

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 270**

51 Int. Cl.:

H01F 27/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2012** **E 12002296 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017** **EP 2485224**

54 Título: **Soporte para líneas de descarga de alta tensión en transformadores de aceite**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2017

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

BRENDEL, HARTMUT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 621 270 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

Soporte para líneas de descarga de alta tensión en transformadores de aceite

La invención se refiere a un soporte para líneas de descarga de alta tensión en transformadores de aceite con un módulo de base aislante alargado en forma de placa que presenta dos caras exteriores planas y cantos laterales, que por sus dos extremos está dotado respectivamente de un dispositivo de conexión y, en su parte central, de un dispositivo de fijación para un tubo de blindaje de desarrollo transversal. La invención se refiere además a un transformador de aceite con depósito de aceite y con una línea de descarga de alta tensión con un tubo de blindaje dispuesta en el mismo.

Es generalmente conocido que los transformadores con una potencia nominal de, por ejemplo, 100 MVA y más, se diseñan habitualmente, a una tensión nominal de 110 kV y más, por ejemplo 800 kV, como transformadores de aceite, que presentan un peso de 200 t y más. La parte activa del transformador con núcleo de hierro y bobinas se dispone dentro de un depósito del transformador lleno de aceite, sirviendo el aceite tanto para el aislamiento eléctrico como para una mejor refrigeración. La conexión eléctrica de los respectivos conectores de la parte activa del transformador a los aislamientos de la línea de descarga por el exterior del depósito de aceite se lleva a cabo por medio de conductores eléctricos rodeados, en caso de tensiones altas, por un tubo de blindaje aislado del mismo potencial, cuyo aislamiento consiste en materiales aislantes macizos o en un sistema de barrera. El sistema de barrera presenta una estructura radialmente simétrica alrededor del conductor en cuestión y comprende un tubo de blindaje electroconductor provisto, en caso de necesidad, de varias barreras aislantes intercaladas a distancia. Los sistemas de barrera necesarios para cada uno de los conductores se conducen, dentro del depósito del transformador lleno de aceite, a través de un espacio intermedio formado entre el transformador y la pared del depósito, siendo sin embargo preciso que se cumplan distancias mínimas debidas a cuestiones técnicas de aislamiento.

Por motivos de estabilidad mecánica y de resistencia al cortocircuito, los tubos de blindaje aislados se tienen que apoyar o sujetar a determinadas distancias, es decir, se tienen que unir mecánicamente a la pared exterior del depósito o a una zona apropiada del transformador. Para ello se emplean los así llamados soportes que se realizan como aisladores. El poder aislante de un soporte como tal es, con un grosor de aislamiento idéntico, menor que el poder aislante del aceite puro. Un ejemplo de un soporte vertical unilateral de un tubo de blindaje se describe en el documento EP2445071 A1.

Los documentos JP03151608, JP11054338, JP5813909, JP09246062, US2002/0105404 revelan soportes para líneas de descarga de alta tensión en transformadores de aceite para la fijación de estas líneas de alta tensión aisladas/blindadas en el depósito o en otro dispositivo cercano al depósito.

Sin embargo, el inconveniente consiste en que especialmente en el caso de altas tensiones de 380 kV y, especialmente en la gama de 800 kV y más, los domos de descarga de la respectiva descarga se tienen que conformar, debido al insuficiente poder aislante de los soportes, con un diámetro claramente mayor que el que sería necesario para el aislamiento de la línea de descarga en sí. Un diámetro de domo de 0,8 m para 380 kV, por ejemplo, ya no es suficiente en caso de 800 kV, por lo que se necesitan diámetros mucho mayores de, por ejemplo, 1,5 m.

Partiendo de este estado de la técnica, el objetivo de la invención es el de proporcionar un soporte para líneas de descarga de alta tensión en transformadores de aceite que se caracterice por un poder aislante especialmente elevado.

Esta tarea se resuelve por medio de un soporte según la reivindicación 1. Éste se caracteriza por que el módulo de base aislante se dobla en su extensión varias veces en ángulo entre el primer y el segundo extremo, con lo que se provoca un alargamiento de la distancia de corriente de fuga, y por que transversalmente respecto a la extensión longitudinal del módulo de base aislante se prevén varias ranuras que lo rodean en sendos planos por sus lados exteriores planos y sus cantos laterales.

La idea básica de la invención es la de realizar el soporte como puente, aumentándose como consecuencia de los acodamientos la longitud de aislamiento efectiva y, por lo tanto también la distancia de corriente de fuga a lo largo de la extensión del soporte a modo de puente entre sus dos extremos exteriores, que normalmente presentan el mismo potencial de tierra, y el dispositivo central para la fijación del tubo de blindaje con un potencial de alta tensión. Un soporte de este tipo se concibe generalmente como distanciador y no para la transmisión del peso completo del tubo de descarga. La transmisión del peso se produce preferiblemente a través de elementos de apoyo de orientación vertical, que normalmente también pueden ser más largos, sin que se produzca un problema de espacio dentro del depósito de aceite. Un soporte según la invención se dispone generalmente de forma horizontal. De este modo es posible prever, en caso de necesidad, una pluralidad de acodamientos a lo largo de la extensión del soporte en forma de puente que, por una parte, incrementan su poder aislante y que, por otra parte y según el modelo, reducen en su caso la idoneidad del mismo para la transmisión del peso. Dado que una transmisión del peso de línea de descarga se produce preferiblemente a través de un apoyo y que éste se dispone, en el caso ideal, en una zona del depósito del transformador, que en dirección vertical ofrece espacio suficiente hacia abajo, este aspecto no se considera crítico. Como medida adicional, que incrementa la rigidez dieléctrica, se prevén según la invención varias ranuras contiguas que rodean las caras exteriores planas y los cantos laterales del mismo en sendos planos.

Una ranura según la invención en el soporte o del módulo de base aislante rodea a éste al menos por tres lados de la sección transversal en un plano, a saber a lo largo de las dos caras exteriores planas y, casi como ranura de unión situada entremedias, transversalmente por al menos un canto lateral. Por lo tanto, las ranuras también contribuyen a un mejor aislamiento. Como material de partida para un soporte a modo de puente como éste se puede empear un material fácilmente mecanizable, por ejemplo, cartón prensado. Mediante el uso de tecnologías de fresado modernas se puede fresar de un bloque monolítico de cartón prensado prácticamente cualquier forma para los acodamientos, por ejemplo una forma de U o también una forma de meandro. Las ranuras antes mencionadas se pueden fresar igualmente de manera fácil.

Se obtiene así un soporte a modo de puente para tubos de descarga, especialmente para su disposición en los domos de descarga de un depósito del transformador, por medio de los cuales el respectivo tubo de descarga se mantiene desde los puntos de vista técnicos de alta tensión y mecánicos a una distancia segura de las paredes del depósito, sin necesidad de aumentar la distancia entre el tubo de descarga y la pared del depósito. Sin embargo, del mismo modo es posible disponer el soporte entre una parte activa del transformador, por ejemplo, su núcleo y una pared de depósito contigua. En este caso el soporte también se tiene que realizar de manera que resulte apropiado para la transmisión del peso del tubo de descarga.

De acuerdo con una forma de realización preferida del soporte según la invención, éste se conforma de manera simétrica a ambos lados del dispositivo de fijación. Esto implica un comportamiento de aislamiento simétrico a ambos lados del dispositivo de aislamiento, con lo que, en definitiva, la longitud del puente se puede reducir a una medida lo más corta posible. En otra forma de realización preferida el soporte según la invención presenta, a lo largo de su extensión a ambos lados del dispositivo de fijación, respectivamente al menos dos acodamientos opuestos. Éstos se realizan, en caso de necesidad, similares a un sigmoide, por lo que se evitan aristas cortantes. Los acodamientos opuestos se compensan más o menos a lo largo de la extensión del soporte, con lo que un desarrollo horizontal de un segmento del soporte vuelve a desarrollarse, por ejemplo, de forma horizontal después de dos acodamientos opuestos. Así se puede realizar, por ejemplo, una forma de base similar a una U de un módulo de soporte a modo de puente. También se pueden realizar otras formas de base que alarguen la distancia de corriente de fuga como meandros o una forma de zigzag. En general se considera apropiada cualquier forma de base que alargue la distancia de corriente de fuga, por ejemplo también una espiral similar a un sacacorchos.

Conforme a otra variante de realización del soporte según la invención se inserta al menos una placa aislante en forma de U, en arrastre de forma, en una de las ranuras, pegándola en su caso. Una placa aislante de estas características presenta, por ejemplo, un grosor de 3 mm y alarga igualmente la distancia de corriente de fuga. Mediante la disposición opcional de una placa aislante como ésta es posible proporcionar un soporte a modo de puente normalizado para un plano de tensión determinado, por ejemplo con una envergadura de sujeción de 1,2 m para 800 kV y provocar en caso de necesidad, en las zonas críticas, individualmente un aumento de la rigidez dieléctrica del soporte, en función de las condiciones individuales de la intensidad de campo en el depósito de aceite. La placa aislante en forma de U se tiene que ajustar con su extremo abierto separado del lado más crítico en lo que se refiere a la intensidad de campo del soporte, puesto que por su extremo abierto no contribuye al incremento de la rigidez dieléctrica.

Conforme a otra variante de realización del soporte según la invención se forma, como consecuencia de los acodamientos al menos una sección de aislamiento del módulo con un canto lateral más corto y un canto lateral opuesto más largo, previéndose en esta zona al menos una de las ranuras perimetrales y ajustándose al menos una placa aislante en forma de U en al menos una de las ranuras perimetrales de la sección de aislamiento de módulo.

Una ranura según la invención del soporte lo rodea por al menos tres lados de la sección transversal en un plano, a saber, a lo largo de las dos caras exteriores planas y casi, como ranura de unión situada entremedias, transversalmente por el canto lateral más corto. Una placa aislante en forma de U adecuada, cuyo grosor de placa corresponde por lo tanto escasamente al grosor de la ranura parcialmente perimetral, por ejemplo de 5 mm, se puede empujar fácilmente desde el canto lateral más corto sobre la ranura deseada y fijar con un adhesivo apropiado, con lo que se obtiene una unión en arrastre de fuerza y de forma con un valor de distancia de corriente de fuga fijo. El adhesivo sirve en primer lugar para evitar que se pueda formar una distancia de corriente de fuga a través de la ranura. Sin embargo, a causa del rebaje necesario para esta manipulación especialmente sencilla en la placa aislante, el canto lateral más largo del módulo de base aislante no está provisto de esta barrera que alarga la distancia de la distancia de corriente de fuga.

Esto se compensa acodando el soporte y formando así respectivamente un canto lateral más corto y un canto lateral más largo opuesto. El canto lateral más largo presenta, por lo tanto, de por sí una distancia de corriente de fuga más larga que el canto lateral más corto, por lo que no es forzosamente necesario alargar la distancia de corriente de fuga para el canto lateral más largo por medio de una placa aislante dispuesta transversalmente respecto al mismo. A pasar de ello conviene que la respectiva ranura rodee por completo el canto lateral más largo del módulo de base aislante y que se alargue en cierta medida al menos la distancia de corriente de fuga en el canto lateral más largo por medio de esta zona de ranura mecánicamente no necesaria.

Conforme a otra variante de realización del soporte según la invención el módulo de base aislante se va estrechando, al menos por secciones, desde su zona central hacia al menos uno de sus dos extremos. Mediante el estrechamiento se puede reducir ventajosamente la distancia entre los dos extremos del soporte. En estado montado del soporte esta distancia es decisiva para la anchura, que debe ser lo más reducida posible, por ejemplo

de un domo de descarga. En la parte inferior la zona central, que entonces se desarrolla de forma horizontal, es más gruesa. Los motivos son fundamentalmente los de estabilidad, dado que el soporte, que normalmente se monta en esta posición horizontal, se ve así obligado a transferir las fuerzas verticales en mayor medida a sus dos extremos exteriores.

5 De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida del soporte según la invención su dispositivo de fijación comprende un elemento con la forma de un segmento de círculo inverso. El radio de este segmento de círculo depende fundamentalmente del radio del tubo de blindaje o del radio del sistema de barrera, que el soporte debe sostener en estado montado. Los radios típicos oscilan, por ejemplo, entre los 12 cm y los 35 cm. El dispositivo de fijación se fabrica, en el caso más sencillo, como apéndice fresado del módulo de base aislante. Por razones mecánicas, en estado montado del soporte el segmento de círculo debería estar abierto hacia arriba, con lo que se obtiene un equilibrio estable de un tubo de blindaje allí dispuesto.

10 Conforme a una variante de realización especial del soporte según la invención el dispositivo de fijación comprende al menos un elemento de fijación a modo de correa con el que se puede fijar un tubo de blindaje en el segmento de círculo inverso. Una correa o una cinta parecida a una correa rodea gran parte del contorno del tubo de blindaje y ejerce una fuerza de fijación en dirección del segmento de círculo. La correa rodea de forma correspondiente, por su otro lado, por ejemplo una traviesa similar a un eje unida al módulo de base aislante. Como consecuencia se tensa la correa. Un dispositivo de sujeción a modo de correa dispuesto a ambos lados del módulo de base aislante con un grosor de, por ejemplo, 8 cm puede presentar una construcción sencilla y reduce los eventuales momentos de torsión a la traviesa similar a un eje que pasa por el módulo de base aislante. De forma especialmente ventajosa la correa se puede tensar con ayuda de un dispositivo de longitud regulable correspondiente. Esto permite un montaje especialmente sencillo del tubo de blindaje y su posterior fijación.

15 De acuerdo con otra variante del soporte según la invención los dos dispositivos de unión están formados respectivamente por un extremo acodado del soporte y configurados de modo que se formen superficies de contacto paralelas opuestas la una a la otra. Las superficies de contacto paralelas son idóneas para una unión directa o indirecta a las paredes de un depósito de aceite, por ejemplo a paredes opuestas de un domo de descarga. Este puede presentar, por ejemplo, una planta rectangular, pero también una redonda. Entre las paredes y las superficies de contacto del soporte pueden ser necesarios elementos adicionales de distanciamiento o adaptación. Las superficies de contacto paralelas también se pueden unir de la misma manera a otros elementos de construcción del depósito o de la parte activa de metal o de material aislante.

20 Con preferencia cada una de las dos superficies de contacto presenta al menos una perforación de agujero oblongo abierta por uno de sus extremos. Estas perforaciones de agujero oblongo permiten en concreto la introducción sencilla del soporte a modo de puente a través de elementos de sujeción en forma de perno y unidos a las paredes, lo que simplifica especialmente el montaje del soporte según la invención en un depósito de aceite.

25 El soporte según la invención se fabrica preferiblemente, al menos en parte, de cartón prensado fresado. Esto se refiere en especial al módulo de base aislante y a las placas aislantes en forma de U. El módulo de base aislante se parece, según la invención, a una placa, por lo que se puede fabricar perfectamente de una placa de grosor correspondiente, siendo el fresado un método de tratamiento especialmente adecuado y flexible. Un grosor de placa apropiado es, por ejemplo, un grosor de 5 cm a 10 cm, fresándose las ranuras, por ejemplo, con una profundidad de 1 cm a 2 cm. Esto permite una unión especialmente ventajosa, desde los puntos de vista técnicos de aislamiento y mecánicos, a las placas aislantes en forma de U. Para garantizar la posibilidad de introducción, éstas también tienen que presentar una estructura a modo de placa de algunos milímetros de grosor. Independientemente del tipo de tratamiento, el cartón prensado es un material aislante que ha dado buenos resultados en el empleo en elementos de construcción llenos de aceite, pero como es lógico, también se pueden usar otros materiales de aislamiento.

30 La tarea según la invención se resuelve por medio de un transformador de aceite con depósito de aceite y con una línea de descarga de alta tensión dispuesta en el mismo con un tubo de blindaje según la reivindicación 14, sosteniendo el tubo de blindaje, al menos por secciones, al menos un soporte según una de las reivindicaciones 1 a 13. Las ventajas según la invención corresponden a las ventajas ya descritas en relación con el soporte. En especial se puede reducir ventajosamente el diámetro de un domo de descarga. De acuerdo con otra variante de realización el soporte se une, por sus dos extremos, directa o indirectamente a una sección respectiva de la pared del depósito de un domo de descarga. Esto se puede llevar a cabo, por ejemplo, con ayuda de pernos de sujeción, pudiéndose prever opcionalmente elementos intermedios o de adaptación entre el soporte y las secciones de pared.

Otras posibilidades de realización ventajosas figuran en las reivindicaciones dependientes.

A la vista de los ejemplos de realización representados en los dibujos se describen más detalladamente la invención, otras formas de realización y otras ventajas.

55 Se muestra en la

Figura 1 un primer soporte a modo de ejemplo,

Figura 2 un segundo soporte a modo de ejemplo,

Figura 3 un tercer soporte a modo de ejemplo con un domo de descarga,

Figura 4 una placa aislante en forma de U a modo de ejemplo sobre un segmento del soporte,

Figura 5 una tapa de fijación a modo de ejemplo,

Figura 6 una perforación de agujero oblongo a modo de ejemplo en la superficie de contacto así como

Figura 7 una tuerca a modo de ejemplo.

5 La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, un primer soporte 10 moldeado simétricamente respecto a un eje de simetría 34. Un módulo de base aislante en forma de U 12 constituye el componente básico del soporte 10 fresado en este caso de forma monolítica. En el centro se prevé un segmento de círculo 32 inverso orientado hacia arriba como dispositivo de fijación para un tubo de blindaje del mismo diámetro a sujetar. La forma de U del soporte 10 se consigue por medio de acodamientos respectivamente opuestos 28, 30 previstos a ambos lados del eje de simetría 34. Otros dos acodamientos 26 se prevén a ambos lados del eje de simetría, por lo que el soporte se desarrolla en esta sección aproximadamente de forma radial en dirección del centro del segmento de círculo inverso. La parte inferior de la forma de U la forman dos secciones de aislamiento de módulo 36 previstos a ambos lados por debajo del segmento de círculo inverso 32, que comprenden respectivamente dos acodamientos 26, 28. Como consecuencia de la configuración paralela de los dos acodamientos 26, 28, el canto lateral orientado hacia el segmento de círculo inverso 32 del soporte es en la sección de aislamiento de módulo 36 más corto que el lado opuesto al segmento de círculo inverso 32.

En la sección de aislamiento de módulo 36 se prevén varias ranuras perimetrales contiguas 38, 40. Éstas alargan, por una parte, la distancia de corriente de fuga, incrementando así el poder aislante del soporte 10. Sin embargo, por otra parte ofrecen también la posibilidad de introducir opcionalmente placas aislantes en forma de U en el mismo. Dejando al margen su lado respectivamente abierto, sirven también para alargar la distancia de corriente de fuga y se pueden disponer, en caso de necesidad en función de las condiciones individuales. El lado abierto de la placa aislante en forma de U se asigna preferiblemente al canto lateral respectivamente más largo del soporte, dado que este canto lateral presenta una distancia de corriente de fuga más larga, resultando desde el punto de vista de la resistencia de intensidad de campo menos crítico que el canto lateral más corto.

25 El soporte 10 presenta en sus dos zonas laterales superiores una anchura más estrecha frente a una zona central de desarrollo horizontal situada en la parte inferior de la ilustración, y no presenta ranuras perimetrales. Como consecuencia del estrechamiento se puede reducir ventajosamente la distancia entre los dos extremos 22, 24 del soporte. En estado montado del soporte 10 esta distancia es decisiva para la anchura de, por ejemplo, un domo de descarga, que debe ser lo más reducida posible. En la parte inferior la zona central horizontal es más gruesa. Los motivos son fundamentalmente los de estabilidad, dado que el soporte 10, que normalmente se monta en esta posición horizontal, se ve así obligado a transferir las fuerzas verticales en mayor medida a sus dos extremos exteriores 22, 24, por ejemplo fuerzas de peso de los tubos de descarga a sostener.

Por los dos extremos 22, 24 del soporte se moldean dispositivos de fijación 14 que forman superficies de contacto opuestas 16. Éstas se prevén preferiblemente para su unión a las respectivas secciones de pared de un depósito de aceite, por ejemplo de un domo de descarga. Sin embargo, también se pueden unir a otros elementos de construcción del depósito o de la parte activa de metal o de material aislante. A efectos de unión, los dispositivos de fijación 14 presentan respectivamente perforaciones de agujero oblongo 18, 20 abiertas perpendiculares respecto a sus superficies de contacto 16. De este modo el soporte 10 se puede colocar fácilmente sobre los respectivos pernos que sobresalen de sendas secciones de pared. A continuación se fija esta unión, por ejemplo por medio de una tapa de fijación no representada en esta figura.

La figura 2 muestra, a modo de ejemplo, un segundo soporte 50 comparable al de la figura 1 en una representación tridimensional. En esta representación se pueden ver una cara exterior plana 52 y dos cantos laterales 54, 56. Alrededor de estas caras o de estos cantos se prevén varias ranuras contiguas 62. Por los dos extremos del soporte se muestran tornillos de fijación 60 similares a pernos previstos para la unión del respectivo dispositivo de fijación moldeado a la respectiva pared del depósito de aceite no mostrada. Por encima de los dos dispositivos de fijación se prevén tapas de fijación 58, que impiden un resbalamiento del soporte 50 sujetado por los tornillos de fijación 60. En la parte central del soporte se ha moldeado un segmento de círculo inverso 70 para la recepción de un tubo de blindaje. Para la fijación del tubo de blindaje se prevén a ambos lados del soporte unas correas de sujeción 68, 70 que se pueden tensar con ayuda de un perno de sujeción 66 de desarrollo transversal. Éste se puede mover radialmente y retener respecto al centro del segmento de círculo inverso. Por consiguiente, un tubo de blindaje se puede insertar fácilmente en el soporte 50 y fijar después, por ejemplo, por medio de una correa de algodón 68, 70.

La figura 3 muestra, a modo de ejemplo, un tercer soporte 104 en un domo de descarga en una representación 80. Entre dos secciones de pared del depósito 82, 84 de un domo de descarga se ha fijado un soporte en forma de U 104 por medio de varios tornillos de fijación 90. La distancia entre las secciones de pared del depósito se identifica con el número de referencia 86 y es, por ejemplo, de 1 m, 1,2 m ó 1,5 m. Para evitar un resbalamiento del soporte 104 de los tornillos de fijación a modo de perno 90, las tapas de fijación 88 se disponen por encima de los dispositivos de fijación moldeados. En dos de las múltiples ranuras que rodean al soporte se han introducido placas aislantes en forma de U 94, 96 que incrementan localmente el poder aislante del soporte 104. En la parte central del soporte 104 se prevé un segmento de círculo inverso 92, en el que se fija un tubo de blindaje 100 con un radio adaptado al mismo. El tubo de blindaje 100 se fija con ayuda de una correa de sujeción 102 sujeta por un perno

de sujeción de desarrollo transversal, que a su vez se puede mover, por medio de un tornillo de fijación 98, en dirección radial hacia el centro del segmento de círculo inverso 92 y fijar allí.

5 La figura 4 muestra una tercera placa aislante en forma de U 114 en un módulo de base de aislamiento en una vista 110. Para poder introducir la forma en realidad rectangular de la placa aislante 114 que presenta, por ejemplo, una superficie base de 25 cm por 40 cm, en una ranura prevista en el módulo de base aislante, se prevé un rebaje 116 cuyo extremo abierto se encuentra en la zona del canto lateral más largo del módulo de base aislante, que en este caso se indica con una sección transversal con el número de referencia 112. Con preferencia todas las ranuras del módulo de base aislante se configuran de modo que una placa aislante 114 se pueda introducir y pegar en cada una de las ranuras perimetrales.

10 La figura 5 muestra, a modo de ejemplo, una tapa de fijación en una representación tridimensional 120. Ésta se prevé para fijarla por encima de un dispositivo de fijación en uno de los extremos de un soporte según la invención, a fin de evitar que el soporte se salga de los respectivos pernos de sujeción o tornillos de fijación. La propia tapa de fijación presenta en este ejemplo dos perforaciones 122, a través de las cuales se pueden fijar estos tornillos o elementos similares.

15 La figura 6 muestra, a modo de ejemplo, una perforación de agujero oblongo abierto 134 en una superficie de contacto 132 de un dispositivo de fijación. Una perforación como ésta permite la fácil introducción lateral o la suspensión de un soporte según la invención en los tornillos de fijación o en las tuercas de fijación o pernos previstos para ello.

20 La figura 7 muestra, a modo de ejemplo, una tuerca 140 con un agujero roscado 144 en una vista desde arriba 142 y en una vista lateral 146. Para evitar problemas de intensidad de campo, una tuerca de estas características se fabrica, evitando zonas con aristas cortantes, de un material aislante como cartón prensado.

Lista de referencias

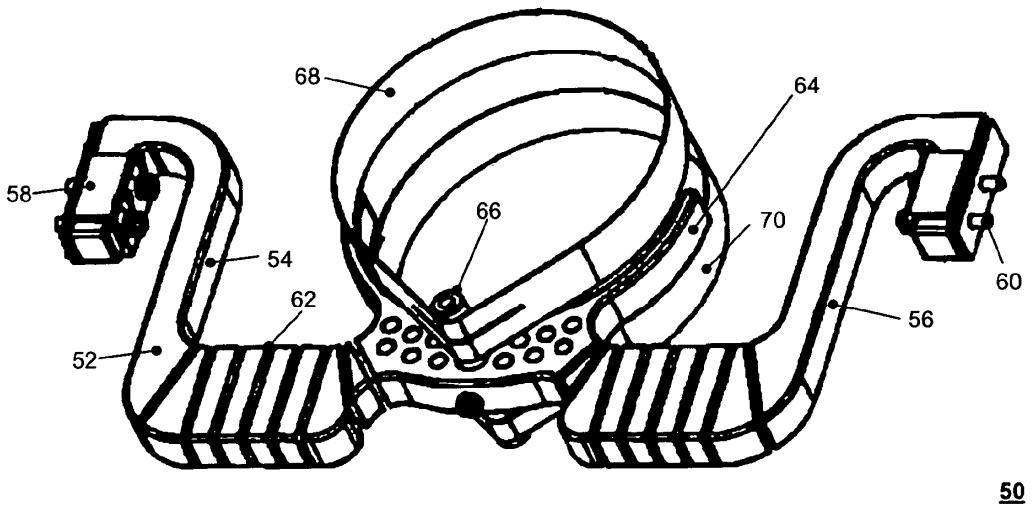
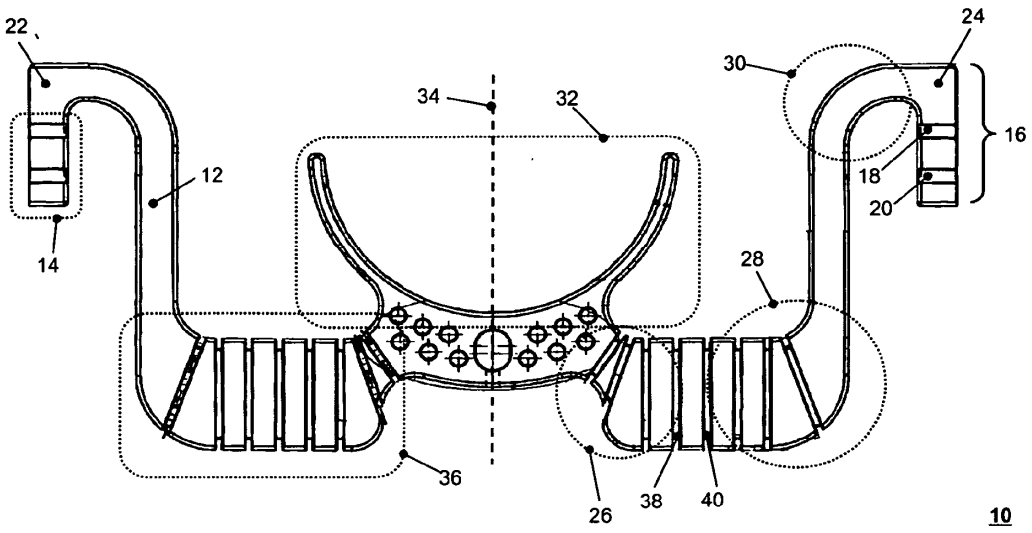
- 10 Primer soporte a modo de ejemplo
- 25 12 Módulo de base aislante
- 14 Dispositivo de fijación
- 16 Superficie de contacto del elemento de fijación
- 18 Primera perforación de agujero oblongo abierta
- 20 Segunda perforación de agujero oblongo abierta
- 30 22 Primer extremo del primer soporte
- 24 Segundo extremo del primer soporte
- 26 Primer acodamiento del primer soporte
- 28 Segundo acodamiento del primer soporte
- 30 Tercer acodamiento del primer soporte
- 35 32 Segmento de círculo inverso del primer soporte
- 34 Eje de simetría
- 36 Sección de aislamiento de módulo con canto lateral más largo y más corto
- 38 Primera ranura del primer soporte
- 40 Segunda ranura del primer soporte
- 40 50 Segundo soporte a modo de ejemplo
- 52 Cara exterior plana del segundo soporte
- 54 Primer canto lateral del segundo soporte
- 56 Segundo canto lateral del segundo soporte
- 58 Tapa de fijación del segundo soporte
- 45 60 Tornillo de fijación
- 62 Primera ranura del segundo soporte
- 64 Segmento de círculo inverso del segundo soporte
- 66 Perno de sujeción del segundo soporte

	68	Primera correa de sujeción del segundo soporte
	70	Segunda correa de sujeción del segundo soporte
	80	Tercer soporte a modo de ejemplo en domo de descarga
	82	Primera sección de pared del depósito
5	84	Segunda sección de pared del depósito
	86	Anchura del domo de descarga
	88	Tapa de fijación del tercer soporte
	90	Tornillo de fijación
	92	Segmento de círculo inverso del tercer soporte
10	94	Primera placa aislante en forma de U
	96	Segunda placa aislante en forma de U
	98	Tornillo de sujeción del tercer soporte
	100	Tubo de blindaje
	102	Correa de sujeción del tercer soporte
15	104	Tercer soporte
	110	Placa aislante en forma de U a modo de ejemplo en segmento de soporte
	112	Sección transversal del segmento de soporte
	114	Placa aislante en forma de U a modo de ejemplo
	116	Rebaje
20	120	Tapa de fijación a modo de ejemplo
	122	Perforación
	130	Perforación del agujero oblongo a modo de ejemplo en superficie de contacto
	132	Superficie de contacto
	134	Perforación de agujero oblongo a modo de ejemplo
25	140	Tuerca a modo de ejemplo
	142	Tuerca a modo de ejemplo vista desde arriba
	144	Perforación roscada
	146	Tuerca a modo de ejemplo en vista lateral

30

REIVINDICACIONES

1. Soporte (10, 50, 104) para líneas de alta tensión en transformadores de aceite, con un módulo de base aislante (12) alargado en forma de placa que presenta dos caras exteriores planas (52) y cantos laterales (54, 56), que por sus dos extremos (22, 24) presentan respectivamente un dispositivo de fijación (14) para la unión a los elementos de construcción (82, 84) de un depósito de aceite y en su parte central un dispositivo de fijación (32, 64, 92) para un tubo de blindaje (100), desarrollado transversalmente respecto al soporte, para un conductor eléctrico, acodándose el módulo de base aislante (12) varias veces (26, 28, 30) a lo largo de su extensión entre el primer extremo (22) y el segundo extremo (24), con lo que se alarga la distancia de corriente de fuga, y previéndose transversalmente respecto a la extensión longitudinal del módulo de base aislante (12) varias ranuras contiguas (38, 40, 62) que lo rodean en sendos planos por sus caras exteriores planas (52) y por sus cantos laterales (54, 56).
2. Soporte según la reivindicación 1, caracterizado por que se realiza de forma simétrica (34) a ambos lados del dispositivo de fijación.
3. Soporte según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por presentar a lo largo de su extensión, a ambos lados del dispositivo de fijación, respectivamente al menos dos acodamientos opuestos (26, 28, 30).
4. Soporte según la reivindicación 3, caracterizado por que los al menos dos acodamientos (26, 28, 30) se realizan a modo de sigmoide, con lo que se evitan aristas cortantes.
5. Soporte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una de las placas aislantes den forma de U (94, 96, 114) se introduce en arrastre de forma en una de las ranuras (38, 40, 62).
6. Soporte según la reivindicación 5, caracterizado por que como consecuencia de los acodamientos (26, 28, 30) se forma al menos una sección de aislamiento de módulo (36) del módulo de base aislante con un canto lateral más corto y un canto lateral más margo opuesto (54, 56), por que en esta zona (56) se prevé al menos una de las ranuras perimetrales (38, 40, 62) y por que se introduce al menos una placa aislante en forma de U (94, 96, 114) en al menos una de las ranuras perimetrales (38, 40, 62) de la sección de aislamiento de módulo (36).
7. Soporte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el módulo de base aislante (12) se va estrechando al menos por secciones desde su zona central hacia al menos uno de sus dos extremos (22, 24).
8. Soporte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de fijación comprende un elemento en forma de un segmento de círculo inverso (34, 64, 92) cuyo radio se ha adaptado al radio de un tubo de blindaje (100) a sostener.
9. Soporte según la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo de fijación comprende al menos un elemento de sujeción a modo de correa (68, 70, 102) con el que el tubo de blindaje (100) se puede fijar en el segmento de círculo inverso (34, 64, 92).
10. Soporte según la reivindicación 9, caracterizado por que el al menos un elemento de sujeción a modo de correa (68, 70, 102) se puede tensar.
11. Soporte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los dos dispositivos de fijación (14) se han formado por medio de respectivamente un extremo acodado del soporte y configurado de manera que se formen superficies de contacto paralelas opuestas (16, 132).
12. Soporte según la reivindicación 11, caracterizado por que cada una de las dos superficies de contacto (16, 132) presenta al menos una perforación de agujero oblongo (134) abierta por uno de sus extremos.
13. Soporte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el mismo se fabrica al menos en parte de cartón prensado fresado.
14. Transformador de aceite con depósito de aceite y con una línea de alta tensión dispuesta en el mismo con un tubo de blindaje (100) para un conductor eléctrico, caracterizado por que el tubo de blindaje (100) se sujeta, al menos por secciones, con ayuda de un soporte (10, 50, 104) según una de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Transformador de aceite con depósito de aceite según la reivindicación 14, caracterizado por que el soporte (10, 50, 104) se une con sus dos extremos (22, 24) directa o indirectamente a una respectiva sección de la pared del depósito (82, 84) de un domo de descarga o de otro elemento de construcción del depósito o de la parte activa del transformador de metal o de material aislante.



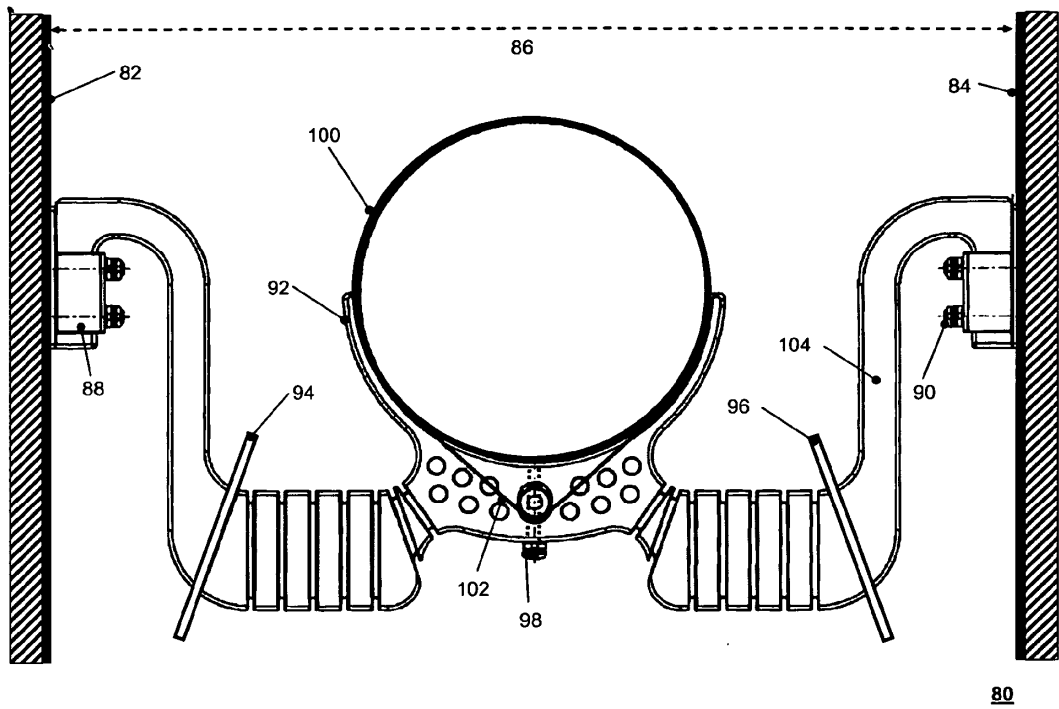


Fig. 3

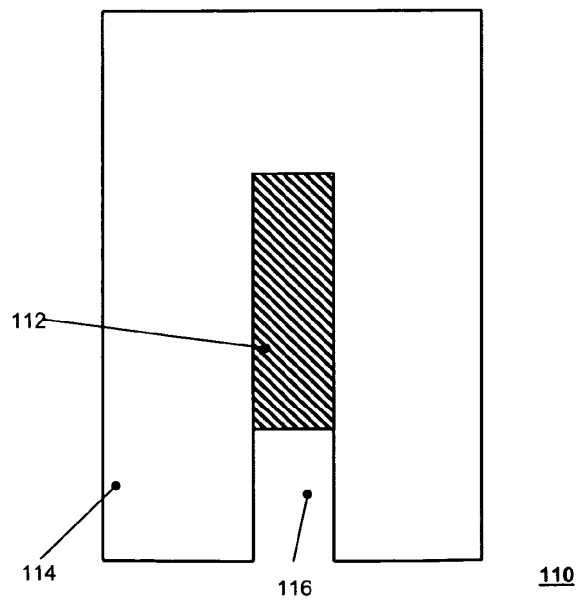
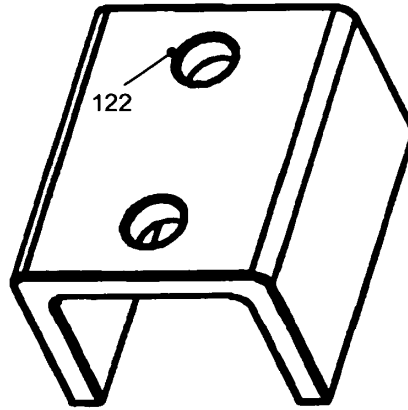
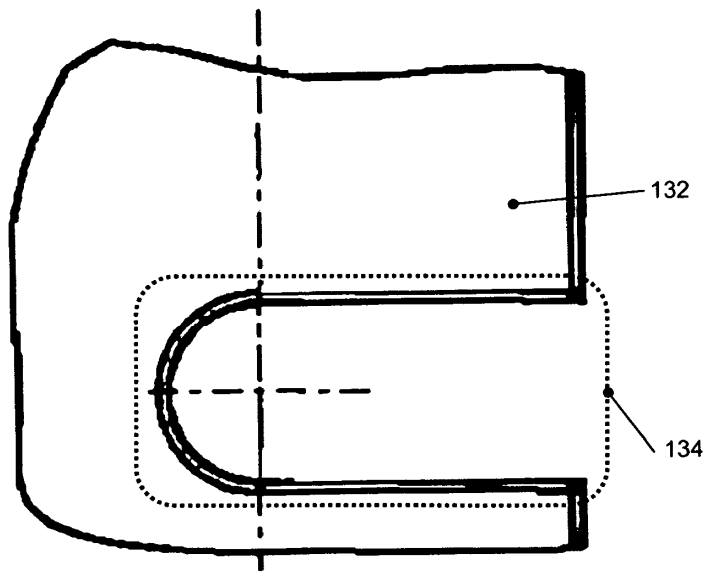


Fig. 4



120

Fig. 5



130

Fig. 6

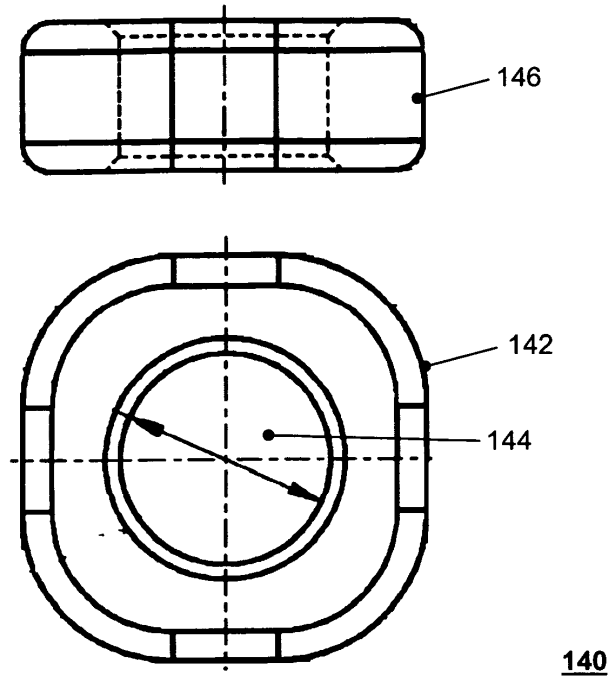


Fig. 7