

155
14

CAVELIER

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

ABC SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
EDII
CARREF
BOGOT



No. 07-136869-00010-0000

Fecha: 2010-08-15 17:28:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Evt: 379 FASENACIONALII
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 30

347 3611
211 8650
700 4814
381 9660

Señora Directora
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011
Evento : 379
Actuación : 444

Referencia : Expediente No. 07136869
Asunto : Solicitud de patente para: **DISPOSITIVO DE
PREVENCIÓN CONTRA LA EXPLOSIÓN DE UN
TRANSFORMADOR ELÉCTRICO**
Solicitante : PHILIPPE MAGNIER
Clase : H01F 27/40
Fecha solicitud: 28 de diciembre de 2007

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, me refiero al oficio No. 1435 notificado por fijación en lista del 05 de febrero de 2010.

2. Mediante memorial radicado el día 03 de mayo de 2010 solicité plazo de treinta (30) días para atender el oficio No. 1435.

3. Mediante oficio No. 1435 se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio son las siguientes:

3.1 Descripción

De manera resumida, el Examinador objetó lo siguiente:

- El lenguaje empleado en la solicitud debe ser constante y uniforme
- El texto contiene errores de transcripción, redacción y traducción
- En algunos apartes del texto se hace mal uso del artículo indefinido

CAVELIER

ABOGADOS

- En la página 13 existe una inconsistencia al afirmar que '...está alimentado por energía eléctrica'
- No existe concordancia entre lo afirmado en la página 14 segundo párrafo y las dos primeras líneas del segundo párrafo de la página 16. No es claro si el número de referencia 7 designa un vapor, un medio o un fluido.
- No existe concordancia entre lo afirmado en las últimas líneas de la página 19, así como en las primeras cuatro líneas de la página 29 y la figura correspondiente
- Algunos numerales no se colocaron adecuadamente
- Las últimas 4 líneas de la página 27 y las primeras dos líneas de la página 28 no son claras
- En todo el documento se detectó un continuo abuso de gerundios y tiempos verbales compuestos. Algunos términos empleados no son propios del idioma castellano
- La presentación de la solicitud no cumple con los requisitos formales de márgenes y tamaño de la hoja

3.2 Reivindicaciones

De la misma manera, para el pliego reivindicatorio se presentan las siguientes objeciones:

- La reivindicación 1 es indefinida porque no permite establecer cuál es la contribución técnica del solicitante al arte. Igualmente mezcla características de estructura con los efectos producidos por el uso de algunos de sus componentes. No es clara la disposición 'sobre' la salida.
- Las reivindicaciones 2 a 11 no tienen enlace lógico con la reivindicación 1
- Las reivindicaciones 6 y 12, 7 y 13 respectivamente, son iguales
- La reivindicación 14 no es aceptable por cuanto caracteriza un procedimiento por la enumeración de los elementos de un objeto

3.3 Novedad

De acuerdo con el Examinador, la presente solicitud carece de novedad a la luz de las enseñanzas del documento D5: CO 97-16590 por cuanto éste revela todas las características de la invención.

3.4 Nivel inventivo

Para la evaluación de este requerimiento el Examinador ha citado las referencias D1: FR. 307356 y D3: JP 5029155. Igualmente ha considerado que el documento D5 ya empleado en el análisis de novedad también afecta el nivel inventivo de la presente solicitud.

De acuerdo con el Examinador, la presente solicitud hubiese podido ser derivada por la persona medianamente versada en la materia, a partir de las enseñanzas de dichos documentos.

Otros dos documentos han sido citados D2: JP 57007909 y D4: CO 97-16590 pero para los cuales no se ha realizado ningún análisis.

4. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desean poner de presente las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

4.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar una nueva memoria descriptiva, así como un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 15 reivindicaciones.

Siguiendo las observaciones del Examinador, se ha revisado la Traducción, redacción y transcripción de todo el texto, realizándose las correcciones correspondientes. En particular se ha modificado el texto para que sea más claro, se han corregido errores de traducción y se han modificado los términos que no son propios del idioma castellano. Adicionalmente, se han realizado las siguientes correcciones:

- Los números de referencia se han colocado entre paréntesis con el fin de presentar los elementos de manera más clara y para que no se de lugar a confusiones con otros números que aparecen en el texto

- La expresión 'está alimentado por energía eléctrica' ha sido modificada por 'está alimentado con energía eléctrica', de acuerdo con una traducción más fiel del texto
- Se ha corregido el número de la figura que afectaba el texto contenido entre las últimas líneas de la página 19, así como en las primeras cuatro líneas de la página 29. El número correcto de la figura es 3. Así, dicho texto concuerda con la ilustración correspondiente
- El texto inicialmente contenido en las últimas 4 líneas de la página 27 y las primeras dos líneas de la página 28 ha sido corregido de acuerdo con el texto original. Ya no presenta problemas de claridad
- En las reivindicaciones no se hace más referencia a 'dispuesto sobre una salida' sino a 'dispuesto en una salida'

Por último, es revelante mencionar que todo el texto se presenta de acuerdo con los requisitos formales exigidos por su Despacho.

Aclaraciones sobre el texto

El Examinador ha objetado:

- mal uso del artículo indefinido
- no existe concordancia entre lo afirmado en la página 14 segundo párrafo y las dos primeras líneas del segundo párrafo de la página 16. No es claro si el número de referencia 7 designa un vapor, un medio o un fluido
- algunos numerales no se colocaron adecuadamente
- en todo el documento se detectó un continuo abuso de gerundios y tiempos verbales compuestos

Con respecto a dichas objeciones deseamos poner de presente que nos apartamos de la opinión del Examinador por las siguientes razones:

- El uso del artículo indefinido en la presente solicitud corresponde a la traducción fiel del texto en francés. Sin embargo, es importante mencionar que tanto en el idioma francés como en el idioma castellano los artículos un/una hacen referencia a un (1) solo objeto. Por lo tanto, no se han realizado modificaciones a dichos artículos

CAVELIER

ABOGADOS

- Con respecto al aparte mencionado por el Examinador, deseamos aclarar que el elemento 7 hace referencia al fluido
- De la misma manera que con los artículos indefinidos, los numerales han sido fielmente traducidos del texto en francés. Es por esto que se indica por ejemplo, conducto (17) de vaciado, tubería (19) de evacuación, etc. Realizar modificaciones en este sentido implicaría cambiar el sentido del texto original y por lo tanto no se han realizado las modificaciones sugeridas por el Examinador
- Por último y tal como se mencionó anteriormente, se ha modificado la redacción del texto para presentar su contenido de manera más clara. Dicha modificación ha implicado corregir algunos gerundios y algunos tiempos verbales. Sin embargo, consideramos que el empleo de algunos gerundios o tiempos verbales compuestos dentro del texto no le resta claridad y que por lo tanto deberían ser aceptados.

Ahora bien, las reivindicaciones también han sido modificadas de acuerdo con las observaciones del Examinador. El nuevo pliego reivindicatorio reclama entonces dos soluciones al mismo problema técnico: el dispositivo caracterizado por los elementos que lo conforman y la configuración de los mismos. Igualmente se ha modificado la reivindicación de método para incluir los pasos correspondientes.

De este modo, no se mezclan características de estructura con los efectos producidos por el uso y las reivindicaciones poseen un enlace lógico entre ellas.

Consideramos entonces que las modificaciones introducidas a los capítulos descriptivo y reivindicatorio, así como las aclaraciones aquí indicadas dan respuesta a las diferentes objeciones formuladas por el Examinador, de manera que las mismas se ven superadas. Solicitamos atentamente tener en cuenta la nueva descripción y el nuevo capítulo reivindicatorio que se presentan, los cuales cumplen con las disposiciones de la Decisión 486.

4.2 Argumentos a favor de la patentabilidad de la invención

Siguiendo los lineamientos de la Decisión 486 se tiene lo siguiente:

CAVELIER

ABOGADOS

- una invención será considerada novedosa si provee por lo menos una diferencia técnica con respecto al estado del arte más cercano; y

- una invención posee nivel inventivo si no puede ser derivada de manera obvia a partir del arte previo y/o si provee mejoras o un efecto inesperado sobre dicho arte previo

Ahora bien, el Examinador ha citado cinco diferentes documentos para la evaluación de la patentabilidad de la presente invención. A este respecto deseamos poner de presente lo siguiente:

La anterioridad **FR 2 307 356 Reinhausen** describe un transformador que comprende un cambiador de tomas en carga localizado en un volumen de aceite separado del volumen de aceite del transformador, es decir, el tanque. El transformador tiene un tanque principal (1), mientras que el cambiador tiene su propio tanque (3). El tanque principal está conectado al conservador de aceite (6) y el tanque del cambiador (3) está conectado al conservador de aceite (10). No existe un elemento de alivio de presión. Tampoco se revela un tanque aguas abajo del elemento de alivio de presión. De la misma manera, este documento tampoco enseña una válvula de disparo manual en una salida del tanque, de forma que no se revela un conducto entre el elemento de alivio de presión y dicho tanque.

Es importante mencionar que el preámbulo de la reivindicación 1 incluye las características que son conocidas en **FR 2 307 356**.

La enseñanza de **FR 2 307 356** solamente se relaciona con el balance de presiones entre el conservador de aceite del cambiador y el conservador de aceite del tanque principal del transformador. Por lo tanto no resulta relevante a la hora de analizar el nivel inventivo de la presente solicitud.

Por su parte, el documento **JP 57 007909 Toshiba** revela una unidad de liberación de presión que comprende una pluralidad de películas de liberación de presión que poseen un gas inactivo sellado entre ellas a una presión específica. Esto es monitoreado por un monitor de presión y controlado por un dispositivo regulador de presión.

CAVELIER

ABOGADOS

El documento JP 05 029155 Hitachi revela un transformador de doble envoltura. La envoltura interna contiene el fluido refrigerante en uso normal. La otra envoltura es capaz de recolectar el fluido refrigerante. Los devanados son montados dentro de la envoltura interna. Este documento no describe un conducto montado entre un elemento de alivio de presión y un tanque.

La tecnología del transformador de doble envoltura es muy específica y es cada vez menos empleada debido al costo asociado. El transformador debe ser diseñado y fabricado de manera específica. De este modo, no es posible mejorar o modernizar un transformador existente con esta tecnología, por cuanto la doble envoltura es incómoda y costosa de fabricar. Adicionalmente, el enfriamiento del transformador es disminuido por el aislamiento térmico causado por el espacio que se crea entre las dos envolturas.

De otro lado, montar una puerta frente al dispositivo de alivio de presión puede ser particularmente peligroso debido al riesgo del desgarramiento de dicha puerta.

Por el contrario, el conducto de acuerdo con la invención, el cual está montado entre el elemento de alivio de presión y el tanque permite instalar un dispositivo de prevención para varios tipos de transformadores tanto nuevos como en servicio.

El tanque es colocado a cierta distancia del tanque del transformador y puede ser diseñado libremente con respecto a la forma del tanque del transformador. Debe tenerse en cuenta que el documento JP 05 029155 corresponde a un arte previo fortuito y que por lo tanto aleja completamente a la persona medianamente versada en la materia de las enseñanzas de la presente invención.

A este respecto es relevante poner de presente que la figura 1 de JP 05 029155 muestra los elementos (6) colocados a una distancia muy pequeña de los devanadores y el tanque. Dicha configuración va en contravía del sentido común en el arte.

La persona medianamente versada en la materia no encuentra ninguna enseñanza o motivación en el documento JP 05 029155 que lo

CAVELIER

ABOGADOS

162
163

lleve de manera obvia a la presente invención. La invención reivindicada por lo tanto no es obvia a la luz de dicho documento.

Ahora, la anterioridad CO 97-16590 **Magnier** tampoco describe un tanque montado aguas abajo del elemento de alivio de presión y mucho menos una válvula de disparo manual montada en la salida del tanque. Dicha anterioridad tampoco revela un conducto montado entre el elemento de alivio de presión y el tanque.

La anterioridad CO 00-19994 **Magnier** por su parte tampoco describe un tanque montado aguas abajo del elemento de alivio de presión y mucho menos una válvula de disparo manual montada en la salida del tanque. Dicha anterioridad tampoco revela un conducto montado entre el elemento de alivio de presión y el tanque. En la anterioridad CO 00-19994 el tanque (37) se emplea para el paso de alimentación eléctrica y no está montado aguas abajo del elemento de alivio de presión. La referencia 37 designa otro tanque separado del recinto principal (14) y no está conectado a éste. El aceite dentro del elemento (37) está dirigido al aislamiento de los conductores eléctricos del paso de alimentación eléctrica (36).

El número de referencia (29) de CO 00-19994 corresponde a una válvula dispuesta entre el recinto (14) y un manguito elástico de compensación (18). No está de ninguna maneta montada a la salida del tanque y tampoco aguas abajo del elemento de alivio de presión.

De la misma manera la referencia (41) de la figura 6 designa un conducto entre el elemento (37) y el elemento de alivio de presión (42) relacionado con el paso de alimentación eléctrica (36). El conducto (41) no está montado aguas abajo del elemento de alivio de presión del tanque principal. En resumen, consideramos que el Examinador ha malinterpretado el contenido de este documento, por cuanto en la presente invención el conducto (17) montado entre el elemento de alivio de presión (15) y el tanque (18) se encuentra aguas abajo del elemento de alivio de presión (15).

Finalmente, consideramos que la combinación de las enseñanzas de los documentos FR 2 307 356 y CO 00-19994 no hace obvia la presente invención, dado que disponer el dispositivo de acuerdo con CO 00-19994 en un transformador como se revela en FR 2 307 356 no llevaría de

CAVELIER

ABOGADOS

manera obvia a montar un conducto aguas abajo del elemento de alivio de presión y a disponer un tanque aguas abajo de dicho conducto para recolectar el fluido que escapa a través del elemento de alivio de presión tras la formación de arcos dentro del transformador.

Adicionalmente, el elemento (37) del paso de alimentación eléctrica de CO 00-19994 está lleno de aceite durante el uso normal y no se encuentra dispuesto aguas debajo de ningún elemento de alivio de presión sino que por el contrario está aguas arriba de su propio elemento de alivio de presión (42).

Con el fin de complementar estas afirmaciones solicitamos ver la figura 4 de la anterioridad CO 00-19994 en donde se muestra la dirección del flujo de aceite.

Dado lo anterior, consideramos que ninguna de las anterioridades citadas por el Examinador puede ser considerado una anterioridad válida capaz de afectar la novedad y el nivel inventivo de la presente invención.

5. Puesto que se han atendido a cabalidad las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente, atentamente solicito que se continúe su tramitación.

6. ANEXOS

- Nueva memoria descriptiva
- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 15 reivindicaciones
- Formulario de modificaciones en solicitud pendiente
- Recibo por concepto de presentación de cinco (5) reivindicaciones adicionales a la décima por valor de \$130.000

Señora Directora,

Luiz Clemencia de Páez
LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

T.P.A. No. 23.555

COLO-10399-841-001-5

JMS\JMS\LD-172634\WPC10399

No. M-2010-172634\JMS



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

FORMULARIO UNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES

1	SOLICITUD DE: ☐ Corrección de Error Material ☒ Modificación a una solicitud	
2 SOLICITANTE	Nombre: PHILIPPE MAGNIER Ciudadano Francés. Dirección: 186 Avenue du Général de Gaulle, 78260 Achères, Francia Domicilio: Achères, Francia Teléfono: 546 09 70 Fax: 249 40 70 E-mail: clientes@cavelier.com	IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número: _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 211 86 50 E-mail: clientes@cavelier.com Domicilio: Bogotá, Colombia.	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número <u>35.456.344</u> T. P. <u>23.555</u>
4	Número de expediente: <u>07.136.869</u>	
5	Descripción de la corrección o modificación solicitada: Presento nuevos capítulos descriptivo y reivindicatorio compuesto por 15 reivindicaciones con el fin de superar las objeciones hechas por Su Despacho a la presente solicitud de patente y pido respetuosamente que el examen de patentabilidad sea realizado sobre estas nuevas reivindicaciones presentadas.	
6	Comprobante de pago No. <u>10-37.653</u> Fecha: <u>10 de mayo de 2010</u>	
7	Anexos ☐ Comprobante de pago de la tasa por \$114.000, por concepto de modificaciones. ☒ Comprobante de pago por 5 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$130.000.00. ☐ Poderes, si fuere el caso ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.	

166
166

DISPOSITIVO DE PREVENCIÓN CONTRA LA EXPLOSIÓN DE UN TRANSFORMADOR ELÉCTRICO

La presente invención se refiere al campo de la prevención contra la explosión de transformadores eléctricos enfriados por un volumen de fluido combustible.

Los transformadores eléctricos sufren pérdidas tanto en los devanados como en la parte de hierro y por lo tanto se requiere la disipación del calor producido. De esta forma, los transformadores de gran potencia se enfrían, generalmente, por medio de un fluido tal como aceite. Los aceites utilizados son dieléctricos y susceptibles de inflamarse por encima de una temperatura del orden de los 140°C. Dado que los transformadores son elementos muy onerosos, su protección requiere una particular atención.

Una falta de aislamiento genera en un primer momento, un arco eléctrico importante que provoca una acción de los sistemas de protección eléctricos que disparan la célula de alimentación del transformador (disyuntor). El arco eléctrico provoca también una difusión consecuente de energía que genera gas por descomposición del aceite dieléctrico, especialmente, en hidrógeno y acetileno. Como resultado de la generación de gas, la presión en el interior de la cuba del transformador aumenta muy rápidamente, por lo que a menudo se produce una explosión muy violenta. De la explosión resulta un importante desgarramiento de las conexiones mecánicas de la cuba (bulones, soldaduras) del transformador, que pone a dichos gases en contacto con el oxígeno del aire ambiente. Dado que el acetileno es auto inflamable en presencia de oxígeno, se inicia inmediatamente un incendio y se propaga el fuego a los otros equipos del lugar que son susceptibles de contener también grandes cantidades de productos combustibles.

Las explosiones se deben a las rupturas del aislamiento debidas a los cortocircuitos provocados por las sobrecargas, las sobre tensiones, un deterioro progresivo del aislamiento, un nivel de aceite insuficiente, la aparición de agua o de humedad o un desperfecto de un componente aislante.

Se conocen en el arte anterior, sistemas de extinción de incendio para transformadores eléctricos que se accionan por detectores de incendio o de fuego. Pero dichos sistemas actúan bajo una inercia importante, es decir, cuando el aceite del transformador ya está en llamas. Por lo tanto, se consideraba suficiente limitar el incendio del equipo afectado para que no se propagase a las instalaciones vecinas.

2

167

167

Para retrasar la descomposición del fluido dieléctrico debido al arco eléctrico, se pueden utilizar aceites de silicona en lugar de aceites minerales convencionales. Sin embargo, la explosión de la cuba del transformador debida al aumento de presión interna se retrasa solamente durante un lapso extremadamente bajo, del orden de algunos milisegundos. Esta duración no permite emplear medios propios para evitar la explosión.

El documento WO-A-97/12379 revela un procedimiento de prevención contra la explosión y el incendio en un transformador eléctrico provisto de una cuba llena de fluido de enfriamiento combustible, por medio de la detección de una ruptura del aislamiento eléctrico del transformador gracias a un sensor de presión, la despresurización del fluido de enfriamiento contenido en la cuba por medio de una válvula y el enfriamiento de las porciones calientes del fluido de enfriamiento por inyección de un gas inerte bajo presión en la parte inferior de la cuba, con el objeto de revolver dicho fluido e impedir que el oxígeno penetre en la cuba del transformador. Ese procedimiento es satisfactorio y permite evitar la explosión de la cuba del transformador.

El documento WO-A-00/57438 describe un elemento de ruptura de apertura rápida para un dispositivo de prevención contra la explosión de un transformador eléctrico.

El objeto de la presente invención es brindar un dispositivo mejorado que permita una descompresión extremadamente rápida de la cuba para aumentar aún mas la probabilidad de resguardar la integridad del transformador, de los conmutadores bajo carga y de los aisladores empleando al mismo tiempo piezas de forma simple.

El dispositivo de prevención contra la explosión de un transformador eléctrico provisto de una cuba llena de fluido de enfriamiento combustible comprende un elemento de alivio de presión dispuesto en una salida de la cuba para realizar una descompresión de la cuba, un tanque dispuesto aguas abajo del elemento de alivio de presión y, al menos, una válvula de disparo manual montada a la salida del tanque, de forma que el tanque sea hermético y permita recoger un fluido que haya pasado por el elemento de alivio de presión. De esta forma, se evita una dispersión del fluido en un lugar donde no sea aconsejable: por razones de seguridad, de contaminación u otras. En efecto, el fluido que puede ser una mezcla de líquido y gas presenta un riesgo de inflamación cuando el aporte de oxígeno es suficiente para cumplir con las condiciones de inflamación y de

explosión. Por otra parte, algunos componentes de ese fluido pueden ser nefastos para el hombre y/o para el medio ambiente, en especial, en atmósfera restringida.

Ventajosamente, se ha montado un elemento de alivio de presión automática a la salida del tanque. El elemento de alivio de presión puede comprender una válvula que se abre cuando se supera un tope de presión, con el objeto de evitar una explosión del tanque. Entonces se limita el alivio de la presión por medio de la válvula, con respecto a la cantidad necesaria de fluido para llegar a una presión inferior al tope de disparo de dicha válvula. Puede disponerse un conducto suplementario aguas abajo del elemento de alivio de presión. El conducto suplementario permite dirigir el fluido hacia el lugar mas apropiado. El conducto suplementario puede estar equipado con un medio de enfriamiento. De esta forma, la temperatura del fluido puede disminuir antes de su escape, de donde resulta una reducción del riesgo de inflamación. El tanque puede estar equipado con un medio de enfriamiento, por ejemplo, en forma de un regulador de gas.

Ventajosamente, se ha montado un elemento de detención de llama en el conducto suplementario. El elemento de detención de llama puede presentarse en forma de válvula de fluido impidiendo así una entrada de oxígeno al conducto. El elemento de detención de llama puede comprender también una pieza susceptible de obturar dicho conducto durante la presencia de una llama. El elemento de alivio de presión puede también comprender una electro válvula comandada por una unidad de comando exterior o un detector de temperatura cerca de dicha válvula, capaz de comandar el cierre de dicha electro válvula en caso de combustión.

El tanque puede estar equipado con un medio de enfriamiento.

En un modo de realización, el dispositivo comprende una bomba de vacío unida al tanque. De esta forma se puede someter el tanque a una fuerte depresión con respecto a la atmósfera ambiente y a la presión normal imperante en la cuba del transformador, lo que facilita la descompresión de la cuba y reduce la cantidad de oxígeno presente en la cuba.

En un modo de realización, el dispositivo comprende una bomba de gas y un tanque auxiliar. La bomba de gas esta dispuesta entre el tanque y el tanque auxiliar y permite transferir, por ejemplo, por medio de un barrido de nitrógeno y un bombeo simultáneo, los gases combustibles y/o tóxicos del tanque hacia el tanque auxiliar y que posteriormente, puede ser aislado del tanque y de la bomba de gas.

La bomba de gas puede comprender un compresor y el tanque auxiliar puede comprender un recinto bajo presión. De esta forma, los gases combustibles tóxicos pueden ser almacenados en un volumen reducido.

Ventajosamente, el dispositivo comprende una cámara de despresurización dispuesta entre el elemento de alivio de presión y el tanque. La cámara de despresurización presenta una pérdida de carga extremadamente baja y puede estar dispuesta inmediatamente aguas abajo del elemento de alivio de presión, permitiendo una descompresión rápida de la cuba del transformador. El tanque puede situarse a una distancia mucho mayor de la cámara de despresurización, con respecto a la distancia entre la cuba del transformador y la cámara de despresurización. La cámara de despresurización puede presentarse en forma de tubo, con un diámetro netamente mayor que el diámetro del conducto.

La cámara de despresurización puede, ventajosamente, preverse para resistir presiones y esfuerzos mecánicos elevados, superiores a aquellos para los cuales se ha dimensionado el tanque.

En un modo de realización, el elemento de alivio de presión comprende un disco rígido perforado y una membrana impermeable. El elemento de alivio de presión también puede comprender un disco con ranuras. Los discos pueden ser bombeados en el sentido de flujo del fluido. El disco con ranuras puede comprender una pluralidad de pétalos separados entre sí por ranuras sensiblemente radiales. Los pétalos se unen a una parte anular del disco y son susceptibles de apoyarse unos sobre otros, por intermedio de lengüetas de enganche para resistir una presión exterior superior a la presión interna de la cuba del transformador. El disco rígido perforado puede estar provisto de una pluralidad de agujeros pasantes dispuestos cerca del centro de dicho disco y a partir del cual se extienden ranuras radiales. La membrana de sellado puede consistir en una capa delgada a base de politetrafluoroetileno.

El disco con ranuras puede comprender una pluralidad de partes capaces de apoyarse unas sobre otras, durante un empuje en la dirección axial.

En un modo de realización, el elemento de alivio de presión comprende además un disco de protección de la membrana de sellado y el disco de protección comprende una hoja delgada precortada. El disco de protección puede fabricarse a partir de una hoja de politetrafluoroetileno de espesor superior a la membrana de sellado. El corte previo puede tener la forma de una porción de círculo. El disco rígido perforado puede comprender una pluralidad de ranuras radiales distintas entre sí.

170
120

Ventajosamente, el dispositivo comprende una pluralidad de elementos de alivio de presión previstos para ser unidos a una pluralidad de transformadores. Un solo tanque puede de esta forma, servir de prevención contra la explosión de una pluralidad de transformadores, y cada transformador está asociado a, al menos, un elemento de alivio de presión.

El dispositivo puede comprender un medio de detección de ruptura integrado al elemento de alivio de presión, de donde surge una detección de la presión de la cuba, con respecto a un tope predeterminado de alivio de presión. El medio de detección de ruptura puede comprender un cable eléctrico apto para romperse al mismo tiempo que el elemento de alivio de presión. El cable eléctrico puede estar sujetado sobre el elemento de alivio de presión, preferentemente del lado opuesto al fluido. El cable eléctrico puede estar recubierto por una película de protección.

El dispositivo puede comprender una pluralidad de elementos de alivio de presión previstos para estar unidos a una pluralidad de capacidades de aceite de, al menos, un transformador.

El procedimiento de prevención contra la explosión de un transformador eléctrico provisto de una cuba llena de fluido de enfriamiento combustible comprende una descompresión de la cuba, realizada por un elemento de alivio de presión, un colector de fluido que pasa por el elemento de alivio de presión constituido por un tanque hermético, y un retiro de los gases efectuado por, al menos, una válvula de disparo manual.

El dispositivo de prevención contra la explosión se adapta para la cuba principal de un transformador, para la cuba del o de los conmutadores bajo carga y para la cuba de los aisladores eléctricos, esta última cuba también se llama "caja de aceite". Los aisladores eléctricos cumplen el rol de aislar la cuba principal de un transformador de las líneas de alta y baja tensión a las cuales están unidos los devanados del transformador, por medio de conductores de salida. Cada conductor de salida está rodeado por una caja de aceite que contiene una cierta cantidad de fluido de aislamiento. El fluido de aislamiento de los aisladores y/o cajas de aceite es un aceite diferente al aceite del transformador. Se puede prever un medio de inyección de nitrógeno unido a la cuba del transformador y apto para dispararse después de la detección de una falla, de forma manual o automática. La inyección de nitrógeno puede favorecer la evacuación de los gases combustibles de la cuba del transformador hacia el tanque y, eventualmente, hacia el tanque auxiliar.

121

El dispositivo de prevención contra la explosión puede estar provisto de un medio de detección de la liberación de la célula de alimentación del transformador y de una caja de control que reconoce las señales emitidas por los sensores del transformador, emitiendo así señales de comando.

Gracias a la invención, se reduce notablemente la probabilidad de escape de fluido combustible y/o tóxico fuera del dispositivo, lo que permite reducir los riesgos de inflamación de dichos gases o también de intoxicación de un operario que se encuentre en las cercanías.

El dispositivo de prevención contra la explosión se adapta particularmente bien a los transformadores eléctricos que se encuentran en lugares limitados, por ejemplo, túneles, minas o también al subsuelo de una zona urbanizada.

La presente invención se comprenderá mejor con el estudio de la descripción detallada de algunos modos de realización tomados a título de ejemplo, que no son en lo más mínimo limitativos, y que se ilustran por medio de los dibujos que se anexan, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de prevención contra incendio;
- la figura 2 es una vista en detalle de la figura 1;
- la figura 3 es una vista esquemática de un dispositivo de prevención contra incendio asociado a varios transformadores;
- la figura 4 muestra una variante de la figura 1;
- la figura 5 muestra una variante de la figura 1;
- la figura 6 es la vista de un corte transversal de un elemento de ruptura;
- la figura 7 es una vista parcial agrandada de la figura 6;
- la figura 8 es una vista superior correspondiente a la figura 6;
- la figura 9 es una vista inferior correspondiente a la figura 6;
- la figura 10 es una vista esquemática de un dispositivo de prevención contra incendio con cámara de despresurización vertical;
- la figura 11 es una vista general correspondiente a la figura 10;
- las figuras 12 y 13 muestran variantes de la figura 1.

Tal como se ha ilustrado en las figuras, el transformador (1) comprende una cuba (2) que se apoya sobre el suelo (3) por medio de patas (4) y que está alimentado con energía eléctrica por medio de líneas eléctricas (5) rodeadas por aislantes (6). La cuba (2) comprende un cuerpo (2a) y una tapa (2b).

La cuba (2) está llena de fluido de enfriamiento (7), por ejemplo, de aceite dieléctrico. Con el objeto de garantizar un nivel constante de fluido de enfriamiento

172
172
(7) en la cuba (2), el transformador (1) está provisto de un tanque de reserva (8) en comunicación con la cuba (2) por un conducto (9).

El conducto (9) está provisto de una válvula automática (10) que cierra el conducto (9) desde el momento en que detecta un movimiento rápido del fluido (7). De esta forma, durante una despresurización de la cuba (2), la presión en el conducto (9) cae bruscamente provocando un inicio de flujo de fluido (7) que es rápidamente detenido por la obturación de la válvula automática 10. De este modo se evita que el fluido (7) contenido en el tanque de reserva (8) se vacíe.

La cuba (2) también está provista de uno o varios cables (11) de detección de incendio. En el modo de realización representado un cable (11) de detección de incendio está montado por encima de la cuba (2) y está soportado por contactos (12) que se apoyan sobre la tapa (2b). Una distancia de algunos centímetros separa el cable (11) de la tapa (2b). El cable (11) puede comprender dos cables separados por una membrana sintética de bajo punto de fusión, los cuales entran en contacto después de la fusión de dicha membrana. El cable (11) puede estar dispuesto conforme a un recorrido en forma de rectángulo cerca de los bordes de la cuba (2).

La cuba (2) puede comprender un sensor de presencia de vapor de fluido de enfriamiento también llamado *buchholz*, montado en un punto arriba de la cuba (2) y en general, sobre el conducto (9). Una ruptura del aislamiento eléctrico provoca la generación de vapor del fluido (7) en la cuba (2). Un sensor de vapor puede servir para detectar una ruptura del aislamiento eléctrico con un cierto retraso.

El transformador (1) es alimentado por intermedio de una célula de alimentación, no representada, que comprende medios de desconexión de alimentación tales como disyuntores y que está provista de sensores de liberación.

El dispositivo de prevención comprende una válvula (13) montada en una salida de la cuba (2) dispuesta en un punto alto del cuerpo (2a), un elemento de ruptura (15) cuyo estallido permite detectar sin retraso la variación de presión debida a la ruptura del aislamiento eléctrico del transformador y dos mangos elásticos (14) que absorben vibraciones, uno de ellos, dispuesto entre la válvula (13) y el elemento de ruptura (15). El dispositivo de prevención comprende también una cámara de despresurización (16) de diámetro superior al del elemento de ruptura (15), montada aguas abajo del elemento de ruptura (15) y un conducto (17) de vaciado soportado por un tanque (18) destinado a recoger los fluidos que provienen de la cuba (2) después del estallido del elemento de ruptura

173
173

(15) para luego separar la fracción líquida de la fracción gaseosa. El conducto (17) está montado entre la cámara de despresurización (16) y el tanque (18). El otro mango elástico (14) está montado entre la cámara de despresurización (16) y el conducto (17).

El tanque (18) puede estar equipado con aletas de enfriamiento (18a). El tanque (18) está equipado con una tubería (19) de evacuación de los gases provenientes del aceite. La tubería (19) puede realizarse de forma temporal con una cisterna móvil para vaciar el tanque (18). De esta forma se despresuriza de manera inmediata la cuba (2) para luego vaciarlo parcialmente en el tanque 18. Podrá preverse el elemento de ruptura (15) para que se abra a una determinada presión inferior a 1 bar, por ejemplo, comprendida entre 0,6 y 1,6 bar, preferentemente, entre 0,8 y 1,4 bar.

Una válvula (20) está dispuesta en la tubería (19) para impedir la entrada de oxígeno del aire que podría alimentar la combustión de los gases y del aceite en el tanque (18) y en la cuba (2) y también para impedir la salida incontrolada de gas o de líquido. La válvula (20) puede ser manual o motorizada por comando manual. La válvula (20) está permanentemente cerrada para mantener el tanque hermético, salvo cuando se vacía el tanque (18) de los gases que allí se encuentran, o cuando se efectúa una purga de los gases.

La cuba (2) comprende un medio de enfriamiento del fluido (7) por inyección de un gas inerte, tal como nitrógeno, en la parte inferior de la cuba (2). El gas inerte está almacenado en un tanque bajo presión provisto de una válvula, de un regulador o de un reductor de presión y de un tubo (21) que lleva el gas hasta la cuba (2). El tanque bajo presión está alojado en un recinto (22).

El cable (11), el elemento de ruptura (15), el sensor de vapor, los sensores de liberación, la válvula (13) y el obturador (20) están conectados a una caja de comando (23) destinada a controlar el funcionamiento del dispositivo. La caja de comando (23) está provista de medios de procesamiento de información que reciben las señales de los diferentes sensores y que son capaces de emitir señales de comando, en especial, de la válvula (20).

En funcionamiento normal la válvula (13) está abierta y el elemento de ruptura (15) está intacto, es decir, cerrado. La válvula (20) también está cerrada. La válvula (13) puede estar cerrada para operaciones de mantenimiento, cuando el transformador (1) está detenido. El mango elástico (14) es capaz de absorber las vibraciones del transformador (1) que se producen durante su funcionamiento y durante un cortocircuito, para evitar la transmisión de las vibraciones a otros

elementos, en especial, al elemento de ruptura (15). La cámara de despresurización (16) permite una fuerte caída de presión durante el estallido del elemento de ruptura (15), gracias a las pérdidas de carga extremadamente reducidas.

Durante el estallido del elemento de ruptura (15) como consecuencia de una falla eléctrica en el transformador (1), la presión en la cuba (2) disminuye. Una corriente de gas y/o líquido atraviesa el elemento de ruptura (15) y se extiende en la cámara de despresurización (16), luego, pasa por el conducto (17) hacia el tanque (18). El rol de la cámara de despresurización (16) demuestra ser particularmente importante en los primeros milisegundos posteriores al estallido del elemento de ruptura (15).

Posteriormente, puede efectuarse una inyección de gas inerte, por ejemplo nitrógeno en la parte inferior de la cuba (2) para evacuar los gases combustibles susceptibles de permanecer en la cuba (2) y enfriar las porciones calientes del transformador para detener la producción de gas. La inyección de gas inerte puede darse durante algunos minutos hasta algunas horas después del estallido del elemento de ruptura (15). Preferentemente, se prevé una duración de decantación suficiente para que los gases y los líquidos se separen convenientemente. Por otra parte, es posible esperar el enfriamiento del tanque (18) y el de su contenido. Dichos gases combustibles se evacúan hacia el tanque (18). Puede disponerse una cisterna móvil en conexión con la tubería (19) para recibir los fluidos presentes en el tanque (18) después de la apertura de la válvula (20). El tanque (18) puede ser purgado con un gas inerte. Entonces, puede reemplazarse el elemento de ruptura (15). Por razones de seguridad, el tanque del gas inerte está previsto para poder inyectar éste durante una duración del orden de 45 minutos, lo que puede resultar ser útil para enfriar el aceite y las partes calientes por remoción del aceite, y por lo tanto, detener la producción de gases por descomposición del aceite.

El transformador (1) puede estar equipado con uno o varios conmutadores bajo carga (25) que sirven de interfaces entre dicho transformador (1) y la red eléctrica a la cual está unido, para asegurar una tensión constante, a pesar de las variaciones de la corriente provista por la red. El conmutador bajo carga (25) está conectado por un conducto de vaciado (26) al conducto (17) destinado a vaciado. En efecto, el conmutador bajo carga (25) también es enfriado por un fluido de enfriamiento inflamable. Debido a su fuerte resistencia mecánica, la explosión de un conmutador bajo carga es extremadamente violenta y puede estar

175
125

acompañada por la proyección de chorros de fluido de enfriamiento incendiado. El conducto (26) está provisto de un elemento de alivio de presión (27) capaz de dividirse en caso de cortocircuito y, por lo tanto, de ejercer sobre presión en el interior del conmutador bajo carga (25). De esta forma, se evita la explosión de la cuba de dicho conmutador bajo carga (25).

Gracias a la invención, se dispone de un dispositivo de prevención contra la explosión del transformador que detecta las rupturas de aislamiento de forma extremadamente rápida y actúa simultáneamente limitando las consecuencias que resultan de ello. Esto permite resguardar el transformador, así como también el conmutador bajo carga y los aisladores, minimizando los daños relacionados con la falta de aislamiento.

Tal como puede verse en la figura 2, la cámara de despresurización (16) se apoya sobre cuatro amortiguadores (28) soportados por una consola (29) fijada al cuerpo (2a) de la cuba (2). De esta forma se crea un aislamiento mecánico entre las vibraciones resultantes del transformador (1) durante el funcionamiento normal y la cámara de despresurización (16). Dicho aislamiento también se crea bajo la deformación del transformador (1) durante una ruptura del aislamiento.

En el modo de realización ilustrado en la figura 3, varios transformadores (1) cercanos están conectados a un tanque (18). En otros términos, varios dispositivos de prevención de varios transformadores diferentes pueden comprender un tanque (18) común. Esto demuestra ser particularmente ventajoso en los lugares donde el espacio disponible es limitado.

En el modo de realización ilustrado en la figura 4, el dispositivo de prevención comprende además una bomba de vacío (30) conectada al tanque (18) por un conducto. El tanque (18) puede estar provisto de un sistema de enfriamiento (18b), por ejemplo, por liberación de nitrógeno. Durante la puesta en funcionamiento del dispositivo de prevención, la bomba de vacío (30) es accionada y realiza un vacío parcial del tanque (18), luego, se detiene. La masa de gas resultante de la cuba (2) después del estallido del elemento de ruptura (15) que es susceptible de ser almacenado en el tanque (18) aumenta a igual presión máxima. Así, puede facilitarse la despresurización. El tanque puede ser de un volumen reducido, resultando en ganancia de espacio.

En el modo de realización ilustrado en la figura 5, el dispositivo de prevención comprende además una bomba de gas (31) unida al conducto (17) o al tanque (18) y desemboca en una botella (32) resistente a la presión. Después del estallido del elemento de ruptura (15) y la descarga de fluido de una duración

176
176

suficiente para el enfriamiento de los gases, la bomba de gas (31) se pone en funcionamiento y realiza un bombeo de los gases presentes en el tanque (18). El tanque (18) puede de esa forma ser vaciado del gas que contiene y dicho gas puede ser una mezcla de gas inerte y de gas combustible. Después de la detención de la bomba de gas (31) la botella (32) puede fácilmente ser retirada y transportada a distancia. Ese modo de realización es particularmente conveniente para los transformadores instalados en minas o túneles.

Tal como puede verse en las figuras 6 a 9, el elemento de ruptura (15) es de forma circular bombeada convexa y está previsto para ser montado en el orificio de salida, no representado, de una cuba (2) ajustada entre dos bridas (33) (34) en forma de disco. El elemento de alivio (15) comprende una parte de retención (35) en forma de un velo metálico de leve espesor, por ejemplo, de acero inoxidable, de aluminio o de aleación de aluminio. El espesor de la parte de retención (35) puede estar comprendido entre 0,05 y 0,25mm.

La parte de retención (35) está provista de estrías radiales (36) que la dividen en varias partes. Las estrías radiales (36) son formadas por depresiones en el espesor de la parte de retención (35), de forma que se produce una ruptura por desgarre de la parte de retención (35) en su centro sin fragmentación, para evitar que los fragmentos del elemento de alivio (15) sean desplazados por el fluido que atraviesa el elemento de alivio (15), evitando el deterioramiento del conducto situado aguas abajo.

La parte de retención (35) está provista de agujeros pasantes (37) de muy leve diámetro repartidos uno por estría (36) cerca del centro. Dicho de otra forma, varios agujeros (37) están dispuestos en hexágono. Los agujeros (37) forman iniciadores de desgarre de poca resistencia que aseguran que el rompimiento comience en el centro de la parte de retención (35). La presencia de al menos un agujero (37) por estría (36) permite que las estrías (36) se separen simultáneamente ofreciendo una sección de paso lo más fuerte posible. Como variante, se podría prever un número de estrías (36) diferente de seis y/o varios agujeros (37) por estría (36). El revestimiento de sellado (50) es capaz de obturar los agujeros (37).

La presión de estallido del elemento de alivio (15) está determinada principalmente por el diámetro y la posición de los agujeros (37), la profundidad de las estrías (36) y el espesor y la composición del material que forma la parte de retención (35). Preferentemente, las estrías (36) están formadas sobre todo el

espesor de la parte de retención (35). El resto de la parte de retención (35) puede presentar un espesor constante.

Dos estrías (36) adyacentes forman un triángulo (39) que durante la ruptura se separa de los triángulos lindantes por desgarre del material entre los agujeros (37) y se deforma hacia delante por plegado. Los triángulos (39) se pliegan sin desgarrarse para evitar su arranque, por cuanto son susceptibles de deteriorar un conducto aguas abajo o de generar un flujo en dicho conducto aumentando la pérdida de carga y retardando la despresurización del lado aguas arriba. El número de estrías (36) depende también del diámetro del elemento de retención (15).

La brida (34) dispuesta aguas abajo de la brida (33) está perforada por un agujero radial en el cual está dispuesto un tubo de protección (41). El detector de ruptura presenta un cable eléctrico (42) fijo sobre la parte de retención (35) del lado aguas abajo y dispuesto en espiral. El cable eléctrico (42) se prolonga en el tubo de protección (41) hasta una caja de conexión (43). El cable eléctrico (42) se extiende sobre casi la totalidad del diámetro del elemento de retención (15), con una parte de cable (42a) dispuesta al lado de una estria (36) de manera paralela y la otra parte de cable (42b) dispuesta radialmente del otro lado de la misma estria (36) y paralela a ésta. La distancia entre las dos partes de cable (42a), (42b) es pequeña. Esta distancia puede ser inferior a la distancia máxima que separa dos agujeros (37), de forma tal que el cable (42) pase entre los agujeros (37).

El cable eléctrico (42) está recubierto por una película de protección que sirve a la vez para evitar su corrosión y para pegarlo sobre la cara aguas abajo de la parte de retención (35). La composición de esa película también se elegirá para evitar modificar la presión de ruptura del elemento de ruptura (15). La película podrá realizarse de poliamida fragilizada. El estallido del elemento de ruptura arrastra necesariamente el corte del cable eléctrico (42).

Este corte puede ser detectado de forma extremadamente simple y confiable por interrupción de la circulación de una corriente que pasa por el cable (42) o también por diferencia de tensión entre los dos extremos de dicho cable (42).

El elemento de ruptura (15) comprende también una parte de refuerzo (44) dispuesta entre las bridas (33) y (34) en forma de un velo metálico, por ejemplo, de acero inoxidable, de aluminio o de aleación de aluminio. El espesor de la parte de refuerzo (44) puede estar comprendido entre 0,2 y 1mm.

La parte de refuerzo (44) comprende una pluralidad de pétalos, por ejemplo cinco, separados por estrias radiales (45) formadas sobre todo su espesor. Los pétalos se conectan a un borde exterior anular formándose una estria (46) en forma de arco de círculo sobre todo el espesor de cada pétalo, salvo cerca de los pétalos vecinos, confiriendo a éstos la capacidad de deformarse axialmente. Uno de los pétalos está unido a un polígono central (47), por ejemplo, por soldadura. El polígono (47) cierra el centro de los pétalos y se apoya sobre los ganchos (48) fijados sobre otros pétalos, los cuales están separados axialmente con respecto a los pétalos, de forma que el polígono (47) está dispuesto axialmente entre los pétalos y los ganchos (48) correspondientes. El polígono (47) puede estar en contacto con el fondo de los ganchos (48) para apoyarse en ellos axialmente. La parte de refuerzo (44) ofrece una buena resistencia axial en un sentido y una muy leve resistencia axial en el otro sentido, correspondiente al sentido del estallido del elemento de ruptura (15). La parte de refuerzo (44) es particularmente útil cuando la presión en la cuba (2) del transformador (1) es inferior a la de la cámara de despresurización (16), lo que puede suceder si se produce un vacío parcial en la cuba (2) para el llenado del transformador (1).

Entre la parte de retención (35) y la parte de refuerzo (44) puede disponerse una parte de sellado (49) que comprende una película delgada (50) de material sintético a prueba de agua, por ejemplo, a base de politetrafluoroetileno, rodeada sobre cada cara por una película gruesa (51) de material sintético precortado para evitar así una perforación de la película delgada (50), por medio de la parte de retención (35) y de la parte de refuerzo (44). Cada película gruesa (51) puede comprender un material sintético, por ejemplo, a base de politetrafluoroetileno de espesor del orden de 0,1 a 0,3 mm. El precorte de las películas gruesas (51) puede efectuarse de acuerdo con un arco de círculo de aproximadamente 330°. La película delgada (50) puede presentar un espesor del orden de 0,005 a 0,1 mm.

El elemento de ruptura (15) ofrece una buena resistencia a la presión en un sentido, una resistencia calibrada a la presión en el otro sentido, un excelente sellado y una baja inercia al estallido.

Para mejorar el sellado, el elemento de ruptura (15) puede comprender una arandela (52) dispuesta entre la brida (33) y la parte de retención (35) y una arandela (53) dispuesta entre la brida (34) y la parte de refuerzo (44). Las arandelas (52) y (53) pueden realizarse a base de politetrafluoroetileno.

Además, puede preverse un medio de enfriamiento de los fluidos en el dispositivo de prevención. El medio de enfriamiento puede comprender aletas

sobre el conducto (17) y/o el tanque (18), un grupo de climatización del tanque (18) y/o un tanque de gas licuado, por ejemplo, nitrógeno, susceptible de enfriar el tanque (18).

En el modo de realización de las figuras 10 y 11, el dispositivo de prevención esta dispuesto en forma sensiblemente vertical, por ejemplo, sobre la tapa (2b) de la cuba (2). La cámara de despresurización (16) comprende un cilindro de eje vertical cerrado en sus extremos y que está, al mismo tiempo, conectado al elemento de ruptura (15), de diámetro superior al del elemento de ruptura (15), montado aguas debajo de dicho elemento. La cámara de despresurización (16) forma también el tanque colector. El conducto (19) se une con una zona superior del cilindro de la cámara de despresurización (16). Un conducto (54) se une con una zona inferior del cilindro de la cámara de despresurización (16) para la extracción de líquido. Ese modo de realización es particularmente compacto y el dispositivo de prevención está situado en gran parte por encima de la cuba (2).

En una variante ventajosa, el conducto (54) está unido al tanque de reserva (8), ver la línea de puntos en la figura 10. El volumen disponible del tanque de reserva (8), es decir, la parte no ocupada por un líquido, está disponible para recibir líquido proveniente de la cámara de despresurización (16). Se puede disponer de un elemento de ruptura suplementario (61) sobre el conducto (54) entre la cámara de despresurización (16) y el tanque de reserva (8). El elemento de ruptura suplementario (61) puede ser tarado a una presión de ruptura más elevada que el elemento de ruptura (15) aguas arriba de la cámara de despresurización (16).

En funcionamiento, la pérdida de carga en el conducto (54) da tiempo a la válvula automática (10) para cerrarse durante una ruptura del elemento de ruptura (15). El tanque de reserva (8) recoge el líquido proveniente de la cámara de despresurización (16), mientras la válvula automática (10) está cerrada.

Tal como se ha ilustrado en la figura 11, la cámara de despresurización (16) desemboca en el conducto (17) situado en la prolongación del conducto (26). El conducto (17) desemboca en el tanque de reserva (8).

En el modo de realización de la figura 12, el dispositivo de prevención comprende una válvula (13) montada en una salida de la cuba (2) dispuesta en un punto del cuerpo (2a) situado sensiblemente entre la mitad y dos tercios de la altura del cuerpo (2a). El conducto (17) posee un codo hacia arriba después de la cámara de despresurización (16) y comprende una parte alta (17a) dispuesta a un

180
180

nivel superior de los devanados del transformador (1). A modo de ejemplo, la parte inferior de la parte alta (17a) puede estar situada a aproximadamente 20 mm por encima del extremo superior de los devanados. De esta forma, la descompresión y el vaciado parcial permiten conservar la inmersión de los devanados y el aislamiento que resulta de ello.

El conducto (9) está provisto de un detector de gas (55) dispuesto entre la válvula automática (10) y la tapa (2b) de la cuba (2). Un conducto (56) une el conducto (9) y la parte alta (17a) del conducto (17). El conducto (56) se conecta al conducto (9) entre el detector de gas (55) y la válvula automática (10). Sobre el conducto (56) están dispuestos una válvula manual (57) mantenida en posición abierta, salvo para las operaciones de mantenimiento y una electro válvula (58) comandada por la caja de comando (23) en posición cerrada en servicio normal y en posición abierta después de un alivio de presión por parte del elemento (15), para recuperar los gases inflamables presentes en el conducto (9).

Por otra parte, los aisladores (6) de aceite también están provistos de un elemento de alivio de presión (59) que desemboca en un conducto (60) unido al conducto (17). El elemento de alivio de presión (59) puede tener una estructura semejante al elemento de alivio de presión (15) y de calibre adaptado. De esta forma, la cuba, los aisladores y el conmutador bajo carga pueden estar provistos de elementos de alivio de presión que permitan aumentar la probabilidad de resguardar su integridad.

En el modo de realización de la figura 13, el dispositivo de prevención comprende una válvula (13) montada en una salida de la cuba (2) dispuesta en un punto bajo del cuerpo (2a). El conducto (17) tiene un codo hacia arriba, después de la cámara de despresurización (16) y comprende una parte alta (17a) como en el modo de realización precedente.

Dicho sistema de protección es económico y autónomo con respecto a las instalaciones vecinas, de volumen confiable y sin necesidad de mantenimiento.

La unidad de comando también puede estar conectada a los sensores accesorios tales como el detector de incendio, el sensor de vapor (buchholz) y el sensor de liberación de la célula de alimentación para iniciar la extinción del incendio en caso de falla de la prevención de explosión.

Gracias a la invención, se dispone de un dispositivo de prevención contra la explosión en un transformador que requiere pocas modificaciones de los elementos del transformador, que detecta las rupturas de aislamiento de forma extremadamente rápida y que actúa simultáneamente para limitar las

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de prevención contra la explosión de un transformador eléctrico (1) provisto de una cuba (2) llena de fluido de enfriamiento combustible.

caracterizado porque comprende:

- por lo menos un elemento de alivio de presión (15);
- un tanque (18) hermético dispuesto aguas abajo del elemento de alivio de presión (15);
- una válvula (20) de disparo manual montada a la salida del tanque; y
- un conducto (17) montado entre el elemento de alivio de presión y el tanque.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de alivio de presión (15) está montado en una salida del tanque.

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque un elemento de alivio de presión automático es dispuesto a la salida del tanque. = 2

4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque un conducto adicional es dispuesto aguas abajo en la salida del tanque. (?) = 2, 3

5. Dispositivo de prevención contra la explosión de un transformador eléctrico (1) provisto de una cuba (2) llena de fluido de enfriamiento combustible,

caracterizado porque comprende:

- por lo menos un elemento de alivio de presión (15);
- un tanque (18) hermético dispuesto aguas abajo del elemento de alivio de presión (15);
- una válvula (20) de disparo manual montada a la salida del tanque;
- un conducto (17) montado entre el elemento de alivio de presión y el tanque;
- un elemento de detención de llama;
- una bomba de vacío (30);
- un tanque auxiliar; y
- una cámara de despresurización (16)

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el elemento de alivio de presión (15) está montado a la salida del tanque. = 3

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque un elemento de alivio de presión automático es dispuesto a la salida del tanque. = 4

8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque un conducto adicional es dispuesto aguas abajo en la salida del tanque.

9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque el elemento de detención de llama está montado en el conducto adicional. = 4618

10. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque la bomba de vacío está conectada al tanque. = 5618

11. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizado porque la cámara de despresurización (16) está dispuesta entre el elemento de alivio de presión y el tanque. 9 or 18

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, 6 ó 7, caracterizado porque el elemento de alivio de presión automático incluye un disco rígido perforado, una membrana impermeable y un disco con ranuras. 9 or 18

13. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, caracterizado porque los elementos de alivio de presión están conectados a una pluralidad de transformadores. = 10 or 18

14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, caracterizado porque los elementos de alivio de presión están conectados a una pluralidad de capacidades de aceite de al menos un transformador. ?

15. Método para prevenir la explosión de un transformador eléctrico (1), caracterizado porque está provisto de una cuba (2) llena de fluido de enfriamiento combustible, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

- Descomprimir el tanque por medio de un elemento de alivio de presión;
- Pasar el fluido a través de el elemento de alivio de presión;
- Recolectar el fluido con un conducto en un tanque hermético; y
- Remover los gases por medio de al menos una válvula de disparo manual

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800173089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 37,653

FECHA : MAYO 10 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-136868-00010-0000

Fecha: 2010-06-15 17:26:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tia. 11 PATENTE/II Eje: 379 FASENACIONAL/II
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 30

==== CONSIGNACION ====

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Ur. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754327	175527310	10/05/2010	61,440,000.00

==== CONCEPTO ====

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	83 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN SI	155,000.00
	TOTAL :	\$ 155,000.00

SON: CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Celo 10399-841-001-5

185

133

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C., (04, 02, 2011)

Abogada
Luz Clemencia de Páez

ASUNTO

Radicación 07-136.869
Trámite 002
Evento 001
Actuación 430
Oficio 20 2793
Folios 006

Patente de Invención ☒ Patente de Modelo de Utilidad ☐
Vía Nacional ☐
Vía PCT (fase nacional) ☐ Cap. I ☒ Cap. II ☐
No. Sol. Internacional PCT FR 2006/001.419
Fecha de Presentación Internacional. 2006- VI- 22

Como resultado del examen de fondo, realizado con fundamento en el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

1. Documentos estudiados

1.1 Descripción: Folios: 40 a 68 como se radicó inicialmente
Folios: 166 a 181 memorial del 2010- VI- 15
1.2 Reivindicaciones: Folios: a como se radicó inicialmente
Folios: 134 a 135 memorial del 2010- VI- 15
1.3 Dibujos: Folios: 73 a 81 como se radicó inicialmente
Folios: a

1.4 Oposiciones: Como se informa en el folio 130 no se presentaron oposiciones por parte de terceros.

1.5 Respuesta del Solicitante: Folios: 155 a 163

2. Objeto de la invención

Según la descripción, el objeto de la solicitud consiste en suministrar un dispositivo para prevenir explosiones en transformadores.

De otra parte, el nuevo pliego reivindica: un dispositivo de prevención contra la explosión de un transformador eléctrico (1) provisto de una cuba (2) llena de fluido de enfriamiento combustible, relacionado en las reivindicaciones 1 a 4, 5 a 14; y un método para prevenir la explosión de un transformador eléctrico (1), relacionado en la reivindicación 15.

Según la IPC la clasificación del objeto reclamado es H01F 27/40.

3. De la solicitud de Patente

3.1 Descripción (artículo 28 D. 486)

En la nueva descripción se mantuvo el mal uso del artículo indefinido, lo que provoca confusión y falta de claridad; por ejemplo, en la página 7 del citado documento se asegura: "... una despresurización... un inicio del flujo de fluido...", asimismo en la última línea se asevera, "... un cable de detección 11...", pero nos preguntamos ¿cuántos son o puede(n) ser?

Tampoco se corrigió lo referente a que, en la figura 4 con un mismo numeral 17 se identifican dos elementos diferentes.

Por otra parte, en la página 15 con 19 se identifica una tubería para evacuación, sin embargo, en la figura 13, el citado numeral señala otro tipo de elemento.

Por las razones anteriores, la descripción aportada no cumple las disposiciones del artículo 28.

3.2 Reivindicaciones (artículo 30 D 486)

La reivindicación 1 es indefinida porque no permite establecer cuál es la contribución técnica del solicitante al arte; solo es una enumeración de unos componentes, pero sin que se establezca una relación estructura o función entre ellos.

Las reivindicaciones 2 a 4 se refieren a un único elemento puesto que se menciona el alivio de presión / conducto adicional montado en o dispuesto en (a) la salida del tanque, lo cual, afecta la concisión del pliego.

La reivindicación 5 es indefinida porque no permite establecer cuál es la contribución técnica del solicitante al arte; solo es una enumeración de unos componentes, pero sin que se establezca una relación estructura o función entre ellos; es un caso particular respecto a la nueva reivindicación 1; no tiene suficiente sustento descriptivo porque en ese aparte solo se expone un caso y no hay variantes.

Las reivindicaciones 6 a 8 son iguales a las reivindicaciones 2 a 4, lo cual, afecta la concisión del pliego.

Las reivindicaciones 12 a 14 no tienen enlace lógico con la 5 puesto que no aclaran (delimitan) una de las características allí incluidas sino que desvían a enunciar otro tipo de características como el disco rígido, la conexión a "capacidades" de aceite, etc. que las hace independientes.

La reivindicación 14 no es aceptable porque, en términos de enumeración de elementos de un objeto y el efecto de uso de algunos de ellos, se pretende proteger un supuesto procedimiento, carente de etapas para la prevención de explosión o para la fabricación del dispositivo; además los supuestos pasos son agregados que van más allá de lo permitido por el artículo 34 y no tienen sustento descriptivo.

A pesar de que en el traslado se explicó que, una solicitud solo puede incluir solo una reivindicación independiente por cada categoría seguida, cada una de ellas, por una o más dependientes; y que se puede admitir más de una independiente por cada categoría, siempre y cuando **NO** sea posible definir la solución en una sola reivindicación y que se cumpla una de las condiciones siguientes:

a. que se trate de dos objetos concebidos uno en función de otro, como una llave o una cerradura o un transmisor y un receptor.

b. que se relacione a un compuesto activo y la preparación o mezcla que lo contenga.

c. se refieran a dos procedimientos que, por caminos análogos, permitan llegar al mismo producto final.

Las reivindicaciones 1, 5, 12 a 14 del nuevo pliego **NO** cumplen ninguna de las condiciones antes citadas, además, se relacionan al mismo objeto y las diferencias entre unas y otras se limita a la definición de la materia que se trata de proteger y a algunos términos allí incluidos, por estas razones el pliego no es conciso.

Aún más, el pliego como un todo carece de claridad debido a que la pluralidad de reivindicaciones independientes hace difícil establecer la materia para la que se busca protección y coloca una carga indebida en la oficina para establecer el alcance de dicha protección.

Por lo antes expuesto, se concluye que las reivindicaciones calificadas no cumplen las disposiciones del artículo 30.

4. Unidad de invención (artículo 25 D 486)

Para efectos de este examen se considera que el pliego calificado se dirige a un único objeto, por lo que cumple el requisito establecido.

5. Determinación del estado de la técnica:

La fecha para determinar el estado de la técnica es 29 de junio de 2005.

Consultadas las fuentes de información con que cuenta este despacho se encontraron los siguientes documentos anteriores a la fecha de prioridad invocada 29 06 2005, relacionados con la materia de la solicitud:

No	Documento	Título	Fecha de publicación
1	FR 2 307 356	Transformateur de réglage avec équilibrage de pression entre les volumes d'huile distincts	05 11 1976
2	JP 57 007 909	Oil filled electric equipment	16 01 1982
3	JP 05 029 155	Stationary induction electric instrument	05 02 1993
4	CO 97- 16 590	Procedimiento y dispositivo para prevención contra la explosión e incendio de los transformadores eléctricos	02 04 1997
5	CO 00- 19 994	Dispositivo de prevención contra la explosión de transformadores eléctricos	21 03 2000

6. Análisis de patentabilidad (artículo 14 D486)

6.1 Novedad (artículo 16 D486)

La anterioridad 5 (CO 00- 19 994) divulga un dispositivo de prevención de explosión para un transformador eléctrico 13 que incluye una cuba 14 llena con un fluido de refrigeración combustible caracterizado porque comprende: un elemento de alivio (relajación) de presión 1, 35 dispuesto a la salida de la cuba 14; un tanque 37 dispuesto adelante (aguas abajo) del elemento de alivio (relajación) de presión; una válvula de operación (disparo) manual 29 montada a la salida de la cuba; y, un conducto 41 montado entre el elemento de alivio de presión 35 y el tanque 37 (ver figuras 1 a 4 y 6, de línea 47 página 2 línea 10 página 17).

4
188
128

Al comparar, elemento por elemento, lo divulgado por el antecedente 5 con lo reivindicado en 1 y 14 salta a la vista, que las mismas son anticipadas totalmente por la divulgación; por lo tanto, **no tienen novedad**.

Respecto a las reivindicaciones dependientes no solo quedan sin sustento al no depender de una novedosa sino que también son descritas por la anterioridad o por algún otro de los documentos relacionados; por tales razones, esas reivindicaciones tampoco tienen **novedad**.

6.2 Nivel inventivo (artículo 18 D486)

La persona del oficio, normalmente versada en la materia técnica correspondiente, que se podría haber encargado de solucionar el problema planteado por la presente solicitud, habría sido un ingeniero eléctrico con experiencia en protección para transformadores de potencia, que conozca la composición y los principios básicos de fabricación de dichos dispositivos o, por lo menos, que cuente con las condiciones necesarias para informarse acerca de esos principios al consultar la literatura técnica respectiva.

Dicho técnico en el arte pudo obtener lo reivindicado en 1 sus dependientes y 14, con solo copiar lo divulgado o bien por el antecedente 5, motivo por el que se considera, que las reivindicaciones **no tienen nivel inventivo**.

Por otra parte, el antecedente 3 (JP 05 029 155) divulga lo relacionado en la reivindicación 1 excepto lo relativo al conducto montado entre el elemento de alivio de presión y el tanque, sin embargo, esa es una disposición ampliamente conocida en el arte como se puede ilustrar con ayuda de la figura del antecedente 1 (FR 2 307 356) donde se aprecia que, entre el elemento 4, equivalente al elemento de alivio de presión, y el tanque 10 hay montado un conducto 8; un técnico en el arte habría podido sin ningún esfuerzo intelectual adicional, haber aplicado esta enseñanza en la divulgación 1 con el fin de evitar la contaminación del medio ambiente al derramarse aceite y recolectarlo para reutilización posterior, al presentarse una explosión y/o incendio en un transformador, motivos por los que lo reivindicado en 1 y 14 carece de **nivel inventivo**.

Respecto a las reivindicaciones dependientes ellas, tampoco tienen **nivel inventivo** porque no solo quedan sin sustento al no depender de una con **nivel inventivo** sino que también son descritas por las anterioridades o son de conocimiento común en la técnica.

Finalmente, lo reivindicado no se diferencia claramente respecto a los documentos relacionados como estado del arte.

7. Respuesta a los argumentos del solicitante:

1) Los argumentos presentados en la respuesta del solicitante, se tuvieron en cuenta en su totalidad pero, de un lado, no contienen ningún fundamento persuasivo a la luz de lo explicado en el traslado No 5.577 y lo que se explica arriba en los numerales 3 y 6 precedentes.

No obstante lo anterior, es importante precisar que en las objeciones a la descripción se requirió no solo aclarar la redacción del aparte sino la corrección de las figuras 4 y 13 por lo informado en el traslado, pero por razones desconocidas eso no fue tenido en cuenta.

Respecto al mal uso tanto de los artículos indefinidos como de los tiempos verbales compuestos y las preposiciones, la representante puede "apartarse" de la opinión de la oficina cuanto desee, ese es su derecho que merece y tiene nuestro respeto, pero **no** es un hecho que controvierta las objeciones que se expusieron en el traslado; además, no se trata de que la traducción sea *fidel* sino que la exposición sea hecha en contexto.

Con relación al nuevo pliego, basta resaltar que la interesada no tuvo en cuenta las recomendaciones hechas tanto en el numeral 3 del traslado como las del numeral 6 del mismo, como se aprecia con claridad en lo explicado arriba en el subnumeral 3.2.

Para desvirtuar los alegatos del subnumeral 4.2 de la respuesta, referentes a la novedad y el nivel inventivo, resulta suficiente resaltar que ellos se limitan a opiniones personales como: "... la invención será considerada nueva si provee por lo menos una diferencia... invención posee nivel inventivo... no puede ser derivada... la anterioridad FR 2 307 356 describe un transformador... revela una unidad de liberación de presión.... Revela un transformador de doble envoltura... la combinación de las enseñanzas de FR 2 307 356 y CO 00- 19 994...", puesto que no controvierte ni menos aún desvirtúa la calificación hecha en el traslado pues, nada de lo que se arguye se encuentra en las reivindicaciones, particularmente, la 1 y dependientes y, además, como es bien conocido por todos, al examinar la **novedad** se debe realizar en el sentido más amplio, por ejemplo, se reivindica: "mesa caracterizada por tener adaptada una luz, en particular una lámpara regulable"; obviamente, en el sentido más amplio, lo que se reivindica es una mesa con una luz y no una mesa con una luz concreta, la lámpara regulable.

Finalmente, resulta evidente que en los alegatos no se hizo un análisis inverso al realizado por nosotros en el oficio No 1.435, en el que se evidenciara(n) posible(s) error(es) en los planteamientos realizados por la oficina como falta **novedad** y de **nivel inventivo**, que controvirtiese esa opinión y condujese a reconsiderar la situación; pero lo argüido se limita a dar una opinión de cada uno de los documentos, pero sin dirigirse a demostrar una falla real en nuestros argumentos y, además, en la respuesta se asegura que el **nivel inventivo** fue cuestionado con la combinación de dos documentos **NO** realizada por nosotros, como se puede constatar con lo expuesto en las páginas 5 y 6 del citado oficio (ver folios 146, 147) donde el **nivel inventivo** fue cuestionado con la combinación de JP 05 029 155 y FR 2 307 356, lo que deja sin ningún sustento cierto lo que se afirma en la respuesta.

8. Conclusión:

Los requisitos de patentabilidad de la presente solicitud se encuentran afectados así:

No.	Documento	Reivindicación(es) Afectada(s)	Requisito que afecta
1	FR 2 307 356; ver líneas 4 a 13 página 3; la figura.	1 a 14	Nivel inventivo
2	JP 57 007 909; ver el extracto.	1 a 14	Estado del arte
3	JP 5 029 155; ver el extracto.	1 a 14	Nivel inventivo
4	CO 97- 16 590; ver todo el documento.	1 a 14	Estado del arte
5	CO 00- 19 994; ver de línea 9 página 7 a línea 24 página 13; figuras 1 a 4 y 6.	1 a 14	Novedad Nivel inventivo

6

190
190

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de 60 días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones (E)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha
_____ 8 FEB. 2011

CONCEPTO TÉCNICO No. 399

EXAMINADOR TÉCNICO
Código No.202004

Nota: El apoderado puede obtener copia de las anterioridades por Internet, por ejemplo, en la dirección <http://ep.espacenet.com> o <http://gb.espacenet.com> o similares.