



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1106647-4 A2



\* B R P I 1 1 0 6 6 4 7 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 13/10/2011  
(43) Data da Publicação: 21/05/2013  
(RPI 2211)

(51) Int.Cl.:  
H01F 27/32

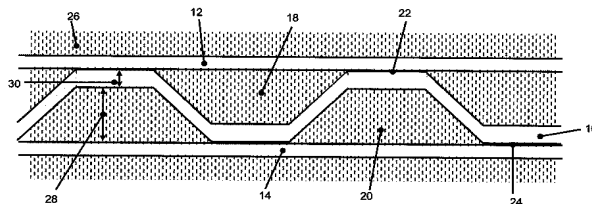
(54) Título: MÓDULO DE ISOLAMENTO DE TRANSFORMADOR DE ÓLEO

(30) Prioridade Unionista: 15/10/2010 EP 10 187707.4

(73) Titular(es): ABB Technology AG

(72) Inventor(es): Hartmut Brendel, Matthias Starke

(57) **Resumo:** MÓDULO DE ISOLAMENTO DE TRANSFORMADOR DE ÓLEO. A presente invenção refere-se a um módulo de isolamento de transformador de óleo (40, 60) compreendendo uma multiplicidade de elementos de isolamento tipo disco (10, 44, 66) de tipo idêntico que são dispostos nivelados um acima do outro ao longo de uma linha (42), conectados um ao outro e possuindo, em cada caso, pelo menos um contorno externo similar (72). Um elemento de isolamento (10, 44, 66) possui pelo menos uma primeira (12) camada plana e uma segunda (14) camada adjacente e pre dominantemente paralela com relação à mesma, composta de um primeiro material de isolamento plano e mecanicamente resistente em que as primeira (12) e segunda (14) camadas do material de isolamento são conectadas a e espaçadas de uma terceira camada corrugada (16) disposta entre as mesmas e composta de um segundo material de isolamento plano e mecanicamente resistente. A terceira camada (16) possui bordas laterais e é corrugada de tal forma que todas as cavidades (18, 20) formadas pela fora corrugadas possam ser completamente alagadas com um líquido (26) através das bordas laterais.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÓDULO DE ISOLAMENTO DE TRANSFORMADOR DE ÓLEO**".

Descrição

A presente invenção refere-se a um módulo de isolamento de transformador de óleo compreendendo uma multiplicidade de elementos de isolamento tipo disco de tipo idêntico que são dispostos nivelados um acima do outro ao longo de uma linha, conectados um ao outro e possuem em cada caso pelo menos um contorno externo similar.

É geralmente sabido que os transformadores possuindo uma energia classificada, por exemplo, de 100 MVA ou mais a uma voltagem classificada de 110 kV ou mais são normalmente consubstanciados como transformadores de óleo, que possuem um peso de até 200 t. Nesse caso, o transformador é disposto dentro de um tanque transformador preenchido com óleo, onde o óleo serve tanto para isolamento quanto para resfriamento aperfeiçoado. A conexão elétrica dos terminais respectivos do transformador para isolantes de linha de saída no lado externo do tanque de óleo é, nesse caso, realizada por meio de condutores elétricos que, se adequado, são cercados por um sistema de proteção. Um sistema de proteção é construído radialmente de forma simétrica em torno do condutor relevante e compreende um tubo de peneiração eletricamente condutor e, como necessário, uma pluralidade de protetores de isolamento espaçados um do outro.

Por motivos de estabilidade mecânica, os condutores ou os sistemas de proteção tipo tubo devem ser suportados em distâncias específicas dentro do tanque de óleo. Para essa finalidade, o uso é feito, como necessário, de isolantes de suporte produzidos, por exemplo, a partir de material aramídico. A capacidade de isolamento de um isolante de suporte sólido é geralmente mais baixa do que a capacidade de isolamento de óleo puro comum percurso de isolamento idêntico devido à carga adicional por percursos de arrastamento.

É, portanto, desvantajoso, que um espaço de isolamento necessário na região de um isolante de suporte seja mais alto do que se o condutor e o sistema protetor estivessem flutuando livremente no óleo, de modo

que o tanque de óleo tenha que ser aumentado mais do que o absolutamente necessário. Adicionalmente, os transformadores e óleo de potência relativamente alta e voltagem são artigos singulares ou são fabricados apenas em uma série muito pequena, dessa forma, resultando também em uma ampla variedade de exigências geométricas de isolantes de suporte, que leva a uma diversidade de variações indesejável, que, por fim, necessita de um dispêndio de produção aumentado.

Prosseguindo a partir dessa técnica anterior, é um objetivo da invenção se especificar um módulo de isolamento de transformador de óleo, ou um isolante de suporte para uso em um ambiente preenchido com óleo tal como um tanque de óleo, que possui uma capacidade de isolamento aperfeiçoada e, ademais, pode ser fabricado simplesmente em uma alta diversidade de variantes.

Esse objetivo é alcançado por meio de um módulo de isolamento de transformador de óleo do tipo mencionado na introdução. Esse módulo de isolamento de transformador de óleo é caracterizado pelo fato de um elemento de isolamento possuir pelo menos uma primeira camada plana e uma segunda camada adjacente e predominantemente paralela à mesma, composta de um primeiro material de isolamento plano e mecanicamente resistente visto que as primeira e segunda camadas de material de isolamento são conectadas e espaçadas de uma terceira camada corrugada disposta entre as mesmas e composta de um segundo material de isolamento plano e mecanicamente resistente, onde a terceira camada possui bordas laterais e é corrugada de tal forma que toda as cavidades formadas pela forma corrugada podem ser completamente alagadas com um líquido através das bordas laterais.

O conceito básico da invenção consiste na utilização, ao invés de um isolante de suporte sólido, por exemplo, composto de aramídico ou cerâmica, uma estrutura de suporte possuindo cavidades que são completamente preenchidas com óleo durante a operação do transformador. A estrutura de suporte é preferivelmente fabricada a partir de material de aramídico. Cada percurso ao longo de uma superfície normal determinando o per-

curso de desligamento mais curto através de um módulo de isolamento de transformador de óleo formado dessa maneira não corre exclusivamente em material isolante sólido, ao invés disso, as cavidades como um resultado dos elementos de forma corrugada da terceira camada dos elementos de isolamento respectivos são configurados de tal forma que uma parte do percurso sempre corre através do óleo também. Com o resultado das diferentes capacidades de isolamento do óleo e do material de isolamento sólido tal como aramídico em combinação com suas diferentes constantes dielétricas, isso resulta em geral em uma capacidade de isolamento maior de toda a disposição.

O efeito de deslocamento do campo elétrico por conta da maior permissividade de um isolante sólido tal como aramídico dentro de canais de óleo adjacentes, tal como existem, por exemplo, entre as proteções da linha de saída a ser suportada, é drasticamente reduzido em comparação com as construções sólidas como resultado de uma proporção de óleo do percurso de isolamento no isolante de suporte de acordo com a invenção. De acordo com uma variação preferida, a proporção de óleo está na faixa de 40% a 60%; particularmente preferivelmente na faixa de cerca de 50%.

No caso de um módulo de isolamento de transformador de óleo de acordo com a invenção, um percurso correndo puramente através do material isolante sólido segue em seções a forma corrugada da terceira camada de cada elemento isolante e é, portanto, oblíquo em seções e correspondentemente mais longo com relação ao percurso mais curto ao longo de uma superfície normal, de modo que uma capacidade de isolamento aperfeiçoada resulte a esse respeito também.

Um pré-requisito para uma capacidade de isolamento de acordo com a invenção de um módulo de isolamento de transformador de óleo durante a operação é, no entanto, que as cavidades do dito módulo isolante de transformador de óleo sejam completamente alagadas com óleo e inclusões de ar sejam evitadas. Para essa finalidade, todas as cavidades devem ser configuradas de modo que possam ser alagadas pelo menos a partir de um lado, preferivelmente a partir de dois lados. Não é necessário dizer que, ao

invés do óleo isolante líquido testado, é possível também se utilizar qualquer outro isolante líquido adequado. Um módulo isolante de transformador de óleo ou um elemento de isolamento é alagado com óleo através de suas bordas laterais abertas dentro das quais as cavidades produzidas pela terceira camada corrugada abrem como se fossem canais. Pelo estabelecimen-  
5 to de um vácuo, as possíveis inclusões de ar podem ser removidas particularmente de forma confiável mesmo a partir de canais dispostos horizontalmente formados pelas cavidades.

A fim de se garantir uma estabilidade mecânica de um módulo  
10 de isolamento de transformador de óleo ou de elementos de isolamento formando o último pelo menos em seções, é necessário se utilizar um material isolante mecanicamente resistente para as camadas respectivas. Em particular, em combinação com o óleo isolante, o material de aramídico de isolamento ou outro material adequadamente resistente com base em celulose se  
15 provou ser válido aqui. Em contraste, um material de celulose macio tal como papelão, é totalmente inadequado. Na montagem composta das primeira a terceira camadas, uma alta estabilidade mecânica de um módulo de isolamento de transformador de óleo resulta, dessa forma, como um conjunto composto geral de todos os elementos de isolamento dispostos um acima do  
20 outro. De acordo com a invenção, um módulo de isolamento de transformador de óleo deve ser submetido à tensão mais alta com uma voltagem elétrica ao longo da linha, ao longo da qual os elementos de isolamento são dispostos um acima do outro.

A construção modular composta de uma multiplicidade de ele-  
25 mentos de isolamento em formato de disco de tipo idêntico que são dispostos um acima do outro e são conectados um ao outro permite uma fabricação simples de diferentes variantes de isolante de suporte. Dessa forma, preferivelmente, em primeiro lugar um painel relativamente grande de um material composto de três camadas deve ser fabricado, por exemplo, possu-  
30 indo um comprimento de borda de 1 m por 1 m. Depois disso, a multiplicidade desejada de elementos isolantes deve ser cortada ou serrada em uma forma de contorno desejada, por exemplo, possuindo um comprimento de

borda de 15 cm por 15 cm. Esses elementos isolantes são então dispostos um acima do outro, por exemplo por meio de uma conexão adesiva. Consequentemente, um módulo de isolamento de transformador de óleo ou um isolante de suporte possuindo uma propriedade de isolamento aperfeiçoada é fornecido e pode ser fabricado particularmente de forma simples em uma alta diversidade de variações.

Em uma configuração particularmente preferida do módulo de isolamento de transformador de óleo de acordo com a invenção, a respectiva terceira camada de elementos de isolamento é corrugada em forma de trapézio pelo menos em regiões. Isso permite uma possibilidade aperfeiçoada para a conexão plana dos platôs da terceira camada corrugada que são formados pelo formato de trapézio com as primeira e segunda camadas planas adjacentes, que, adicionalmente, também possuem um efeito positivo na capacidade de isolamento do elemento isolante. Adicionalmente, a estabilidade mecânica é vantajosamente aumentada pela forma agora de uma longarina quase reta dos lados do trapézio entre as respectivas primeira e terceira camadas.

De acordo com uma configuração adicional, a variação de um módulo de isolamento de transformador de óleo de acordo com a invenção, no caso de pelo menos um elemento de isolamento pelo menos uma camada plana adicional e uma camada corrugada adicional conectada à mesma são dispostas entre as primeira e segunda camadas, resultando, dessa forma, em uma sequência alternada de camadas planas e corrugadas. Essa estrutura de múltiplas camadas aumenta vantajosamente tanto a capacidade de isolamento elétrico quanto a estabilidade mecânica.

De acordo com uma forma de configuração adicional, o primeiro material de isolamento corresponde ao segundo material de isolamento, além da forma corrugada. Isso simplifica a fabricação de um módulo de isolamento de transformador de óleo. As diferenças no material de isolamento podem ser baseadas, por exemplo, na espessura do mesmo, por exemplo, 1 mm a 4 mm, ou na flexibilidade do mesmo, variações de aramídico sendo uma modalidade preferida em cada caso.

Em uma variação da modalidade particularmente preferida, a altura das cavidades formadas pela forma corrugada corresponde a pelo menos o dobro da espessura do segundo material de isolamento não corrugado, onde uma espessura de quatro ou seis dobras pode perfeitamente ser adequada também. Isso garante que uma proporção mínima de cada percurso de isolamento correndo ao longo de uma superfície normal através do módulo de isolamento de transformador de óleo corre através do óleo, como resultado do que a capacidade de isolamento é vantajosamente aumentada.

De acordo com uma forma particularmente preferida do módulo de isolamento de transformador de óleo, as bordas laterais de uma camada corrugada são desviadas em todos os lados para dentro com relação às bordas das camadas planas adjacentes, de modo que um primeiro sulco circunferencial seja formado, por meio do qual, vantajosamente, o percurso de arrastamento é alongado e a capacidade de isolamento do elemento isolante é aumentado.

De acordo com uma variação de configuração adicional do módulo de isolamento de transformador de óleo de acordo com a invenção, uma camada intermediária possuindo um contorno similar composto de um material de isolamento sólido é disposto entre pelo menos dois elementos isolantes dispostos um acima do outro. Isso pode ser rápido quando, por exemplo, apenas um aperfeiçoamento relativamente menor na capacidade de isolamento é necessário. Como uma subvariação particularmente preferida, a camada intermediária possui um contorno externo que é maior do que o contorno externo respectivo dos elementos de isolamento adjacentes, de modo que a camada intermediária forme um ressalto circunferencial. O último também alonga o percurso de arrastamento e, dessa forma, aperfeiçoa a capacidade de isolamento. O mesmo efeito também é alcançado pela camada intermediária possuindo um contorno que é menor do que o contorno respectivo dos módulos de isolamento adjacentes, de modo que a camada intermediária forme um segundo sulco circunferencial direcionado para dentro.

Um adesivo adequado para conexão de camadas adjacentes de um elemento de isolamento, ou para a conexão dos elementos de isolamento entre si ou uma camada intermediária, é o adesivo de alta resistência de voltagem tal como caseína, por exemplo. O último seca preferivelmente sob  
5 pressão elevada e sob temperatura elevada, a fim de, dessa forma, garantir uma conexão estável desejada no estado seco.

Durante a operação de um módulo de isolamento de transformador de óleo, todas as cavidades formadas pela forma corrugada das ter-  
ceiras camadas de elementos de isolamento são completamente alagadas  
10 com óleo.

Um módulo de isolamento de transformador de óleo ou seus elementos de isolamento alcançam sua capacidade de isolamento desejada de acordo com a invenção apenas quando todas as cavidades são preen-  
chidas com óleo ou algum outro isolante líquido adequado.

Um transformador de óleo compreendendo um tanque de óleo e pelo menos um módulo de isolamento de transformador de óleo de acordo com a invenção pode, portanto, ser fabricado também com um tanque de  
15 óleo um pouco menor de uma forma particularmente vantajosa.

Possibilidades de configuração vantajosas adicionais podem ser  
20 coletadas a partir das reivindicações dependentes adicionais.

A invenção, modalidades adicionais e vantagens adicionais serão descritas em maiores detalhes com base nas modalidades ilustrativas  
ilustradas nos desenhos.

Nas figuras:

25 a figura 1 ilustra uma seção através de parte de um elemento de isolamento preenchido com óleo;

a figura 2 ilustra uma vista lateral de um primeiro módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrativo;

30 a figura 3 ilustra uma vista lateral de um segundo módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrativo; e

a figura 4 ilustra uma vista plana de vários contornos externos.

A figura 1 ilustra uma seção 10 através de uma parte de um e-

lemento de isolamento preenchido com óleo. Uma primeira camada plana 12 composta de um primeiro material de isolamento é conectada a uma terceira camada 16 de um segundo material de isolamento em uma pluralidade de locais de conexão, um dos quais é designado pelo símbolo de referência 22 por meio de exemplo. O outro lado da terceira camada corrugada 16 é conectado a uma segunda camada plana 14 de um primeiro material isolante em locais de conexão adicionais 24, de modo que as cavidades 18, 20 sejam formadas entre as camadas planas 12, 14 e a camada corrugada 16, as ditas cavidades sendo indicadas na figura como preenchidas com óleo 26.

As mesmas são abertas nas bordas laterais do elemento de isolamento e possuem uma forma tipo canal. Isso garante que cada canal possa ser alagado com um meio de isolamento líquido, nesse exemplo óleo 26, através das bordas laterais. Especificamente, um elemento de isolamento possui sua capacidade de isolamento elétrico total apenas quando todas as cavidades são completamente preenchidas com um meio de isolamento líquido correspondente e regiões preenchidas com ar não estão mais presentes. Em particular, as variações de material de aramídico ou algum outro material à base de celulose estável são adequadas como materiais de isolamento, onde a espessura de uma primeira e segunda camadas respectivas pode ser de 2 mm a 5 mm, por exemplo, e a espessura de uma terceira camada corrugada pode ser de 10 mm a 20 mm, por exemplo, o último valor sendo composto de uma espessura de material real 30 e uma altura 28 de uma cavidade respectiva 18, 20. No estado não preenchido com óleo, essa construção é particularmente leve, de modo que um módulo desse tipo, em comparação com um isolante sólido, possa ser manuseado particularmente de forma simples, por exemplo, durante a montagem em um tanque de óleo de um transformador de óleo a ser fabricado.

Uma forma de trapézio da camada corrugada 16 permite uma conexão de contato plano 22, 24 das primeira 12 e segunda 14 camadas com a terceira camada 16 nas áreas achatadas, que, em comparação com uma forma sinusoidal de corrugação, por conta da área de contato maior, possui um efeito positivo tanto na estabilidade mecânica do elemento isolan-

te quanto na capacidade de isolamento do mesmo. Especificamente, a tela de conexão oblíqua formada pelo formato de trapézio corre em um ângulo definido de forma fixa na direção da primeira camada 12, ao invés de – como no caso e uma forma sinusoidal – em um ângulo arbitrariamente agudo, como resultado do que as cavidades tipo canal adjacentes 18, 20 na região de localização de conexão seriam criadas de forma correspondentemente aguda e seriam difíceis de preencher com óleo, ambos os quais afetam de forma adversa a capacidade de isolamento. A localização de conexão 22, 24 pode ser realizada, por exemplo, utilizando-se um adesivo resistente à alta voltagem adequado tal como caseína.

A figura 2 ilustra uma vista lateral 40 de um primeiro módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrativo compreendendo uma multiplicidade de elementos de isolamento 44 de tipo idêntico, que são dispostos um acima do outro nivelados ao longo de uma linha 42. Uma primeira camada intermediária 46 constituída de um material de isolamento sólido é respectivamente disposta entre dois elementos de isolamento axialmente adjacentes 44, a dita primeira camada intermediária em cada caso possuindo uma espessura similar à dos elementos de isolamento, por exemplo, 1 cm ou 2 cm. A conexão entre os elementos isolantes 44 e as camadas intermediárias 46 é realizada por meio de um adesivo resistente à alta voltagem curado. Uma variação de aramídico também é adequada para o material das camadas intermediárias 46.

As camadas intermediárias 46 possuem um contorno externo menor do que o contorno externo dos elementos de isolamento respectivos 44, de modo que um segundo sulco circunferencial 50 orientado transversalmente com relação à linha 42 seja criado em cada caso, o dito segundo sulco alongando vantajosamente o percurso de arrastamento ao longo da linha 42. Como resultado das camadas corrugadas respectivas dos elementos isolantes sendo recuados com relação às primeira e segunda camadas adjacentes, por meio das quais o contorno de um elemento de isolamento é determinado, um primeiro sulco circunferencial 48 é respectivamente formado, que novamente alonga o percurso de arrastamento. Uma camada inter-

mediária 46 pode, por sua parte, ser formada também a partir de uma pluralidade de camadas planas interconectadas de um ou outro isolantes diferentes, como indicado na figura.

A figura 3 ilustra uma vista lateral 60 de um segundo módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrativo. O último corresponde substancialmente ao módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrado na figura 2, isto é, possui elementos isolantes 66 dispostos um acima do outro e camadas intermediárias 62 dispostas entre os mesmos, mas aqui as camadas intermediárias respectivas 62 possuem um contorno externo maior do que os elementos de isolamento 66, de modo que um ressalto circunferencial 64 seja respectivamente formado, pelo qual o percurso de arrastamento é, da mesma forma, vantajosamente alongado. Um alongamento adicional do percurso de arrastamento por meio dos primeiros sulcos formados como resultado das camadas corrugadas respectivas sendo respectivamente recuadas é realizado, da mesma forma, no módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrado, mas não fornecido com símbolos de referência correspondentes.

A figura 4 ilustra uma vista plana ilustrativa de vários contornos externos de um módulo de isolamento de transformador de óleo correspondendo à vista lateral da figura 3. Os contornos externos são, em cada caso, similares com relação à forma, mas possuem seções transversais diferentes. A referência numérica 72 ilustra um contorno externo de um elemento de isolamento ilustrativo, por exemplo, possuindo um comprimento de borda de 12 cm por 12 cm. Isso, por sua vez, é determinado pelo contorno externo das primeira e terceira camadas do elemento de isolamento. O contorno externo da camada corrugada que é encerrado pelas duas camadas planas de um elemento isolante e recuado para dentro é indicado pela referência numérica 74.

O primeiro sulco circunferencial resultando do recuo é indicado pela referência numérica 80. A referência numérica 76 ilustra de forma correspondente o contorno externo de uma camada intermediária 76 possuindo um ressalto 78 que, da mesma forma, alonga o percurso de arrastamento.

LISTAGEM DE REFERÊNCIA

- 10 seção através de parte de um elemento de isolamento preenchido com óleo
- 12 primeira camada plana
- 5 14 segunda camada plana
- 16 terceira camada corrugada
- 18 primeira cavidade
- 20 segunda cavidade
- 22 primeira localização de conexão
- 10 24 segunda localização de conexão
- 26 óleo
- 28 altura de uma cavidade
- 30 espessura do segundo material de isolamento
- 40 vista lateral do primeiro módulo de isolamento de transformador de óleo
- 15 ilustrativo
- 42 linha
- 44 elemento de isolamento tipo disco de tipo idêntico
- 46 primeira camada intermediária
- 48 primeiro sulco circunferencial
- 20 50 segundo sulco circunferencial
- 60 vista lateral do segundo módulo de isolamento de transformador de óleo ilustrativo
- 62 segunda camada intermediária
- 64 ressalto circunferencial
- 25 66 elemento isolante tipo disco de tipo idêntico
- 70 vista plana de vários contornos externos
- 72 contorno externo de um elemento de isolamento
- 74 contorno externo de camada corrugada desviada internamente em todos os lados
- 30 76 contorno externo da camada intermediária com ressalto circunferencial
- 78 ressalto circunferencial
- 80 primeiro sulco circunferencial

## REIVINDICAÇÕES

1. Módulo de isolamento de transformador de óleo (40, 60) compreendendo uma multiplicidade de elementos de isolamento tipo disco (10, 44, 66) de tipo idêntico que são dispostos nivelados um acima do outro ao longo de uma linha (42), conectados um ao outro e possuindo, em cada caso, pelo menos um contorno externo similar (72), caracterizado pelo fato de o elemento de isolamento (10, 44, 66) possuir pelo menos uma primeira (12) camada plana e uma segunda (14) camada adjacente e predominantemente paralela à mesma, composta de um primeiro material de isolamento plano e mecanicamente resistente, pelo fato de as primeira (12) e segunda (14) camadas de material isolante serem conectada a e espaçadas de uma terceira camada corrugada (16) disposta entre as mesmas e composta de um segundo material isolante plano e mecanicamente resistente, onde a terceira camada (16) possui bordas laterais e é corrugada de tal forma que todas as cavidades (18, 20) formadas pela forma corrugada possam ser completamente alagadas com um líquido (26) através das bordas laterais.

2. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a terceira camada (16) ser corrugada em forma de trapézio pelo menos nas regiões.

3. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de pelo menos uma dentre a camada plana adicional e uma camada corrugada adicional conectada à mesma ser disposta entre as primeira (12) e segunda (14) camadas, resultando, assim, em uma sequência alternada das camadas plana e corrugada.

4. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de o primeiro material de isolamento corresponder ao segundo material de isolamento.

5. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de a altura (28) das cavidades (18, 20) formadas pela forma corrugada corresponder a pelo menos o dobro da espessura (30) do segundo material de iso-

lamento não corrugado.

5 6. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de as bordas laterais de uma camada corrugada (16) serem desviadas em todos os lados para dentro com relação às bordas das camadas planas adjacentes (12, 14), de modo que um primeiro sulco circunferencial (48, 80) seja formado.

10 7. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de uma camada intermediária (46, 62) possuindo um contorno externo similar (76) composta de um material isolante sólido ser disposta entre pelo menos dois elementos isolantes (10, 44, 66) dispostos um acima do outro.

15 8. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a camada intermediária (46, 62) possuir um contorno externo (76) que é maior que o contorno externo respectivo (72) dos elementos de isolamento adjacentes (10, 44, 66), de modo que a camada intermediária (46, 62) forme um ressalto circunferencial (64, 78).

20 9. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a camada intermediária (46, 62) possuir um contorno externo que é menor do que o contorno externo respectivo do módulo de isolamento adjacente (72), de modo que a camada intermediária (46, 62) forme um segundo sulco circunferencial (50).

25 10. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de as camadas adjacentes serem conectadas uma à outra por meio de um adesivo resistente à alta voltagem.

30 11. Módulo de isolamento de transformador de óleo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de todas as cavidades (18, 20) formadas pela forma corrugada serem completamente alagadas com óleo (26).

12. Transformador de óleo compreendendo um tanque de óleo e pelo menos um módulo de isolamento de transformador de óleo, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11.

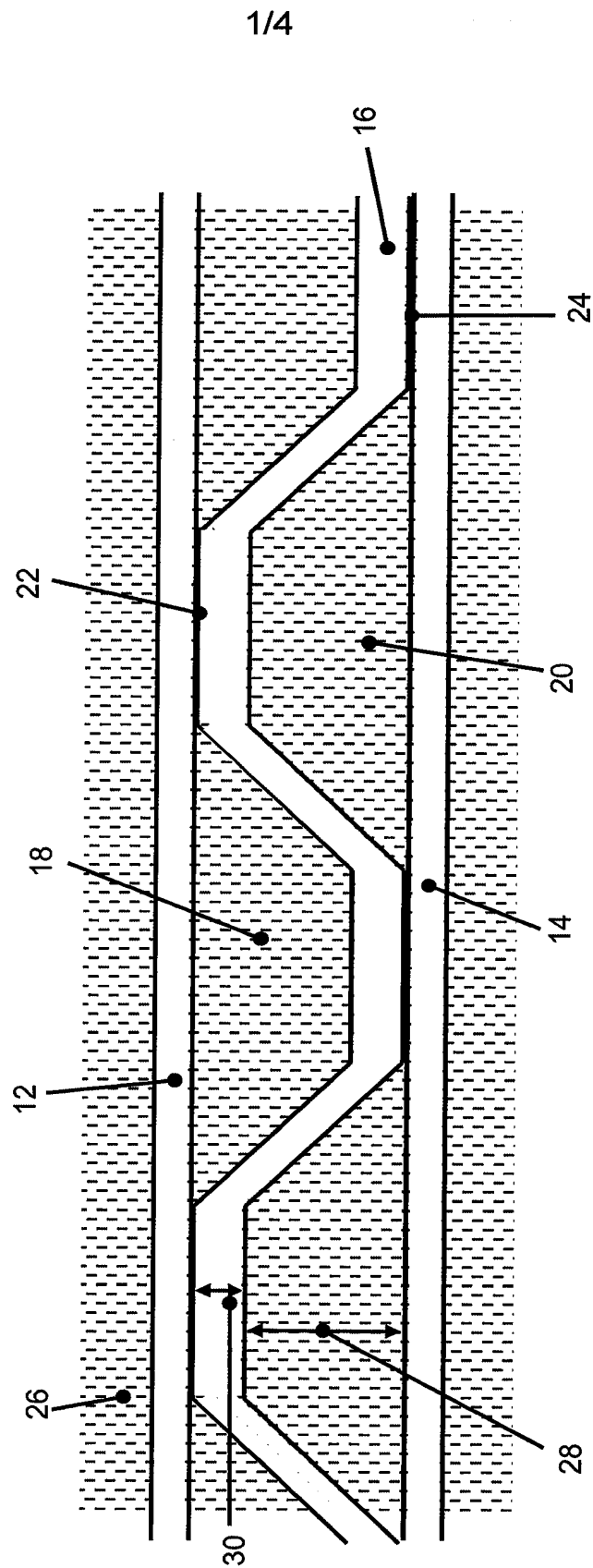


Fig. 1

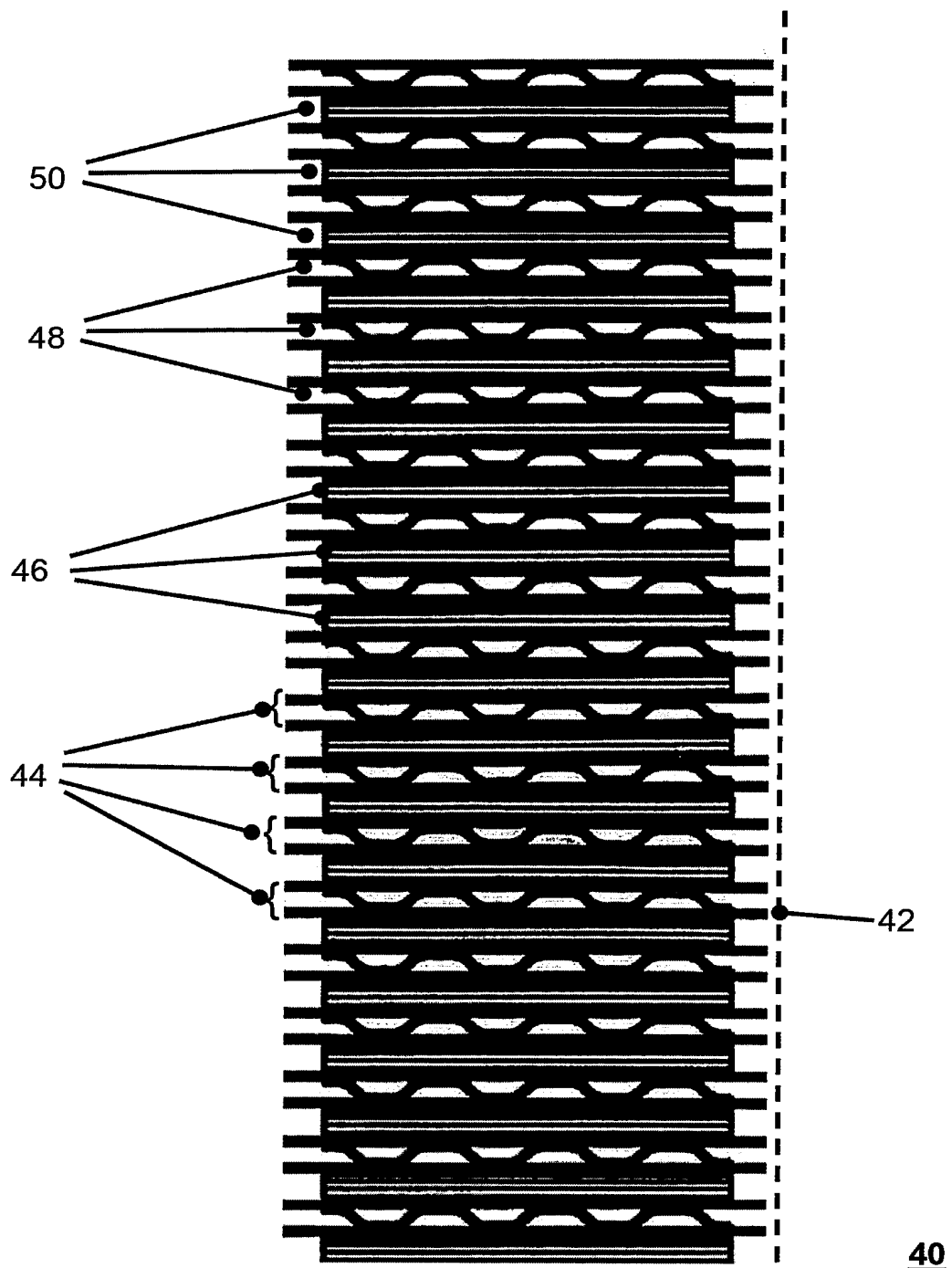


Fig. 2

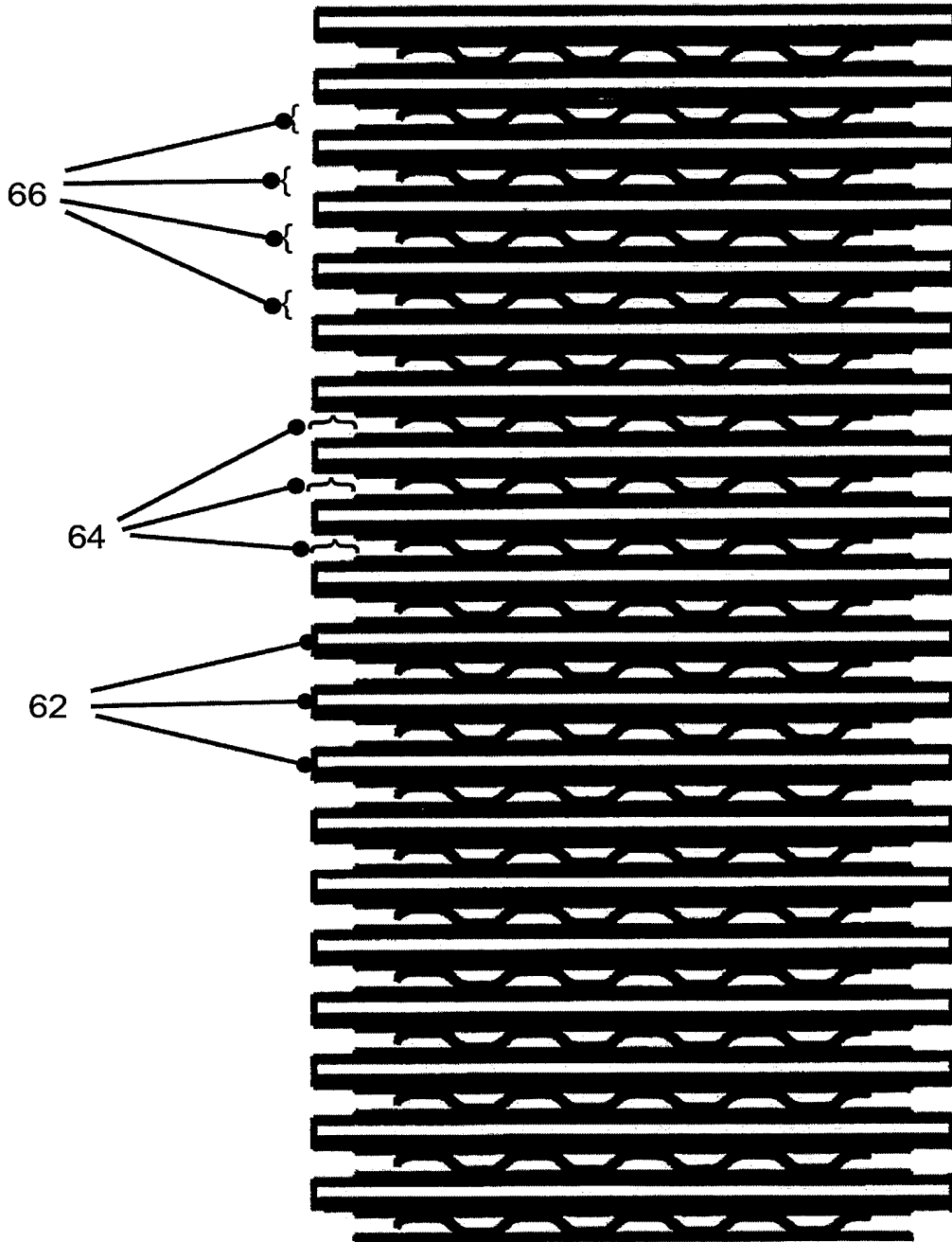


Fig. 3

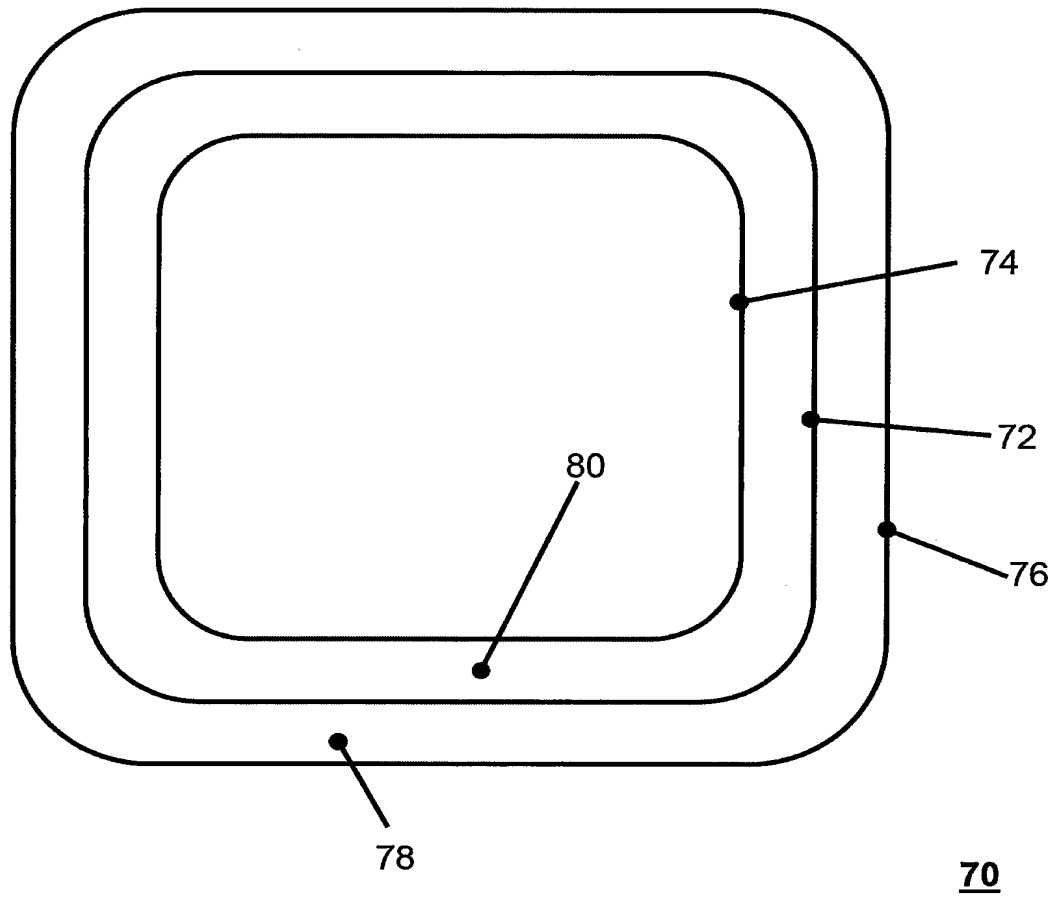


Fig. 4

**RESUMO**

Patente de Invenção: **"MÓDULO DE ISOLAMENTO DE TRANSFORMADOR DE ÓLEO"**.

A presente invenção refere-se a um módulo de isolamento de transformador de óleo (40, 60) compreendendo uma multiplicidade de elementos de isolamento tipo disco (10, 44, 66) de tipo idêntico que são dispostos nivelados um acima do outro ao longo de uma linha (42), conectados um ao outro e possuindo, em cada caso, pelo menos um contorno externo similar (72). Um elemento de isolamento (10, 44, 66) possui pelo menos uma primeira (12) camada plana e uma segunda (14) camada adjacente e predominantemente paralela com relação à mesma, composta de um primeiro material de isolamento plano e mecanicamente resistente em que as primeira (12) e segunda (14) camadas do material de isolamento são conectadas a e espaçadas de uma terceira camada corrugada (16) disposta entre as mesmas e composta de um segundo material de isolamento plano e mecanicamente resistente. A terceira camada (16) possui bordas laterais e é corrugada de tal forma que todas as cavidades (18, 20) formadas pela fora corrugada possam ser completamente alagadas com um líquido (26) através das bordas laterais.