



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 307 004**

51 Int. Cl.:
H01F 27/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04725949 .4**

86 Fecha de presentación : **06.04.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1614127**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

54 Título: **Pasamuro para transformadores.**

30 Prioridad: **07.04.2003 IT MI03A0678**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

73 Titular/es: **Cedaspe S.p.A.**
Via Colombara 1
20098 San Giuliano Milanese, IT

72 Inventor/es: **Giorgi, Gian Franco**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Pasamuro para transformadores.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un pasamuro para transformadores de distribución eléctrica con un aislamiento de aceite mineral.

10 Técnica anterior

Los pasamuros para transformadores de distribución eléctrica con aislamiento de aceite mineral vienen siendo desde hace ya algún tiempo acoplados sobre la cubierta o sobre las paredes laterales de los transformadores sumergidos en aceite, por ejemplo los transformadores de distribución, para obtener las salidas de las terminaciones eléctricas.

15 Los pasamuros de tipo conocido comprenden dos cuerpos de cerámica los cuales, una vez ensamblados, son mantenidos unidos y fijados a la pared del transformador por medio de un pasador roscado que pasa a través de ellos longitudinalmente, y mediante unas arandelas apropiadas y unas tuercas de apriete.

20 Uno de los dos cuerpos de cerámica está situado sobre el lado exterior de la pared que separa el interior del transformador del exterior; el otro cuerpo de cerámica está situado sobre el lado interior de la pared y, durante su funcionamiento, está sumergido en el aceite refrigerante del transformador; los dos cuerpos de cerámica están mantenidos unidos por medio de un pasador que atraviesa los dos cuerpos, y quedan firmemente sujetos por medio de unas tuercas de apriete.

25 Es por consiguiente necesario acoplar unas juntas sobre el pasamuro para impedir las distintas fugas de aceite hacia la parte exterior (por ejemplo a través del juego entre el pasador y las paredes de los orificios pasantes de los cuerpos de cerámica, o entre el cuerpo de material cerámico interno y externo y la pared del transformador).

30 En los pasamuros de tipo conocido, dichas juntas son juntas anulares genéricamente planas o tóricas de sección semicircular de dimensiones apropiadas las cuales son firmemente ajustadas entre los cuerpos de cerámica y la pared del transformador, o entre el cuerpo de cerámica y cualesquiera arandelas, tuercas, u otros elementos comprimidos entre sí por medio de un pasador central con el fin de constituir el pasamuro montado; como resultado de la compresión de compactación, dichas juntas se expanden hacia el lado exterior donde, en contacto con la luz solar, y también
35 como resultado de la presión de compactación, se deterioran bastante rápidamente, perdiendo su elasticidad, experimentando una deformación plástica permanente, adelgazando, agrietándose y no garantizando ya un cierre hermético satisfactorio. Este deterioro se potencia por el hecho de que normalmente para los transformadores en baño de aceite, los fabricantes prefieren utilizar caucho de nitrilo, el cual, aunque por un lado es más apropiado que otros tipos de caucho a la hora de impedir fugas de aceite, por el otro se deteriora con mayor rapidez por la luz solar y los rayos
40 ultravioletas.

El documento US-A-5823125 divulga un aislador pasamuro para ser aplicado entre un conducto eléctrico y un tanque de un transformador eléctrico, y se extiende a través de un orificio practicado en una pared del transformador, y comprende un cuerpo situado sobre un primer lado de la pared de la cubierta situada sobre un segundo lado de
45 la pared, utilizándose unos medios de sujeción para sujetar la pared y la cubierta. La cubierta incluye también una abertura cilíndrica escalonada situada en un extremo de la cubierta opuesta al extremo de la cubierta que se cierra herméticamente contra la pared, conteniendo la abertura cilíndrica escalonada una junta situada en su porción de diámetro más pequeña para cerrarse herméticamente contra el borde de salida, y un separador escalonado que está parcialmente contenido dentro de la porción de diámetro más pequeño y parcialmente contenido dentro de la porción
50 de diámetro más grande de la abertura cilíndrica escalonada.

El documento EP-A-0971378 divulga un aislador pasamuro que comprende una parte que debe quedar expuesta al aire y que está acoplada a una parte que puede estar dispuesta dentro del tanque. Las partes son cruzadas axialmente mediante una conexión que actúa como conductor eléctrico. La parte que debe quedar expuesta al aire comprende,
55 sujeto en la conexión, un deflector, una junta anular, un cuerpo aislante externo y una junta que debe disponerse entre el cuerpo aislante y el tanque de transformador situado en una abertura dispuesta en su interior.

Los dispositivos de la técnica anterior muestran todavía problemas a la hora de asegurar la adecuada estanqueidad y el montaje de las juntas con los cuerpos respectivos.

60 La finalidad de la presente invención es proporcionar una mejora de los pasamuros para transformadores eléctricos con refrigeración de aceite mineral, de tipo conocido, con referencia al deterioro de la junta de estanqueidad.

Sumario de la invención

65 Dicho objetivo se consigue, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, con un pasamuro apropiado para ser utilizado como entrada y/o salida eléctrica de un transformador con aislamiento de fluido, comprendiendo dicho pasamuros: un primer cuerpo eléctricamente aislante apropiado para ser situado por fuera del transformador y

ser fijado sobre una pared del transformador que separa el exterior del interior; al menos una junta anular entre dicho primer cuerpo eléctricamente aislante y dicha pared; un sistema prensaestopas apropiado para fijar el primer cuerpo eléctricamente aislante sobre la pared del transformador y compactar firmemente al menos una junta anular conjuntamente con el primer cuerpo eléctrico aislante y la pared del transformador; un surco anular situado transversalmente a un pasador insertado dentro de un orificio pasante situado en dicho primer cuerpo eléctricamente aislante para alojar la al menos una junta anular; comprendiendo dicho primer cuerpo eléctricamente aislante también al menos un borde de protección que rodea externamente dicha al menos una junta anular y que es apropiada para envolver y proteger de la luz del sol la al menos una junta anular cuando el pasamuro está instalado y firmemente compactado, caracterizado porque dicha al menos una junta anular tiene sustancialmente la forma de una junta tórica con una sección cuadrangular de lados convexos, y comprende una pluralidad de protrusiones de centrado que sobresalen hacia el interior del anillo definido por dicha junta anular.

En las reivindicaciones dependientes se divulgan determinadas características adicionales de la invención.

Otras ventajas de la presente invención resultarán más evidentes para la persona experta en la materia a partir de la subsecuente descripción detallada de una forma de realización no descriptiva, con referencia a las figuras subsecuentes.

Lista de figuras

La Figura 1 muestra una vista esquemática, parcialmente en sección, de un pasamuro para transformadores refrigerados por aceite de acuerdo con la presente invención - La Figura 1 muestra, lado con lado, una primera forma de realización de un pasador que termina en el extremo inferior como un conductor normal (a la izquierda de la Figura 1) y una segunda forma de realización de un pasador que termina como un conector “de horquilla” (a la derecha de la Figura 1);

la Figura 1A muestra un primer detalle del pasamuro de la Figura 1, cuando el pasamuro no está comprimido y firmemente compactado;

la Figura 1B muestra el primer detalle de la Figura 1A, cuando el pasamuro está comprimido y firmemente compactado;

la Figura 1C muestra un segundo detalle del pasamuro de la Figura 1, cuando el pasamuro no está comprimido y firmemente compactado;

la Figura 1D muestra el segundo detalle de la Figura 1C, cuando el pasamuro está comprimido y firmemente compactado;

las Figuras 2, 3 muestran esquemáticamente una vista lateral en sección y una vista cenital respectivamente de la primera junta anular del pasamuro de la Figura 1;

las Figuras 4, 5 muestran esquemáticamente una vista desde arriba y desde abajo del tercer cuerpo aislante de la Figura 1;

la Figura 6 muestra una vista lateral del pasador del pasamuro de la Figura 1, en la versión para obtener un conector “de horquilla”;

la Figura 7 muestra una vista frontal del pasador de la Figura 6, para obtener un conector “de horquilla”.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra una vista lateral, parcialmente en sección, de una forma de realización preferente pero no limitativa, de un pasamuro para obtener la entrada y/o salida eléctrica de un transformador con aislamiento de aceite de acuerdo con la presente invención.

Dicho pasamuro comprende un cuerpo eléctricamente aislante 1 de cerámica, -en adelante designado como primer cuerpo eléctricamente aislante 1- apropiado para ser situado sobre el lado exterior de la pared P del transformador el cual separa el interior del exterior, y otro cuerpo aislante 2 designado en adelante como tercer cuerpo aislante 2 y apropiado para ser situado sobre el lado de la pared P dentro del transformador; dentro del cuerpo 1 de cerámica y del tercer cuerpo aislante 2 están dispuestos unos primero y segundo orificios, respectivamente, a través de los cuales está insertado un pasador roscado 3 el cual atraviesa el entero pasamuro y sobresale por ambos extremos de éste. Mediante el apriete de la tuerca de apriete 4 situado sobre el pasador 3 es posible compactar entre sí firmemente el cuerpo 1 de cerámica y el tercer cuerpo aislante 2, fijándolo sobre la pared P del transformador.

El pasamuro de la Figura 1 está fijado a la pared P del transformador, situando entre la pared P y el cuerpo 1 de cerámica una primera junta anular 9 (Figuras 1, 1A) la cual es comprimida por el cuerpo 1 de cerámica compactado firmemente contra la pared misma; la Figura 1B muestra esquemáticamente un detalle del área de la junta anular 9 comprimida y firmemente compactada con el pasamuro instalado.

ES 2 307 004 T3

En otras formas de realización, no mostradas, el pasador roscado 3 y la tuerca de sujeción 4 pueden ser sustituidos por otros sistemas prensaestopas apropiados, dispuestos para compactar conjuntamente el cuerpo 1 de cerámica y la junta anular 9, y para fijar el conjunto del pasamuro a la pared P del transformador, y/o el cuerpo 1 de cerámica puede ser sustituido por un cuerpo eléctricamente aislante 1 hecho también de materiales no cerámicos.

Volviendo a la forma de realización de la Figura 1, el cuerpo 1 de cerámica está provisto de:

- un surco anular 10 (Figura 1A) situado transversalmente al pasador 3 y que alberga la primera junta anular 9;
- un primer borde protector 11 que externamente rodea la primera junta anular 9.

Así mismo, el surco anular 10 y el primer surco anular 11, cuando el pasamuro está firmemente compactado e instalado sobre la pared P, son apropiados para envolver y proteger de la luz solar la primera junta anular 9.

El surco anular 10 y el borde 11 están así mismo conformados para limitar la extensión radial de la primera junta anular 9 cuando es comprimida, evitando el esfuerzo excesivo, el agrietamiento o la plastificación del caucho de la junta. La protección contra la luz solar proporcionada por el surco 10 y el borde 11 contribuyen también a reducir el deterioro del material de la primera junta anular 9.

Ventajosamente la primera junta anular 9, sin deformación, tiene sustancialmente la forma de toro con unas secciones transversales cuadrangulares con lados convexos (Figura 1A), queriendo significarse con un medio de forma cuadrangular, por ejemplo, una forma aproximadamente cuadrada o rectangular.

La convexidad de los lados de las secciones de la primera junta anular 9 significa que, con respecto a una junta toroidal con unas secciones transversales rectangulares o cuadradas con lados rectos (arandela de caucho), la presión de la junta 9 contra la pared P está más concentrada en la parte media de los lados de la junta garantizando una mejor estanqueidad, mientras que con respecto a una junta toroidal con secciones transversales circulares (por ejemplo una gran junta tórica), con las mismas compresión y fuerza de estanqueidad, hay menos expansión radial de la junta comprimida hacia el exterior y una distribución más uniforme de la compresión en el cuerpo de la junta.

Ventajosamente, la primera junta anular comprende una pluralidad de protrusiones de centrado 12 -por ejemplo álaves, tetones semiesféricos, pasadores, protuberancias o lóbulos de diferente configuración- los cuales sobresalen hacia el interior del anillo definido por aquella con el fin de mantener la primera junta anular 9 situada con respecto al cuerpo 1 de cerámica, cuando el pasamuro no ha sido todavía montado o antes de su instalación, con tolerancias nulas (esto es también con una ligera interferencia entre el cuerpo 1 de cerámica y las protrusiones 12), o en cualquier caso unas tolerancias mucho menores que en el caso de las juntas con orificios circulares simples de tipo conocido; en el ejemplo presente de forma de realización el Solicitante ha dejado un huelgo radial de entre aproximadamente 0 mm y 0,5 mm entre las protrusiones de centrado 12 y el cuerpo 1 de cerámica, mientras que de acuerdo con el estado de la técnica el juego radial entre el orificio circular de una arandela de caucho y el cuerpo de cerámica, debido a las altas tolerancias de trabajo del material cerámico, generalmente se sitúa en, aproximadamente, no menos de $\pm$ un 10% del diámetro del orificio, esto es $\pm$ un 1,4 mm para un orificio de un diámetro de 28 mm.

En pasamuros para transformadores de tipo conocido, la colocación de una junta de arandela de caucho bastante excéntrica con respecto al material de cerámica significa que la parte de la junta que sobresale más lejos está particularmente sometida a los fenómenos anteriormente mencionados de deterioro debidos a la luz solar, y por consiguiente durante la instalación es necesaria una operación de centrado manual; gracias a las protrusiones de centrado 12, se elimina ahora dicha operación de centrado manual.

En los pasamuros de tipo conocido para impedir el rezumado de aceite a través del paso entre el pasador 3 y el orificio pasante del cuerpo 1 de cerámica se utiliza una junta toroidal -cuyas secciones transversales son una semicircunferencia- la cual es comprimida, en una dirección paralela al pasador 3, situándola entre dos cuerpos metálicos insertados sobre el mismo pasador 3 y firmemente sujetos: de esta forma la junta se expande radialmente presionando contra la circunferencia del pasador 3.

El área de acoplamiento de cada uno de los dos cuerpos anteriormente mencionados insertados sobre el pasador 3 con la junta toroidal de tipo conocido tiene una forma genérica de cono truncado o en cualquier caso de rebajo abocinado el cual, si se fabrica directamente sobre el extremo del cuerpo 1 de cerámica, sería mucho más costoso que sobre los dos cuerpos metálicos insertados sobre el mismo pasador; esto hace necesario insertar una junta adicional -en general una arandela de caucho plana- entre uno de los dos cuerpos metálicos sobre el pasador 3 y el cuerpo 1 de cerámica.

En los pasamuros de tipo conocido, ninguna de las juntas son retenidas radialmente; debido a la presión de apriete, se expanden considerablemente en dirección radial, estirándose y quedándose más expuestas a la luz solar y por consiguiente deteriorándose con rapidez.

ES 2 307 004 T3

En la presente forma de realización de la invención, el pasamuros comprende así mismo (Figuras 1, 1C):

- un segundo cuerpo exterior 5 -en adelante designado como tapa 5, y hecha por ejemplo de latón, bronce, aluminio, zamac o, más en general, otras aleaciones de cobre, aluminio o cinc u otros metales- apropiada para ser situada sobre el exterior del transformador y sobre la cual es situado un segundo orificio a través del cual es insertado el pasador 3, donde dicho cuerpo exterior 5 define una superficie en pendiente 6 -por ejemplo, en forma de cono truncado- con respecto al pasador 3;
- una junta anular 7 -designada en adelante como segunda junta anular 7- apropiada para ser insertada sobre el pasador 3 y compactada firmemente entre el cuerpo 1 de cerámica y la superficie en pendiente 6 del segundo cuerpo exterior 5.

Así mismo, el segundo cuerpo exterior 5 define un segundo borde de protección anular 8 (Figura 1C) que se extiende en dirección longitudinal o paralela respecto del pasador 3 para proteger de la luz solar la segunda junta anular 7 cuando el pasamuro está instalado y firmemente compactado, reduciendo el deterioro del material de la junta.

La Figura 1D muestra un detalle del área de la junta 7 cuando el pasamuro está instalado y firmemente compactado: la superficie en pendiente 6 envuelve y comprime la segunda junta anular 7 tanto alrededor como contra el pasador 3 y contra la superficie de soporte 13 la cual está dispuesta en el extremo del cuerpo 1 de cerámica orientada hacia el exterior del transformador y se sitúa sustancialmente en posición transversal al pasador 3; preferentemente, como en el ejemplo de la forma de realización mostrada, la segunda junta anular, sin deformación, tiene sustancialmente forma de toro con una sección transversal circular (Figura 1C).

De esta forma la segunda junta anular 7 proporciona un doble sello contra fugas de aceite, impidiendo el rezumado de aceite alrededor del pasador 3 a lo largo del orificio pasante del cuerpo 1 de cerámica e impidiendo también el rezumado de aceite hasta el interior del paso existente entre la superficie de soporte 13 y el segundo cuerpo exterior 5, reduciendo la pluralidad de componentes con respecto a los pasamuros del estado de la técnica.

Así mismo, la superficie en pendiente 6 impide o en todo caso limita la excesiva expansión radial de la primera junta anular 7 cuando es comprimida, evitando el esfuerzo excesivo en el cuerpo de la junta y el consiguiente agrietamiento y fisuración.

Como ya se indicó anteriormente, los pasamuros de tipo conocido están provistos de un tercer cuerpo aislante 2 apropiado para ser situado sobre el lado de la pared P dentro del transformador (Figuras 1, 4, 5).

Ventajosamente el tercer cuerpo aislante 2 está hecho de material plástico, por ejemplo nailon: el material plástico puede ser firmemente comprimido haciendo que descansen directamente contra la pared P del transformador sin necesidad de insertar juntas de cartón o caucho intermedias.

En la presente forma de realización, se dispone una brida de soporte 14 sobre el tercer cuerpo aislante 2 apropiada para que descansen con dicha pared cuando el pasamuro está instalado y firmemente compactado; ventajosamente, la brida de soporte 14 está provista de cuatro lados rectos 15 sustancialmente paralelos dos por dos, apropiados para la alineación y posicionamiento del tercer cuerpo aislante P del transformador (Figura 4).

Ventajosamente, pueden disponerse unas formaciones moleteadas, unas nervaduras delgadas o pequeñas abolladuras 16 sobre la superficie de contacto superior de la brida 14 con las cuales la brida 14 contacta con la pared P del transformador, para distribuir de manera más uniforme la presión de contacto entre la brida 14 de la pared P del transformador.

Sobre la superficie de la brida 14 están también provistos unos surcos o canales 17 para permitir el paso del aceite refrigerante desde y hacia el pasador 3 y el interior del pasamuro.

Ventajosamente sobre el extremo inferior del tercer cuerpo aislante 2 está dispuesto un asiento o rebajo 18 (Figura 5) -el ejemplo muestra un asiento 18 para una tuerca hexagonal- que puede alojar y acoplar una parte correspondiente 19 radialmente saliente del pasador 3- en el ejemplo de la Figura 1, la cabeza hexagonal 19 forma cuerpo con o está fijada al pasador roscado 3 -con el fin de bloquear la rotación relativa del pasador 3 con respecto al cuerpo aislante 2-.

El acoplamiento entre el asiento 18 y la cabeza hexagonal 19 es particularmente ventajoso para una rápida y precisa instalación del pasamuro si tienen que utilizarse pasadores -como los mostrados en las Figuras 6, 7- para obtener un llamado "conector de horquilla" 20, conocido en el estado de la técnica: de hecho en algunos casos de montaje los conectores de horquilla no pueden ser acoplados en cualquier dirección -deben ser precisamente alineados con unas referencias apropiadas. En el ejemplo de la forma de realización aquí descrita, la cabeza hexagonal 19 permite el rápido y preciso alineamiento con respecto a dos de los lados de posicionamiento 15 de la brida 14, y permite la colocación precisa del conector de horquilla 20 en seis posiciones angulares predefinidas.

En otras formas de realización el asiento 18 puede estar configurado para recibir y acoplarse con las cabezas 19 las cuales pueden no ser solo hexagonales sino también cuadradas, octogonales, acoplamientos ranurados, etc.

ES 2 307 004 T3

El ejemplo de la forma de realización actual anteriormente descrito puede modificarse y variarse de muchas formas aunque permaneciendo dentro del alcance de protección de la presente invención. En términos más generales, un pasamuro de acuerdo con la presente invención comprende:

- 5 - un primer cuerpo eléctricamente aislante 1, apropiado para ser situado fuera del transformador y fijado a una pared P del transformador que separa el exterior del interior;
- al menos una junta anular 7, 9;
- 10 - un sistema prensaestopas 3, 4 apropiado para fijar el primer cuerpo eléctricamente aislante 1 sobre la pared P del transformador y compactar firmemente la junta anular 7, 9 -o las juntas anulares- conjuntamente con el primer cuerpo eléctricamente aislante y al menos un segundo cuerpo;
- un asiento para la junta -o juntas- anular;
- 15 - dicho pasamuro comprende también al menos un borde 8, 11 que externamente rodea dicha al menos una junta anular y que resulta apropiada para envolver y proteger de la luz solar -al menos parcialmente- dicha al menos una junta anular cuando el pasamuro está instalado y compactado firmemente; los segundos cuerpos P, 5 no necesitan materializarse únicamente en la pared P del transformador anteriormente descrita y por la
- 20 tapa 5, sino que en otras formas de realización puede haber otros cuerpos apropiados a los cuales se fije y/o con los que se compacte el primer cuerpo eléctricamente aislante.

En formas de realización adicionales, no mostradas, por ejemplo la primera junta anular 9 puede ser una junta toroidal con unas secciones transversales triangulares con lados convexos; el transformador no necesariamente necesita estar provisto de un aislante de aceite, sino que puede quedar aislado también con otros líquidos o fluidos dieléctricos; la brida de soporte 14 puede estar dispuesta con en general uno o más lados 15 -no necesariamente solo cuatro lados- u otros medios de colocación u orientación apropiados para posibilitar la alineación, colocación y orientación del tercer cuerpo aislante 2 con respecto a la pared P del transformador; en general el pasador 3 y el tercer cuerpo aislante 2 pueden estar provistos de unas respectivas zonas de orientación u otros medios de orientación apropiados, dispuestos para encajar entre sí o de cualquier forma bloquear la rotación del pasador 3 con respecto al tercer cuerpo aislante 2.

Todas las modificaciones y variantes que caigan dentro del significado y del ámbito de equivalencia de las reivindicaciones se entienden incluidas en ellas.

REIVINDICACIONES

1. Pasamuro apropiado para ser utilizado como entrada y/o salida eléctrica de un transformador con aislante de fluido, comprendiendo dicho pasamuro:

- un primer cuerpo eléctricamente aislante (1) apropiado para ser situado fuera del transformador y fijado sobre una pared (P) del transformador que separa el exterior del interior;
- al menos una junta anular (9) entre dicho primer cuerpo eléctricamente aislante (1) y dicha pared (P);
- un sistema prensaestopas (4, 5) apropiado para fijar el primer cuerpo eléctricamente aislante (1) sobre la pared (P) del transformador y compactar firmemente al menos una junta anular (9) junto con el primer cuerpo (1) eléctricamente aislante y la pared (P) del transformador;
- un surco anular (10) situado transversalmente a un pasador (3) insertado en un orificio pasante situado en dicho primer cuerpo eléctricamente aislante (1) para albergar la al menos una junta anular (9);

Comprendiendo también dicho primer cuerpo eléctricamente aislante (1) al menos un borde de protección (11) que rodea externamente dicha al menos una junta anular (9) y apropiado para envolver y proteger de la luz solar al menos una junta anular cuando el pasamuro está instalado y compactado firmemente, **caracterizado** porque dicha al menos una junta anular (9) tiene sustancialmente la forma de toro con una sección cuadrangular de lados convexos, y comprende una pluralidad de protrusiones de centrado (12) que sobresalen hacia el interior del anillo definido por dicha junta anular.

2. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer cuerpo eléctricamente aislante comprende un material cerámico.

3. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho borde protector y/o en último término dicho surco anular son apropiados para limitar la expansión radial de dicha al menos una junta anular cuando el pasamuro está instalado y compactado firmemente.

4. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende al menos un segundo cuerpo (5), hecho de metal, apropiado para ser situado sobre el lado exterior de la pared del transformador, en el que el al menos un segundo cuerpo comprende:

- un segundo orificio a través del cual puede ser insertado el pasador (3);
- una superficie en pendiente (6) con respecto al pasador, y
- un segundo borde de protección (8),

estando insertada la al menos una segunda junta anular (7) sobre el pasador y ajustada firmemente entre el primer cuerpo eléctricamente aislante (1) y la superficie en pendiente (6) del segundo cuerpo (5).

5. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la al menos una segunda junta anular (7) está comprimida por y se adhiere al pasador (3) y a una superficie de soporte (13) del primer cuerpo eléctricamente aislante (1), para proporcionar un cierre hermético tanto alrededor de dicho pasador como contra dicha superficie de soporte cuando el pasamuro está instalado y firmemente compactado.

6. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la al menos una segunda junta anular (7) tiene sustancialmente forma de toro con una sección circular.

7. Pasamuro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende también un tercer cuerpo aislante (2), apropiado para ser situado dentro del transformador sobre la pared del transformador y que define un segundo orificio pasante, estando dicho tercer cuerpo aislante fabricado con material plástico.

8. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el tercer cuerpo aislante comprende unos medios de colocación y orientación apropiados para posibilitar la alineación, la colocación y orientación del tercer cuerpo aislante con respecto a la pared (P) del transformador.

9. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el tercer cuerpo aislante comprende una brida (14) apropiada para hacer que descansa contra la pared (P) del transformador cuando el pasamuro está instalado y firmemente compactado, comprendiendo dicha brida (14) cuatro lados rectos (15) sustancialmente paralelos de dos en dos apropiados para la alineación, la orientación y la colocación del tercer cuerpo aislante (2) sobre la pared del transformador.

ES 2 307 004 T3

10. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 9, en el que unos moleteados, unas nervaduras, unas pequeñas abollonaduras (16) están dispuestas sobre la superficie de contacto de la brida (14), con las cuales contacta y contra las cuales descansa la pared del transformador.

5 11. Pasamuro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que una parte radialmente saliente está fijada sobre o forma cuerpo con dicho pasador, siendo dicha parte saliente apropiada para encajar con un asiento correspondiente dispuesto sobre dicho tercer cuerpo aislante con el fin de bloquear la rotación de dicho pasador con respecto a dicho tercer cuerpo aislante.

10 12. Pasamuro de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha parte radialmente saliente comprende una tuerca o una cabeza hexagonal, y dicho asiento correspondiente dispuesto sobre dicho tercer cuerpo aislante es sustancialmente un asiento hexagonal.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

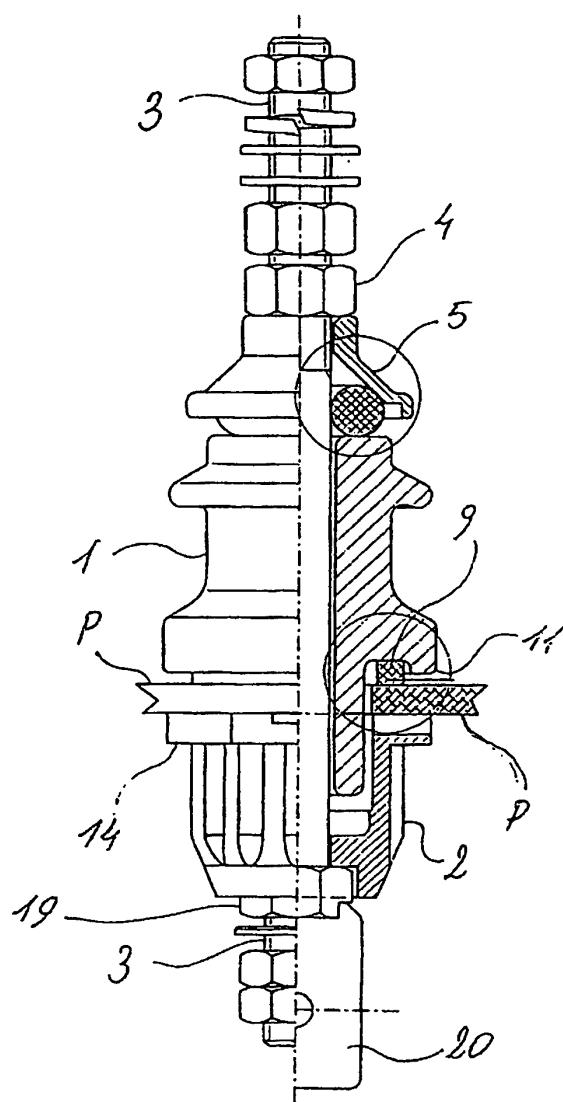


Fig. 1

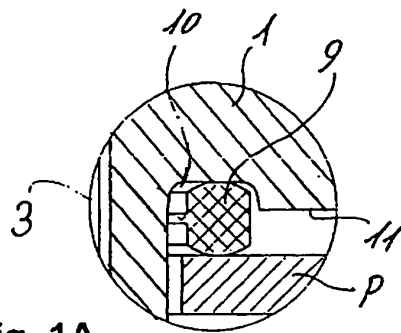


Fig. 1A

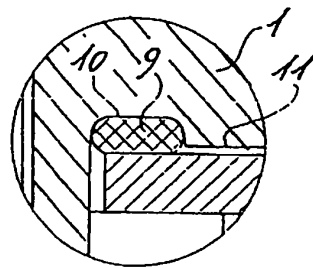


Fig. 1B

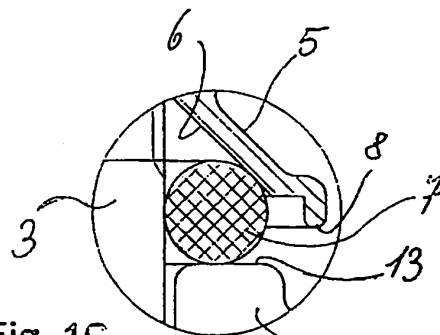


Fig. 1C

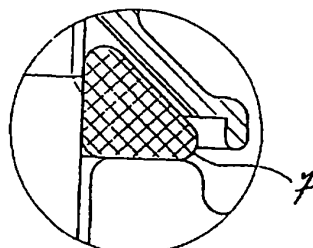


Fig. 1D

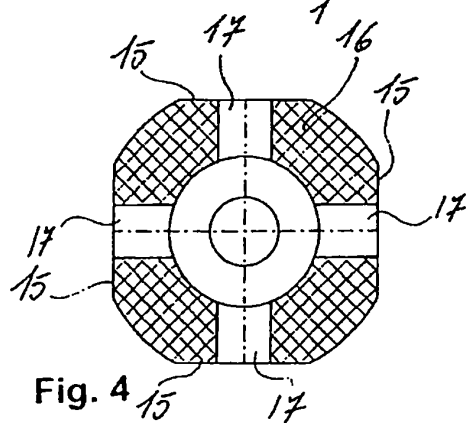


Fig. 4

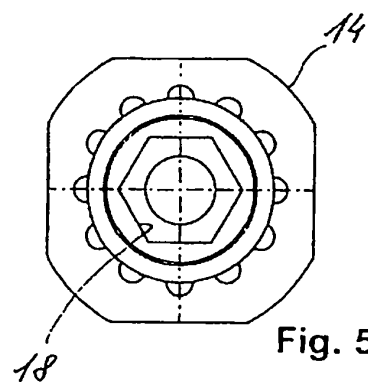


Fig. 5

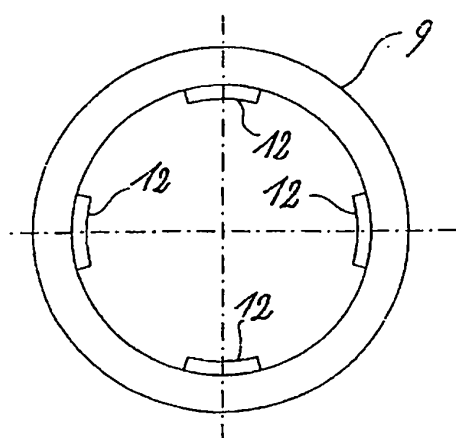


Fig. 2

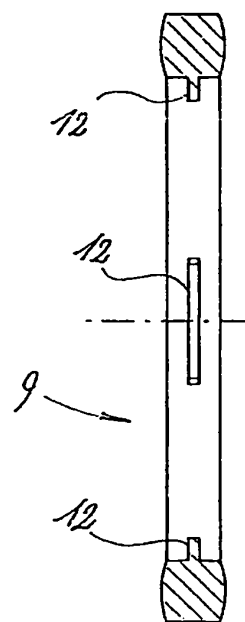


Fig. 3

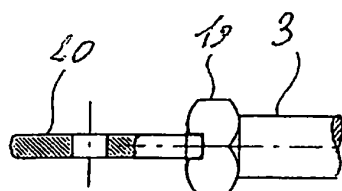


Fig. 7

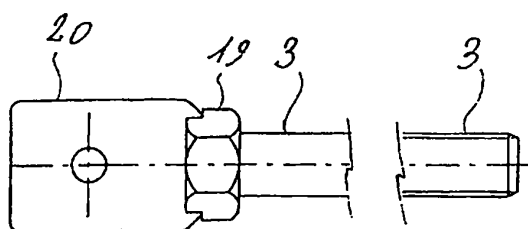


Fig. 6