

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 795**

51 Int. Cl.:

H01F 27/36

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2011 E 11727433 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **21.03.2012 EP 2430643**

54 Título: **Transformador con abrazaderas de blindaje**

30 Prioridad:

28.06.2010 EP 10167493

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.02.2013

73 Titular/es:

**ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

**ROY, CARLOS;
MURILLO, RAFAEL;
TEPPER, JENS;
SMAJIC, JASMIN;
USON, ANTONIO;
VILLÉN, MARIA TERESIA;
SAMPLON, MIGUEL y
LETOSA FLETA, JESUS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 394 795 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Transformador con abrazaderas de blindaje

5 Campo de la invención

La invención se refiere al blindaje de las abrazaderas de los transformadores. En particular, la invención se refiere a una disposición de blindaje eléctrico para un transformador y un transformador que comprende la disposición.

10 Antecedentes de la invención

Los transformadores pueden ser ampliamente utilizados para aplicaciones de baja, media y alta tensión.

15 Típicamente, en transformadores de tipo seco, la alta tensión para el aislamiento de las abrazaderas se realiza por un espacio de aire entre la alta tensión rodeada por un aislamiento sólido (por ejemplo fundido) y estando la superficie de la abrazadera desnudo o aislada por algunas películas. Los bloques de soporte para las bobinas también se colocan entre las abrazaderas y las bobinas. Las abrazaderas incluyen típicamente tirantes, bolas, tuercas y acero soldado y comprenden varios bordes metálicos afilados.

20 Un ejemplo de tal transformador de tipo seco se muestra en el documento WO 0077801.

Las abrazaderas de acero al carbono se pueden utilizar en transformadores secos. Las abrazaderas pueden tener un perfil en U o puede tener una forma de una placa doblada. En algunos casos las abrazaderas muestran bordes pulidos para evitar los bordes afilados, que conduce a un radio equivalente de alrededor de 1-3 mm (para transformadores en aceite y en seco). El lado de la abrazadera hacia las bobinas puede estar desnudo o aislado por algunas películas.

Sumario de la invención

30 Puede verse como un objeto de la invención aumentar la fuerza dieléctrica de un transformador.

Este objeto se consigue mediante una disposición de blindaje eléctrico y por un transformador que comprende la disposición de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Las realizaciones adicionales son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

35 De acuerdo con una realización de la invención, una disposición de blindaje eléctrico para un transformador está provista de una abrazadera conectada a una horquilla y la estabilización de la horquilla del transformador, y un dispositivo de blindaje eléctrico. El dispositivo de blindaje eléctrico está dispuesto en la pinza entre la horquilla y una bobina del transformador. El dispositivo de blindaje eléctrico está adaptado para proteger a la abrazadera de un campo eléctrico de la bobina.

45 En otras palabras, una cubierta puede ser colocada en una abrazadera hacia la bobina, y la cubierta puede actuar como un blindaje electrostático o como un blindaje protector para proteger los bordes afilados de la propia abrazadera y todos los otros bordes metálicos relacionados con la abrazadera, de modo suavizar el campo eléctrico del transformador con respecto a las abrazaderas. Esta cubierta de protección se mantiene desnuda, no cubierta por cualquier película de aislamiento. La cubierta de blindaje puede ser aislada de acuerdo con otra realización de la invención. La abrazadera está adaptada para sujetar juntos o para fijar mecánicamente o para estabilizar de una horquilla del transformador a la bobina(s) del transformador. El blindaje eléctrico de protección puede cubrir la abrazadera y/o puede tener una forma a modo de cubeta o depresión que cubre la abrazadera. La horquilla está adaptada para conectar por lo menos dos ramas. Puede proporcionarse más de una horquilla. La bobina puede estar dispuesta alrededor de al menos una de las al menos dos ramas.

55 La disposición del dispositivo de blindaje eléctrico anteriormente mencionado es aplicable a transformadores secos con un nivel de voltaje por encima de 70 kV que blindan eficazmente la abrazadera del transformador seco desde el campo eléctrico generado por la bobina del transformador seco. Así, un transformador seco con bobina HV diseñada como un disco de bobina HV con un nivel de tensión de 70 kV y superiores puede ser construido tan compacto como un transformador seco con un nivel de tensión inferior. Puede haber una mayor intensidad de campo en la región crítica entre la bobina HV y la abrazadera y particularmente los picos más altos de campo en la bobina de disco de HV y los bordes de la abrazadera en comparación con un transformador seco con un nivel de voltaje por debajo de 70 kV que requieran una resistencia dieléctrica mayor. Esto mayor resistencia dieléctrica requerida puede ser proporcionada por el dispositivo de blindaje eléctrico que puede homogeneizar el campo eléctrico a tierra de tal manera que se evita el sobrecalentamiento de la abrazadera o la pérdida de su fuerza mecánica requerida debido a las descargas del campo eléctrico a los bordes de la abrazadera el dispositivo de blindaje eléctrico.

65 El dispositivo de blindaje eléctrico puede comprender un material seleccionado del grupo que consiste en acero, y aluminio, y en general cualquier material conductor con propiedades mecánicas de estabilización.

El dispositivo de blindaje eléctrico puede aumentar la tensión de ruptura y puede conducir a una mejora del 25% de protección entre el bobinado de la bobina del transformador y las abrazaderas en comparación con abrazaderas sin un dispositivo de blindaje eléctrico de acuerdo con las pruebas de tensión de impulso.

5 La abrazadera puede tener bordes redondeados que forman una abrazadera redondeada que puede tener la función del dispositivo de blindaje eléctrico, el blindaje de la abrazadera de un campo eléctrico generado por la bobina o bobinas del transformador. De acuerdo con otra realización de la invención la abrazadera redondeada se proporciona sin un dispositivo de blindaje eléctrico.

10 De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico comprende bordes redondeados. Dicho dispositivo de blindaje eléctrico con bordes redondeados puede suavizar un campo eléctrico de la bobina de un transformador con respecto a la abrazadera del transformador evitando picos de campo o la descarga en los bordes de la abrazadera, evitando así el sobrecalentamiento de la abrazadera o la pérdida de su resistencia mecánica requerida.

15 De acuerdo con otra realización de la invención, la forma del dispositivo de blindaje eléctrico puede ser a modo de depresión con bordes redondeados en los bordes del dispositivo de blindaje eléctrico a modo de depresión.

20 De acuerdo con otra realización de la invención, los bordes redondeados de la disposición comprenden primeros bordes redondeados en un lado longitudinal de la abrazadera hacia la bobina del transformador. Al proporcionar primeros bordes redondeados en un lado longitudinal de la abrazadera de tal manera que los primeros bordes redondeados se enfrentan la bobina de un transformador, la abrazadera puede ser eficazmente protegida del campo eléctrico generado en la bobina esencialmente evitando los picos de campo eléctrico que posiblemente se producirían si los bordes (afilados) del dispositivo de blindaje eléctrico en el lado longitudinal de la abrazadera no se deben redondear. Por lo tanto la resistencia mecánica de la abrazadera en su lado longitudinal o en el lado donde la abrazadera está estabilizando la horquilla del transformador puede ser asegurado y no se pierde por el sobrecalentamiento de la abrazadera debido a las descargas desde el campo eléctrico a los bordes (afilados) del dispositivo de blindaje eléctrico.

25 De acuerdo con otra realización de la invención, los bordes redondeados de la disposición comprenden además segundos bordes redondeados en un primer extremo y en un segundo extremo del dispositivo de blindaje eléctrico en un lado transversal de la abrazadera. Los segundos bordes redondeados en el primero y segundo extremo del dispositivo de blindaje eléctrico en un lado transversal de la abrazadera proporcionan un blindaje efectivo de la abrazadera contra un campo eléctrico de la bobina en las zonas más críticas de la abrazadera relativas a las posibles descargas debido al campo eléctrico. Como se describió anteriormente los picos de campo eléctrico pueden ser evitados por los segundos bordes redondeados que posiblemente se producirían si los bordes (afilados) del dispositivo de blindaje eléctrico en los lados transversales de la abrazadera no se deben redondear. Así, un sobrecalentamiento y la pérdida de la estabilidad mecánica de la abrazadera en su lado transversal debido a las descargas del campo eléctrico a los bordes (afilados) del dispositivo de blindaje eléctrico pueden ser prevenidas.

30 De acuerdo con otra realización de la invención, los bordes redondeados primero o segundo tienen un radio de 5-45 mm, en particular de 30 mm. Al proporcionar bordes redondeados primero o segundo de un radio de 5 a 45 mm las propiedades de protección del dispositivo de blindaje eléctrico se mejoran en comparación con los bordes redondeados primero o segundo de un radio diferente o un radio de 0 mm. Particularmente, un radio de 30 mm para el primer y/o segundo bordes redondeados proporciona un blindaje efectivo de campo eléctrico de la bobina a la abrazadera debido que se evitan los posibles picos de campo en los bordes del dispositivo de blindaje eléctrico y/o la abrazadera y se suaviza eficazmente el campo eléctrico.

35 De acuerdo con otra realización de la invención, los primeros bordes redondeados tienen un radio diferente en una primera región en una horquilla del transformador y en una segunda región que no está en la horquilla. Así, en una primera región en una horquilla del transformador dependiendo del núcleo que apila un radio menor, particularmente de un radio de 10 mm, se puede proporcionar, y en una segunda región que no está en la horquilla de un radio más grande, particularmente de un radio de 30 mm, se puede proporcionar asegurando un blindaje óptimo suficiente del campo eléctrico de la bobina a la abrazadera al mismo tiempo que permite un fácil montaje del dispositivo de blindaje eléctrico en particular en la primera región en la horquilla, donde radios más grandes podrían conducir a un montaje difícil del dispositivo de blindaje eléctrico, y un ahorro de material.

40 De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico se pone a tierra mediante la conexión a la abrazadera. Tal conexión a tierra del dispositivo de protección mediante la conexión del dispositivo de protección a la abrazadera puede proporcionar para la abrazadera estando libre de un campo eléctrico. El dispositivo de blindaje eléctrico se ve afectado por el campo eléctrico del bobinado y no la abrazadera.

45 La conexión eléctrica del dispositivo de protección a la abrazadera puede ser una conexión de rosca de tornillo, por ejemplo, el dispositivo de blindaje eléctrico puede tener clavijas roscadas u orificios roscados que coincidan con los orificios en la abrazadera, de tal manera que el dispositivo de blindaje eléctrico puede ser atornillado a la abrazadera.

De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico está soldado a la abrazadera. Por la soldadura el dispositivo de blindaje eléctrico a la abrazadera se puede proporcionar un montaje de una forma eficaz y sencilla del dispositivo de blindaje eléctrico de la abrazadera tanto que pueden no ser necesarios orificios para conexiones de tornillo para fijar el dispositivo de blindaje eléctrico a la abrazadera. Además, un dispositivo de blindaje eléctrico sin rebajes u orificios pasantes para la fijación del dispositivo de blindaje eléctrico puede proporcionarse permitiendo mejores propiedades de blindaje dado que los orificios pasantes y rebajes pueden tener bordes afilados que pueden causar o instigar descargas desde el campo eléctrico de la bobina para el dispositivo de blindaje eléctrico. Así, un dispositivo de blindaje eléctrico más barato puede ser proporcionado dado que no hay posibles bordes afilados de rebajes u orificios pasantes que tengan que ser redondeados.

De acuerdo con otra realización de la invención, los primeros bordes redondeados tiene una longitud de un octavo de la circunferencia de una esfera correspondiente definida por el radio de los primeros bordes redondeados o en otras palabras, los primeros bordes redondeados pueden tener una longitud de 1/8 de una esfera. Dichos primeros bordes redondeados con una longitud de 1/8 de una esfera pueden proporcionar un dispositivo de blindaje eléctrico eficiente, para una fabricación fácil y barata del dispositivo de blindaje eléctrico y el montaje de la abrazadera, y puede permitir la fabricación de un transformador compacto, que ahorra espacio.

De acuerdo con otra realización de la invención, la disposición comprende además orificios para la colocación de inserciones de bloques de soporte y pernos de presión del transformador. Los orificios pueden ser rebajes que reciben partes opuestas correspondientes, tales como los pernos de presión anteriormente mencionados. Al proporcionar orificios para la colocación de inserciones de bloques de soporte y de los pernos de presión del transformador en el dispositivo de blindaje eléctrico una fabricación más fácil, más eficiente del dispositivo de blindaje eléctrico y un montaje más fácil, más eficiente del dispositivo de blindaje eléctrico a la abrazadera puede lograrse dado que no se necesitan orificios adicionales para montar el dispositivo de blindaje eléctrico de la abrazadera, por ejemplo. Dichos orificios adicionales pueden afectar, y en particular disminuir la función de blindaje del dispositivo de blindaje eléctrico debido a los posibles bordes afilados en los orificios, por ejemplo.

De acuerdo con otra realización de la invención, los dispositivos de blindaje eléctrico se proyectan sobre los bordes de la abrazadera. Así, el dispositivo de blindaje eléctrico puede ser adaptado para el blindaje de la abrazadera de un campo eléctrico generado en la bobina del transformador.

De acuerdo con otra realización de la invención se proporciona un transformador, comprendiendo el transformador la disposición de una de las realizaciones mencionadas anteriormente, por lo menos dos ramas, una bobina dispuesta alrededor de al menos una de las al menos dos ramas, y una primera horquilla de conexión de los al menos dos ramas. Dicho transformador con una disposición de blindaje eléctrico puede proteger eficazmente la abrazadera de un transformador del campo eléctrico generado por la bobina del transformador. Así por ejemplo un transformador seco con una bobina de alta tensión HV diseñado como disco de bobinado con un nivel de tensión de 70 kV y superiores pueden ser construidas tan compacta como un transformador seco con un nivel de tensión inferior. Puede haber mayor intensidad de campo en la región crítica entre la bobina HV y la abrazadera y particularmente los picos más altos de campo en la bobina del disco HV y los bordes de la abrazadera en comparación con un transformador seco con un nivel de voltaje por debajo de 70 kV que requiera una resistencia dieléctrica mayor. Esta mayor resistencia dieléctrica requerida puede ser proporcionada por el dispositivo de blindaje eléctrico que puede homogeneizar el campo eléctrico a tierra, de tal manera que se evita el sobrecalentamiento de la abrazadera o que pierda su fuerza mecánica requerida debido a las descargas del campo eléctrico a los bordes de la abrazadera mediante el dispositivo de blindaje eléctrico. Las siguientes formas de realización pueden tener todas las ventajas antes mencionadas en comparación con un transformador sin la disposición de blindaje eléctrico mencionado por encima y por debajo.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador es un transformador de tipo seco.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador es un transformador de distribución seco.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador es aplicable a un nivel de tensión de 72,5 kV.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador es aplicable a un nivel por encima de un nivel de tensión de 72,5 kV.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador es aplicable a un nivel por debajo de un nivel de tensión de 72,5 kV.

De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico del transformador está dispuesto sobre todas las abrazaderas del transformador.

En otras palabras, el transformador puede comprender dos abrazaderas en la parte inferior y dos abrazaderas en la parte superior, en el que un dispositivo de blindaje eléctrico está dispuesto en cada una de las cuatro abrazaderas.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de alta tensión a la abrazadera del transformador.

5 De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de alta tensión y de baja tensión a la abrazadera del transformador.

De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de baja tensión a la abrazadera del transformador.

10 De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico del transformador está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de alta tensión a la abrazadera del transformador.

De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico del transformador está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de alta tensión y de baja tensión a la abrazadera del transformador.

15 De acuerdo con otra realización de la invención, el dispositivo de blindaje eléctrico del transformador está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de baja tensión a la abrazadera del transformador.

20 De acuerdo con otra realización de la invención, el transformador comprende tres ramas comprendiendo, cada una, una primera rama de extremo y una segunda rama de extremo. La primera horquilla conecta las tres ramas en los extremos de la primera rama. El transformador comprende además una segunda horquilla, que conecta las tres ramas en los extremos de la segunda rama. La disposición de blindaje eléctrico del transformador comprende primeras abrazaderas unidas a la primera horquilla para estabilizar la primera horquilla, segunda abrazaderas unidas a la segunda horquilla para estabilizar la segunda horquilla, primeros dispositivos de blindaje eléctrico dispuestos en la primera abrazadera entre la primera horquilla y tres bobinas, cada una de las bobinas dispuestas alrededor de cada una de las tres ramas, y segundos dispositivos de blindaje eléctrico dispuestos en las segundas abrazaderas entre la segunda horquilla y las tres bobinas.

30 De acuerdo con otra realización de la invención las bobinas antes mencionadas pueden ser bobinas de alta tensión o bobinas de baja tensión.

Estos y otros aspectos de la presente invención serán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas en lo sucesivo.

35 **Breve descripción de los dibujos**

El objeto de la invención se explicará con más detalle en el siguiente texto con referencia a realizaciones ejemplares que se ilustran en los dibujos adjuntos.

40 La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de un transformador con una disposición de blindaje eléctrico de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 muestra esquemáticamente una disposición de blindaje eléctrico de acuerdo con otra realización de la invención.

45 La figura 3 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de la parte inferior de un transformador con una disposición de blindaje eléctrico de acuerdo con otra realización de la invención.

50 La figura 4 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de la parte superior del transformador de la figura 3.

Los signos de referencia usados en los dibujos, y sus significados, se enumeran en forma resumida en la lista de símbolos de referencia. En principio, las partes idénticas se proporcionan con los mismos símbolos de referencia en las figuras.

55 **Descripción detallada de realizaciones de ejemplo**

60 La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de una disposición de blindaje eléctrico para un transformador 101 comprende una abrazadera 102, 130, 132 unida a una horquilla 109, 124, 126, y la estabilización de la horquilla 109, 124, 126 del transformador 101, y un dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 dispuesto en la abrazadera 102, 130, 132 entre la horquilla 109, 124, 126 y una bobina 103 del transformador 101. El dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 está adaptado para proteger a la abrazadera 102, 130, 132 de un campo eléctrico de la bobina 103. La abrazadera 102, 130, 132 está adaptada para mantener juntos o fijar mecánicamente la horquilla 109, 124, 126 del transformador 101. La horquilla 109, 124, 126 conecta al menos dos ramas 113 del transformador 101. El blindaje eléctrico 100, 140, 142 puede comprender bordes redondeados 105, 106.

ES 2 394 795 T3

El dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 puede proyectarse sobre los bordes 104 de la abrazadera 102, 130, 132.

5 El transformador 101 comprende la disposición antes mencionada y al menos dos ramas 113, en particular tres ramas 113, comprendiendo, cada una, una primera parte de extremo 120 y una segunda parte de extremo 122. Una bobina 103 está dispuesta alrededor de al menos una de las al menos dos ramas 113, en particular una bobina 103 está dispuesta en tres ramas 113. Una primera horquilla 109, 124 conecta las tres ramas 113 en la primera parte de extremo 120. Una segunda horquilla 109, 126 conecta a las tres ramas 113 en la segunda parte de extremo 122. La disposición de blindaje eléctrico comprende primeras abrazaderas 102, 130 unidas en la primera horquilla 109, 124 para estabilizar la primera horquilla 109, 124, 102 y las segundas abrazaderas, 132 unidas a la segunda horquilla 109, 124 para estabilizar la segunda horquilla 109, 126. Primeros dispositivos de blindaje eléctricos 100, 140 están dispuestos en las primeras abrazaderas 102, 130 entre la primera horquilla 109, 126 y tres bobinas 103 cada una de las bobinas 103 dispuestas alrededor de cada una de las tres ramas 113. Segundos dispositivos de blindaje eléctrico 100, 142 se disponen en las segundas abrazaderas 102, 132 entre la segunda horquilla 109, 126 y las tres bobinas 15 103.

Unos primeros bordes redondeados 105 están dispuestos en un lado longitudinal 150 de la abrazadera 102, 130, 132 frente a las bobinas 103 del transformador 101, en el que las bobinas 103 pueden ser bobinas de alta tensión o de baja tensión. El lado longitudinal 150 puede ser horizontal, y paralelo a la horquilla 109, 124, 126 de la rama 113 de conexión lateral y perpendicular a las ramas 113, tal como se indica en la figura 1. Los primeros bordes redondeados 105 pueden disponerse en los bordes 104 de la abrazadera 102, 130, 132 que pueden ser bordes metálicos 104 relacionados con la abrazadera 102, 130, 132.

25 El dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 pueden actuar como blindaje electrostático para proteger los bordes afilados 104 de la abrazadera 102, 130, 132 en sí y todos los otros bordes metálicos 104 relacionados con la abrazadera 102, 130, 132, suavizando así el campo eléctrico del transformador 101.

30 Uno segundos bordes redondeados 106 de la disposición están dispuestos en el primer extremo 107 y en el segundo extremo 108 del dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 a unos laterales transversales 152 de la abrazadera 102, 130, 132. Los laterales transversales 152 pueden ser horizontales, perpendiculares al lado longitudinal 150 y a un lateral vertical paralelo a las ramas 113.

Los primeros o segundos bordes redondeados 105, 106 pueden tener un radio de 10 a 45 mm, en particular 30 mm.

35 Los primeros bordes redondeados 105 tienen un radio diferente en una primera región 110 en una horquilla 109, 109, 124, 126 del transformador 101 a continuación, en una segunda región 111 que no está en la horquilla 109, 124, 126. El dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 puede ser conectado a tierra estando conectado a la abrazadera 102, 130, 132, por ejemplo estando soldado a la abrazadera 102.

40 Los primeros bordes redondeados 105 pueden tener una longitud de $1/8$ de una circunferencia de una esfera definida por el radio de los primeros bordes redondeados 105 o en otras palabras, los primeros bordes redondeados 105 pueden tener una longitud de $1/8$ de una esfera.

45 El transformador 101 puede ser un transformador de tipo seco 101.

El dispositivo de blindaje eléctrico 100, 140, 142 está dispuesto sobre todas las abrazaderas 102 del transformador 101, en donde el transformador 101 está adaptado para blindar eléctricamente las bobinas 103 que pueden ser bobinas de alta tensión 103 o bobinas de baja tensión 103, o ambos, a la abrazadera 102, 130, 132.

50 El transformador 101 es aplicable a un nivel de 72,5 kV, pero también puede ser aplicable a un nivel inferior o superior a 72,5 kV.

55 La figura 2 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de una disposición de blindaje eléctrico con una abrazadera 102 y un dispositivo de blindaje eléctrico 100. El dispositivo de blindaje eléctrico 100 comprende bordes redondeados 105 que se enfrentan a una bobina 103 del transformador 101, en el que la abrazadera 102 está unida a una horquilla 109 del transformador 101. El dispositivo de blindaje eléctrico 100 está adaptado para proteger a la abrazadera 102 de un campo eléctrico de la bobina 103. La abrazadera 102 está adaptada para mantener juntos o fijar mecánicamente o estabilizar una horquilla 109 del transformador 101.

60 La horquilla 109 de un transformador está dispuesta en la abrazadera 102. El dispositivo de blindaje eléctrico 100 puede tener la misma función que el dispositivo de blindaje eléctrico 100 de la figura 1. Se pueden proporcionar primeros bordes redondeados 105 en los bordes de la abrazadera 102 entre la horquilla 109 y la abrazadera 102, con un radio de $R10 = 10$ mm frente a la horquilla 109, respectivamente, en la región de horquilla del transformador.

65 Los segundos bordes redondeados 106 están dispuestos en un primer extremo 107 del dispositivo de blindaje eléctrico 100 y tienen un radio de $R30 = 30$ mm

La disposición de la figura 2 comprende además los orificios 201 para la colocación de inserciones de bloques de soporte 202 y pernos de presión 204 del transformador en el interior de los orificios, para la fijación del bloque de soporte 203 y el dispositivo de blindaje eléctrico 100 a la abrazadera 102.

5 La figura 3 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una parte inferior de un transformador con una parte de la abrazadera y la disposición de blindaje de la figura 1. Se representan las bobinas 103, las abrazaderas 102 y la horquilla 109 de un transformador.

10 Los aisladores 301 están dispuestos entre las bobinas eléctricas y los dispositivos de blindaje 100 en la parte superior de las abrazaderas 102.

15 Los dispositivos de blindaje eléctrico 100 comprenden bordes redondeados 105 que se enfrentan a las bobinas 103 del transformador 101 con una abrazadera 102 que está unida al transformador 101. Los primeros bordes redondeados 105 en los bordes de la abrazadera 102 enfrentan las bobinas 103 del transformador y puede tener un radio de 10 a 45 mm.

Se proporcionan los segundos bordes redondeados 106 en un primer extremo 107 del dispositivo de blindaje eléctrico 100 y pueden tener un radio de aproximadamente 30 mm.

20 La figura 4 muestra esquemáticamente una parte superior del transformador de la figura 3 con dos aisladores 301 que aíslan las bobinas 103 de las abrazaderas 102 con los dispositivos de blindaje eléctrico redondeados 100.

Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, esta ilustración y esta descripción han de considerarse ilustrativas o ejemplares y no restringidas; la invención no se limita a las realizaciones descritas.

25 Otras variaciones de las realizaciones descritas pueden ser comprendidas y afectadas por los expertos en la técnica y la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

30 En las reivindicaciones, la palabra "comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluyen una pluralidad. Un único dispositivo de blindaje eléctrico, o un único transformador y una única abrazadera o un único dispositivo eléctrico de protección pueden cumplir la función de varios elementos en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas se reciten en las reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se puedan utilizar con ventaja. Cualquier signo de
35 referencia en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitantes del alcance.

Lista de señales de referencia

100	Dispositivo de blindaje eléctrico
40 101	Transformador, transformador seco
102	Abrazadera(s)
103	Bobina, bobina de alta tensión, bobina(s)
104	Borde(s), borde(s) metálico(s)
105	Bordes redondeados, primeros bordes redondeados
45 106	Bordes redondeados, segundos bordes redondeados
107	Primer extremo (del dispositivo de blindaje eléctrico)
108	Segundo extremo (del dispositivo de blindaje eléctrico)
109	Horquilla(s)
110	Primera región (en la horquilla)
50 111	Segunda región (que no está en la horquilla)
120	Primer extremo(s) de rama
122	Segundo extremo(s) de rama
124	Primera horquilla
126	Segunda horquilla
55 130	Primera abrazadera(s)
132	Segunda abrazadera(s)
140	Primer(os) dispositivo(s) de blindaje eléctrico
142	Segundo(s) dispositivo(s) de blindaje eléctrico
150	Lado longitudinal (de la abrazadera)
60 152	Lado transversal (de la abrazadera)
113	Rama(s)
201	Orificios
202	Inserciones de bloque
203	Bloque de soporte
65 204	Pernos de presión
301	Aislamiento, aisladores

ES 2 394 795 T3

R10 Radio de 10 mm
R30 Radio de 30 mm

REIVINDICACIONES

1. Disposición de blindaje eléctrico para un transformador (101), comprendiendo la disposición:
 - 5 una abrazadera (102, 130, 132) unida a una horquilla (109, 124, 126) y que estabiliza la horquilla (109, 124, 126) del transformador (101), **caracterizado por** un dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) dispuesto en la abrazadera (102, 130, 132) entre la horquilla (109, 124, 126) y un bobina (103) del transformador (101); en la que el dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) está adaptado para proteger la abrazadera (102, 130, 132) de un campo eléctrico de la bobina (103).
2. Disposición según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) comprende bordes redondeados (105, 106).
- 15 3. Disposición según la reivindicación 2, en el que los bordes redondeados (105, 106) comprenden:
 - unos primeros bordes redondeados (105) en un lado longitudinal (150) de la abrazadera (102, 130, 132) frente a la bobina (103) del transformador (101).
- 20 4. Disposición según la reivindicación 2 ó 3, en el que los bordes redondeados (105, 106) también comprenden:
 - unos segundos bordes redondeados (106) en un primer extremo (107) y en un segundo extremo (108) del dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) en un lado transversal (152) de la abrazadera (102, 130, 132).
- 25 5. Disposición según la reivindicación 3 ó 4,
 - en la que los primeros o segundos bordes redondeados (105, 106) tienen un radio de 5 a 45 mm, en particular 30 mm.
- 30 6. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en la que los primeros bordes redondeados (105) tienen un radio diferente en una primera región (110) en la horquilla (109, 124, 126) del transformador (101) que en una segunda región (111) que no está en la horquilla (109, 124, 126).
- 35 7. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) está conectado a tierra mediante la conexión a la abrazadera (102, 130, 132).
- 40 8. Disposición según la reivindicación 7, en la que el dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) está soldado a la abrazadera (102, 130, 132).
9. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en la que los primeros bordes redondeados (105) tienen 1/8 de una circunferencia de una esfera correspondiente definida por el radio de los primeros bordes redondeados (105).
- 45 10. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende:
 - unos orificios (201) para la colocación de insertos de bloques de soporte (202) y pernos de presión (204) del transformador (101).
- 50 11. Disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de blindaje eléctrico (100, 140, 142) se proyecta sobre los bordes (104) de la abrazadera (102, 130, 132).
- 55 12. Transformador (101), que comprende:
 - una disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, y al menos dos ramas (113);
 - una bobina (103) dispuesta alrededor de al menos una de las al menos dos ramas (113);
 - 60 y una primera horquilla (109, 124) que conecta las al menos dos ramas (113).
13. Transformador (101) según la reivindicación 12, en el que el transformador (101) es un transformador de tipo seco (101) aplicable a un nivel de 72,5 kV de tensión.
- 65 14. Transformador (101) según la reivindicación 12 ó 13, en el que el transformador (101) está adaptado para blindar eléctricamente bobinas de alta tensión (103) a la

abrazadera (102).

15. Transformador (101) según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende:

- 5 tres ramas (113), comprendiendo cada una un primer extremo de rama (120) y un segundo extremo de rama (122);
en el que la primera horquilla (109, 124) conecta las tres ramas (113) en los primeros extremos de rama (120);
una segunda horquilla (109, 126) conecta las tres ramas (113) en los segundos extremos de rama (122); y
en el que la disposición de blindaje eléctrico comprende:
- 10 unas primeras abrazaderas (102, 130) unidas a la primera horquilla (109, 124) para estabilizar la primera horquilla (109, 124);
unas segundas abrazaderas (102, 132) unidas a la segunda horquilla (109, 124) para estabilizar la segunda horquilla (109, 126);
- 15 unos primeros dispositivos de blindaje eléctrico (100, 140) dispuestos en las primeras abrazaderas (102, 130) entre la primera horquilla (109, 124) y tres bobinas (103), cada una de las bobinas (103) estando dispuesta alrededor de cada una de las tres ramas (113);
unos segundos dispositivos de blindaje eléctrico (100, 142) dispuestos en las segundas abrazaderas (102, 132) entre la segunda horquilla (109, 126) y las tres bobinas (103).

