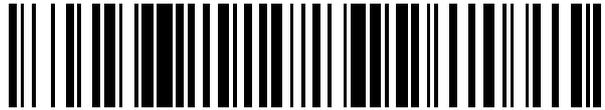


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 060**

21 Número de solicitud: 201230282

51 Int. Cl.:

H01H 33/66 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

23.02.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.08.2013

71 Solicitantes:

**INAEI ELECTRICAL SYTEMS, S.A. (100.0%)
Jarama, 1 Pol. Ind. de Toledo
45007 TOLEDO ES**

72 Inventor/es:

LARA GAROZ, Angel

74 Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

54 Título: **CELDA ELÉCTRICA CON AISLAMIENTO DE VACÍO**

57 Resumen:

Celda eléctrica con aislamiento de vacío.

Celdas, cabinas y ensamblajes de equipos de equipos eléctricos que tienen como bloque de conmutación los contactos de todas las fases, incluidos los contactos de puesta a tierra, en el interior de una cámara común a la que se ha hecho alto vacío. Pueden ser utilizados en un amplio rango de frecuencias, incluida la corriente continua, y a cualquier nivel de tensión. Su campo más importante está en las instalaciones trifásicas de generación, transporte, distribución y consumo de energía eléctrica donde se manejan tensiones elevadas y altas corrientes a frecuencias usualmente de 50 y 60 Hz. Las principales ventajas que aporta la innovación son reducir componentes, hacer más compacta las celdas y tener mejores características ecológicas dado que el uso del vacío evita la utilización de otros materiales dieléctricos de mayor impacto ambiental.

ES 2 421 060 A2

DESCRIPCION

Celda eléctrica con aislamiento de vacío

5 OBJETO DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención las celdas, cabinas y ensamblajes de equipos de equipos eléctricos que tienen como medio dieléctrico el vacío en alguna de sus partes o componentes.

10 La presente invención se circunscribe dentro del ámbito de la tecnología eléctrica y en particular dentro de las instalaciones de generación, transporte, distribución y consumo de energía donde se manejan bajas, medias y altas tensiones.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Las celdas, cabinas y ensamblajes son conjunto de equipos eléctricos interconectados y localizados en un sitio físico que usualmente es un armario o caja metálica aunque en ocasiones pueden ir sin envolvente fijados a un muro o panel. Hemos dado el nombre genérico de celda a esta clase de conjuntos. El corazón de las celdas y cabinas es el bloque de conmutación conteniendo usualmente la combinación más universal de contactos: los contactos de
20 apertura y cierre del circuito junto con los contactos de puesta a tierra. El movimiento de los contactos se realiza mediante accionamientos electromecánicos. Además, las celdas suelen contener equipos de medida, de mando, de señalización y dispositivos de protección. Los dispositivos de protección pueden actuar sobre el bloque de conmutación enviando órdenes en base a las magnitudes eléctricas medidas. Las modernas celdas suelen contener además un sistema de comunicaciones para la transmisión de las medidas y la operación remota de las celdas.

25 A las celdas llegan los cables eléctricos de entrada acoplándose a los terminales (bornas o pasatapas) de ellas mediante conectores. Las salidas de las celdas pueden ser a un bus de potencia para conectar a otras celdas o bien hacia el exterior mediante los correspondientes terminales, conectores y cables de salida.

30 Una característica fundamental de las celdas es el aislamiento eléctrico de sus circuitos de potencia. En sus comienzos, aún todavía, el medio dieléctrico que proporcionaba este aislamiento era el aire. En la búsqueda de celdas más compactas y que ocupen menor espacio se han ido proponiendo otros medios dieléctricos líquidos, sólidos y gaseosos. En este proceso de buscar aislamientos que proporcionen mejores características, modernamente se ha empezado a utilizar el alto vacío. El documento EP1903592A1 es un ejemplo de un conjunto
35 de familias de patentes basadas en el empleo del vacío en las celdas. En la figura 6 se representa la parte más nuclear de la celda: el bloque de conmutación. La energía se transmite entre el terminal de entrada 84 donde se conectan los cables que vienen del exterior y terminal de salida 83 donde se hacen las conexiones al bus. Hay dos pares de contactos (81a-b, 82a-b) que abren y cierran el circuito. Este doble par de contactos en serie admite operar en circuitos de más alta tensión o conseguir niveles de seccionamiento dieléctrico superiores a lo obtenible mediante
40 a un solo par de contactos. El par de contactos 92-93 sirve para puesta a tierra cuando el circuito está abierto (cuando los contactos 81 y 82 están abiertos). Los contactos están alojados en cámaras de vacío. En total hay dos cámaras. Una simple donde están alojados los contactos 92-93 y otra doble donde están alojados los contactos 81-82. Ambas cámaras tienen unas paredes de cerámica 80a y 91a que sirven para soportar la fuerte presión externa y a la vez, fundamental, conseguir aislamiento entre la parte en tensión del contacto superior y la parte
45 correspondiente del contacto inferior. Si no se requiere aislamiento, la pared es realizada en acero inoxidable (80, 91).

50 Las cámaras tienen una apertura para el paso del conductor del contacto fijo por arriba y una apertura para el paso, usualmente cerrada mediante fuelle, del contacto móvil por abajo. En la doble cámara hay dos aperturas superiores y una única inferior. Luego en total hay dos cámaras, dos aperturas móviles y tres aperturas fijas. Como es un sistema trifásico esta estructura se repite tres veces, una por cada fase, tal como se puede deducir de la figura 7. Entre estas fases el medio de aislamiento es sólido recubriendo cada una de las fases.

55 Aunque estas celdas presentan la ventaja de ser más compactas que las de aire no alcanzan a superar las que utilizan otros medios dieléctricos como las basadas en SF6. Sus múltiples cámaras, en total seis según el documento EP1903592 y tres en diseños más compactos, sus múltiples aperturas fijas y móviles y su masiva necesidad de aislamiento sólido tienen como consecuencia que su competitividad frente a otras tecnologías resulte limitada.

60 DESCRIPCION DE LA INVENCION

65 La idea que se propone para conseguir una celda más compacta en vacío es sustituir el aislamiento entre las fases actual por aislamiento con medio dieléctrico también de vacío. Esto se consigue unificando todas las cámaras, dentro de una fase y entre fases, en una cámara común para una celda o para una cabina. Consideramos que la cámara es común, aunque tenga una forma complicada con diferentes estancias, a toda aquella donde se puede ir desde cualquier punto interno de la cámara a cualquier otro punto interno atravesando únicamente el vacío.

Esta nueva cámara, o cuba, la cual contendrá todos los contactos de potencia, así como, sus interconexiones, es de un significativo mayor tamaño. Esto tiene como consecuencia que las fuerzas que debe soportar la cámara, originadas por la presión exterior, sean substancialmente mayores que las que aparecen en los actuales modelos. Se tiene muy presente en el diseño de cámaras sometidas a presión que las fuerzas a soportar son proporcionales a la superficie y esta crece con el producto de sus dimensiones. Por ello, para conseguir un dimensionado óptimo de la cámara en estas condiciones, se propone separar la función de soportar la presión externa de la función de aislamiento. La cámara, entonces, es estructuralmente dimensionada para soportar los esfuerzos y mantener la estanqueidad sin orientarse también al aislamiento. Así, por ejemplo, las paredes de cerámica de las actuales cámaras son sustituidas por paredes de acero inoxidable. Lo cual conlleva, por otro lado, que los conductores que salen o entran a la cámara tengan que ser aislados de las paredes mediante los correspondientes terminales diseñados para el paso a través de paredes conductoras.

La unificación de la cámara incluyendo los contactos de potencia, así como, los contactos de puesta a tierra de todas las fases posibilita también reducciones a nivel de otros elementos. Así, si las uniones mecánicas entre los contactos se localizan en el interior de la cámara común, se requiere una única apertura de fuelle que permite el movimiento para el desplazamiento de todos los contactos móviles en el interior de la cámara.

En esa misma línea, el concepto que se propone es amplio en cuanto a elementos a integrar. Se puede incluir, además de los contactos que nos hemos referido hasta el momento, contactos con otras funciones como, por ejemplo, las pertenecientes a disyuntores, contactores u otros elementos eléctricos, así como, las interconexiones entre ellos que requieran aislamiento eléctrico. También puede integrar elementos que no necesiten aislamiento o este no sea particularmente alto pero que por espacio, facilidad constructiva o coste sea conveniente su disposición dentro de la cámara siempre que la superficie de la cámara la mantengamos limitada para que las fuerzas generadas por la presión externa no crezcan excesivamente y la tasa de desgasificación de los materiales de los nuevos componentes no impida el mantenimiento del alto vacío por el periodo de vida de la celda.

Consideramos circuito polifásico, y en este sentido puede diferir de otras acepciones, a todo aquel que requiera la apertura de dos o más polos. Así, los circuitos monofásicos que utilizan elementos bipolares, uno para abrir una fase y otro para abrir el neutro, los consideramos como circuitos polifásicos (bifásicos). También es el caso de los circuitos de continua donde el polo positivo se referencia como una fase y el negativo como la otra.

Las celdas que emplean como aislamiento el vacío con una cámara común pueden ser utilizadas en un amplio rango de frecuencias, incluida la corriente continua, y a cualquier nivel de tensión, aunque su campo más importante está en las instalaciones trifásicas de generación, transporte, distribución y consumo de energía eléctrica donde se manejan tensiones elevadas y altas corrientes a frecuencias usualmente de 50 y 60 Hz.

Finalmente, una característica importante a considerar es el perfil ecológico de la propuesta dado que el vacío evita la utilización de otros materiales dieléctricos de mayor impacto ambiental, algunos de ellos con características particularmente no deseables, por ejemplo, el SF6 por su elevado efecto invernadero.

REALIZACIONES PREFERENTE DE LA INVENCION

Hay tres clases de realizaciones preferentes de conjuntos de equipos interconectados aunque todas ellas tienen una base común. La primera clase se refiere a celdas modulares. Cada celda tiene asignada unas funciones relacionadas con la operación y la protección de los circuitos. En cada celda se dispone una cámara o cuba de vacío. Dentro de la cámara se incluyen los contactos para las diferentes funciones. Así, la celda de línea de un sistema trifásico con capacidad de seccionamiento y puesta a tierra, dispone de una cámara de vacío realizada en acero inoxidable. La cámara en su interior tiene tres pares de contactos para la función de seccionamiento del circuito y tres pares de contactos de puesta a tierra. Hay un total de $6 \times 2 = 12$ contactos. De cada par un contacto es fijo y otro móvil. Para reducir elementos, en una variante, son los mismos contactos móviles con diferentes posiciones, los que hacen la función de seccionamiento y puesta a tierra siendo entonces: 3 contactos fijos de seccionamiento, 3 contactos fijos de puesta a tierra y 3 móviles para ambas funciones lo que hace un total de 9 contactos.

Los contactos móviles son movidos por un único accionamiento situado en el exterior mediante una barra que penetra por una apertura de la cámara. Esta apertura está cerrada mediante un fuelle, unido también a la barra, que garantiza el mantenimiento de la estanqueidad de la cámara con el movimiento.

La cámara tiene dos conjuntos de aperturas adicionales más convenientemente selladas. El primer conjunto es para los conductores que vienen del exterior. Está constituido por tres pasatapas enchufables a los que se conectan los cables de potencia apantallados. El segundo conjunto está constituido por las conexiones al bus de potencia de la celda. Como es una celda modular ampliable por los dos lados, dispone de conexiones de bus a la izquierda y a la derecha lo que hace que el número total de aperturas de la cámara para el bus de potencia sea seis, tres por cada lado.

- La segunda clase lo constituye lo que se puede denominar cabinas. Las cabinas integran todas las funciones asignadas a diferentes celdas. Así, las cabinas pueden ser realizadas uniendo celdas modulares o bien ser un único armario con una sola cámara conteniendo contactos para realizar las funciones tales como las que llevan a cabo los seccionadores, disyuntores, interruptores, reconectores, contactores, seccionalizadores y cualquier otro equipo que abra o cierre circuitos eléctricos. Esta cámara tendría entonces tantas aperturas para paso de conductores como cables de entrada y salida hubiera. Las cabinas pueden tener muchos cables de entrada y salida o muy pocos. Para un sistema trifásico, la cabina más pequeña posible tendría una cuba con seis aperturas de conductores: tres para los cables de entrada y tres para los cables de salida.
- 5
- 10 La tercera clase de ensamblajes lo constituyen aquellos donde la cámara de vacío y demás equipos no va contenidos dentro de una envolvente como es el caso de las celdas o cabinas. Hay una o varias cámaras de vacío polifásicas (usualmente trifásicas) donde los conductores se enchufan directamente a sus terminales (pasatapas o bornas). Las cámaras tienen acoplados los accionamientos electromecánicos para el movimiento de contactos. Hay conexiones para otros equipos de potencia, así como, para el sistema de control y las protecciones. El sistema de control puede ser operado manualmente in situ o bien de forma remota mediante un sistema de comunicaciones adicional. El fabricante provee de accesorios para ser sujetado todo este ensamblaje sin envolvente sobre muros, postes eléctricos, caminos de cables, etc.
- 15

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Celda eléctrica con aislamiento de vacío caracterizada por tener dos o más pares de contactos pertenecientes a dos o más fases y tener un número de contactos de puesta a tierra dentro de una cámara común a la que se ha realizado el vacío.
- 10 2.- Celda eléctrica con aislamiento de vacío, según la primera reivindicación, caracterizada por tener una cámara de vacío realizada con paredes completas de acero inoxidable.
- 15 3.- Celda eléctrica con aislamiento de vacío, según la primera reivindicación, caracterizada por tener un número de entradas a la cámara aisladas para conexión a cables exteriores y salidas de la cámara aisladas con conexión a un bus de potencia para interconexión con otras celdas.
- 4.- Celda eléctrica con aislamiento de vacío, según la primera reivindicación, caracterizada por tener un número de entradas y salidas a la cámara aisladas para conexión a cables exteriores.
- 20 5.- Celda eléctrica con aislamiento de vacío, según la primera reivindicación, caracterizada por tener la cámara y el resto de componentes en el interior de una envolvente metálica.
- 6.- Celda eléctrica con aislamiento de vacío, según la primera reivindicación, caracterizada por disponer todos los componentes sobre un muro o panel.