléctrico de conexión a la red de distribución, es decir, de si se trata por ejemplo de una torre de aerogenerador o instalación fotovoltaica de principio o final de línea o de si se trata de una torre de aerogenerador o instalación fotovoltaica intermedia, la aparamenta eléctrica puede comprender al menos una unidad de remonte y una unidad de protección o puede comprender al menos una unidad de remonte, una unidad de línea y una unidad de protección respectivamente. En ambos casos, todas las unidades se encuentran incorporadas en una envolvente, como por ejemplo una envolvente metálica, aisladas en un fluido dieléctrico. La aparamenta eléctrica de la invención comprende dicha envolvente que incorpora en su interior

30
35

todas las unidades, y además puede comprender al menos un punto de acometida de cables, un punto de salida de cables y al menos un medio de maniobra que permite realizar al menos una de las funciones siguientes: conexión-corte-seccionamiento-puesta a tierra.

5 En este sentido, un ejemplo de realización de la invención podría comprender un punto de salida de cables con posibilidad de disponer de un primer medio de maniobra como por ejemplo un seccionador de puesta a tierra que permite conectar a tierra dicha salida, un segundo medio de maniobra como por ejemplo un interruptor automático que permita realizar funciones de protección, conexión y corte, un tercer medio de maniobra como por ejemplo un
10 interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra que permita realizar funciones de conexión, seccionamiento y puesta a tierra, y que está en serie con el interruptor automático y cuarto medio de maniobra como por ejemplo un interruptor de corte en carga que permite realizar funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra. Por tanto, la
15 aparatura eléctrica de la invención incorpora en una sola envolvente o módulo las unidades que en el estado de la técnica se incorporan en varios módulos o envolventes, evitando así problemas de espacio e instalación en el interior de las unidades de generación tales como por ejemplo las torres de aerogenerador.

Además, el punto de acometida de cables provenientes del transformador de la unidad de
20 generación, o acometida superior, se encuentra, como su propio nombre indica, en la parte superior de la envolvente, por lo que se consigue un ahorro importante de cable, ya que se acorta la longitud de cable necesaria para conectar dicho transformador con la aparatura eléctrica. Asimismo, la instalación de los cables se convierte en una tarea más sencilla ya que no implica necesidad de mayor espacio en el interior de la unidad de generación, como por
25 ejemplo en el interior de una torre de aerogenerador. Se ha previsto que dicho punto de acometida superior de cables pueda estar cubierta por una carcasa, dotándola así de protección mecánica.

La envolvente de la aparatura eléctrica también comprende en su parte inferior otro punto
30 de acometida de cables, o acometida inferior, provenientes de una unidad de generación anterior, como por ejemplo una torre de aerogenerador anterior. Dicha envolvente puede también estar dotada en al menos uno de sus laterales con un punto de salida de cables dirigidos hacia la próxima unidad de generación, como puede ser por ejemplo la siguiente torre de aerogenerador, así como de al menos un elemento de conexión que permite la
35 extensión modular de la aparatura eléctrica, como por ejemplo el acoplamiento de una

envolvente, celda de medida, celdas de servicios auxiliares u otras funciones de corte, conexión, seccionamiento y puesta a tierra.

5 Los puntos de acometida de cables, el punto de salida de cables y los elementos de conexión se refieren a pasatapas que se seleccionan entre tipo hembra, tipo macho y sus combinaciones y que se encuentran accesibles por el exterior de la envolvente.

10 La aparamenta eléctrica objeto de la presente invención también puede comprender medios de medida, control y protección como por ejemplo sensores de tensión, transformadores de tensión, medios de recepción/transmisión de señales vía PLC, medios de detección de descargas parciales, sensores de corriente, etc. Estos medios de medida, control y protección, como pueden ser por ejemplo medios que suministran valores de tensión e intensidad, tales como por ejemplo captadores toroidales inductivos para medida de intensidad y captadores resistivos/capacitivos para medida de tensión, pueden ser instalados en los pasatapas que
15 comprenden los puntos de acometida de cables, el punto de salida de cables y los elementos de conexión anteriormente citados, de forma que se posibilita la medida de la energía generada por cada unidad de generación, la medida de la energía en cada una de las ramas del esquema eléctrico radial de conexión de las unidades de generación, así como la tensión en el embarrado principal.

20 Por otro lado, la envolvente comprende medios de maniobra que permiten llevar a cabo funciones de conexión, corte, seccionamiento y puesta a tierra. De esta forma, la envolvente puede comprender un interruptor automático de dos posiciones de maniobra, corte y conexión, como por ejemplo un interruptor automático de vacío, el cual tiene la función de proteger el
25 transformador de la unidad de generación. Asimismo, la envolvente comprende un primer interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra de al menos dos posiciones de maniobra, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, que una vez abierto el interruptor automático permite poner a tierra y aislar la línea que proviene del transformador de la unidad de generación. La envolvente también comprende un segundo seccionador de puesta a tierra
30 de dos posiciones de maniobra, abierto o puesto a tierra, el cual permite poner a tierra o aislar la línea de tierra que va hacia una unidad de generación posterior, por ejemplo, cuando exista una falta entre dos unidades de generación, el área afectada queda aislada poniendo a tierra en ambos lados el tramo de línea. Finalmente, para el caso en que la unidad de generación sea una unidad intermedia, la envolvente también comprende un interruptor de corte en carga
35 de tres posiciones de maniobra, conexión, seccionamiento y puesta a tierra, que permite la entrada de línea desde el, o las unidades de generación anteriores. El interruptor de corte en

carga puede ser maniobrado vía telemando, de forma que desde una unidad de generación se puede enviar la orden de maniobra a un interruptor de corte en carga instalado en otra unidad de generación, evitando desplazamientos de operarios de una unidad de generación a otra y agilizando así las labores de mantenimiento o reparación, siendo el impacto de dichas labores sobre la energía cedida la menor posible.

La invención también contempla la posibilidad de que el primer interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra y el segundo seccionador de puesta a tierra puedan estar configurados como un único medio de maniobra, es decir, un seccionador de puesta a tierra que comprende al menos un contacto móvil con movimiento rotativo y que puede conectar eléctricamente entre sí al menos una pareja de contactos fijos, pudiendo conectar la tierra tanto de la acometida de línea como de la derivación al transformador. En este caso, el interruptor automático de dos posiciones (conexión – corte) se encuentra conectado eléctricamente con el punto de acometida de cables que provienen del transformador de la unidad de generación y con dicho seccionador de puesta a tierra rotativo, estando a su vez este seccionador de puesta a tierra rotativo conectado eléctricamente con el interruptor de corte en carga de tres posiciones (conexión – seccionamiento – puesta a tierra) y este último conectado eléctricamente a su vez con el punto de acometida de cables provenientes de una unidad de generación o instalación anterior. Asimismo, el seccionador de puesta a tierra rotativo y el interruptor de corte en carga se encuentran conectados eléctricamente con al menos un punto de salida de cables que se dirigen a una unidad de generación o instalación posterior, y con al menos un elemento de conexión que permite la extensión modular de la aparamenta eléctrica. En esta posible configuración de aparamenta eléctrica, también se ha previsto que todos los medios de maniobra se encuentren incorporados en una envolvente, o lo que es lo mismo, la unidad de remonte, la unidad de línea y la unidad de protección se encuentran incorporados en una única envolvente o celda aislados en un fluido dieléctrico.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con varios ejemplos preferentes de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en el que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra un esquema unifilar de aparamenta eléctrica según el estado de la técnica dispuesta en dos unidades de generación, como por ejemplo dos torres de aerogeneradores.

Figura 2.- Muestra un esquema unifilar de la aparamenta eléctrica de la invención dispuesta en varias unidades de generación, como por ejemplo varias torres de aerogeneradores, según una primera realización preferente de la invención.

- 5 Figura 3.- Muestra un esquema unifilar de la aparamenta eléctrica de la invención dispuesta en varias unidades de generación, como por ejemplo varias torres de aerogeneradores, según una segunda realización preferente de la invención.

- 10 Figura 4a.- Muestra una vista de alzado de la aparamenta eléctrica de la invención según la figura 2 o 3 dispuesta en el interior de una envolvente.

Figura 4b.- Muestra una vista de perfil derecho de la aparamenta eléctrica de la invención según la figura 2 o 3 dispuesta en el interior de una envolvente.

- 15 Figura 4c.- Muestra una vista de perfil izquierdo de la aparamenta eléctrica de la invención según la figura 2 o 3 dispuesta en el interior de una envolvente.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

- 20 La figura 1 muestra la aparamenta eléctrica (1) según el estado de la técnica, que a diferencia de la presente invención comprende una envolvente (8) para cada una de las unidades (2, 3, 9).

- 25 En las figuras 2, 4a, 4b y 4c se muestra una aparamenta eléctrica (1) de aplicación en instalaciones de generación de energía eléctrica, en concreto en unidades de generación tales como por ejemplo torres de aerogeneradores (12, 13) que comprenden su propio centro de transformación dotado de dicha aparamenta eléctrica (1).

- 30 La aparamenta eléctrica (1) objeto de la presente invención comprende al menos una unidad de remonte (2) y una unidad de protección (3) incorporados en el interior de una envolvente (8), por ejemplo metálica, y aisladas en un fluido dieléctrico, como por ejemplo un gas o una mezcla de gases, para el caso en que la aparamenta eléctrica (1) corresponda a una torre de aerogenerador de final o de principio de línea eléctrica, tal y como se muestra en la figura 2, como por ejemplo en un esquema eléctrico del tipo radial o en antena.

- 35 En el caso de una torre de aerogenerador intermedia, tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, la aparamenta eléctrica (1) comprende una envolvente (8), por ejemplo metálica, que

incorpora en su interior una unidad de remonte (2), una unidad de línea (9) y una unidad de protección (3) aisladas en un fluido dieléctrico, como por ejemplo un gas o una mezcla de gases.

5 La aparata eléctrica (1) de la invención comprende dicha envolvente (8) que incorpora en su interior todas las unidades (2, 3, 9), y además comprende al menos un punto de acometida (4, 10) de cables, al menos un punto de salida (5) de cables y al menos un medio de maniobra (6, 7, 11, 20) que permite realizar las funciones de conexión, corte, seccionamiento y puesta a tierra, tal y como se muestra en las figuras 2, 4a, 4b y 4c, pudiendo ser el primer medio de
10 maniobra (20) un seccionador de puesta a tierra, el segundo medio de maniobra (6) un interruptor automático, el tercer medio de maniobra (7) un interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra y el cuarto medio de maniobra (11) un interruptor de corte en carga.

15 El punto de acometida superior (4) de cables (25) provenientes del transformador del aerogenerador (12, 13) se encuentra, como su propio nombre indica, en la parte superior de la envolvente (8), tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, y dicho punto de acometida superior (4) de cables (25) puede estar cubierta por una carcasa (15), tal y como se muestra en las figuras 4a, 4b y 4c. El punto de acometida inferior (10) de cables provenientes de la
20 aparata eléctrica (1) de una unidad de generación (13) anterior a la unidad de generación (12) se encuentra, también como su propio nombre indica, en la parte inferior de la envolvente (8), tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, la cual también puede estar cubierta por una tapa (24) tal y como se muestra en las figuras 4a, 4b y 4c. La envolvente (8) también está dotada en al menos uno de sus laterales con el punto de salida (5) de cables dirigidos hacia
25 la próxima instalación o unidad de generación, como puede ser por ejemplo la siguiente torre de aerogenerador, tal y como se muestra en las figuras 4a y 4c, así como de al menos un elemento de conexión (14) que permite la extensión modular de la aparata eléctrica (1), como por ejemplo el acoplamiento de otra celda de medida, tal y como se muestra en la figura 4b. Los puntos de acometida superior e inferior (4, 10) de cables, el punto de salida (5) de
30 cables y los elementos de conexión (14) pueden ser pasatapas que se seleccionan entre tipo hembra, tipo macho y sus combinaciones y que se encuentran accesibles por el exterior de la envolvente (8), tal y como se muestra en las figuras 4a, 4b y 4c.

Por otro lado, la aparata eléctrica (1) de la invención puede comprender medios de
35 medida, control y protección (22, 23), como por ejemplo captadores toroidales inductivos (22) para medida de intensidad, transformadores de tensión (23) para la medida de tensión, etc.,

tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, que pueden ser instalados en los mismos pasatapas que comprenden los puntos de acometida superior e inferior (4, 10) de cables, el punto de salida (5) de cables y/o en los elementos de conexión (14) que quedan accesibles desde el exterior de la envolvente (8) de la apartamenta eléctrica (1). De esta forma se posibilita por ejemplo la medida de la energía generada por cada aerogenerador, la medida de la energía en cada una de las ramas del esquema eléctrico radial de conexión de los aerogeneradores, así como la tensión en el embarrado principal.

En la figura 2 se muestra un esquema unifilar de la apartamenta eléctrica (1) dispuesta en varias unidades de generación (12, 13) según una primera realización preferente de la invención. En esta posible realización la apartamenta eléctrica (1) comprende medios de maniobra (6, 7, 11, 20) con funciones de conexión, corte, seccionamiento y puesta a tierra, todos ellos dispuestos en el interior de la misma envolvente (8), incluyendo así la unidad de remonte (2) con posibilidad de conectar a tierra, la unidad de línea (9) y la unidad de protección (8) en una única envolvente (8) modular, a la cual en caso de necesidad se le pueden acoplar otras envolventes modulares.

En este sentido, en esta primera realización de la invención la envolvente (8) comprende un segundo medio de maniobra (6), como por ejemplo un interruptor automático de vacío de dos posiciones de maniobra, conexión – corte, el cual tiene la función de proteger el transformador del aerogenerador (12, 13). Asimismo, la envolvente (8) comprende en su interior el tercer medio de maniobra (7) que comprende un primer interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra de al menos dos posiciones de maniobra, conexión - seccionamiento - puesta a tierra, que una vez abierto el interruptor automático del segundo medio de maniobra (6) permite poner a tierra y aislar la línea que proviene del transformador del aerogenerador (12, 13). Tal y como se muestra en la figura 2, la envolvente (8) también comprende en su interior el primer medio de maniobra (20) que comprende un segundo seccionador de puesta a tierra de dos posiciones de maniobra, conexión - puesta a tierra, el cual permite poner a tierra y aislar la línea que va hacia un aerogenerador posterior en el esquema eléctrico de conexión a la red de distribución. Finalmente, en el caso en que la torre de aerogenerador sea una torre intermedia, la envolvente (8) comprende en su interior el cuarto medio de maniobra (11) que comprende un interruptor de corte en carga de tres posiciones de maniobra, conexión - seccionamiento - puesta a tierra, que permite la entrada de línea proveniente de la torre de aerogenerador anterior, o de las torres de aerogeneradores anteriores.

35

En cuanto a la figura 3, esta muestra un esquema unifilar de la aparamenta eléctrica (1) dispuesta en varias torres de aerogeneradores (12, 13) según una segunda realización preferente de la invención. En esta realización posible de la invención la envolvente (8), en vez de comprender el tercer medio de maniobra (7) y el primer medio de maniobra (20),
5 comprende un medio de maniobra (21) que comprende al menos un contacto móvil (16) con movimiento rotativo que puede conectar eléctricamente entre sí al menos una pareja de contactos fijos (17, 18, 19), de forma que se trata de un medio de maniobra (21) de tres posiciones de maniobra, conexión – puesta a tierra – puesta a tierra, es decir, permite conectar
10 la torre de aerogenerador (12, 13) a la red de distribución, aislar y poner a tierra dicha torre de aerogenerador (12, 13), o aislar y poner a tierra la línea que sale hacia una torre de aerogenerador posterior, es decir, aunque en dicha figura 3 no se muestre la referencia numérica (2) referente a la unidad de remonte que en la primera realización preferente comprende un primer medio de maniobra (20) tal como un seccionador de puesta a tierra, el medio de maniobra (21) de esta segunda realización preferente comprende también la función
15 de seccionador de puesta a tierra. La envolvente (8), además de este medio de maniobra (21) también comprende el segundo medio de maniobra (6), como por ejemplo un interruptor automático de vacío de dos posiciones, conexión – corte, el cual tiene la función de proteger el transformador del aerogenerador (12, 13), y el cuarto medio de maniobra (11) que comprende un interruptor de corte en carga de tres posiciones de maniobra, conexión -
20 seccionamiento - puesta a tierra, que permite la entrada de línea proveniente de la torre de aerogenerador anterior, o de las torres de aerogeneradores anteriores. Por tanto, el segundo medio de maniobra (6) se encuentra conectado eléctricamente con el punto de acometida superior (4) de cables (25) y con el medio de maniobra (21), estando a su vez dicho medio de maniobra (21) conectado eléctricamente con el cuarto medio de maniobra (11) y dicho cuarto
25 medio de maniobra (11) conectado eléctricamente a su vez con la acometida inferior (10) de cables. El medio de maniobra (21) y el cuarto medio de maniobra (11) se encuentran conectados eléctricamente con el punto de salida (5) de cables.

REIVINDICACIONES

- 1.- Aparamenta eléctrica (1) para instalaciones de generación de energía eléctrica que comprende al menos una unidad de remonte (2) y una unidad de protección (3),
5 comprendiendo estas unidades (2, 3):
- al menos un punto de acometida superior (4) de cables (25),
 - al menos un punto de salida (5) de cables, y
 - al menos un medio de maniobra (6, 7, 20) con funciones de conexión, corte, seccionamiento y puesta a tierra,
- 10 caracterizado porque la aparamenta eléctrica (1) comprende una envolvente (8) que incorpora la unidad de remonte (2) y la unidad de protección (3) aisladas en un fluido dieléctrico.
- 2.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 1, caracterizado porque comprende al menos una unidad de línea (9), comprendiendo esta unidad de línea (9):
- 15 - al menos un punto de acometida inferior (10) de cables, y
- al menos un medio de maniobra (11) con funciones de conexión, corte, seccionamiento y puesta a tierra,
- donde la envolvente (8) incorpora la unidad de remonte (2), la unidad de línea (9) y la unidad de protección (3) aisladas en un fluido dieléctrico.
- 20
- 3.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el punto de acometida superior (4) de cables (25) provenientes del transformador de al menos una unidad de generación (12, 13) se encuentra en la parte superior de la envolvente (8).
- 25
- 4.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 3, caracterizado porque el punto de acometida superior (4) de cables (25) provenientes del transformador de la unidad de generación (12, 13) se encuentra cubierta por una carcasa (15).
- 5.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 3, caracterizado porque la envolvente (8)
- 30 comprende en su parte inferior el punto de acometida inferior (10) de cables provenientes de una unidad de generación (13) anterior.
- 6.- Aparamenta eléctrica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende al menos un elemento de conexión (14) en al menos un lateral de la
- 35 envolvente (8) que permite la extensión modular de la aparamenta eléctrica (1).

7.- Aparamenta eléctrica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los puntos de acometida superior e inferior (4, 10) de cables, el punto de salida (5) de cables y los elementos de conexión (14) son pasatapas que se seleccionan entre tipo hembra, tipo macho y sus combinaciones.

5

8.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 7, caracterizado porque los puntos de acometida superior e inferior (4, 10) de cables, el punto de salida (5) de cables y los elementos de conexión (14) son accesibles por el exterior de la envolvente (8).

10 9.- Aparamenta eléctrica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el segundo medio de maniobra (6) comprende un interruptor automático de dos posiciones de maniobra, corte y conexión.

15 10.- Aparamenta eléctrica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tercer medio de maniobra (7) comprende un primer interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra de al menos dos posiciones de maniobra, conexión, seccionamiento y puesta a tierra.

20 11.- Aparamenta eléctrica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer medio de maniobra (20) comprende un segundo seccionador de puesta a tierra de dos posiciones de maniobra, conexión y puesta a tierra.

25 12.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 10 y 11, caracterizado porque el tercer medio de maniobra (7) y el primer medio de maniobra (20) están configurados como un único medio de maniobra (21) que comprende al menos un contacto móvil (16) con movimiento rotativo que puede conectar eléctricamente entre sí al menos una pareja de contactos fijos (17, 18, 19).

30 13.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 11 o 12, caracterizado porque la envolvente (8) comprende en su interior el cuarto medio de maniobra (11) que comprende un interruptor de corte en carga de tres posiciones de maniobra, conexión, seccionamiento y puesta a tierra.

35 14.- Aparamenta eléctrica (1) según reivindicación 13, caracterizado porque el segundo medio de maniobra (6) se encuentra conectado eléctricamente con el punto de acometida superior (4) de cables (25) y con el medio de maniobra (21), estando a su vez dicho medio de maniobra (21) conectado eléctricamente con el cuarto medio de maniobra (11) y este último medio de

maniobra (11) conectado eléctricamente a su vez con el punto de acometida inferior (10) de cables.

5 15.- Aparata eléctrica (1) según reivindicación 14, caracterizado porque el medio de maniobra (21) y el cuarto medio de maniobra (11) se encuentran conectados eléctricamente con el punto de salida (5) de cables.

16.- Aparata eléctrica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende medios de medida, control y protección (22, 23).

10

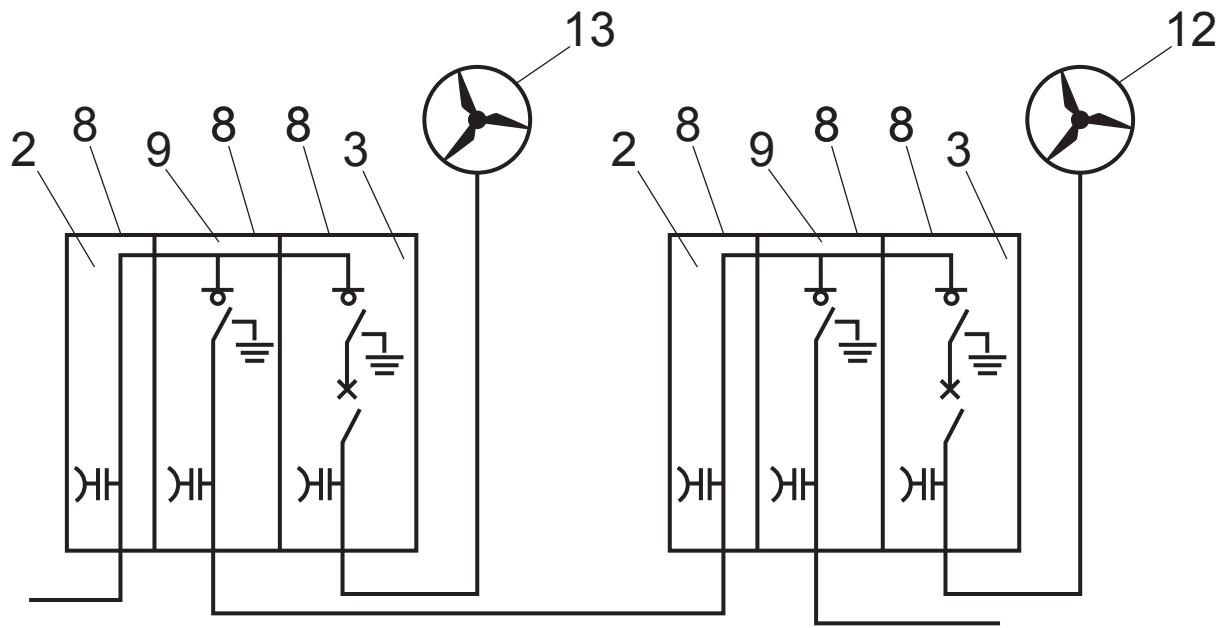


Fig. 1
ESTADO DE LA TÉCNICA

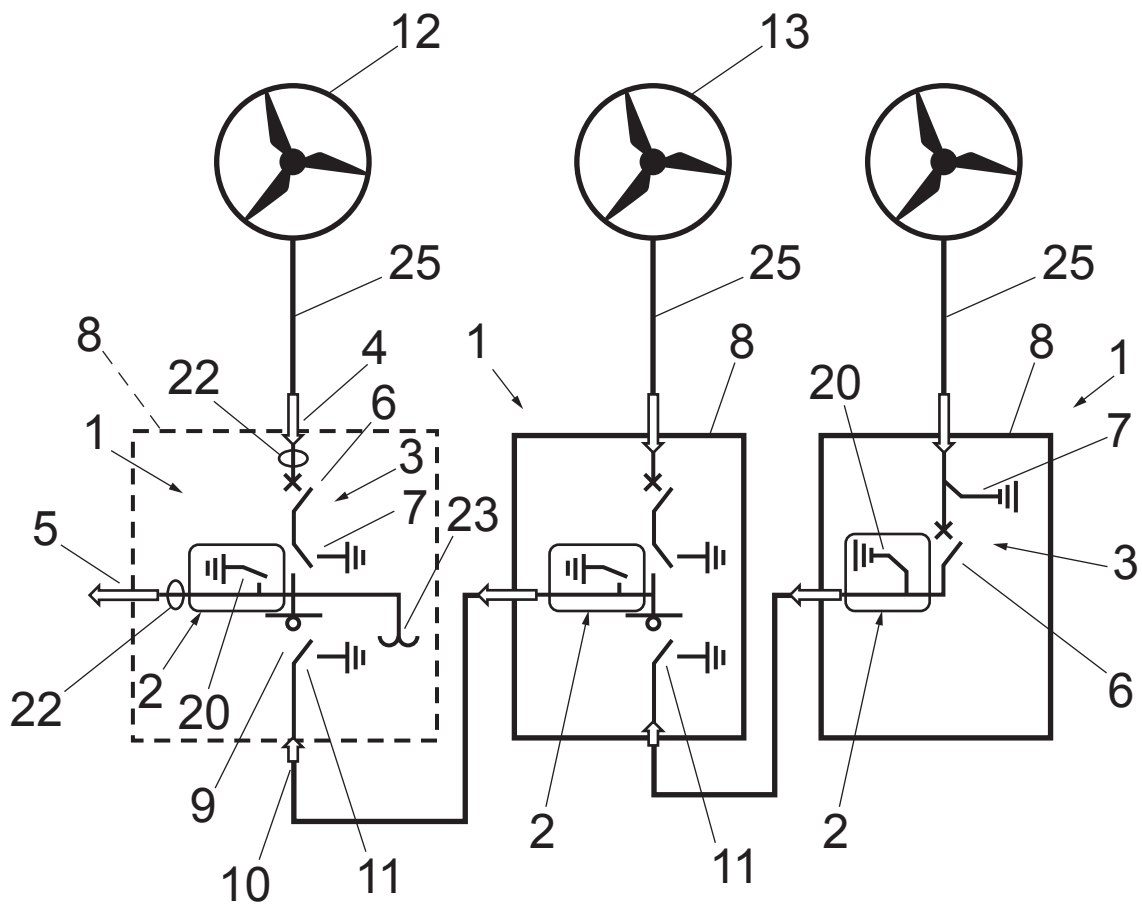


Fig. 2

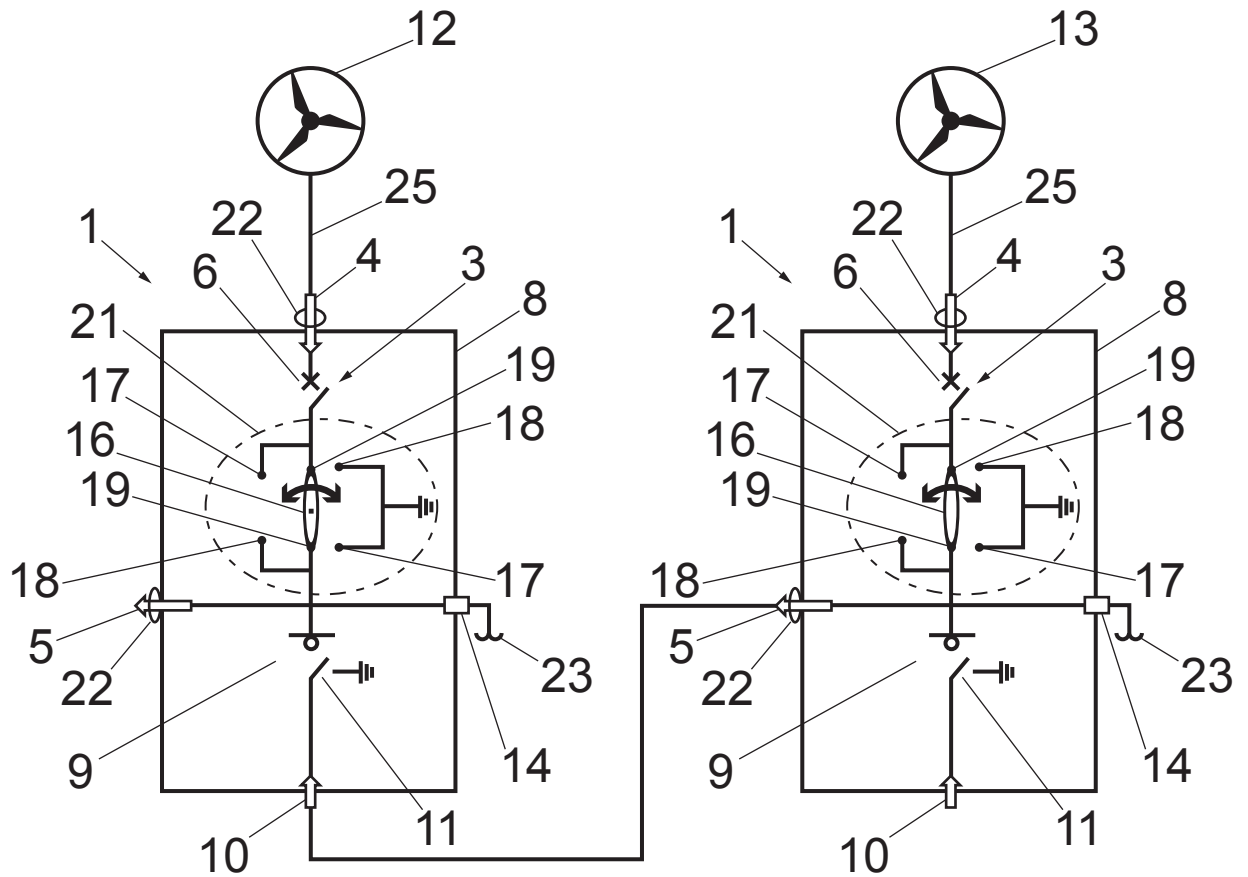


Fig. 3

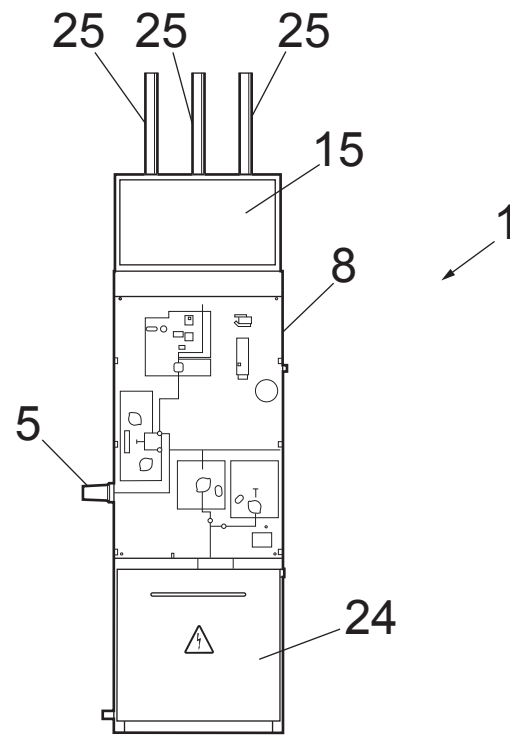


Fig. 4a

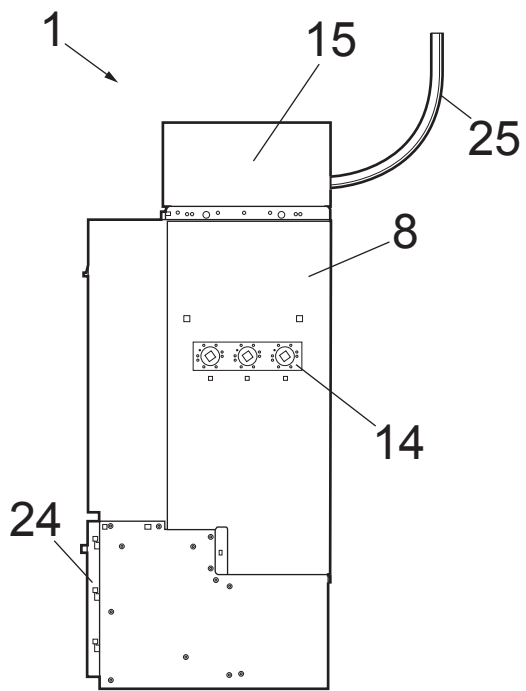


Fig. 4b

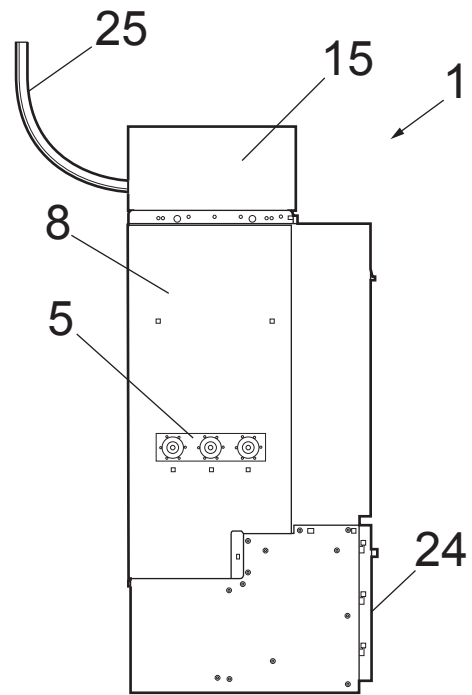


Fig. 4c