



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 355 114**

② Número de solicitud: 200802285

⑤ Int. Cl.:  
**H02B 7/06** (2006.01)  
**H02B 13/00** (2006.01)  
**H02B 1/56** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **31.07.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**23.03.2011**

⑦ Solicitante/s: **PREFABRICADOS UNIBLOK, S.A.**  
**Camino de Seseña, s/n**  
**45223 Seseña, Toledo, ES**

⑧ Inventor/es: **Carmona Ruiz, José Ignacio;**  
**Sabas Fernández, José Luis;**  
**Coca Figuerola, Carlos;**  
**Cormenzana López, Javier y**  
**Zautua Bilbao, Igor**

⑦ Agente: **Carpintero López, Mario**

⑮ Título: **Centro de transformación modular compacto con conexión directa.**

⑯ Resumen:

Centro de transformación modular compacto con conexión directa.

El centro comprende celdas de alta tensión (1), un cuadro de baja tensión (3) y un transformador (2) que están soportados por un bastidor (19). Las celdas (1) y el cuadro de baja tensión (3) están dispuestos en correspondencia con una primera pared lateral del transformador (2) de tal forma que todos los elementos de maniobra de las celdas de alta tensión (1) y del cuadro de baja tensión (3) quedan en planos verticales paralelos a la citada primera pared lateral del transformador (2). La conexión eléctrica de alta tensión (4) y la conexión eléctrica de baja tensión (7) se realizan sobre la tapa superior (5) del transformador (2). Las celdas de alta tensión (1) comprenden medios de unión (13) configurados para quedar enfrentados a la tapa superior (5) del transformador (2) de tal forma que la conexión eléctrica de alta tensión (4) es una conexión directa sin cables externos.

ES 2 355 114 A1

## DESCRIPCIÓN

Centro de transformación modular compacto con conexión directa.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención trata sobre un centro de transformación modular compacto, que comprende elementos principales tales como celdas de alta tensión, un transformador y un cuadro de baja tensión, disponiendo todos ellos soportados sobre un bastidor, de manera que el centro de transformación es transportable como una única unidad.

10 Como otra característica importante, el centro de transformación comprende una conexión eléctrica directa entre las celdas de alta tensión y el transformador, establecida sobre la tapa del mismo transformador, sin necesidad de utilizar puentes de cables externos y reduciendo la conexión a un solo punto. De esta forma, se obtiene una solución más económica desde el punto de vista de fabricación, montaje y número de pasatapas utilizados. Además, al reducir el número de puntos de conexión entre los elementos que componen el centro de transformación, se minimiza los fallos eléctricos durante la instalación, funcionamiento y operaciones de mantenimiento del centro de transformación, todo ello en un módulo de reducidas dimensiones por lo que el coste del centro de transformación se ve reducido también de forma considerable.

20 El centro de transformación modular y compacto objeto de la invención no está constituido como un monobloque diseñado específicamente sino que está compuesto por los mismos componentes individuales utilizados en cualquier centro de transformación, esto es el transformador, celdas de alta tensión y cuadro de baja tensión, manteniendo con identidad propia y separada cada uno de estos componentes, de tal manera que es posible desmontar la aparatada de alta tensión o la de baja, manteniéndose cada elemento en perfectas condiciones de uso. Esta característica aumenta considerablemente la flexibilidad del centro de transformación frente a soluciones de diseño monobloque o integradas.

### 25 Antecedentes de la invención

Los centros de transformación eléctrica están básicamente constituidos por tres elementos o partes fundamentales o unidades funcionales, aunque funcionalmente independientes entre sí, una de cuyas partes la determinan las celdas de alta tensión, mientras que una segunda parte la constituye un transformador, estando la tercera parte formada por un cuadro de baja tensión, de manera que esas partes son independientes y se encuentran conectadas eléctricamente.

35 Según una configuración habitual las celdas de alta tensión comprenden una acometida y una salida, formando un bucle, así como una tercera posición de protección que alimenta al transformador, del cual a su vez sale la energía eléctrica en baja tensión, conectándose esta salida del transformador al módulo o cuadro de baja tensión que cuenta con las correspondientes bases para conexión de cables de salida para distribución y correspondiente alimentación eléctrica en baja tensión de la instalación o edificio de que se trate.

40 La alimentación del centro de transformación se realiza a través de la acometida de alta tensión de la primera celda de línea, la cual está conectada, a través de la salida del bucle, con la segunda celda de línea, lo que permite aislar un edificio o una instalación sin que por ello se corte la alimentación eléctrica al resto de instalaciones. De esa segunda celda de línea la energía eléctrica es conducida hasta el siguiente centro de transformación, que lógicamente alimentará a otra instalación.

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

50 La función de dichos fusibles es la de evitar que fallos eléctricos que puedan producirse aguas abajo, es decir en la red de distribución de baja tensión, en el cuadro de baja tensión, en la interconexión de alta tensión o en el transformador no repercutan en la subestación, limitando así el alcance del incidente.

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

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

## ES 2 355 114 A1

Por otro lado, las conexiones eléctricas entre las celdas de alta tensión y el transformador y entre el cuadro de baja y el transformador, habitualmente se realizan mediante cableado externo que queda muy expuesto pudiendo dar lugar a accidentes y averías no deseadas. Además, este cableado debe realizarse “*in situ*”, lo que requiere de operarios especializados para realizar correctamente las distintas conexiones.

5 En concreto, las conexiones entre las celdas de alta tensión y el transformador se realizan mediante cables con terminales en sus extremos, confeccionándose los terminales normalmente a pie de obra, por lo que no se les somete a los ensayos pertinentes para comprobar la calidad de la unión. Además, mediante la conexión por cable se generan dos puntos de conexión, es decir, uno en las celdas y otro en el transformador, lo cual aumenta la probabilidad de fallos o incidencias derivados de las conexiones.

10 Igualmente, la conexión entre el transformador y el cuadro de baja tensión se realiza mediante cables con terminales en sus extremos, alcanzando estas conexiones temperaturas elevadas en condiciones normales de funcionamiento. En ocasiones una mala confección de los terminales o un mal apriete de estos terminales en el cuadro de baja tensión puede provocar incendios en la instalación, siendo ésta una de las principales causas de fallo de un centro de transformación eléctrica.

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

20 Como una medida frente a los problemas planteados anteriormente, existen soluciones en donde las conexiones eléctricas por cable han sido sustituidas por conexiones directas, es decir, sin puentes de cables exteriores ni terminales, realizándose estas conexiones en fábrica, por lo que se evita que queden expuestas al exterior, solucionándose los problemas debidos a la existencia del cableado. Además, estas conexiones no son fijas sino de tipo enchufable, lo que permite la conexión y desconexión de las distintas unidades cuando sea necesario, manteniendo cada unidad independiente su capacidad funcional. Además, mediante la conexión directa se reduce la problemática que supone el espacio necesario para las instalaciones, ya que el conjunto de equipos que se obtiene es más compacto.

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

30 En las Patentes EP1326313A1, WO02075757A1, WO2004012312A1 y WO03032458A1 se definen soluciones en donde la conexión eléctrica entre las celdas de alta tensión y el transformador se lleva a cabo mediante pasatapas tipo hembra o tulipas (estando situadas dichas tulipas tanto en uno de los lados del transformador como en uno de las celdas) y conjuntos de unión. Por otro lado, en la solución de la Patente ES2155037B1 se define una conexión directa diferente, que se realiza sobre pasatapas de tipo enchufable, adecuados a la tensión del conjunto y sobre elementos conectores unipolares de tipo apantallado.

35 Las soluciones de los documentos de Patente WO2004012312A1 y WO03032458A1 tratan sobre centros de transformación que comprenden un transformador “especial”, en donde manteniendo el emplazamiento de los terminales o pasatapas (tanto de alta tensión como de baja tensión) sobre la tapa superior del transformador, se realiza una modificación de dicha tapa con respecto a los transformadores tradicionales, permitiendo así disponer tanto las celdas como el cuadro de baja tensión en un lateral del transformador, de tal forma que todos los elementos necesarios para la operación y mantenimiento del centro se encuentran en un mismo plano vertical y frontal que facilita el acceso y operación de los mismos. En concreto, la tapa del transformador incorpora una elevación escalonada, a modo de me-  
45 seta, sobre la que se montan las celdas de alta tensión y que puede incorporar unos terminales en su parte frontal para la conexión, por enchufe de la celda de alta tensión. Por otro lado, las conexiones entre el transformador y el cuadro de baja tensión se realizan a través de una especie de torreta vertical llena de aceite que se construye también como prolongación del transformador, formando parte de éste, y cuyas conexiones acceden al exterior a través del frontal de la torreta, atornillándose sobre ella directamente los embarrados del módulo de baja tensión, embarrados que habitualmente están dispuestos en la parte trasera del cuadro de baja tensión, de forma que el cuadro de baja tensión queda dispuesto en vertical, colgado de la torreta, con todos sus elementos de mando en posición frontal, permitiendo así un fácil y cómodo acceso para los operarios. Uno de los inconvenientes que puede suponer este tipo de centros, es que debido a la especial configuración de la tapa del transformador, el coste total del centro se vea incrementado.  
50 Asimismo, la cantidad de aceite que comprenden estos transformadores es mayor, ya que la torreta vertical para el conexionado del cuadro de baja tensión también se encuentra llena de aceite.

55 En cuanto a la solución de EP1326313A1, esta trata sobre un centro de transformación que comprende un transformador “estándar”, en donde todos los terminales o pasatapas se disponen sobre la tapa superior del transformador. En este caso, las celdas de alta tensión se disponen sobre el mismo transformador, ejerciendo éste de soporte. Como otra particularidad, para permitir la refrigeración del transformador y para que el calor disipado por el mismo no afecte al funcionamiento de las celdas, entre ambos elementos se dispone de medios de aislamiento térmico, lo cual supone el empleo de elementos adicionales que aumentan en definitiva el coste total del centro de transformación, así como las dimensiones del mismo. Además, aunque el transformador y las celdas de alta tensión se disponen como una unidad compacta, el cuadro de baja tensión se dispone separado de la citada unidad, y por tanto, las dimensiones del centro de transformación se ven incrementadas.  
60  
65

## ES 2 355 114 A1

En relación con la solución de WO02075757A1, se trata de una solución similar a la definida en EP1326313A1, con la diferencia de que el transformador puede comprender sus pasatapas de alta tensión sobre la tapa superior o en un lado vertical del mismo. En cuanto a los pasatapas de baja tensión, estos se disponen únicamente sobre un lado vertical. Este tipo de configuración posibilita la disposición de las celdas en un lateral del transformador, pero en cuanto a refrigeración se refiere, al emplear elementos adicionales de aislamiento térmico, existe la misma problemática que en el caso de la EP1326313A1. Además, al incorporar las celdas sobre un lateral del transformador, se descartan las aletas de refrigeración del transformador en ese lado, reduciendo la superficie útil de refrigeración del transformador y por tanto, elevando la temperatura de funcionamiento del mismo. Por otro lado, al igual que en la EP1326313A1, el cuadro de baja tensión se dispone separado de la unidad formada por el transformador y las celdas de alta tensión.

La Patente ES2155037B1 trata sobre un centro de transformación integrado, constituido por una única unidad de transporte, estando soportados el transformador y las celdas de media tensión por una plataforma o bastidor. La función de maniobra y protección incorporada en las celdas de media tensión emplea como medio de aislamiento y de corte el SF<sub>6</sub>, independientemente del fluido refrigerante del transformador, yendo los pasatapas de media y baja tensión del transformador ubicados en un mismo paramento vertical desprovisto de aletas de refrigeración, dispuestos para su conexión directa con los respectivos elementos de media y de baja tensión.

Al igual que ocurría con la solución de WO02075757A1, uno de los principales inconvenientes que presenta la solución de ES2155037B1, es que el lado del transformador donde se disponen las celdas de media tensión y el cuadro de baja tensión se encuentra desprovisto de aletas de refrigeración. En este sentido, la superficie de refrigeración del transformador resulta limitada a los tres lados restantes, con lo cual el transformador esta sometido a una temperatura de funcionamiento superior, ya que las aletas de refrigeración suponen el 80% de la superficie de refrigeración de un transformador. Además, al eliminar estas aletas de refrigeración de un lado, el transformador pierde la simetría respecto de un eje y en consecuencia se provoca una distorsión en el flujo del fluido caloportador, el cual evacúa el calor generado en el interior del transformador al exterior. El aumento de la temperatura de funcionamiento del transformador puede provocar alteraciones en las cualidades electrotécnicas del aceite, pudiendo formarse lodos y productos ácidos. En definitiva, el aumento de la temperatura provoca el envejecimiento del transformador, teniendo en cuenta que la velocidad de degradación térmica del aislamiento es una función exponencial tal que cada incremento de 6°C supone una reducción de vida a la mitad.

Por otro lado, en la solución de la Patente ES2155037B1 las celdas de media tensión y el cuadro de baja tensión se disponen montados en contacto con el transformador, siendo el mismo transformador el elemento soporte del cuadro de baja tensión. En este sentido, teniendo en cuenta que en un centro de transformación el cuadro de baja tensión es uno de los elementos que más calor disipa, los problemas de refrigeración del transformador son agudizados.

Por último, en relación con los transformadores empleados en las soluciones de WO02075757A1 y ES2155037B1, estos transformadores tratan sobre transformadores “especiales”, ya que en la solución WO02075757A1 los pasatapas correspondientes a la baja tensión se disponen en un lado vertical del transformador, mientras que en el caso de la solución ES2155037B1 se disponen en un lado vertical tanto los pasatapas de baja tensión como los de media tensión. Esta configuración del transformador complica las labores de montaje en su fabricación, ya que en la operación de encubado de un transformador “estándar” todos los elementos del mismo (devanados, circuito magnético, pasatapas, etc.) van sujetos a la propia tapa del transformador, estando todas las conexiones eléctricas necesarias entre los elementos realizadas de antemano, y se introducen en la cuba a la vez que se coloca la tapa, para después atornillar dicha tapa a la cuba y posteriormente llenarla con aceite. En este sentido, en el caso de WO02075757A1 y ES2155037B1, las operaciones de montaje se complican, debido a lo complejo que resulta la realización de las conexiones interiores a la cuba entre los pasatapas y los devanados.

### Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un centro de transformación, compacto de reducidas dimensiones, que comprende al menos una celda de alta tensión, un transformador, un cuadro de baja tensión, y un bastidor que soporta el transformador para facilitar su transportabilidad.

Una de las características de la invención es que las celdas de alta tensión y el cuadro de baja tensión están apoyados directamente sobre el bastidor y soportados exclusivamente por el citado bastidor, de forma que cada una de las unidades mantiene su propia funcionalidad.

El centro de transformación compacto conseguido en base a la conjunción de los tres componentes, ocupará un mínimo espacio, reduciéndose así las necesidades de espacio para la instalación, quedando únicamente visto el cableado de acometida y salida del bucle de alta tensión y la salida en baja tensión hacia el edificio o instalación a alimentar.

De acuerdo con la presente invención el transformador es un transformador convencional, es decir, que comprende aletas de refrigeración en sus cuatro paredes laterales y una tapa superior configurada para permitir una conexión eléctrica de alta tensión entre el transformador y las celdas de alta tensión y una conexión eléctrica de baja tensión con el cuadro de baja tensión.

## ES 2 355 114 A1

De acuerdo con la presente invención las celdas de alta tensión y el cuadro de baja tensión están apoyados sobre el bastidor y dispuestos en correspondencia con una primera pared lateral del transformador de tal forma que todos los elementos de maniobra de las celdas de alta tensión y del cuadro de baja tensión quedan en planos verticales paralelos a la citada primera pared lateral del transformador, constituyendo un único frente de maniobra. De esta forma se facilita un acceso frontal a los elementos de maniobra de las celdas de alta tensión y cuadro de baja tensión que facilita las labores de operación y mantenimiento.

La conexión eléctrica de alta tensión entre las celdas de alta tensión y el transformador, así como la conexión eléctrica de baja tensión entre el transformador y el cuadro de baja tensión se realizarán directamente sobre la tapa superior del transformador.

Una de las principales características del centro de transformación es que las celdas de alta tensión comprenden medios de unión configurados para quedar enfrentadas a la tapa superior del transformador de tal forma que la conexión eléctrica de alta tensión es una conexión directa sin cables externos, realizándose estas conexiones en fábrica, por lo que se evita que queden expuestas al exterior, solucionándose los problemas debidos a la existencia del cableado. Además, estas conexiones pueden ser de tipo enchufable, lo que permite la conexión y desconexión de las distintas unidades cuando sea necesario, manteniendo cada unidad independiente su capacidad funcional.

De acuerdo con la invención los medios de unión de las celdas de alta tensión comprenden un pasatapas de celda por cada fase y la tapa superior del transformador comprende un pasatapas de transformador por cada fase. Estos pasatapas son preferentemente pasatapas tipo hembra o tulipas. Los pasatapas de celda y los pasatapas de transformador (de cada fase) pueden estar unidos por conjuntos de unión, comprendiendo dichos conjuntos de unión una serie de piezas conductoras configuradas para conectarse con los elementos conductores o contactos de los pasatapas, quedando dichos conjuntos de unión insertados en los pasatapas una vez realizada la unión. Estos conjuntos de unión pueden ser por ejemplo como los descritos en la Patente EP0520933.

A fin de realizar la conexión eléctrica directa entre las celdas de alta tensión y el transformador sobre la tapa superior de este último, se ha contemplado la posibilidad de que la celda de alta tensión pueda comprender una prolongación en su parte posterior, de forma que los pasatapas de celda se disponen en dicha prolongación. Esta prolongación esta configurada para quedar parcialmente dispuesta sobre la tapa del transformador. Más concretamente los pasatapas de celda se encuentran dispuestos en una cara de la prolongación que está paralela a la tapa superior del transformador, de tal forma que los pasatapas de celda y los pasatapas de transformador puedan quedar enfrentados entre sí. De esta forma, los pasatapas de celda y los pasatapas de transformador quedan dispuestos para ser unidos mediante conjuntos de unión. Debido a su emplazamiento, la citada conexión eléctrica de alta tensión queda totalmente inaccesible, evitando así cualquier incidente por contacto.

La conexión eléctrica directa entre las celdas de alta tensión y el transformador se realiza concretamente entre la tercera posición de las celdas, posición que incorpora medios de protección del transformador (generalmente mediante fusibles o interruptor automático), y el transformador, quedando las celdas de alta tensión dispuestas verticalmente, de forma que los dispositivos de mando quedan frontalmente para permitir un fácil acceso a los operarios.

Por otro lado, la conexión eléctrica de baja tensión entre el transformador y el cuadro de baja tensión comprende un pasatapas de baja tensión por cada fase, dispuestos sobre la tapa superior del transformador, y una pletina aislada por cada fase en el cuadro de baja tensión, siendo atornilladas estas pletinas a los embarrados del cuadro de baja tensión y a los pasatapas de baja tensión del transformador. Como se ha indicado, se trata de una conexión rígida, sin ningún tipo de cableado, pero además mediante un sistema de conexión que permite realizar de forma rápida y cómoda el montaje y desmontaje del cuadro de baja tensión. Como medida de seguridad, se ha contemplado también la posibilidad de disponer un cajón de protección cubriendo esta conexión eléctrica de baja tensión, evitando así cualquier tipo de contacto.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, tanto las celdas de alta tensión como el cuadro de baja tensión quedan situados en un plano vertical en el frente de maniobra, de forma que los elementos de maniobra quedan frontalmente para permitir un fácil acceso a los operarios. En este sentido, se ha previsto la posibilidad de montar tanto las celdas de alta tensión como el cuadro de baja tensión estableciendo una separación entre ambos elementos y la citada primera pared del transformador. Este distanciamiento garantiza la correcta refrigeración del transformador, ya que existe espacio suficiente por donde puede fluir el aire y así pueda ser evacuado el calor generado por el transformador. Además, no es necesario eliminar las aletas de refrigeración de esta primera pared del transformador, evitando de este modo problemas adicionales derivados de una mala refrigeración del transformador, como por ejemplo las debidas a una distorsión en el flujo del fluido caloportador, etc. En definitiva, se evita el incremento en la temperatura de funcionamiento del transformador y por tanto su envejecimiento prematuro. Para poder mantener esta distancia entre las celdas de alta tensión y el transformador, se ha previsto la posibilidad de emplear unos medios de amarre que a su vez permitan unir las celdas de alta tensión con el transformador.

Por lo tanto, el transformador empleado será un transformador “estándar”, sin sistema de protección ni corte integrados y comprendiendo los pasatapas, tanto los pasatapas de transformador (alta tensión) como los pasatapas de baja tensión, y el conmutador de tensión dispuestos sobre la tapa del transformador, evitando así toda la problemática referente a la fabricación del mismo, como por ejemplo dificultades de montaje a la hora del encubado del transformador.

## ES 2 355 114 A1

En cuanto al bastidor de apoyo de las celdas de alta tensión, el transformador y el cuadro de baja tensión, éste bastidor puede comprender unas ruedas que posibilitan la movilidad del conjunto. También se ha previsto que dicho bastidor pueda estar dotado de medios de bloqueo para su inmovilización en el lugar de funcionamiento del centro de transformación, así como de medios de izado. Asimismo, dicho bastidor puede incluir antivibradores sobre los cuales se monta la unidad funcional de transformador con objeto de absorber y no transmitir las vibraciones que se pudieran producir durante el funcionamiento del transformador. La atenuación del sistema de antivibración a la frecuencia de excitación es superior al 92%. Estos antivibradores disponen de una protección contra posibles fugas de líquido dieléctrico del transformador que pudieran dañarlos. El bastidor puede incluir un sistema de recogida de posibles derrames de aceite del transformador, resistente y estanco, dimensionado para el volumen de aceite que pueda recibir y que impida su salida al exterior.

Por otro lado, el conmutador de tensión de alta tensión del transformador se encuentra situado sobre la tapa superior de dicho transformador y accesible desde el frente de maniobra, propiciando un acceso frontal y por tanto más cómodo para el operario. Asimismo, sobre dicha tapa del transformador y visibles desde el frente de maniobra se disponen el termómetro que mide la temperatura de funcionamiento del transformador y la placa de características del citado transformador.

Por último, las celdas de alta tensión que se emplean en el centro de transformación objeto de la invención pueden comprender equipos electrónicos que permiten realizar funciones de medida, control e incluso operaciones de maniobra tanto de forma local como remota.

### 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 un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista de perfil derecho del centro de transformación objeto de la invención, en donde se observa la disposición de las celdas de alta tensión (1), el transformador (2) y el cuadro de baja tensión (3) sobre un bastidor (19) dotado de ruedas (20), medios de bloqueo (21) y medios de izado (23).

Figura 2.- Muestra una vista de perfil izquierdo del centro de transformación objeto de la invención, en donde para una mejor visión se han omitido los medios de izado (23), mostrando claramente la disposición de las celdas de alta tensión (1), que comprenden una prolongación (11), y el transformador (2) sobre el bastidor (19).

Figura 3.- Muestra una vista de planta del centro de transformación objeto de la invención.

Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del transformador (2), en donde se observa la configuración de la tapa (5) del transformador (2), dotado de pasatapas de transformador (9) de alta tensión, pasatapas de baja tensión (16), un termómetro (24) y un conmutador de tensión de alta tensión (22), así como la disposición de las aletas de refrigeración (10) en todos y cada uno de los laterales del transformador (2).

Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de las celdas de alta tensión (1), en donde se puede observar la parte trasera de dichas celdas (1) que comprende una prolongación (11) dotada de pasatapas de celda (13) en una de sus caras (12), la cual permite la conexión directa entre las celdas de alta tensión (1) y el transformador (2).

Figura 6.- Muestra una vista en perspectiva del despiece correspondiente al transformador (2), celdas de alta tensión (1) y el cuadro de baja tensión (3), en donde se representa la conexión de alta tensión (4) entre el transformador (2) y las celdas de alta tensión (1) realizada a través de conjuntos de unión (14), así como la conexión de baja tensión (7) entre el transformador (2) y el cuadro de baja tensión (3) realizada mediante pletinas aisladas (17).

### Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse como el centro de transformación modular compacto con conexión directa que la invención propone comprende varias celdas de alta tensión (1), incluyendo en las mismas la función de protección mediante fusibles, un transformador (2) y un cuadro de baja tensión (3), estando las celdas de alta tensión (1) conectadas al transformador (2) y éste al cuadro de baja tensión (3), del que se proyectan los correspondientes cables para distribución y alimentación de instalaciones o edificios a baja tensión.

Una de las características de dicho centro de transformación (6) es que el transformador (2), las celdas de alta tensión (1) y el cuadro de baja tensión (3) se disponen como un solo conjunto compacto de reducidas dimensiones, pero con la particularidad de que esa compactación es de carácter modular, y se basa en que las celdas de alta tensión (1), el transformador (2) y el cuadro de baja tensión (3) se montan sobre un bastidor (19), que actúa como elemento soporte y portante para las tres unidades, manteniendo cada una de las unidades su propia funcionalidad. Por su parte, tal y como se muestra en las figuras 1 y 2, este bastidor (19) comprende unas ruedas (20) que posibilitan la movilidad del conjunto, medios de bloqueo (21) para su inmovilización en el lugar de funcionamiento y medios de izado (23).

## ES 2 355 114 A1

En este sentido, la conexión eléctrica de alta tensión (4) entre las celdas de alta tensión (1) y el transformador (2), así como la conexión eléctrica de baja tensión (7) entre el transformador (2) y el cuadro de baja tensión (3) se realizan directamente sobre la tapa superior (5) del transformador (2). Las celdas de alta tensión (1) y el cuadro de baja tensión (3) están apoyados sobre el bastidor (19) y dispuestos en correspondencia con una primera pared lateral (8) del transformador (2) de tal forma que, aunque las conexiones eléctricas (4, 7) se encuentran sobre la tapa (5) del transformador (2), todos los elementos de maniobra de las celdas de alta tensión (1) y del cuadro de baja tensión (3) quedan en planos verticales paralelos a la citada primera pared lateral del transformador (2), definiendo un único frente de maniobra, concretamente paralelo a la citada primera pared lateral (8) del transformador (2), facilitando un acceso frontal a los mismos que facilita las labores de operación y mantenimiento.

Otra característica importante del centro de transformación (6), tal y como se puede observar en la figura 6, es que las celdas de alta tensión (1) comprenden medios de unión (13) que están configurados para quedar enfrentados a la tapa superior (5) del transformador (2) de forma que la conexión eléctrica de alta tensión (4) es una conexión directa sin puentes de cables exteriores ni terminales, realizándose estas conexiones en fábrica. En la citada figura 6 los medios de unión (13) están constituidos por pasatapas de celda, tipo hembra.

Tal y como se muestra en la figura 4, el transformador, (2) es un transformador “estándar”, sin sistema de protección ni corte integrados y comprendiendo los pasatapas de transformador (9), de alta tensión, y los pasatapas de baja tensión (16), dispuestos sobre la tapa (5) del mismo transformador (2). Asimismo, sobre la tapa (5) y accesibles desde el frente de maniobra se encuentran el conmutador de tensión (22) de alta tensión del transformador (2), el termómetro (24) y la placa de características (25).

Tal y como se muestra en las figuras 5 y 6, la conexión eléctrica de alta tensión (4) entre las celdas de alta tensión (1) y el transformador (2) se realiza concretamente entre la tercera posición de las celdas (1), posición que incorpora la función de protección del transformador (2), y el mismo transformador (2), quedando las celdas de alta tensión (1) dispuestas verticalmente, de forma que los dispositivos o elementos de maniobra quedan frontalmente para permitir un fácil acceso a los operarios. Esta tercera posición de protección que incluyen las celdas de alta tensión (1) comprende una prolongación (11) en su parte posterior, de forma que los pasatapas de celda (13) correspondientes a la celda (1) se disponen en una cara (12) de dicha prolongación (11), quedando así enfrentados los pasatapas de celda (13) y los pasatapas de transformador (9) que se encuentran dispuestos en la tapa superior (5) de este último. De esta forma, los pasatapas (9, 13) de ambas partes quedan dispuestos para ser unidos mediante conjuntos de unión (14). Debido a su emplazamiento, la citada conexión eléctrica (4) queda totalmente inaccesible, evitando así cualquier incidente por contacto. Los conjuntos de unión (14) comprenden una serie de piezas conductoras configuradas para conectarse con los elementos conductores de los pasatapas (9, 13), quedando dichos conjuntos de unión (14) insertados en los pasatapas (9, 13) una vez realizada la unión.

Por otro lado, tal y como se muestra en la figura 6, la conexión eléctrica de baja tensión (7) entre el transformador (2) y el cuadro de baja tensión (3) se realiza por medio de unas pletinas aisladas (17) dispuestas entre los pasatapas de baja tensión (16) del transformador (2) y las barras del cuadro de baja tensión (3), siendo atornilladas estas pletinas (17) a los embarrados del cuadro de baja tensión (3) ya los pasatapas de baja tensión (16) del transformador (2). Además, tal y como se observa en la figura 3, se puede disponer de un cajón de protección (15) cubriendo esta conexión eléctrica de baja tensión (7), evitando así cualquier tipo de contacto.

Tal y como se puede observar en las figuras 2 y 3, tanto las celdas de alta tensión (1) como el cuadro de baja tensión (3) se disponen sobre el bastidor (19) estableciendo una separación entre ambos elementos y el transformador (2). Este distanciamiento garantiza la correcta refrigeración del transformador (2), ya que existe espacio suficiente por donde puede fluir el aire y así poder evacuar el calor generado por el transformador (2). Además, se mantienen todas las aletas de refrigeración (10) en todas y cada una de las paredes laterales del transformador (2), evitando de este modo problemas debidos a una mala refrigeración del transformador (2). En definitiva, se evita el incremento en la temperatura de funcionamiento del transformador (2) y por tanto su envejecimiento prematuro. Para poder mantener esta distancia entre las celdas de alta tensión (1) y el transformador (2), se emplean unos medios de amarre (18) que a su vez permiten unir las celdas (1) con el propio transformador (2).

En resumen, las referencias numéricas utilizadas en este texto y señaladas en las figuras mencionadas representan los siguientes componentes de la invención:

1. - Celdas de alta tensión
2. - Transformador
3. - Cuadro de baja tensión
4. - Conexión eléctrica de alta tensión entre celdas de alta tensión y el transformador
5. - Tapa superior del transformador
6. - Centro de transformación modular compacto con conexión directa

## ES 2 355 114 A1

7. - Conexión eléctrica de baja tensión entre el cuadro de baja tensión y el transformador
8. - Pared lateral del transformador o frente de maniobra
- 5 9. - Pasatapas tipo hembra de alta tensión de transformador
10. - Aletas de refrigeración del transformador
11. - Prolongación de las celdas de alta tensión
- 10 12. - Cara de la prolongación (11) donde se sitúan los pasatapas (13)
13. - Pasatapas tipo hembra de las celdas de alta tensión
- 15 14. - Conjuntos de unión
15. - Cajón de protección de la conexión (7)
16. - Pasatapas de baja tensión del transformador
- 20 17. - Pletinas aisladas
18. - Medios de amarre
- 25 19. - Bastidor
20. - Ruedas
21. - Medio de bloqueo
- 30 22. - Conmutador de tensión del transformador
23. - Medios de izado
- 35 24. - Termómetro
25. - Placa de características del transformador.

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Centro de transformación modular compacto con conexión directa, que comprende al menos una celda de alta tensión (1), un cuadro de baja tensión (3) y un transformador (2) que comprende aletas de refrigeración en sus cuatro paredes laterales y una tapa superior (5) configurada para permitir una conexión eléctrica de alta tensión (4) entre el transformador y las celdas de alta tensión (1) y una conexión eléctrica de baja tensión (7) con el cuadro de baja tensión (3), estando el transformador (2) soportado por un bastidor (19) **caracterizado** porque las celdas de alta tensión (1) y el cuadro de baja tensión (3) están apoyados sobre el bastidor (19) y dispuestos en correspondencia con una primera pared lateral del transformador (2) de tal forma que todos los elementos de maniobra de las celdas de alta tensión (1) y del cuadro de baja tensión (3) quedan en planos verticales paralelos a la citada primera pared lateral del transformador (2), accesibles para un operario, realizándose la conexión eléctrica de alta tensión (4) y la conexión eléctrica de baja tensión (7) sobre la tapa superior (5) del transformador (2) y porque las celdas de alta tensión (1) comprenden medios de unión (13) configurados para quedar enfrentados a la tapa superior (5) del transformador (2) de tal forma que la conexión eléctrica de alta tensión (4) es una conexión directa sin cables externos.
2. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizado** porque los medios de unión (13) comprenden un pasatapas de celda por cada fase y porque la tapa superior (5) del transformador (2) comprende un pasatapas de transformador (9) por cada fase.
3. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 2<sup>a</sup>, **caracterizado** porque los pasatapas de celda (13) se encuentran situados en una prolongación (11) de dichas celdas de alta tensión (1) que esta configurada para quedar parcialmente dispuesta sobre la tapa del transformador (2), quedando los pasatapas de celda (13) inaccesibles para un operario.
4. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 3<sup>a</sup>, **caracterizado** porque los pasatapas de celda (13) se encuentran dispuestos en una cara (12) de la prolongación (11), encontrándose dicha cara (12) paralela a la tapa superior (5) del transformador (2), de tal forma que los pasatapas de celda (13) y los pasatapas de transformador (9) puedan quedar enfrentados entre sí.
5. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 4<sup>a</sup>, **caracterizado** porque los pasatapas de celda (13) y los pasatapas de transformador (9), son pasatapas hembra y están unidos mediante conjuntos de unión (14) que comprenden una serie de piezas conductoras configuradas para conectarse con los elementos conductores de los pasatapas (9, 13), quedando dichos conjuntos de unión (14) insertados en los pasatapas (9, 13) una vez realizada la unión.
6. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizado** porque tanto las celdas de alta tensión (1) como el cuadro de baja tensión (3) se encuentran distanciadas de la citada primera pared lateral del transformador (2) definiendo un espacio libre que permite la refrigeración del transformador (2).
7. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 4<sup>a</sup>, **caracterizado** porque la citada prolongación (11) de las celdas de alta tensión (1) se encuentra distanciada respecto del transformador (2), y unida al mismo, mediante medios de amarre (18).
8. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizado** porque la conexión eléctrica de baja tensión (7) comprende un pasatapas de baja tensión (16) por cada fase, dispuesto sobre la tapa superior (5) del transformador (2), y una pletina aislada (17) por cada fase en el cuadro de baja tensión (3).
9. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 8<sup>a</sup>, **caracterizado** porque la conexión eléctrica de baja tensión (7) se encuentra cubierta por un cajón de protección (15), evitando así cualquier tipo de contacto.
10. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1<sup>a</sup>, **caracterizado** porque el bastidor (19) comprende unas ruedas (20) que posibilitan la movilidad del conjunto o unidad única y compacta que forman las celdas de alta tensión (1), el transformador (2) y el cuadro de baja tensión (3).
11. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 10<sup>a</sup>, **caracterizado** porque el bastidor (19) comprende medios de bloqueo (21) que inmovilizan el centro de transformación (6) una vez haya sido colocado en su lugar de funcionamiento.
12. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 11<sup>a</sup>, **caracterizado** porque el bastidor (19) comprende medios de izado (23).
13. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 12<sup>a</sup>, **caracterizado** porque el bastidor (19) comprende antivibradores sobre los cuales se monta la unidad funcional de transformador (2) con objeto de absorber y no transmitir las vibraciones que se pudieran producir durante el funcionamiento del transformador (2).

## ES 2 355 114 A1

14. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 13ª, **caracterizado** porque el bastidor (19) comprende un sistema de recogida de posibles derrames de aceite del transformador (2).

5 15. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el transformador (2) comprende un termómetro (24) y un conmutador de tensión de alta tensión (22) que se encuentran situados sobre la tapa superior (5) del transformador (2) y accesibles para un operario.

10 16. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque las celdas de alta tensión (1) comprenden equipos electrónicos que permiten realizar funciones de medida, control e incluso operaciones de maniobra tanto de forma local como remota.

17. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque las celdas de alta tensión (1) incluyen medios de protección del transformador (2).

15 18. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 17ª, **caracterizado** porque los medios de protección del transformador (2) son fusibles.

20 19. Centro de transformación modular compacto con conexión directa según reivindicación 17ª, **caracterizado** porque el medio de protección del transformador (2) es un interruptor automático.

25

30

35

40

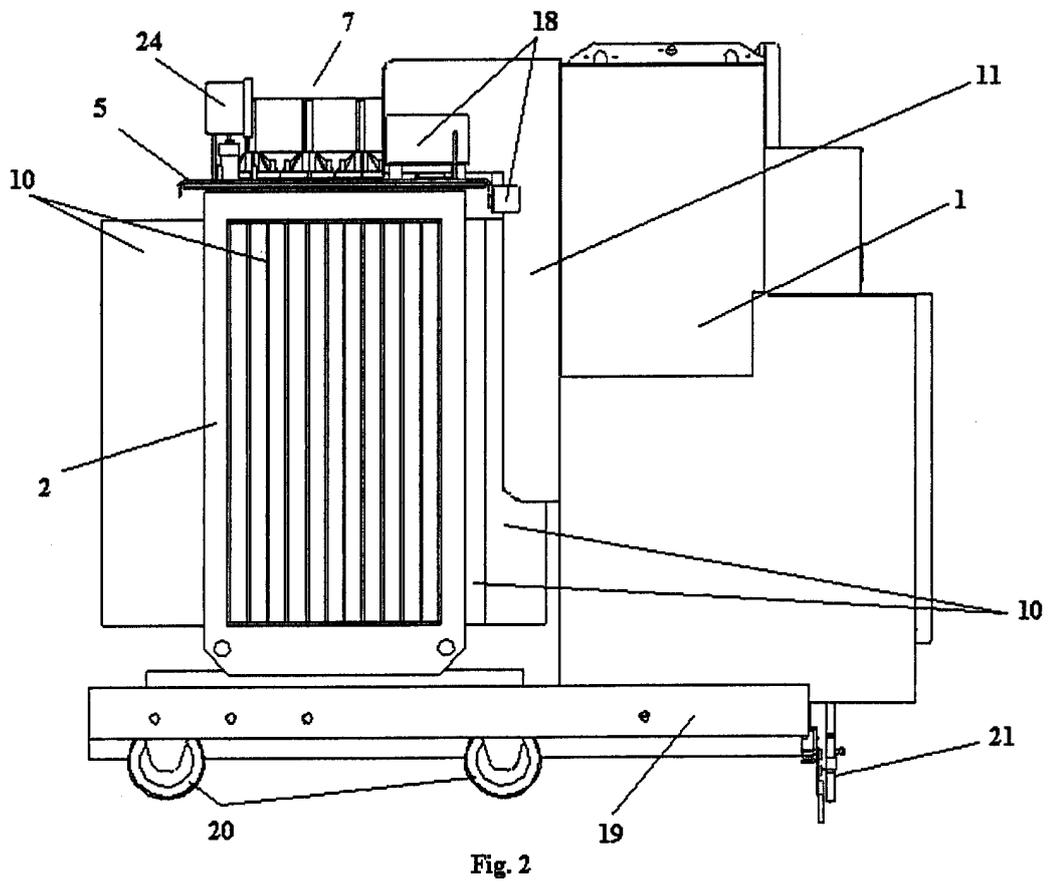
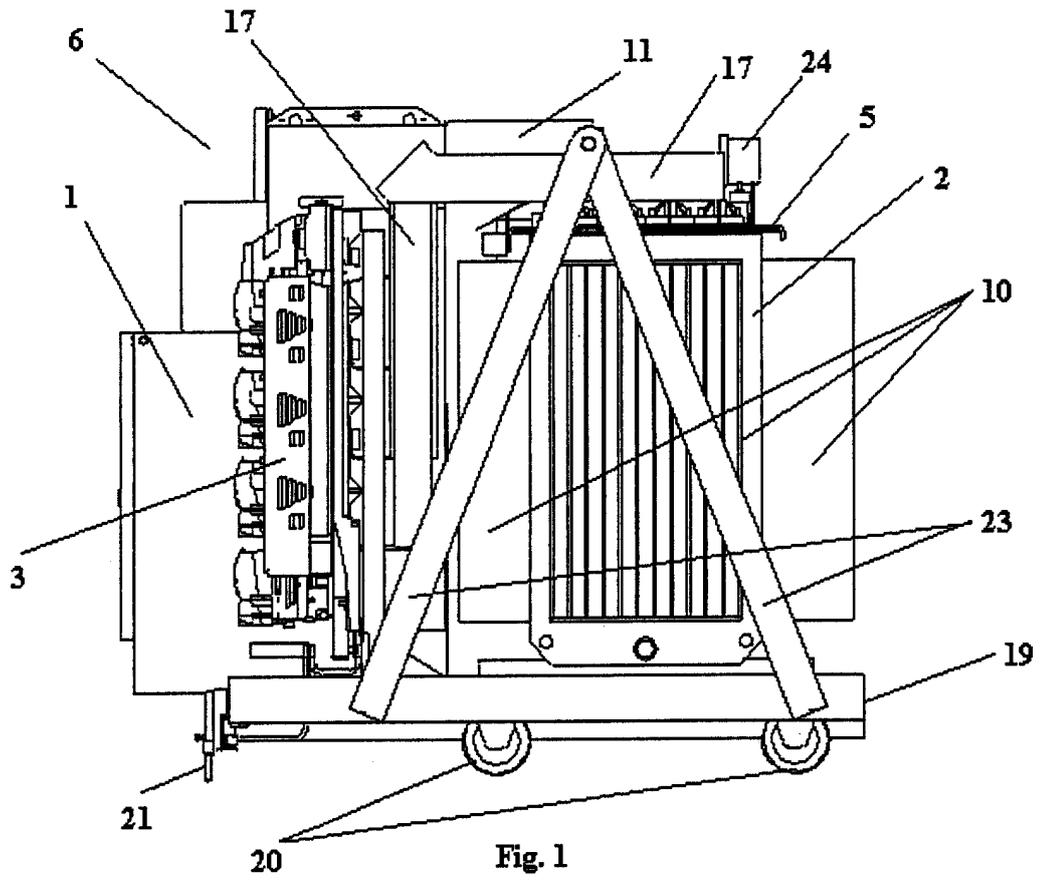
45

50

55

60

65



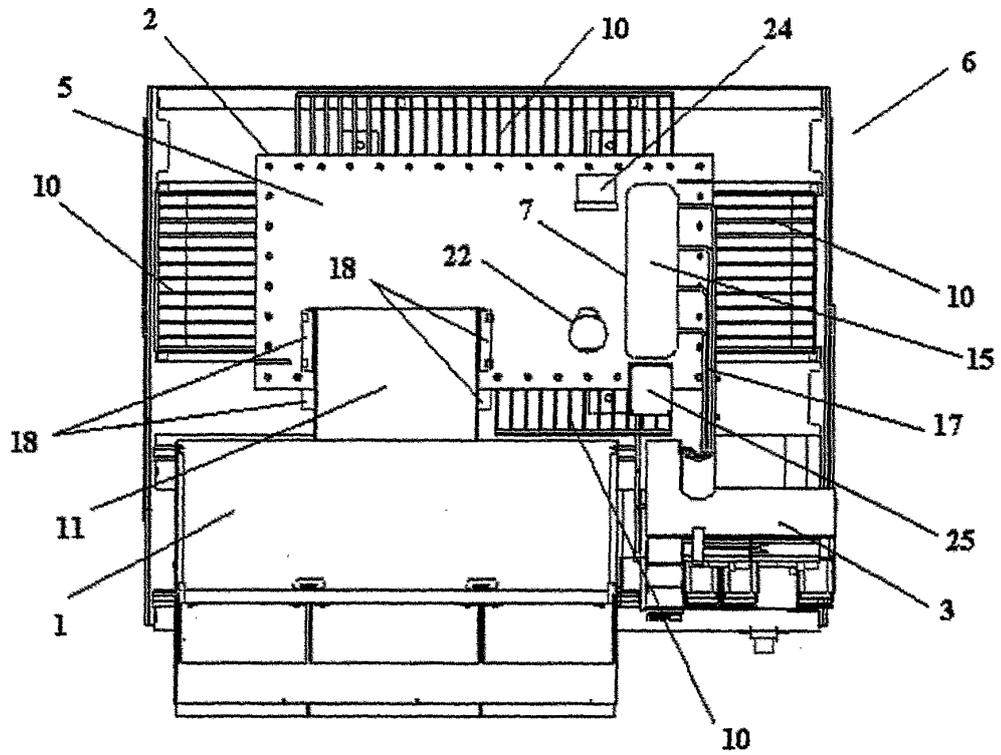


Fig. 3

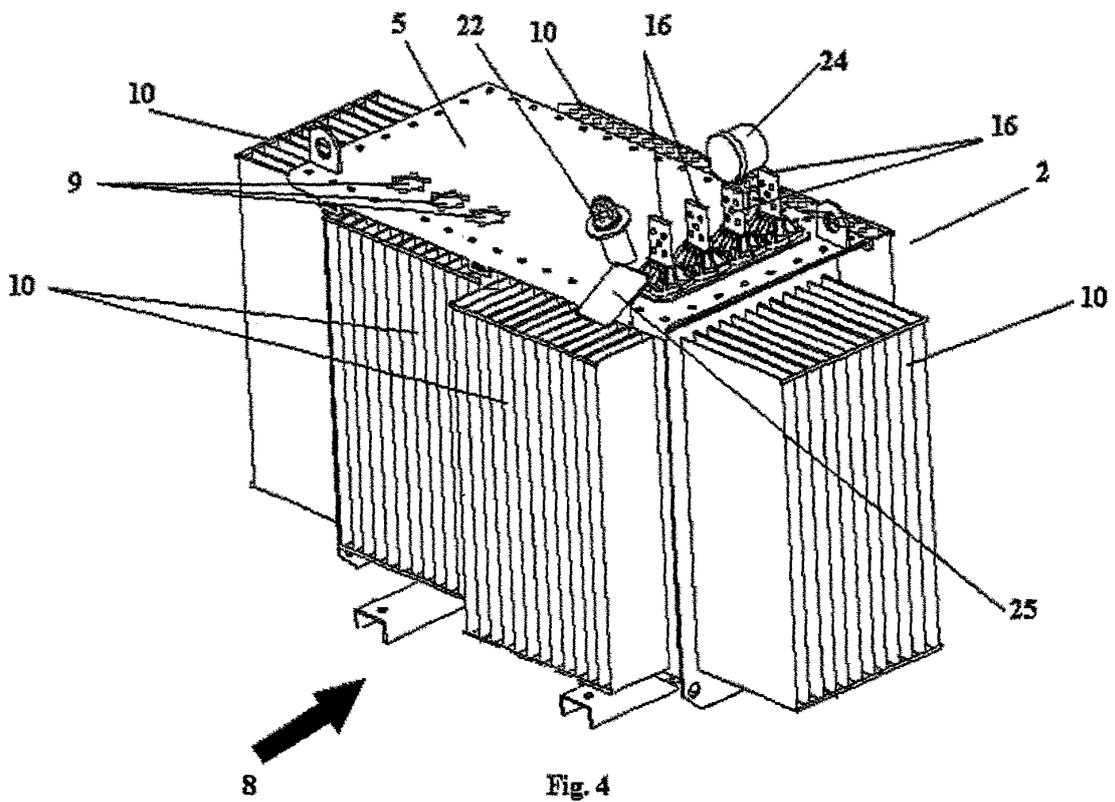


Fig. 4

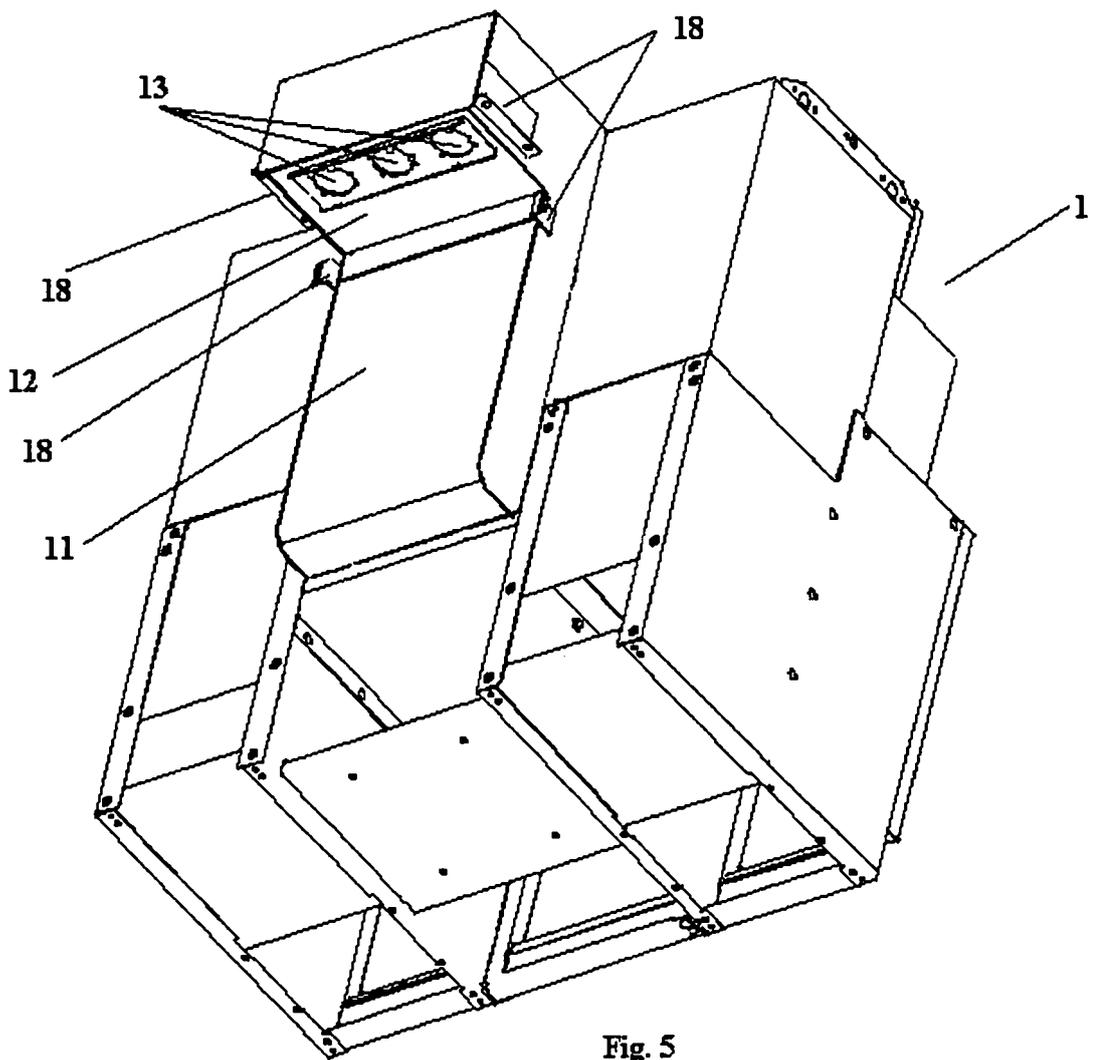
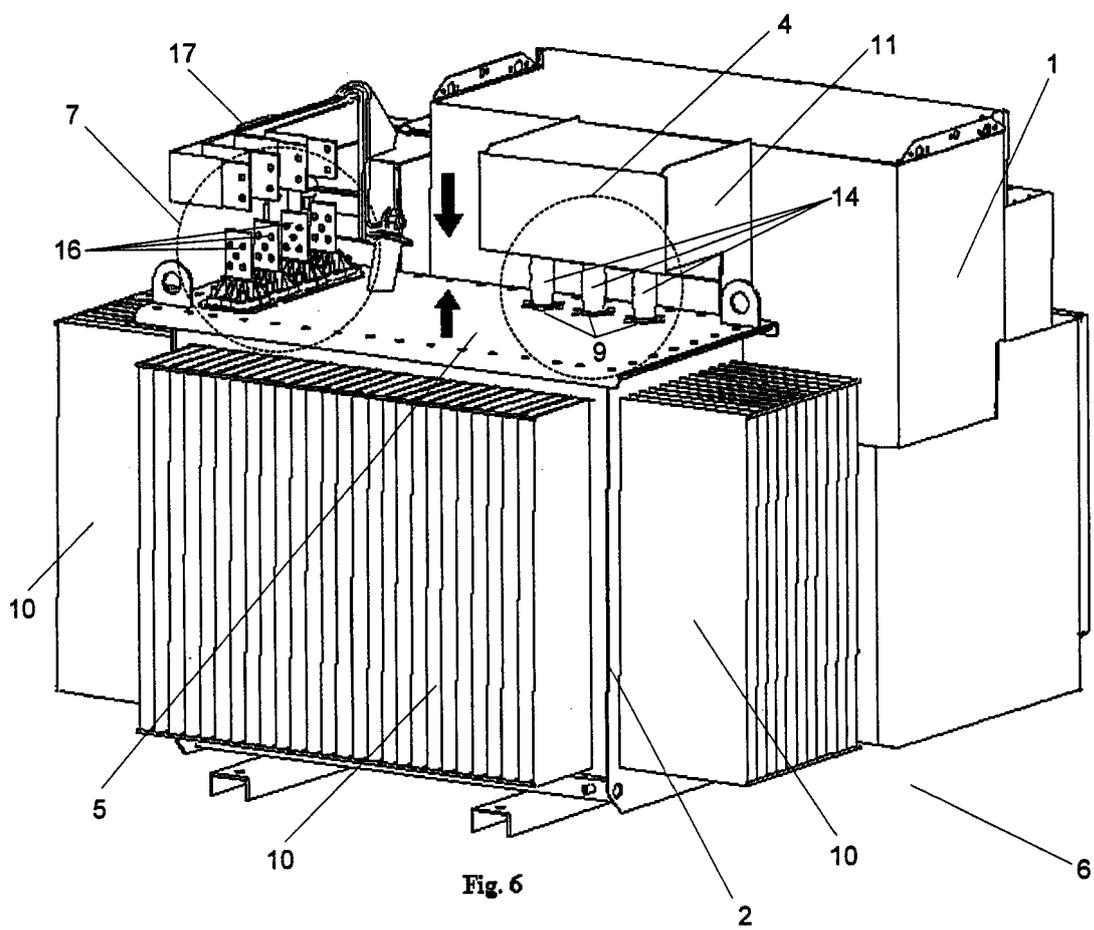


Fig. 5





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200802285

②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.07.2008

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	PROYECTO TIPO. CENTRO DE TRANSFORMACION COMPACTO/INTEGRADO EN EDIFICIO DE OTROS USOS. Datasheet [en línea]. IBERDROLA. Diciembre, 2007 [recuperado el 23.02.2011]. Recuperado de internet: <URL: <a href="http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Archivos/nce/proyecto/MT_2-11-32(0-0).pdf">http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Archivos/nce/proyecto/MT_2-11-32(0-0).pdf</a> > todo el documento; figura 4.	1-19
Y	DE 1797819 U (KOCH & STERZEL KG) 15.10.1959, todo el documento; figuras 1-2.	1-19
A	WO 2004012312 A1 (GRUPO ORMAZABAL S A et al.) 05.02.2004, páginas 5-8; figuras 2-3.	1-19
A	WO 03032458 A1 (GRUPO ORMAZABAL S A et al.) 17.04.2003, figura 2.	1-19

#### 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  
24.02.2011

Examinador  
R. Molinera de Diego

Página  
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**H02B7/06** (01.01.2006)

*H02B13/00* (01.01.2006)

*H02B1/56* (01.01.2006)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.02.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-19	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-19	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	PROYECTO TIPO. CENTRO DE TRANSFORMACION COMPACTO/INTEGRADO EN EDIFICIO DE OTROS USOS. Datasheet [en línea]. IBERDROLA. Diciembre, 2007 [recuperado el 23.02.2011]. Recuperado de internet: <URL: <a href="http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Archivos/nce/proyecto/MT_2-11-32(0-0).pdf">http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Archivos/nce/proyecto/MT_2-11-32(0-0).pdf</a> >, todo el documento; figura 4.	12.2007
D02	DE 1797819 U (KOCH & STERZEL KG)	15.10.1959
D03	WO 2004012312 A1 (GRUPO ORMAZABAL S A et al.)	05.02.2004
D04	WO 03032458 A1 (GRUPO ORMAZABAL S A et al.)	17.04.2003

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De todos los documentos encontrados, el documento que se considera el más próximo del estado de la técnica es el documento D01. También se considerará el documento DE1797819U como D02. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con estos documentos.

**Primera reivindicación:**

El documento D1 muestra un centro de transformación modular compacto, que comprende al menos una celda de alta tensión, un cuadro de baja tensión y un transformador que comprende aletas de refrigeración en sus cuatro paredes laterales y una tapa superior configurada para permitir una conexión eléctrica de alta tensión entre el transformador y las celdas de alta tensión y una conexión eléctrica de baja tensión con el cuadro de baja tensión, estando el transformador soportado por un bastidor; además las celdas de alta tensión y el cuadro de baja tensión están apoyados sobre el bastidor y dispuestos en correspondencia con una primera pared lateral del transformador de tal forma que todos los elementos de maniobra de las celdas de alta tensión y del cuadro de baja tensión quedan en planos verticales paralelos a la citada primera pared lateral del transformador, accesibles para un operario, realizándose la conexión eléctrica de alta tensión y la conexión eléctrica de baja tensión sobre la tapa superior del transformador.

Por lo tanto la primera reivindicación de la solicitud que se analiza presenta las siguientes diferencias respecto al documento D1:

-primera diferencia: las celdas de alta tensión del documento D1 no comprenden medios de unión configurados para quedar enfrentados a la tapa superior del transformador.

Por tanto, la diferencia está en la topología de los pasatapas de las celdas respecto al transformador.

El efecto técnico de esta diferencia radica en evitar accidentes y averías, ya que la conexión eléctrica de alta tensión queda inaccesible. Por lo tanto, el problema técnico objetivo que tendría que resolver un experto en la materia que partiera de D1 en la fecha en la que la solicitud se presentó sería precisamente cómo conseguir mejorar la seguridad del operario. Identificar este problema no entrañaría un esfuerzo inventivo y la solución contemplada en la primera reivindicación tampoco, ya que el empleo de unos medios de unión en la celda de alta tensión para situar los pasatapas está recogido en el documento D2 (figura 1). La combinación de D1 con D2 no entrañaría actividad inventiva: ambos documentos pertenecen al mismo campo del estado de la técnica, centros de transformación eléctrica.

-segunda diferencia: en el documento D1 no se contempla que la conexión eléctrica de alta tensión sea una conexión directa sin cables externos.

El efecto técnico de esta diferencia está en que el sistema de la primera reivindicación utiliza una conexión directa sin cables externos, por lo que se reduce la conexión a un solo punto, minimizando los fallos eléctricos. Por lo tanto, el problema técnico objetivo que tendría que resolver un experto en la materia que partiera de D1 en la fecha en la que la solicitud se presentó sería precisamente cómo conseguir eliminar puentes de cables externos.

Identificar este problema no entrañaría un esfuerzo inventivo y la solución contemplada en la primera reivindicación tampoco.

Es decir, se considera que plantearse a partir del documento D1 el problema de pasar de un conexionado a través de cables exteriores a uno directo no entrañaría actividad inventiva. De hecho, gran parte de los documentos del sector realizan el conexionado de los componentes del centro modular sin la necesidad de cables exteriores, por ejemplo el documento WO 2004012312 A1 muestra la solución propuesta por la primera reivindicación (fig.4), o el documento WO03032458 que de la misma manera muestra este tipo de conexionado.

Así pues, la primera reivindicación no implica actividad inventiva, tal y como se define en el Artículo 8 de la Ley Española de Patentes, Ley 11/1986 del 20 de Marzo.

**Reivindicaciones segunda, sexta, séptima hasta la décimo novena:**

A la vista de los documentos citados, todas las características descritas en las reivindicaciones presentes 2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 y 19 son meras ejecuciones particulares obvias para un experto en la materia.

**Tercera reivindicación y cuarta reivindicación:**

El documento D2 muestra los pasatapas de celda situados en una prolongación de las celdas de alta tensión y quedan los pasatapas del transformador enfrentados a los pasatapas de las celdas.

Además, la inclusión de una prolongación de las celdas en el sistema compacto del documento D1 sería evidente para un experto en la materia que quisiera enfrentar los pasatapas de las celdas a la tapa superior del transformador.

Por lo tanto, las reivindicaciones tercera y cuarta no implican actividad inventiva.

**Quinta reivindicación:**

El hecho de disponer de unos pasatapas hembra tanto en el transformador como en las celdas es algo perteneciente al conocimiento común técnico, y su implementación en aparataje eléctrica que precise de un conexionado directo sería evidente para un experto en la materia. Así por ejemplo, se cita en el informe con la categoría de A el documento WO 2004012312 A1, que divulga esta característica (pág.12, líneas 14-20).

Por tanto, la quinta reivindicación no implica actividad inventiva.

Tal como indica el artículo 5.2.c del Reglamento 2245/1986 de ejecución de la Ley de Patentes, y con objeto de obtener una mejor comprensión de la invención, se sugiere que en fases posteriores del procedimiento se incluya en la descripción una indicación de los documentos D1 y D2, comentando cuál es la aportación más importante que hacen al estado de la técnica. Dicha indicación no puede ampliar el objeto de la invención, tal y como fue originalmente presentada.