



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

(21) PI 0716235-9 A2

(62) Data de Depósito do Pedido Original:
PI0621691 - 19/12/2006

(22) Data de Depósito: 06/09/2007

(43) Data da Publicação: 15/10/2013
(RPI 2232)



(51) Int.Cl.:
H01F 27/02
H01F 27/36

(54) Título: TRANSFORMADOR DO TIPO SECO COM CONJUNTO NÚCLEO/ENROLAMENTO BLINDADO E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DO MESMO

(30) Prioridade Unionista: 11/09/2006 US 11/518.682

(73) Titular(es): ABB Technology AG

(72) Inventor(es): Rodney Godbey

(74) Procurador(es): Alexandre Ferreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2007019424 de 06/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/033249 de 20/03/2008

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA TRANSMITIR DADOS. Uma implementação fornece um transmissor que separa porções sequenciais de dados em um primeiro conjunto de dados por intervalos de tempo permitindo um modo de economia de energia (1005). O transmissor transmite as porções sequenciais de dados separadas por respectivos intervalos de tempo tendo comprimentos configurados para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia entre as porções de dados de recepção sequencialmente transmitidas do primeiro conjunto de dados (1010). O transmissor separa as porções sequenciais de dados em um segundo conjunto por intervalos de tempo que não são de comprimento suficiente para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia durante os intervalos de tempo (1015). O segundo conjunto de dados é depois transmitido (1020).

"TRANSFORMADOR DO TIPO SECO COM CONJUNTO NÚCLEO/BOBINA BLINDADO E MÉTODO DE PRODUÇÃO DO MESMO"

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A invenção se refere a transformadores e mais especificamente a transformadores
5 que têm uma construção do tipo seco com isolamento sólido.

Um transformador com uma construção do tipo seco inclui pelo menos uma bobina montada a um núcleo de modo a formar um conjunto núcleo/bobina. O núcleo é ferromagnético e é freqüentemente constituído por uma pilha de placas de metal ou de laminações compostas de aço silício com grãos orientados. O conjunto de núcleo/bobina é encapsulado
10 em um material sólido isolante para isolar e vedar o conjunto núcleo/bobina contra o ambiente externo.

Um tipo de transformador que tem tipicamente uma construção do tipo seco é um transformador instrumento. Transformadores instrumentos são usados em aplicações de medição e protetoras, juntamente com equipamentos tais como medidores e relés. Um
15 transformador instrumento "abaixa" a corrente ou voltagem de um sistema a um valor padronizado que pode ser manipulado por equipamento associado. Um transformador instrumento de corrente pode abaixar uma corrente numa faixa de 10 a 2.500 amps para uma corrente na faixa de 1 a 5 amps, ao passo que um transformador instrumento de voltagem pode abaixar uma voltagem numa faixa de 12.000 a 40.000 volts para uma voltagem numa
20 faixa de 100 a 120 volts.

O material isolante sólido que é usado para encapsular o conjunto de núcleo/bobina de um transformador do tipo seco é tipicamente um polímero termorrígido que é um material polimérico que cura, por adição de energia, em uma forma mais resistente. A energia pode se encontrar na forma de calor (geralmente acima de 200 graus Celsius) por meio de uma
25 reação química, ou por irradiação. Uma resina termorrígida é geralmente líquida ou maleável antes da cura, o que permite que a resina seja moldada. Quando uma resina termorrígida sofre a cura, as moléculas na resina se reticulam o que faz a resina endurecer. Depois da cura a resina termorrígida não pode ser refundida ou remoldada, sem destruir suas características originais. As resinas termorrígidas incluem epóxidos, melaminas, resinas fenólicas e
30 uréias.

Quando uma resina termorrígida sofre a uréia, ela tipicamente encolhe. Como a resina envolve o conjunto núcleo/bobina, a resina termorrígida que se contrai exerce esforços e deformações mecânicas elevadas sobre o núcleo do transformados. Estes esforços e deformações distorcem os grãos orientados do núcleo e aumentam a resistência ao fluxo
35 magnético nas laminações. Esta distorção e um aumento da resistência resulta em uma perda maior de núcleo que faz com que a sensibilidade do transformador diminua e reduz a precisão do transformador. Além disso, quando a resina termorrígida se contrai ao redor das

bordas e saliências, podem se formar rachaduras na resina termorrígida. As rachaduras podem aumentar com o tempo e comprometer as propriedades isolantes da resina termorrígida. Por este motivo, podem ocorrer descargas parciais. Uma descarga parcial é uma faísca elétrica que cria uma ponte na resina termorrígida entre porções do conjunto núcleo/bobina.

Uma descarga parcial não ocorre necessariamente no conjunto núcleo/bobina. Ela pode ocorrer em qualquer lugar onde a intensidade do campo elétrico exceder a intensidade de falência da resina termorrígida. As descargas parciais contribuem para a deterioração da resina termorrígida, o que abrevia a vida útil do transformador.

Seria, portanto, desejável, se propor um transformador do tipo seco em que o núcleo do transformador seja protegido dos estresses aplicados pela contração da resina termorrígida, e em que fossem prevenidas descargas parciais. A presente invenção é voltada a um tal transformador e a um método para a fabricação do mesmo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, é proposto um transformador que inclui uma carcaça protetora que tem uma superfície externa pelo menos parcialmente coberta com um revestimento condutor. Um conjunto de núcleo e bobina é disposto no interior da carcaça protetora. Um invólucro encapsula a carcaça protetora. O invólucro compreende uma resina dielétrica. Um condutor elétrico é conectado eletricamente ao revestimento condutor e é acessível do exterior do invólucro.

Também de acordo com a presente invenção é proposto um método para a produção do transformador. De acordo com o método, é proposta uma carcaça protetora que tem uma superfície externa pelo menos parcialmente coberta com um revestimento condutor. Um conjunto de núcleo e bobina é disposto no interior da carcaça protetora. A carcaça protetora com o conjunto de núcleo e bobina disposto no seu interior é então encapsulada em uma resina dielétrica. O revestimento condutor é conectado a um condutor elétrico.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

As características, aspectos e vantagens da presente invenção se tornarão mais bem compreendidos observando-se a descrição que segue, as reivindicações apenas e os desenhos apenas em que:

A Figura 1 é uma vista esquemática de um transformador concretizado de acordo com a presente invenção;

a Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma carcaça interna do transformador em que uma cobertura e um corpo da carcaça interna estão afastados para mostrar um conjunto núcleo/bobina que será montado no interior da carcaça interna;

a Figura 3 é uma vista em perspectiva do corpo da carcaça interna;

a Figura 4 é uma vista em perspectiva de um lado interno da cobertura da carcaça interna;

a Figura 5 é uma vista em seção de uma porção da carcaça interna; e

a Figura 6 mostra uma vista ampliada de uma porção da vista em seção da carcaça interna da Figura 5, sendo a porção identificada pela letra "D" na Figura 5.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES ILUSTRATIVAS

Deve se observar que na descrição detalhada que segue, componentes idênticos têm os mesmos números de referência, independentemente deles serem mostrados em diferentes modalidades da presente invenção. Deve se observar, outrossim, que para se divulgar de modo claro e conciso a presente invenção, os desenhos podem não estar necessariamente na mesma escala e determinadas características da invenção podem ser mostrados de um modo um pouco esquemático.

Fazendo-se referência agora à Figura 1, é mostrada uma vista esquemática de um transformador 10 construído de acordo com a presente invenção. O transformador 10 é um transformador de corrente adaptado para uso externo. O transformador 10 geralmente compreende um núcleo 12, um enrolamento primário ou de alta voltagem 14, um enrolamento secundário ou de baixa voltagem 16, um alojamento interno ou carcaça 22 e um alojamento interno ou invólucro 24 formado de uma resina 26. O núcleo 12, o enrolamento de alta voltagem 14, o enrolamento de baixa voltagem 16 e a carcaça interna 22 são moldados na resina 26, de modo a serem encapsulados dentro do invólucro 24. Conforme será descrito com mais detalhes abaixo, a carcaça interna 22 contém o núcleo 12 e o enrolamento de baixa voltagem 16 e os protege da resina durante o processo de moldagem.

O núcleo 12 tem um formato toroidal com uma abertura central e é composto de um material ferromagnético, tal como ferro ou aço. O núcleo 12 pode ser constituído por uma tira de ao (tal como de aço de silício com grãos orientados), que é enrolada sobre um mandril em um enrolamento. O enrolamento de baixa voltagem 16 compreende um segmento de fio, tal como fio de cobre, enrolado ao redor do núcleo 12 para formar uma multiplicidade de espiras que são dispostas ao redor da circunferência do núcleo 12. As porções de extremidade do enrolamento de baixa voltagem 16 são presas a fios de transformador 30 (ou formam as fios de transformador 30) que são conectadas a uma placa terminal montada ao exterior do invólucro externo 24.

A combinação do núcleo 12 e do enrolamento de baixa voltagem 16 será doravante denominada no presente documento como o conjunto núcleo/bobina 18. O enrolamento de alta voltagem 14 compreende um loop aberto de um condutor metálico que pode ser constituído por cobre. O enrolamento de alta voltagem 14 se estende através da carcaça interna 22 e do conjunto núcleo/bobina 18, conforme será descrito com mais detalhes abaixo. Um par de conectores retangulares 32 é preso às extremidades do enrolamento de alta voltagem 14, respectivamente.

Referindo-nos agora às Figuras 2-6, a carcaça interna 22 tem uma construção em

duas peças e compreende um corpo 34 e uma cobertura 38, sendo cada um deles constituído por um plástico dielétrico de alto impacto. Exemplos de um plástico dielétrico que pode ser usado incluem polycarbonato e uma resina epoxídica, tal como uma resina epoxídica cicloalifática hidrófoba.

5 O corpo 34 inclui uma parede lateral cilíndrica 40 ligada a uma parede de extremidade anular 42 que tem um orifício central ampliado. Orifícios são formados na parede lateral 40, estendendo-se através desta parede os fios terminais 20. Uma extremidade livre da parede lateral 40 tem um entalhe voltado para fora 44 (mostrado na Figura 6) formado em seu interior para auxiliar a prender a cobertura 38 ao corpo 34, conforme será descrito com
10 mais detalhes abaixo. Um suporte cilíndrico 46 é ligado à parede de extremidade 42, ao redor do orifício central e se estende coaxialmente com a parede lateral 40. O suporte 46, no entanto, se estende afastando-se da parede de extremidade 42 mais do que da parede lateral 40. A parede lateral 40, o suporte 46, e a parede de extremidade 42 cooperam para definir um sulco anular 48 que é adaptado para acolher o conjunto núcleo/bobina 18. Um par de
15 pés 52 é preso à parede lateral 40, no fundo do corpo 34. Um par de conectores de aterramento 54 é moldado por inserção em cada pé 52 (ou de outro modo qualquer preso a cada pé 52) e se estende para baixo a partir dos pés. Cada conector de aterramento 54 tem um furo rosqueado formado em seu interior.

A cobertura 38 é de formato anular e inclui uma parede em formato de disco 56 com um orifício 58 em seu centro. um flange interno 60 é disposto ao redor do orifício 58 e se estende afastando-se da parede 56. Um flange externo 62 (mostrado melhor na figura 6) é disposto ao redor da periferia da parede 56 e se estende afastando-se dela. Uma extremidade livre 62a do flange externo 62 é dobrada ligeiramente para dentro e tem um formato tal que se ajuste dentro do entalhe 44 na parede lateral 40 do corpo 34 de um modo por inter-
25 travamento ajustando-se por pressão, conforme mostrado na Figura 6.

Cada uma das superfícies externas do corpo 34 e da cobertura 38 é coberta com um revestimento condutor 66 que pode ser uma tinta condutora, ou que pode ser formado por revestimento químico sem utilização de corrente ou por metalização a vácuo. O revestimento condutor 66 se encontra em contato com os conectores de aterramento 54, de modo
30 a permitir que a corrente elétrica corra do revestimento 50 para os conectores de aterramento 54.

O revestimento químico sem utilização de corrente é um processo de revestimento químico autocatalítico que produz um revestimento puro, contínuo e uniforme de um metal, tal como o cobre. Em uma modalidade em que é utilizado o revestimento químico sem utilização de corrente, cada um dos revestimentos condutores pode ser um revestimento duplex
35 compreendendo uma camada de cobre puro depositado de modo sem corrente, com uma camada sobreposta de liga de níquel-fósforo depositada de modo sem corrente.

A metalização a vácuo é principalmente a deposição a vácuo do alumínio. Em uma modalidade em que se usa a metalização a vácuo, o corpo 34 e a cobertura 38 são colocados em uma câmara contendo um pedaço de alumínio puro disposto sobre uma unidade evaporadora aquecida. Cria-se um vácuo na câmara e faz-se girar o corpo 34 e a cobertura 38. O vapor de alumínio proveniente da unidade evaporadora se condensa sobre o corpo 34 e a cobertura 38 à medida que eles giram, produzindo assim os revestimentos condutores, que são compostos de alumínio.

A tinta condutora compreende um aglutinante, um veículo e partículas condutores ou pigmentos condutores. O aglutinante é um material polimérico que adere ao plástico do corpo 34 e a cobertura 38. O aglutinante pode consistir em um acrílico, uma emulsão de acrílico, poli(acetato de vinila) (PVA), poli(cloreto de vinila) (PVC), um epóxido, ou uma mistura dos dados acima, tal como PVA/acrílico, PVC/acrílico, uma emulsão de PVA/acrílico, ou uma emulsão de PVC/acrílico. Mais especificamente, o aglutinante pode ser selecionado do grupo que consiste em acrilato de metil, a acrilato de etila, metacrilato de metila, metacrilato de etila, metacrilato de alila, metacrilato de n-butila, metacrilato de isobutila, epóxidos, poli(cloreto de vinila), poli(acetato de vinila), poli(cloreto de vinilideno) e suas misturas. O veículo pode ser um solvente orgânico selecionado do grupo que consiste em álcool metílico, álcool etílico, álcool isopropílico, acetato de etila, metil pirrolidona, acetona, celossolve metílico, celossolve etílico, celossolve butílico, metil etil cetona (MEK), metil n-butil cetona (MBK) e misturas dos citados acima. A água pode também ser usada como veículo ou como um co-veículo. As partículas condutoras são partículas metálicas finamente divididas e podem ser selecionadas do grupo que consiste em prata, cobre, níquel, cobre laminado com prata, carbono condutor, grafite e suas misturas. Outros componentes compatíveis com aglutinante podem também ser incluídos na tinta condutora, tais como tensoativos, emoliente, agentes umectantes e espessantes. O teor de sólidos total da tinta condutora varia de aproximadamente 20% em peso a aproximadamente 60% em peso, mais especificamente de aproximadamente 30% em peso a aproximadamente 40% em peso. A tinta condutora seca, a uma espessura de 0,00254 cm (1 mil), tem uma resistência inferior a 5.000 ohms/qd, mais especificamente inferior a 1.0000 ohms/qd. Sendo ainda mais especificamente inferior a 500 ohms/qd. A tinta condutora pode ser aplicada ao corpo 34 e à cobertura 38 por pincel ou por uma pistola de pulverização.

Em uma modalidade da presente invenção, o revestimento condutor 66 tem uma espessura que varia de aproximadamente 0,00254 cm (1 mil) a aproximadamente 0,00762 cm (3 mil), mais especificamente de aproximadamente 0,00381 cm (1,5 mil) a 0,00635 cm (2,5 mil) e é uma tinta condutora à base de água compreendendo um aglutinante termoplástico e partículas de grafite. Uma tinta condutora disponível no comércio e que pode ser usada para o revestimento condutor é DX-1584-B-III, que é comercializada por Kemco Inter-

national Associates de St. Petersburg, Flórida.

O conjunto núcleo/bobina 18 é disposto no suco 48 do corpo 34, de modo que o conjunto núcleo/bobina 18 encosta na parede de extremidade 42 e o suporte 46 se estende através do orifício central do conjunto núcleo/bobina 18. Enquanto o conjunto núcleo/bobina 18 é posicionado deste modo, a cobertura 38 é colocada sobre o corpo 34 de modo tal que o suporte 46 seja disposta no interior da cobertura 38, contra o flange interno 60, e a extremidade livre 62a do flange externo 62 é forçada sob pressão no entalhe externo 44 da parede lateral 40 do corpo 34. Deste modo a cobertura 38 é presa ao corpo 34 de um modo de ajuste por pressão, de modo a confinar o conjunto núcleo/bobina 18 dentro da carcaça interna 22 e deste modo vedar o conjunto núcleo/bobina 18 contra a resina 26 quando a carcaça interna 22 com o conjunto núcleo/bobina 18 é moldada na resina 26 para formar o invólucro externo 24, conforme será descrito abaixo.

A resina 26 pode ser borracha butílica ou uma resina epoxídica para moldagem. Em uma modalidade da presente invenção, a resina 26 é uma resina epoxídica cicloalifática, mais especificamente uma resina epoxídica cicloalifática hidrófoba. Nesta modalidade, o invólucro externo 24 é formado da resina 26 em um processo de gelificação por pressão automática (APG). De acordo com o processo APG, a resina 26 (na forma líquida) tem os gases extraídos e é pré-aquecida a uma temperatura de aproximadamente 40°C a aproximadamente 60°C, enquanto se encontra a vácuo. A carcaça interna 22 com o conjunto núcleo/bobina 18 disposto em seu interior é colocada em uma cavidade de um molde aquecido até uma temperatura de cura da resina 26. Os fios do transformador 30, os conectores 32 e os conectores de aterramento 54 se estendem para fora da cavidade de modo a se projetar do invólucro 24 depois do processo de moldagem. A resina com os gases extraídos e pré-aquecida 26 é então introduzida sob uma ligeira pressão na cavidade contendo a carcaça interna 22. Dentro da cavidade, a resina 26 rapidamente começa a gelificar. A resina 26 na cavidade, no entanto, permanece em contato com a resina pressurizada 26 que está sendo introduzida de fora da cavidade. Deste modo, a contração da resina gelificada 26 na cavidade é compensada pela adição subsequente de resina com os gases extraídos e pré-aquecida 26 que entra na cavidade sob pressão. À medida que a resina 26 se gelifica e sofre a cura completamente, a resina 26 se contrai e aplica forças contra a carcaça interna 22. A carcaça interna 22 protege o conjunto núcleo/bobina 18 destas forças, impedindo deste modo que os grãos orientados do núcleo 12 sejam distorcidos.

Deve se observar que em vez de ser formado de acordo com um processo APG, o invólucro 24 pode ser formado usando-se um processo de moldagem por compressão ou um processo de moldagem a vácuo.

Depois da cura da resina 26, o invólucro sólido 24 com a carcaça interna 22 moldada em seu interior é removido da cavidade de molde. O invólucro sólido 24 inclui uma por-

ção de topo 24a com uma multiplicidade de abas anulares ou saias 70 formadas em seu interior, e uma porção de fundo 24b com uma parede lateral chata. Os conectores 32 para o enrolamento de alta voltagem 14 se projetam para cima a partir da porção de topo 24a, ao passo que os fios do transformador 30 se projetam lateralmente da porção de fundo 24b.

5 Uma carcaça (não mostrada) contendo uma placa de terminais é presa à porção de fundo 24a do invólucro 24. Os fios 30 do transformador são dispostos na carcaça e são conectados à placa de terminais. Os conectores de aterramento 54 se estendem através da parede de extremidade da porção de fundo 24a de modo tal que as superfícies de extremidade dos conectores de aterramento 54 estão substancialmente no mesmo nível que a parede de ex-
10 tremidade. Uma placa de base 72 composta de um metal condutor, tal como alumínio, é presa à parede de extremidade da porção de fundo 24a por parafusos ou por outros meios de fixação. Orifícios na placa de base 72 estão em alinhamento com os furos nos conectores de aterramento 54. Parafusos compostos de um metal condutor são inseridos através dos orifícios na placa de base 72 e são acolhidos rosqueados nos furos nos conectores de ater-
15 ramento 54. As cabeças dos parafusos tocam na superfície externa da placa de base 72. Assim os parafusos formam conexões elétricas entre a placa de base 72 e os conectores de aterramento 54. Quando o transformador 10 é instalado para uso, a placa de base 72 é eletricamente conectada a um aterramento no solo. Como a placa de base 72 é eletricamente conectada aos conectores de aterramento 54, que estão eletricamente conectados ao
20 revestimento condutor 66, o revestimento condutor 66 se torna aterrado também. Deste modo, o revestimento condutor 66 forma uma gaiola de Faraday ao redor do conjunto núcleo/bobina 18. Esta gaiola de Faraday ajudará a reduzir, se não eliminar, descarga parciais que podem danificar o invólucro 24.

25 Deve ficar subentendido que a descrição da(s) modalidade(s) exemplar(es) apresentada(s) acima é destinada a ser somente ilustrativa e não exaustiva, da presente invenção. Os versados na técnica serão capazes de introduzir determinadas adições, deleções e/ou modificações na(s) modalidade(s) do objeto divulgado sem que haja desvio do espírito da invenção ou do seu âmbito, conforme definido pelas reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Transformador, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma carcaça protetora tendo uma superfície externa pelo menos parcialmente coberta com um revestimento condutor;

5 um conjunto de núcleo e bobina disposto no interior da carcaça protetora;

um invólucro encapsulando a carcaça protetora, o invólucro compreendendo uma resina dielétrica; e

um condutor elétrico, conectado eletricamente ao revestimento condutor e acessível do exterior do invólucro.

10 2. Transformador, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a carcaça protetora compreende uma cobertura presa de modo liberável a um corpo.

3. Transformador, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a resina dielétrica compreende uma resina epoxídica.

15 4. Transformador, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a resina dielétrica compreende uma resina epoxídica cicloalifática hidrófoba.

5. Transformador, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a carcaça protetora é constituída por plástico.

6. Transformador, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a carcaça protetora é constituída por policarbonato.

20 7. Transformador, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a carcaça protetora é constituída por resina epoxídica cicloalifática hidrófoba.

8. Transformador, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o revestimento condutor consiste em uma tinta condutora compreendendo um aglutinante, um veículo e partículas condutoras.

25 9. Transformador, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o aglutinante compreende uma resina termoplástica e em que o veículo compreende água.

10. Transformador, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as partículas condutoras compreendem grafite.

30 11. Transformador, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o conjunto de núcleo e bobina compreende um enrolamento secundário enrolado ao redor de um núcleo toroidal.

12. Transformador, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda um enrolamento primário que se estende através do núcleo toroidal.

35 13. Transformador, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o enrolamento primário compreende um loop aberto de um condutor metálico.

14. Transformador, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o condutor elétrico compreende uma placa metálica presa ao invólucro.

15. Transformador, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa metálica é conectada ao revestimento condutor por condutores de aterramento presos à carcaça protetora.

16. Transformador, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa metálica é conectada por aterramento ao solo, aterrando assim o revestimento condutor e formando uma gaiola de Faraday ao redor do conjunto de núcleo e bobina.

17. Método de produção de um transformador, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

prover uma carcaça protetora tendo uma superfície externa pelo menos parcialmente coberta com um revestimento condutor;

prover um conjunto de núcleo e bobina;

colocar o conjunto de núcleo e bobina no interior da carcaça protetora;

encapsular a carcaça protetora, com o conjunto de núcleo e bobina disposto na mesma, em uma resina dielétrica; e

conectar o revestimento condutor a um condutor elétrico.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a carcaça protetora é encapsulada com a resina dielétrica em um processo de gelificação de pressão automática ou em um processo de moldagem a vácuo.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a resina dielétrica compreende uma resina epoxídica cicloalifática hidrófoba.

20. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o revestimento condutor é uma tinta condutora que compreende um aglutinante termoplástico, água e partículas condutoras.

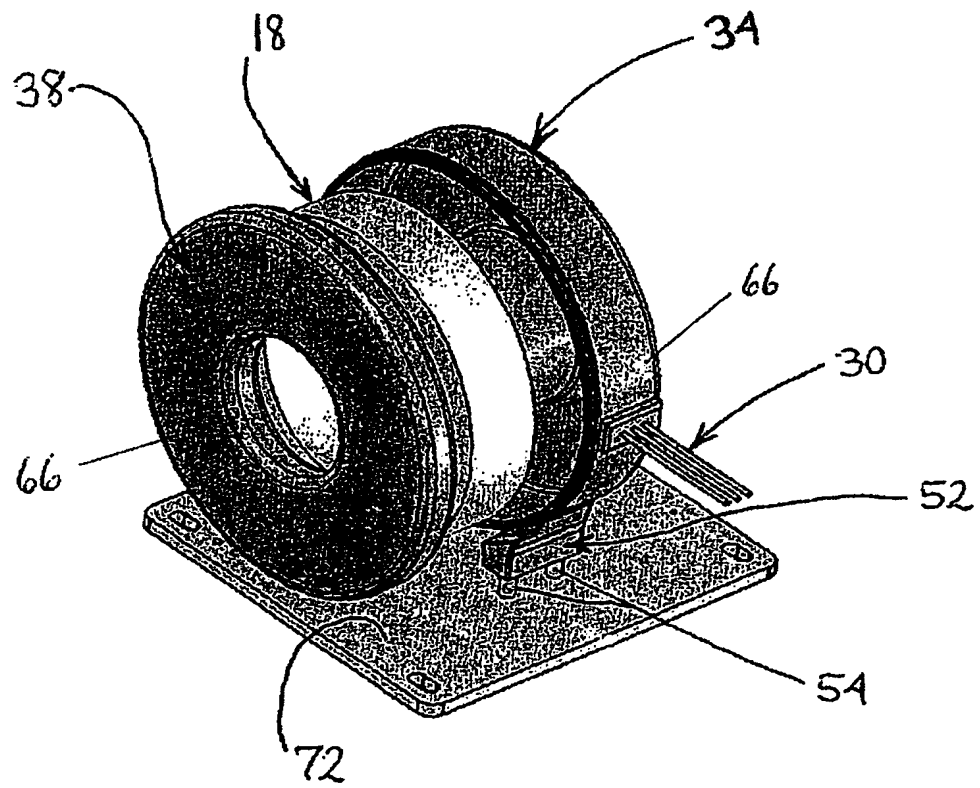
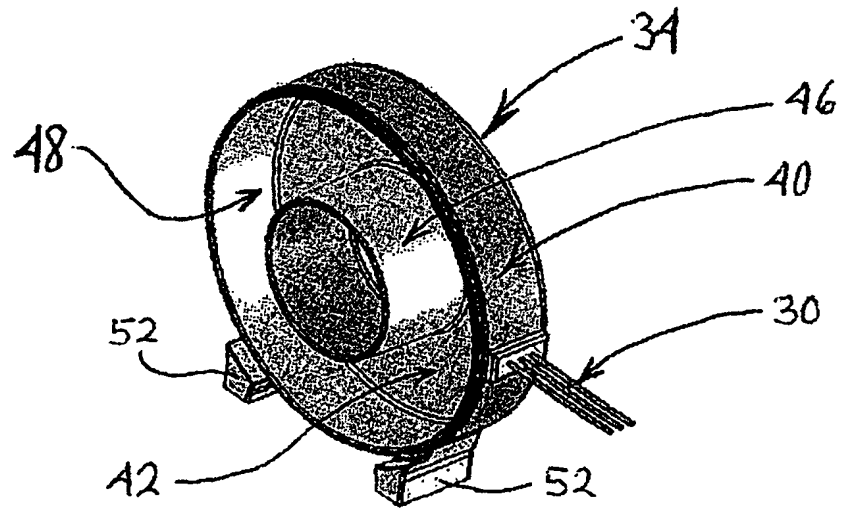
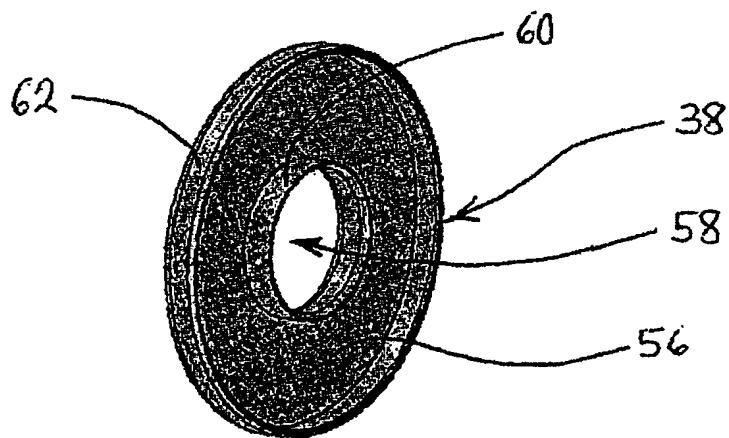
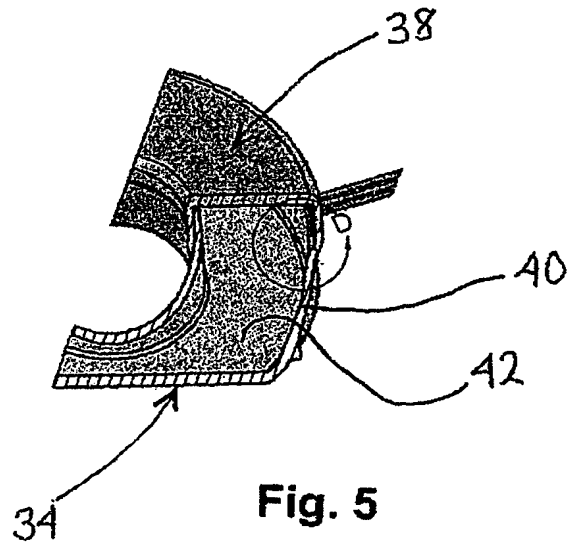
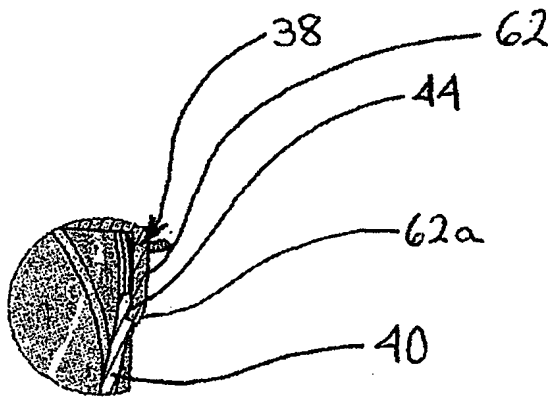


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 4**

**Fig. 5****Fig. 6**

RESUMO

"TRANSFORMADOR DO TIPO SECO COM CONJUNTO NÚCLEO/BOBINA BLINDADO E MÉTODO DE PRODUÇÃO DO MESMO"

5 A presente invenção é voltada a um transformador e a um método de fabricação do mesmo, sendo um conjunto de núcleo e bobina disposto no interior de uma carcaça protetora que tem uma superfície externa que é pelo menos parcialmente recoberta com um revestimento condutor. Um invólucro compreendendo uma resina dielétrica encapsula a carcaça protetora. Um condutor elétrico é conectado eletricamente ao revestimento condutor e é acessível do exterior do invólucro.