



PI01075977
PI01075977

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0107597-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0107597-7

(22) Data do Depósito: 11/01/2001

(43) Data da Publicação do Pedido: 19/07/2001

(51) Classificação Internacional: H01G 4/015

(30) Prioridade Unionista: 14/01/2000 SE 0000112-3

(54) Título: ELEMENTO DE CAPACITOR PARA UM CAPACITOR DE POTÊNCIA, MÉTODO PARA PRODUIR O MESMO, E, CAPACITOR DE POTÊNCIA

(73) Titular: ABB AB, Companhia Sueca. Endereço: SE-721 83 Västerås, Suécia (SE).

(72) Inventor: ESBJÖRN ERIKSSON

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 09/06/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 9 de Junho de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira

Diretor de Patentes



"ELEMENTO DE CAPACITOR PARA UM CAPACITOR DE POTÊNCIA, MÉTODO PARA PRODUZIR O MESMO, E CAPACITOR DE POTÊNCIA".

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção relaciona-se a um elemento de capacitor para um capacitor de potência, incluindo uma pluralidade de filmes de material dielétrico, formando duas camadas dielétricas adjacentes, e também uma pluralidade de eletrodos de material metálico, pelo menos dois tais eletrodos estando situados entre as duas
10 camadas dielétricas espaçadas de e ao longo de cada outra para definir uma área que é livre de material metálico.

A invenção também se relaciona a um método para fabricar um tal elemento de capacitor, e a um capacitor de potência que inclui um tal elemento de capacitor.

15 Neste contexto, capacitores de potência se referem a capacitores para aplicações de corrente alternada ou contínua para tensões que excedem 1 kV, preferivelmente pelo menos 5 kV.

TÉCNICA ANTERIOR

20 É conhecido usar filmes de autocura, com ou sem conexões em séries internas, em elementos de capacitor para capacitores de potência para aplicações de corrente alternada e contínua. Tais elementos de capacitor são conhecidos, por exemplo, de EP 0 225 822 B1, de acordo com o qual os filmes de autocura têm eletrodos de espessuras variadas, e EP 0 789 371 A1, de acordo com o
25 qual os filmes de autocura têm eletrodos conectados em série segmentados. Filmes alongados de um material dielétrico são usados na produção de tais elementos de capacitor, dito material sendo revestido parcialmente com um material metálico para formar um ou mais eletrodos. Produção requer deposição de uma pluralidade, normalmente

dois, de tais filmes revestidos, um em cima do outro e outros, e os enrolando a um rolo, de forma que os eletrodos são capacitivamente conectados juntos. Uma pluralidade de elementos de capacitor é acoplada junta em série e em paralelo, e encerrada em um recipiente, para produzir o capacitor de potência real. Para aumentar a relação de enchimento do capacitor de potência, os elementos de capacitor são em certos casos achatados antes de serem acoplados juntos e colocados no recipiente. O material dielétrico nos filmes do elemento de capacitor normalmente é polipropileno ou tereftalato de polieteno e o material de eletrodo normalmente é alumínio, zinco ou uma liga destes dois.

As propriedades de autocura são obtidas por seleção dos filmes dielétricos e eletrodos de forma que, sob uma descarga elétrica por qualquer dos filmes, os eletrodos são vaporizados localmente ao redor do ponto de falha, assim isolando o ponto de falha eletricamente. Os eletrodos devem ser finos se a autocura é para funcionar, e o material de eletrodo é portanto vaporizado normalmente sobre o filme para formar as camadas de eletrodo. A autocura é mais eficiente se os filmes dielétricos forem mais finos do que cerca de $15\text{ }\mu\text{m}$, que significa que a tensão através dos filmes não pode ser permitida ser muito alta. Porém, por conexão em série interna, é possível aumentar a tensão pelo elemento de capacitor sem aumentar a tensão pelos filmes.

Para alcançar a conexão em série interna, o elemento de capacitor tem dois ou mais eletrodos que são arranjados entre dois filmes adjacentes, cujos eletrodos são isolados eletricamente um do outro por meio de partes não revestidas dos filmes. Quando o elemento de capacitor é colocado sob tensão, estes eletrodos adquirem potenciais diferentes, de forma que gradientes de tensão ocorrem ao longo da camada de limite dos filmes entre eletrodos adjacentes. Se um arco acontece entre dois eletrodos adjacentes, isto pode curto-circuitar o

elemento de capacitor, tornando o elemento de capacitor inutilizável. Se a energia no elemento de capacitor é considerável, tal curto-circuito também pode danificar elementos de capacitor adjacentes e causar dano considerável ao capacitor de potência em que o elemento de capacitor é

5 incluído. Para obter a resistência elétrica necessária, portanto, a largura das partes não revestidas deve ser dimensionada de forma que arco entre os eletrodos não aconteça. Desde que a resistência elétrica é consideravelmente mais baixa ao longo da superfície longitudinal de um filme do que transversalmente, margens de segurança significativas
10 devem ser usadas para este dimensionamento.

O requisito descrito acima para alta resistência elétrica entre eletrodos com potenciais diferentes está, porém, em conflito com o desejo para minimizar a área das partes não revestidas para aumentar utilização de volume e material no elemento de capacitor. Uma medida
15 habitual para aumentar a resistência elétrica entre os eletrodos é completamente ou parcialmente impregnar o elemento de capacitor com um fluido de impregnação adequado. A resistência elétrica aumentada deste modo pode ser utilizada para diminuir a área das partes não revestidas e/ou aumentar a tensão permissível pelo elemento
20 de capacitor. Geralmente, porém, é desejável evitar impregnar fluido por causa do risco de vazamento e incêndio, aspectos ambientais, aspectos industriais técnicos e assim por diante.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

O objetivo da presente invenção é criar um elemento de
25 capacitor que, em estado impregnado ou não impregnado, oferece melhor utilização de volume e material e/ou suporta uma tensão mais alta do que elementos de capacitor impregnados ou não impregnados conhecidos equivalentes.

O elemento de capacitor de acordo com a invenção é

caracterizado pelo fato de que uma conexão permanente de um material dielétrico é arranjada em dita área e une as camadas dielétricas entre si.

O método de acordo com a invenção é caracterizado pelo fato de que ditas camadas dielétricas são unidas dentro de dita área por meio de uma conexão permanente de um material dielétrico.

O capacitor de potência de acordo com a invenção é caracterizado pelo fato de que uma conexão permanente de um material dielétrico é arranjada em dita área e une as camadas dielétricas entre si.

Resistência elétrica melhorada é obtida em dita área pela invenção. Isto pode ser utilizado para diminuir o tamanho da área, assim contribuindo para melhor utilização de volume e material no elemento de capacitor, e assim no capacitor de potência. Alternativamente, a resistência elétrica melhorada pode ser usada para aumentar a tensão pelo elemento de capacitor. Além disso, graças à resistência elétrica aumentada, elementos de capacitor não impregnados em vez de impregnados podem ser usados em certas aplicações.

De acordo com uma concretização, dita conexão é formada por um de dita pluralidade de filmes.

De acordo com outra concretização da invenção, a conexão permanente é alcançada através de fusão de uma pluralidade de ditos filmes em dita área, que conduz à camada de limite entre os filmes, que é sensível do aspecto de resistência elétrica, completamente ou parcialmente desaparece.

De acordo com uma concretização, o capacitor de potência de acordo com a invenção inclui uma pluralidade de elementos de capacitor, que tem forma substancialmente circular-cilíndrica, são arranjados próximos juntos de forma que suas direções axiais coincidem, e são conectados um ao outro de forma que eles formam uma pilha de capacitores conectados em série. Em um tal

capacitor de potência para alta tensão, a técnica de usar conexões em série internas nos elementos de capacitor é uma vantagem óbvia, como o número de elementos de capacitor conectados em série pode ser reduzido. A técnica é particularmente vantajosa junto com a técnica mencionada acima para autocura. Desde que autocura bem sucedida requer revestimento metálico particularmente fino e as correntes fluindo pelo metal geram dissipação de potência ativa (calor), camadas mais finas resultam em perdas mais altas. Um modo de reduzir as perdas sem comprometer o requisito para um revestimento metálico fino é escolher uma forma para o filme metalizado, e assim uma forma para o elemento de capacitor, tal que a dimensão do revestimento metálico perpendicular à direção de rolo seja diminuída e o comprimento do rolo seja aumentado. A menos que conexão em série interna seja usada, a consequência disto será que os elementos de capacitor cilíndricos adquirem uma altura relativamente pequena em relação ao seu diâmetro. Conectar em série muitos tais elementos, que são requeridos para alta tensão, se torna prejudicial do ponto de vista de custo. Com conexões em série internas, portanto, vários capacitores em parte conectados em série podem automaticamente ser construídos em um elemento de capacitor cilíndrico com uma ótima relação entre altura e diâmetro, do aspecto de fabricação, e com boas propriedades de autocura.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção será descrita em mais detalhe no seguinte com referência aos desenhos, em que:

Figura 1 mostra esquematicamente uma seção de uma fita para produzir um elemento de capacitor com conexão em série interna,

Figura 2 mostra esquematicamente uma primeira

concretização de fitas em parte para produzir uma fita como mostrada em Figura 1,

Figura 3 mostra uma seção transversal arbitrária de uma fita como aparece em um elemento de capacitor com conexão em série interna de acordo com a invenção,

Figura 4 mostra esquematicamente uma segunda concretização de fitas em parte para produzir uma fita como mostrada em Figura 1,

Figura 5 mostra esquematicamente uma terceira concretização de fitas em parte para produzir uma fita como mostrada em Figura 1,

Figura 6 mostra esquematicamente equipamento de produção para fabricar um elemento de capacitor com conexão em série interna de acordo com a invenção,

Figura 7 mostra esquematicamente uma seção de uma fita para produzir um elemento de capacitor com duas conexões em série internas,

Figura 8 mostra esquematicamente uma primeira concretização de fitas em parte para produzir uma fita como mostrada em Figura 7,

Figura 9 mostra esquematicamente equipamento de produção para fabricar um elemento de capacitor com duas conexões em série internas de acordo com a invenção,

Figura 10 mostra uma seção transversal arbitrária por duas voltas consecutivas de uma fita como usada em um elemento de capacitor que tem duas conexões em série internas de acordo com a invenção,

Figura 11 mostra uma concretização de um capacitor de potência de acordo com a invenção,

Figura 12 mostra outra concretização de duas fitas em parte para produzir um elemento de capacitor de acordo com a invenção,

Figura 13 mostra uma segunda concretização de um capacitor de potência de acordo com a invenção,

Figura 14 mostra uma seção longitudinal por uma concretização alternativa de um elemento de capacitor,

Figura 15 mostra dois elementos de capacitor conectados em série do tipo mostrado em Figura 14, e

Figura 16 mostra esquematicamente uma seção de uma fita para produzir um elemento de capacitor com uma conexão em série interna.

DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES

Figura 1 mostra esquematicamente uma seção de uma fita 1 para produzir um elemento de capacitor para um capacitor de potência, em que fita 1 é produzida combinando uma primeira fita em parte 2 e uma segunda fita em parte 3. Uma primeira concretização das fitas em parte 2, 3 antes de assenta-las juntas, é mostrada em mais detalhe em Figura 2. A fita 1 consiste de primeiro e segundo filmes contínuos 4, 5 de material dielétrico adequado, e três eletrodos separados 6, 7, 8 de material metálico adequado. Como pode ser visto em Figura 1, o primeiro e segundo eletrodos 6, 7 são encerrados entre os dois filmes 4, 5, enquanto o terceiro eletrodo 8 está situado sobre um lado da fita 1. Os dois eletrodos encerrados 6, 7 são eletricamente separados por meio de uma área longitudinalmente correndo 9 que é inicialmente na forma de uma abertura inclusa que é formada quando as duas fitas em parte 2, 3 são combinadas, e é assim definida pelos dois eletrodos encerrados 6, 7 e partes de superfície opostas 10, 11 dos filmes 4, 5. Visto na direção longitudinal da fita, os três eletrodos

podem ser contínuos ou descontínuos. No último caso, os eletrodos são divididos em segmentos de dimensão predeterminada na direção longitudinal da fita, de forma que dois segmentos consecutivos são tanto conectados eletricamente por uma ou mais pontes fusíveis ou eletricamente separados por um espaço se estendendo pela fita. Na concretização mostrada em Figura 1, os eletrodos 6, 7, 8 são contínuos. Como pode ser visto em Figura 2, dita primeira fita em parte 2 inclui dito primeiro filme 4 e dito terceiro eletrodo 8, enquanto dita segunda fita em parte 3 inclui dito segundo filme 5 e dito primeiro e segundo eletrodos 6, 7. O primeiro filme 4 tem duas arestas paralelas 12, 13 correndo longitudinalmente e duas superfícies 14, 15 voltadas para fora uma da outra e se estendendo entre ditas arestas 12, 13. A superfície 14 voltada para fora da segunda fita em parte 3 é revestida parcialmente com um material metálico para produzir dito terceiro eletrodo 8, que tem uma largura predeterminada que é menos do que a largura do filme 4, de forma que partes de superfície 16, 17 livres de material de eletrodo metálico são obtidas mais próximas das arestas 12, 13. A superfície 15 voltada para fora da segunda fita em parte 3 é completamente livre de material de eletrodo metálico. O segundo filme 5, que é substancialmente da mesma largura como o primeiro filme 4, tem duas arestas paralelas 18, 19 correndo longitudinalmente e duas superfícies 20, 21 voltadas para fora uma da outra que se estendem entre ditas arestas 18, 19. A superfície 20 voltada para fora da primeira fita em parte 2 é revestida parcialmente com um material metálico para produzir ditos dois eletrodos separados 6, 7 que se estendem de arestas respectivas 18, 19. Os dois eletrodos 6, 7 juntos têm uma largura predeterminada que é menos do que a largura do filme 5, de forma que a parte de superfície 11 mencionada junto com Figura 1 é obtida entre as duas arestas internas se opondo 22, 23 dos eletrodos 6, 7, a parte de

superfície 11 sendo livre de material de eletrodo metálico. A superfície 21 voltada para fora da primeira fita em parte 2, é completamente livre de material de eletrodo metálico.

O material metálico é preferivelmente aplicado sobre as
5 superfícies dos filmes dielétricos de maneira conhecida, usando técnica de impressão em tela ou vaporização. Com a técnica de vaporização, uma máscara de óleo é aplicada sobre a superfície por um rolo giratório, depois de que o filme é feito com que passe antes de uma abertura pela qual metal vaporizado é depositado sobre a superfície
10 como ditado pela máscara. Com a técnica de impressão em tela, o material de eletrodo condutor é diretamente aplicado sobre o filme de um rolo apropriadamente padronizado. Porém, a invenção não é limitada a elementos de capacitor onde os eletrodos são vaporizados ou revestidos sobre os filmes dielétricos de algum outro modo.
15 Alternativamente, os eletrodos podem consistir de chapas finas metálico arranjadas entre o filme dielétrico (veja Figura 16).

Figura 3 mostra uma seção transversal arbitrária da fita 1 como apareceria no elemento de capacitor, antes que conexões de extremidade fossem adicionadas. Os eletrodos 6 e 8 são conectados
20 capacitivamente um ao outro e, em série com estes, os eletrodos 8 e 7 são conectados capacitivamente um ao outro para produzir conexão em série interna do elemento de capacitor de maneira conhecida. Como está claro da seção transversal em Figura 3, o primeiro filme 4 e o segundo filme 5 formam duas camadas dielétricas que foram, de acordo
25 com a invenção, unidas dentro de dita área 9 por meio de uma conexão permanente em forma de ponte 24 de um material dielétrico. Desde que os dois eletrodos 6, 7 são contínuos, dita conexão permanente 24 também é contínua, como será percebido do fato que a seção transversal foi escolhida arbitrariamente na direção longitudinal da fita.

A conexão permanente 24, vista em seção transversal, pode encher inteiramente o que era inicialmente a abertura inclusa, como mostrado em Figura 3, ou parcialmente enche-la de forma que a abertura, como também as duas partes de superfície oposta 10, 11, completamente ou parcialmente desaparece. Isto dá resistência elétrica melhorada na área 9 entre os dois eletrodos separados 6, 7. De acordo com uma concretização preferida da invenção, a conexão permanente 24 é alcançada através de fusão das partes de superfície opostas 10, 11 dos filmes 4, 5. Uma conexão permanente é obtida assim na qual a rigidez dielétrica está em uma paridade com a rigidez dielétrica dos filmes 4, 5. De acordo com outra concretização da invenção, a conexão permanente é alcançada com a ajuda de um agente adesivo, por exemplo, uma cola adequada, que une as partes de superfície 10, 11 dos referidos filmes 4, 5 juntos.

A fita 1 mostrada em Figura 1 pode ser produzida assentando juntas outras fitas em parte diferentes das fitas em parte 2, 3 ilustradas em Figura 2. Figuras 4 e 5 ilustram exemplos de tais outras fitas em parte. Figura 4 mostra uma segunda concretização de duas fitas em parte para produzir a fita mostrada em Figura 1, onde o primeiro e segundo eletrodos 6, 7 são aplicados sobre a superfície 15 do filme 4 voltado para a segunda fita em parte 3. Figura 5 mostra uma terceira concretização de duas fitas em parte para produzir a fita ilustrada em Figura 1, onde o primeiro eletrodo 6 é aplicado sobre a superfície 15 do filme 4 voltado para a segunda fita em parte 3.

Um método para fabricar um elemento de capacitor usando uma fita 1 de acordo com Figura 3 é descrito no seguinte com referência à Figura 6, que mostra esquematicamente equipamento de produção adequado. O equipamento de produção inclui um primeiro eixo rotativo 25 para um primeiro rolo de material 26, um segundo eixo

rotativo 27 para um segundo rolo de material 28, um eixo de armazenamento rotativo 29 para enrolar a fita 1; para formar um elemento de capacitor 30, um gerador de calor na forma de um soldador de plástico 31 e dois rolos de guia 32 arranjados próximos juntos.

5 Quando fabricando o elemento de capacitor 30, um rolo de fita em parte 2 de acordo com Figura 2 é colocado no eixo 25 e um rolo da fita em parte 3 de acordo com Figura 2 é colocado no eixo 27. As fitas em parte 2, 3 correm para os rolos de guia 32, onde elas são assentadas juntas e produzem uma fita 1 de acordo com Figura 1, ao que dita área

10 9 na forma de dita abertura é produzida sendo encerrada entre os eletrodos 6, 7 da segunda fita em parte 3 e as partes de superfície opostas 10, 11 dos filmes 4, 5. A fita 1 passa pelo soldador de plástico 31 que inclui uma parte ativa 33 aquecida a uma temperatura adequada, que está na forma de um rolo tendo uma largura predeterminada que é

15 pouco menos do que a largura da área 9. O soldador de plástico 31 é colocado assim que a parte ativa 33 rola ao longo da fita 1 oposta à área 9. Quando a fita 1 passa pela parte ativa 33, esta aquece os filmes 4, 5 localmente, de forma que eles se fundem juntos e completamente enchem dita abertura, ao que eles solidificam e uma conexão

20 permanente 24 é produzida na área 9, como mostrado em Figura 3. Em vez de um dispositivo gerando calor com uma parte ativa que fisicamente entra em contato com a fita como descrito acima, um dispositivo gerador de calor pode ser usado alternativamente que alcança soldagem do plástico sem contato, tal como um gerador de

25 calor que utiliza tecnologia de ultra-som ou de laser. Para prevenir os eletrodos encerrados 6, 7 de serem danificados durante fusão dos filmes 4, 5, deve ser assegurado que a provisão de calor esteja localizada à área 9. Isto é alcançado preferivelmente por meio de uma armadilha de resfriamento (não mostrada). Isto é adequadamente na forma de um ou

uma pluralidade de rolos resfriados que são pressionados contra a fita 1 oposta a ditos eletrodos 6, 7, imediatamente antes ou depois da parte ativa 33 do dispositivo de soldagem 31. Juntos com a parte ativa 33, estes rolos também podem ser usados para verificar a tensão de enrolamento da fita 1, que é um parâmetro importante quando fabricando elementos de capacitor enrolados. Quando os filmes 4, 5 se fundiram juntos, a fita 1 é enrolada sobre o eixo de armazenamento 29, de forma que a primeira fita em parte 2 forma voltas internas e a segunda fita em parte 3 voltas externas, isto é, de forma que a superfície 14 do primeiro filme 4 confronta o eixo de armazenamento 29 e a superfície 21 do filme 5 confronta o exterior do elemento de capacitor 30.

Se a conexão permanente for alcançada usando um agente adesivo, o agente adesivo é aplicado preferivelmente às partes de superfície 10, 11 de um ou ambos filmes 4, 5 antes que as fitas em parte 2, 3 sejam assentadas juntas para produzir a fita 1, isto é, antes dos rolos de guia 32. O agente adesivo é preferivelmente aplicado por um dispositivo em contato com as partes de superfície 10, 11 das fitas em parte 2, 3.

Figura 12 ainda mostra outra concretização de duas fitas em parte 2, 3 para produzir um elemento de capacitor que inclui a fita 1 mostrada em Figura 3. A primeira fita em parte 2 em Figura 12 é idêntica à primeira fita em parte 2, mostrada em Figura 2. Na outra fita em parte 3, o filme 5 é composto de duas partes de filme 62, 63 de material dielétrico. Cada parte de filme 62, 63 é revestida parcialmente com um eletrodo 6, 7 de material metálico no lado que confronta a primeira fita em parte 2. Cada parte de filme 62, 63 têm uma parte de aresta não revestida 64, 65 que se estende ao longo da aresta longitudinalmente correndo 66, 67 que confronta a parte de filme

oposta 62,63. Como pode ser visto em Figura 12, as partes de filme 62, 63 são arranjadas de forma que as partes de aresta não revestidas 64, 65 se sobrepõem parcialmente. Ao produzir um elemento de capacitor das fitas em parte 2, 3 em Figura 12, as fitas em parte 2, 3 são enroladas a um rolo, as partes de arestas sobrepostas 64, 65 sendo sujeitas localmente a uma alta pressão e, por esse meio comprimidas, de forma que elas se espalham e encham a área 9 entre os eletrodos 6, 7, mostrados em Figura 3. As partes de arestas 64, 65 são assim unidas uma a outra e com o filme 4 da primeira fita em parte 2 e produzem a conexão permanente 24 mostrada em Figura 3. A quantidade de material de enchimento disponível é controlada pelo grau de sobreposição, isto é, quanto maior a sobreposição, mais material estará disponível. Neste contexto, é importante que a tensão de enrolamento seja alta de forma que as partes de aresta sobrepostas 64, 65 e o filme 4, são unidas juntas. O método descrito acima pode ser combinado com o método descrito anteriormente usando um gerador de calor para aquecimento local da área entre os eletrodos 6, 7. O método também pode ser combinado com um método que inclui o agente adesivo mencionado anteriormente. Mais que duas partes de filme são preferivelmente usadas para as fitas em parte se um elemento de capacitor com duas ou mais conexões em série internas é desejado.

A invenção pode naturalmente ser estendida para incluir filmes que têm duas ou mais conexões em série internas, em qual caso o equipamento de produção deveria incluir preferivelmente meio para produzir conexões permanentes entre os filmes em todas as conexões em série internas do elemento de capacitor.

Figura 7 mostra uma fita 34 para produzir um elemento de capacitor com duas conexões em série internas. A fita 34 é produzida combinando duas fitas em parte 35, 36, como mostrado em

Figura 8. A primeira fita em parte 35 tem um filme dielétrico 4 que é revestido parcialmente com dois eletrodos contínuos 37, 38 sobre a superfície 14 voltada para fora da outra fita em parte 36. Os eletrodos 37, 38 se estendem na direção longitudinal da fita em parte 35 e são

5 arranjados sobre a superfície 14, de forma que uma parte de superfície longitudinalmente correndo 39 livre de material metálico é obtida entre os eletrodos 37, 38, e uma parte de superfície longitudinalmente correndo 40 livre de material metálico é obtida ao longo de uma das arestas longitudinalmente correndo 13 do filme 4. A parte de superfície

10 39 é conseqüentemente limitada por duas arestas internas opostas 56, 57 dos eletrodos 37, 38. A superfície 15 do filme 4, que confronta a segunda fita em parte 36, é completamente livre de material de eletrodo metálico. A segunda fita em parte 36 tem um filme dielétrico 5 que é

15 revestido parcialmente com dois eletrodos contínuos 41, 42 sobre a superfície 20 que confronta a primeira fita em parte 35. Do mesmo modo como a primeira fita em parte 35, os eletrodos 41, 42 se estendem na direção longitudinal da fita em parte 36 e são assim arranjados sobre a superfície 20 que uma parte de superfície longitudinalmente correndo

20 43 livre de material metálico é obtida entre os eletrodos 41, 42, e uma parte de superfície longitudinalmente correndo 44 livre de material metálico é obtida ao longo de uma das arestas longitudinalmente correndo 18 do filme 5. A parte de superfície 43 é conseqüentemente limitada por duas arestas internas opostas 58, 59 dos eletrodos 41, 42. A superfície 21 do filme 5, voltada para fora da primeira fita em parte

25 35, é completamente livre de material de eletrodo metálico. Quando as fitas em parte 35, 36 são combinadas, uma primeira área 45 é produzida na forma de uma abertura incluída entre os eletrodos 41, 42, a parte de superfície 43 e uma parte de superfície 46 da superfície 15 do filme 4 que confronta a parte de superfície 43.

Equipamento de produção para fabricar um elemento de capacitor com duas conexões em série internas é mostrado em Figura 9. Como o equipamento de produção mostrado em Figura 6, o equipamento de produção em Figura 9 inclui um primeiro eixo rotativo 25, um segundo eixo rotativo 27, um eixo de armazenamento rotativo 29 para o elemento de capacitor 30 e dois rolos de guia 32. O equipamento de produção também inclui dois dispositivos geradores de calor na forma de um primeiro soldador de plástico 47 e um segundo soldador de plástico 48, cada um dos quais inclui uma parte ativa 49, 50 aquecida a uma temperatura adequada. Quando fabricando o elemento de capacitor 30, um rolo 51 da primeira fita em parte 35, mostrada em Figura 8, é colocado no eixo 25 e um rolo 52 da segunda fita em parte 36 mostrada em Figura 8 é colocado no eixo 27. Como no método descrito anteriormente junto com Figura 6, as fitas em parte 35, 36 são guiadas aos rolos de guia 32, onde as fitas em parte 35, 36 são assentadas juntas para produzir a fita 34, ao que a área 45 mostrada em Figura 7 é produzida. A fita 34 passa pela parte ativa 49 do soldador de plástico 47 que, como no método descrito anteriormente, forma uma primeira conexão permanente 53 (veja Figura 10) de um material dielétrico na área 45 entre os filmes 4, 5 da fita 34. A fita 34 é então enrolada a um rolo de forma que o lado inferior da fita 34, isto é, o lado sobre o qual os eletrodos 37, 38 estão situados, está em contato com voltas prévias da fita 34, isto é, com a superfície 21 do segundo filme 5. Uma segunda área 54 é produzida assim na forma de uma abertura inclusa definida pelos eletrodos 37, 38, a parte de superfície 39 e uma parte de aresta (não visível) da superfície 21 do filme 5 confrontando a parte de superfície 39. A abertura inclusa passa pela parte ativa 50 do soldador de plástico 48, onde os filmes 4, 5 são localmente aquecidos na área 54 de forma que eles se fundem juntos e completamente

enchem a abertura. Quando os filmes 4, 5 se solidificaram, uma segunda conexão permanente 55 (veja Figura 10) de um material dielétrico é produzida na área 54 entre as camadas dielétricas formadas pelos filmes 4, 5. Desde que o soldador de plástico 48 deve prover calor à área 54 pelo eletrodo 41, é importante que armadilhas de resfriamento eficientes (não visíveis) conduzam calor de excesso para longe do eletrodo 41, de forma que não seja danificado.

Figura 10 mostra uma seção transversal arbitrária por um elemento de capacitor fabricado de acordo com o método descrito acima em conjunto com Figura 9. Figura 10 mostra duas camadas consecutivas da fita 34', 34", em que os dois filmes superiores 4', 5' pertencem a uma camada e os dois filmes inferiores 4", 5" pertencem à outra camada. Em cada camada, as camadas dielétricas, isto é, os filmes 4', 5'; 4", 5", na área 45', 45" são unidos juntos pela conexão permanente 53', 53". Cada camada da fita 34', 34" é unida com camadas adjacentes na área 54 pela conexão permanente 55. Nesta concretização, assim, o filme 4" está adjacente ao filme 5" e ao filme 5', e o filme 5' está adjacente ao filme 4" e ao filme 4'.

Figura 16 mostra uma concretização alternativa de uma fita 1 para produzir um elemento de capacitor com uma conexão em série interna. A fita 1 inclui primeiro, segundo e terceiro filmes contínuos 91, 92, 93 de material dielétrico, como também primeiro, segundo e terceiro eletrodos 94, 95, 96 de material metálico. O elemento de capacitor é neste caso do tipo bem conhecido de filme-folha, isto é, os eletrodos 94, 95, 96 consistem de chapas metálicas finas contínuas de alumínio. O primeiro filme 91 e o segundo filme 92 são substancialmente de largura igual e o terceiro filme 93 é aproximadamente duas vezes tão largo quanto estes. O primeiro e segundo eletrodos 94, 95, cada um tem uma largura que é um pouco

menos do que metade da largura do terceiro filme 93, e o terceiro eletrodo 96 tem uma largura que é pouco menos do que as larguras combinadas do primeiro e segundo filmes 91, 92. Como ilustrado em Figura 16, o primeiro e segundo eletrodos 94, 95 estão situados ao lado e espaçados um do outro em qualquer lado do terceiro filme 93. Mais particularmente, o primeiro eletrodo 94 está situado sobre um lado do terceiro filme 93, sobre o lado de topo do filme 93 em Figura 16, e lá conecta à metade esquerda 93' do terceiro filme 93. O segundo eletrodo 95 está situado no outro lado do terceiro filme 93, sobre o lado de fundo do filme 93 em Figura 16, e lá conecta à metade direita 93" do terceiro filme 93. O segundo filme 92 está situado sobre o primeiro eletrodo 94. Em outras palavras, o primeiro eletrodo 94 está situado entre a metade esquerda 93' do terceiro filme 93 e o segundo filme 92. O terceiro eletrodo 96 está situado parcialmente sobre o segundo filme 92, onde a metade esquerda 96' do terceiro eletrodo 96 se conecta ao lado de topo do segundo filme 92, e parcialmente sobre a metade direita 93" do terceiro filme 93, onde a metade direita 96" do terceiro eletrodo 96 se conecta à metade direita 93" do terceiro filme 93. O primeiro filme 91 está localizado sobre a metade direita 96" do terceiro eletrodo 96. Para produzir o elemento de capacitor, a fita 1 é enrolada para formar um rolo, no qual o primeiro filme 91 se conecta ao segundo eletrodo 95, e a metade esquerda 93' do terceiro filme 93 se conecta à metade esquerda 96' do terceiro eletrodo 96. Por conseguinte, o segundo eletrodo 95 é por esse meio incluso entre o primeiro filme 91 e a metade direita 93" do terceiro filme 93. No elemento de capacitor enrolado, a metade esquerda 93' do terceiro filme 93 e o primeiro filme 91 juntos formam uma primeira camada dielétrica, e o segundo filme 92 e a metade direita 93" do terceiro filme 93 formam uma segunda camada dielétrica. Os eletrodos 94 e 95 são arranjados entre estas

camadas dielétricas e entre elas definem uma área 97 que é livre de material metálico, em que área 97 é substancialmente cheia com a parte mediana 98 do terceiro filme 93. Em outras palavras, a parte mediana 98 do terceiro filme 93 forma uma conexão permanente entre as camadas dielétricas, por meio de que boa resistência elétrica é obtida na área 97 entre o primeiro e segundo eletrodos 94, 95. Para aumentar ademais a resistência elétrica aos lados longos dos eletrodos 94, 95, 96, estes podem ser dobrados, como ilustrado com respeito aos lados longos internos 99, 100 do primeiro e segundo eletrodos 94, 95. Alternativamente, os lados longos dos eletrodos 94, 95, 96 podem ser não dobrados, como ilustrado em relação aos lados longos 101, 102 do terceiro eletrodo 96, assim permitindo uma construção mais simples do elemento de capacitor, embora com resistência elétrica reduzida. Os lados longos exteriores 103, 104 do primeiro e segundo eletrodos são arranjos para serem borrifados por chama ou serem conectados eletricamente de algum outro modo, para formar os pontos de conexão do elemento de capacitor. Preferivelmente, o elemento de capacitor do tipo de filme-folha descrito acima é impregnado com um meio de impregnação adequado, que ademais melhora a resistência elétrica do elemento de capacitor.

Figura 11 mostra uma primeira concretização de um capacitor de potência 60 de acordo com a invenção, em que o capacitor de potência 60 inclui uma pluralidade de elementos de capacitor 61 do tipo descrito acima tendo filmes unidos, conectados juntos. O capacitor de potência 60 é construído de outra forma de maneira convencional com um recipiente metálico e buchas de porcelana ou polímero. Os elementos de capacitor 61 são enrolados convencionalmente a rolos e achatados.

Figura 13 mostra uma segunda concretização de um

capacitor de potência 60 de acordo com a invenção. O capacitor de potência 60 inclui uma pluralidade de elementos de capacitor 61, neste caso quatro, do tipo descrito acima tendo filmes unidos. Os elementos de capacitor 61 são substancialmente circular-cilíndricos em forma, e são arranjados um sobre o topo do outro, de forma que suas direções axiais coincidem. Elementos de capacitor adjacentes 61 estão eletricamente conectados em suas superfícies de extremidade de forma que os elementos de capacitor 61 formam uma pilha conectada em série. O capacitor de potência 60 também inclui um recipiente 68, substancialmente circular-cilíndrico em forma, no qual a pilha de elementos de capacitor 61 é inclusa, de forma que as direções axiais de elementos de capacitor 61 e recipiente 68 coincidem. Os elementos de capacitor nas extremidades da pilha são eletricamente conectados a conectores 69, 70, respectivamente, correndo por cada parte de extremidade 71, 72 do recipiente. Os conectores 69, 70 formam os terminais de conexão do capacitor de potência. O recipiente 68 é feito preferivelmente de um material eletricamente isolante.

Figura 14 mostra em seção longitudinal uma concretização alternativa de um elemento de capacitor 61 do tipo descrito acima com filmes unidos. O elemento de capacitor 61 é dividido em três subelementos 73, 74, 75 arranjados concêntricamente e tendo um eixo comum. O subelemento mais externo 73 é substancialmente tubular e circunda o subelemento mediano 74 com uma pequena abertura entre eles. O subelemento mediano 74 circunda o subelemento mais interno 75 de maneira semelhante. Em outras palavras, o exterior de subelementos radialmente adjacentes tem um canal central correndo por ele que é substancialmente circular-cilíndrico em forma e proximamente contacta o subelemento interno. O subelemento mais interno 75 tem um canal central 76 correndo por ele.

Os vários subelementos têm espessuras radiais diferentes, o tendo a espessura menor sendo mais externo. Eles têm assim substancialmente a mesma capacitância. Isolamento 77 é arranjado entre os subelementos 73, 74, 75. Os subelementos 73, 74, 75 são conectados em série. Dois
5 subelementos radialmente adjacentes têm um de seus pontos de conexão na mesma extremidade. O subelemento mais externo 73 é assim conectado por meio do dispositivo de acoplamento 78 ao subelemento mediano 74 a uma extremidade do elemento de capacitor 61, e o subelemento mediano 74 é conectado por meio do dispositivo
10 de acoplamento 79 ao subelemento mais interno 75 à outra extremidade do elemento de capacitor 61. As conexões 80, 81 para o elemento de capacitor 61, são assim localizadas uma em cada extremidade dele. Se o número de subelementos for maior que três, por exemplo cinco ou sete, conexão dos pontos de acoplamento às extremidades dos subelementos
15 deveria ser continuada alternadamente.

Figura 15 ilustra como uma pluralidade de elementos de capacitor do tipo mostrado em Figura 14, é conectada junta em série. A figura mostra dois tais elementos 61a, 61b. A conexão 81 do elemento de capacitor inferior 61b á extremidade superior do subelemento
20 interno 75 é acoplada à conexão 80 do elemento de capacitor superior 61a á extremidade inferior do subelemento exterior 73. Isolamento 82 é arranjado entre os elementos de capacitor 61a, 61b, para suportar as diferenças de potencial que surgem neste tipo de capacitor.

A invenção pode ser estendida para cobrir uma união
25 dos filmes por meio de uma conexão permanente em aberturas diferentes daquelas que definem conexões em série internas, tais como entre camadas de eletrodo segmentadas tendo o mesmo potencial. Conexões permanentes que se estendem substancialmente transversalmente à direção longitudinal da fita podem então ser obtidas.

Se o elemento de capacitor for enrolado a um rolo de forma que voltas de filme dielétrico sejam arranjadas uma contra a outra, a invenção também pode ser estendida para unir as partes de superfície 40 e 44 de Figuras 7 e 8 com partes de superfície opostas de filmes opostos com uma conexão permanente, como mostrada na parte direita de Figura 10.

Dimensões típicas para um elemento de capacitor na forma de um rolo são um diâmetro de 100-300 mm, um diâmetro de furo de 20-90 mm, preferivelmente pelo menos 30 mm, e uma altura de 50-800 mm. Um tal elemento de capacitor é destinado para uma tensão de cerca de 1-15 kV. Um elemento de capacitor com um diâmetro de 200 mm, um diâmetro de furo de 50 mm e uma altura de 150 mm, por exemplo, é destinado para uma tensão de cerca de 4-10 kV. Tensões de até cerca de 40 kV podem ser conectadas assim por quatro tais elementos de capacitor acoplados em série, como em Figura 13. No caso, o elemento de capacitor inclui filmes metalizados, os filmes consistem preferivelmente de polipropeno e têm uma espessura constante que preferivelmente se acha no intervalo de 5-15 μm . As camadas de eletrodo preferivelmente consistem de uma liga de alumínio e zinco e têm uma resistividade de superfície que está preferivelmente dentro do intervalo de 5-40 $\Omega/\square$. No caso, o elemento de capacitor é do tipo de filme-folha, as camadas de eletrodo consistem de folha de metal, preferivelmente folha de alumínio, tendo uma espessura que preferivelmente está no intervalo de 4-6 μm . O elemento de capacitor enrolado à forma de um rolo pode ser achatado em certas aplicações antes de ser conectado a outros elementos de capacitor e colocado em um recipiente para produzir o capacitor de potência. A invenção é aplicável a ambos elementos de capacitor, impregnados e não impregnados.

A invenção também é aplicável a elementos de capacitor nos

quais uma ou mais das camadas de eletrodo é seccionada, isto é, dividida em áreas de parte menores ou segmentos.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de capacitor para um capacitor de potência, incluindo uma pluralidade de filmes (4, 5; 91, 92, 93) de material dielétrico, formando duas camadas dielétricas adjacentes, e também uma pluralidade
5 de eletrodos (6, 7, 8; 37, 38, 41, 42; 94, 95, 96) de material metálico, pelo menos dois de tais eletrodos (6, 7; 37, 38; 41, 42; 94, 95) estando situados entre as duas camadas dielétricas espaçadas de e ao lado de cada outra para definir uma área (9; 45; 54; 97) que é livre de material metálico, caracterizado pelo fato de que uma conexão permanente (24; 53; 55; 98) de
10 um material dielétrico é arranjada na área (9; 45; 54; 97) e une as camadas dielétricas entre si.

2. Elemento de capacitor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a conexão (98) inclui ou consiste de um filme da pluralidade de filmes (93).

15 3. Elemento de capacitor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que: dois filmes adjacentes (4, 5) da pluralidade de filmes (4, 5; 91, 92, 93) formam a camada dielétrica; e, a conexão (24; 53; 55) une os dois filmes adjacentes (4, 5) entre si.

4. Elemento de capacitor de acordo com a reivindicação 3,
20 caracterizado pelo fato de que é formado por uma fita contínua (1; 34) incluindo os dois filmes adjacentes (4, 5), os pelo menos dois eletrodos (6, 7; 41, 42) e adicionalmente pelo menos um eletrodo (8; 37, 38) de material metálico, situados sobre um lado de um dos filmes (4, 5) voltada para fora do outro filme (5, 4), onde a área (9; 45), inicialmente na forma de uma
25 abertura, é definida por partes de superfície opostas (10, 11; 43, 46) dos dois filmes (4, 5) e arestas opostas internas (22, 23; 58, 59) das duas camadas de eletrodo (6, 7; 41, 42), sendo que a abertura (9; 45) se estende na direção longitudinal da fita (1; 34).

5. Elemento de capacitor de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que as pelo menos duas camadas de eletrodo (6, 7; 37, 38; 41, 42; 94, 95) têm potenciais diferentes.

5 6. Elemento de capacitor de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de que a conexão (24; 53; 55) é produzida através de fusão local dos dois filmes adjacentes (4, 5).

10 7. Elemento de capacitor de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 6, caracterizado pelo fato de: que pelo menos um dos dois filmes (5) inclui pelo menos duas partes de filme (62, 63) que se sobrepõe na área (9); e, a conexão (24) é produzida através de união local dos dois filmes (4, 5).

8. Elemento de capacitor de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de que a conexão (24; 53; 55) inclui ou é produzida por um adesivo.

15 9. Elemento de capacitor de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 8, caracterizado pelo fato de que a rigidez dielétrica da conexão (24; 53; 55) está em paridade com a rigidez dielétrica dos dois filmes adjacentes (4, 5).

20 10. Elemento de capacitor de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 9, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de eletrodos (6, 7, 8; 37, 38, 41, 42) é depositada sobre a pluralidade de filmes (4, 5) por meio de uma técnica de vaporização ou uma técnica de impressão em tela.

25 11. Método para produzir um elemento de capacitor (30) para um capacitor de potência, o elemento de capacitor (30) sendo formado por uma pluralidade de filmes de material dielétrico (4, 5; 91, 92, 93), formando duas camadas dielétricas adjacentes, e também por uma pluralidade de eletrodos (6, 7, 8; 37, 38, 41, 42; 94, 95, 96) de material metálico, pelo menos dois de tais eletrodos (6, 7; 37, 38; 41, 42; 94, 95) sendo arranjados entre as duas camadas dielétricas ao lado de e espaçadas

uma da outra, para definir uma área (9; 45; 54; 97) que é livre de material metálico, caracterizado pelo fato de que as camadas dielétricas são unidas dentro da área (9; 45; 54; 97) por meio de uma conexão permanente (24; 53; 55; 98) de um material dielétrico.

5 12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a conexão (98) é formada por um filme da pluralidade de filmes (93).

10 13. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que dois filmes adjacentes (4, 5) da pluralidade de filmes (4, 5; 91, 92, 93) são unidos dentro da área (9; 45; 54) por meio da conexão permanente (24; 53; 55).

15 14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o elemento de capacitor (30) é formado por uma fita contínua (1; 34) incluindo os dois filmes adjacentes (4, 5), os pelo menos dois eletrodos (6, 7; 41, 42) e adicionalmente pelo menos um eletrodo (8; 37, 38) de material metálico, situado sobre um lado de um dos filmes (4, 5) voltada para fora do outro filme (5, 4), onde a área (9; 45), inicialmente na forma de uma abertura, é definida por partes de superfície opostas (10, 11; 43, 46) dos dois filmes (4, 5) e arestas opostas internas (22, 23; 58, 59) das
20 duas camadas de eletrodo (6, 7; 41, 42), cuja abertura se estende na direção longitudinal da fita (1; 34).

25 15. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que: depois que a conexão permanente (53) foi formada, a fita (34) é enrolada a um rolo, de forma que uma segunda área (54) livre de material metálico é produzida entre duas voltas consecutivas da fita (34); e, os filmes (4, 5) são unidos dentro da segunda área (54) por uma conexão permanente (55) através de um material dielétrico.

16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 15, caracterizado pelo fato de que os filmes (4, 5) são fundidos

localmente para produzir a conexão (24; 53, 55).

17. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 16, caracterizado pelo fato de que: pelo menos um dos dois filmes (5) inclui pelo menos duas partes de filme (62, 63) que fazem com que se sobreponham pelo menos parcialmente na área (9); e, os filmes (4, 5) são unidos localmente na área (9) sob a influência de pressão e/ou calor, para produzir a conexão (24).

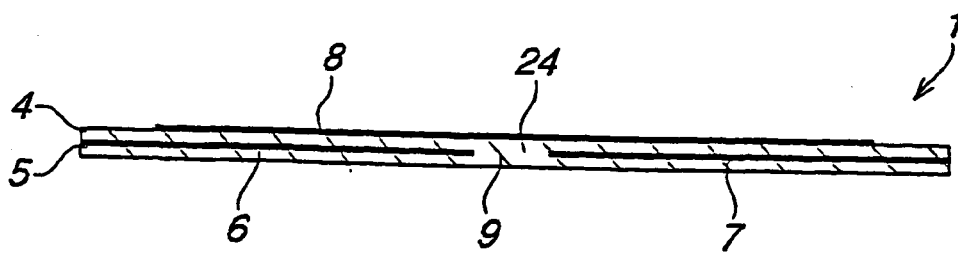
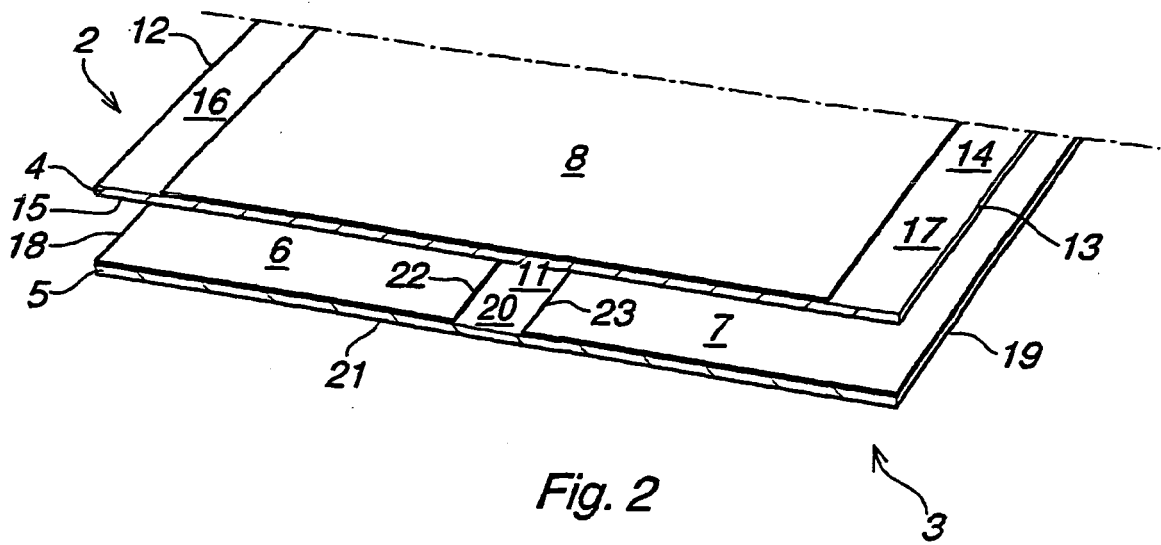
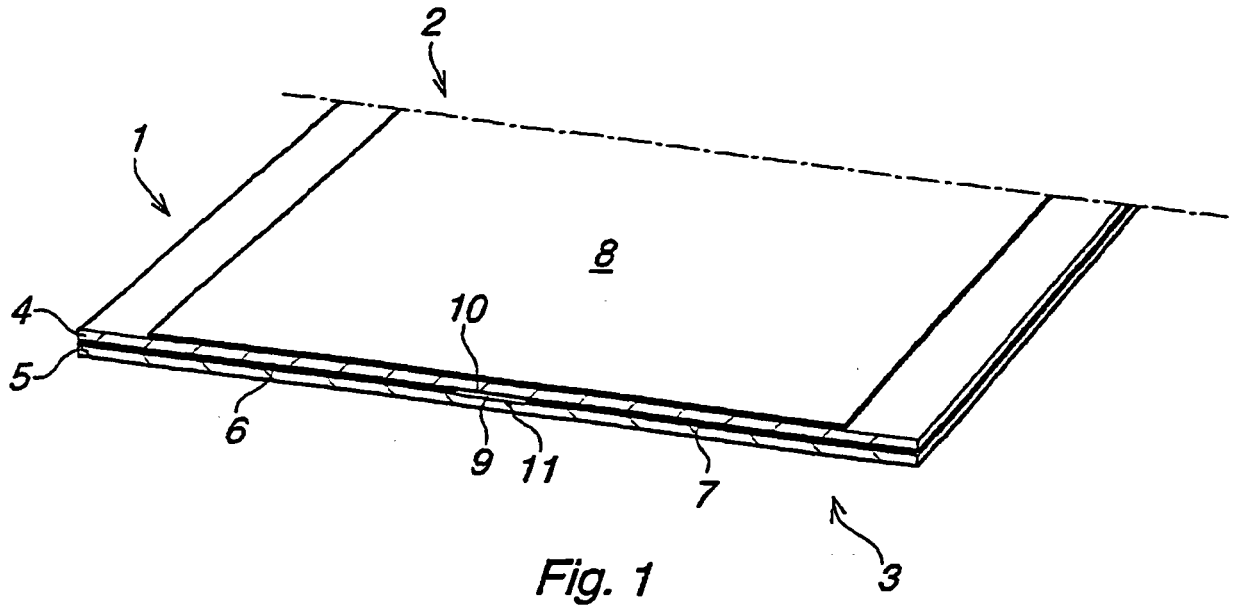
18. Capacitor de potência (60) incluindo pelo menos um elemento de capacitor (61), incluindo uma pluralidade de filmes (4, 5; 91, 92, 93) de material dielétrico, formando duas camadas dielétricas adjacentes, e também uma pluralidade de eletrodos (6, 7, 8; 37, 38, 41, 42; 94, 95, 96) de material metálico, pelo menos dois de tais eletrodos (6, 7; 37, 38; 41, 42; 94, 95) estão situados entre as duas camadas dielétricas ao lado de e espaçadas uma da outra, para definir uma área (9; 45; 54; 97) que é livre de material metálico, caracterizado pelo fato de que uma conexão permanente (24; 53; 55; 98) de um material dielétrico é arranjada na área (9; 45; 54; 97) e une as camadas dielétricas entre si.

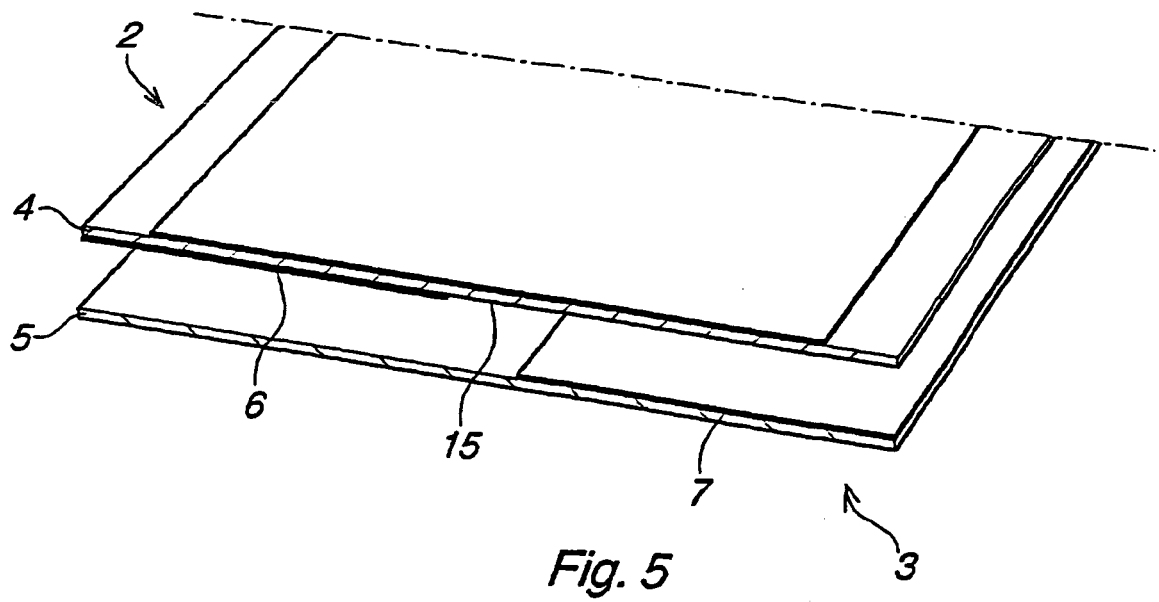
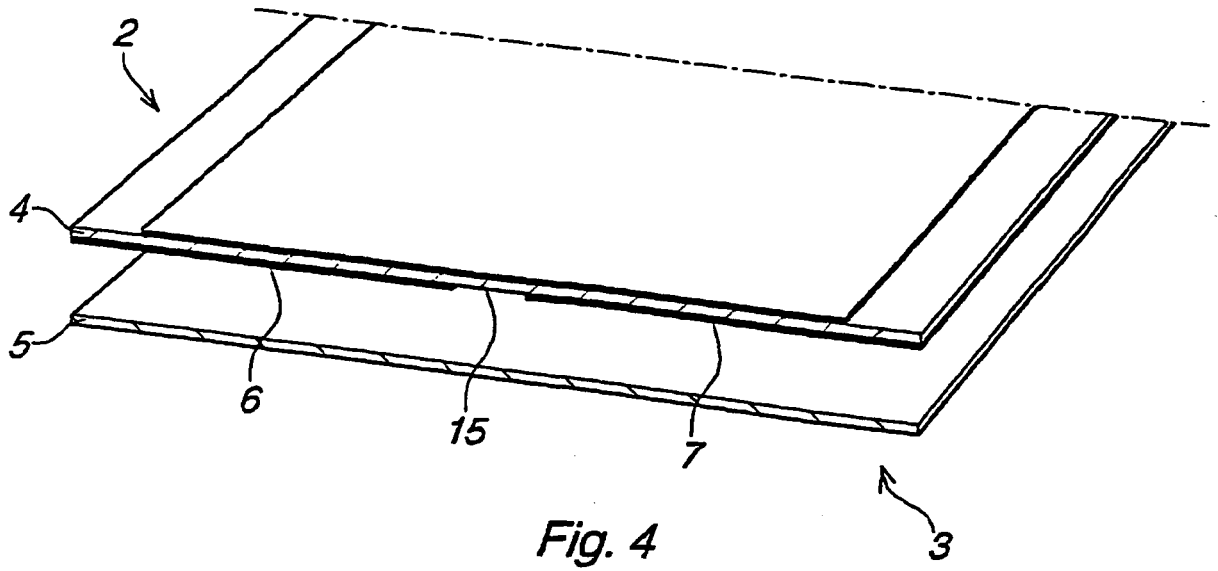
19. Capacitor de potência (60) de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o elemento de capacitor (61) inclui uma pluralidade de subelementos (73, 74, 75) arranjados concentricamente um em relação ao outro, de tal modo que o mais externo dos subelementos radialmente adjacentes tem um canal correndo centralmente por ele, tendo forma circular a cilíndrica, que contacta proximamente o subelemento mais interno.

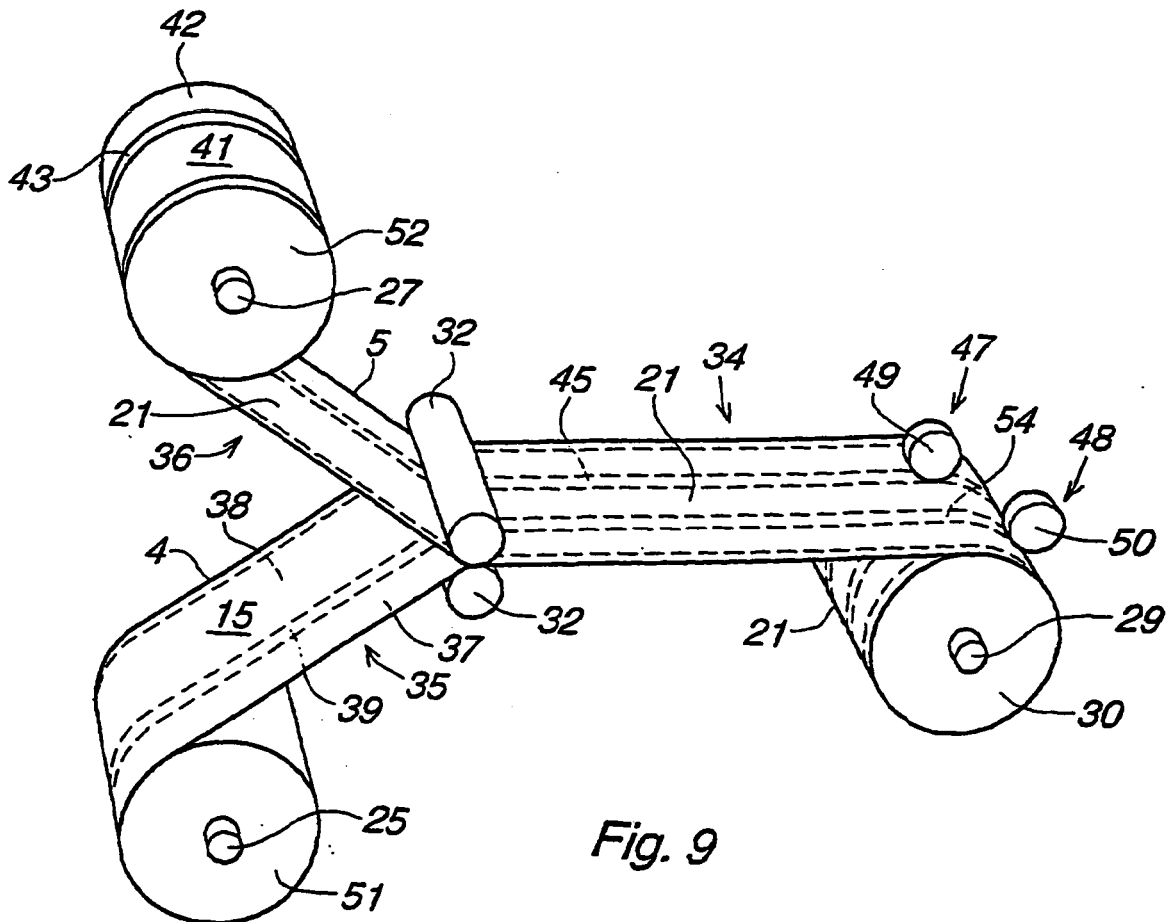
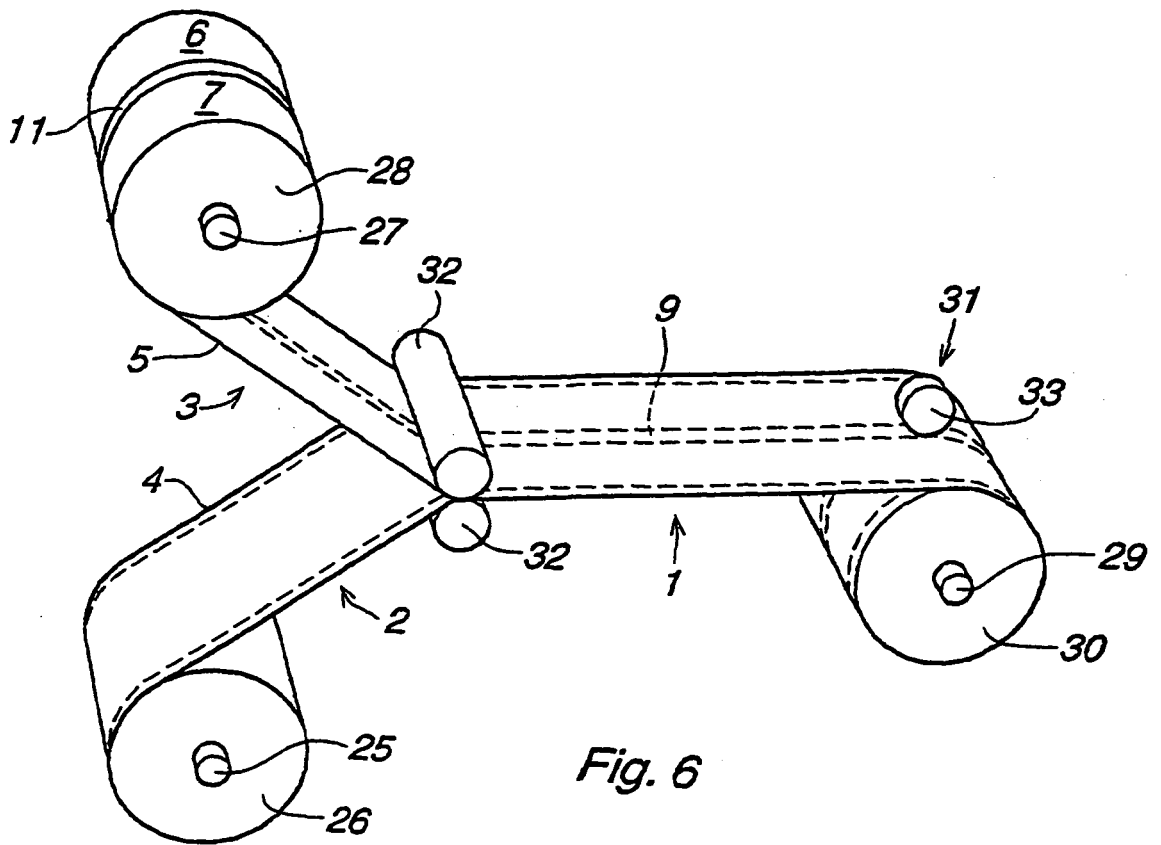
20. Capacitor de potência (60) de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o número de subelementos (73, 74, 75) no elemento de capacitor (61) é desigual e que estes estão conectados em série entre si.

21. Capacitor de potência (60) de acordo com qualquer uma das

reivindicações 18 a 20, caracterizado pelo fato de que inclui uma pluralidade dos elementos de capacitor (61) tendo forma substancialmente circular a cilíndrica, que são arranjados próximos juntos de forma que suas direções axiais coincidem, e são conectados um ao outro de forma que eles formam uma pilha de capacitores conectados em série.







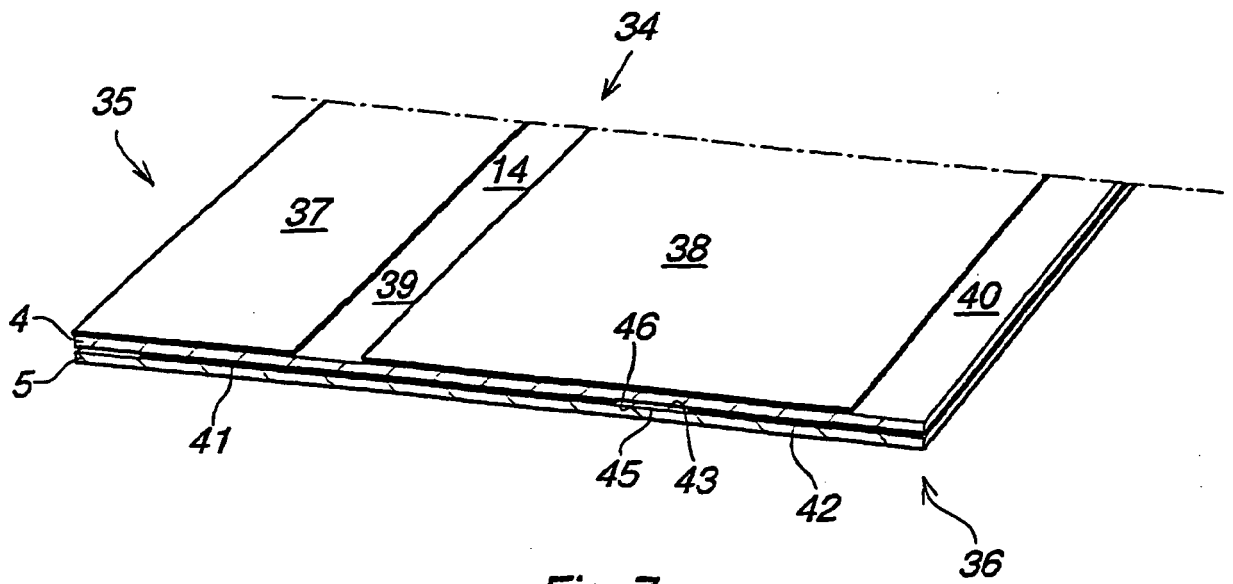


Fig. 7

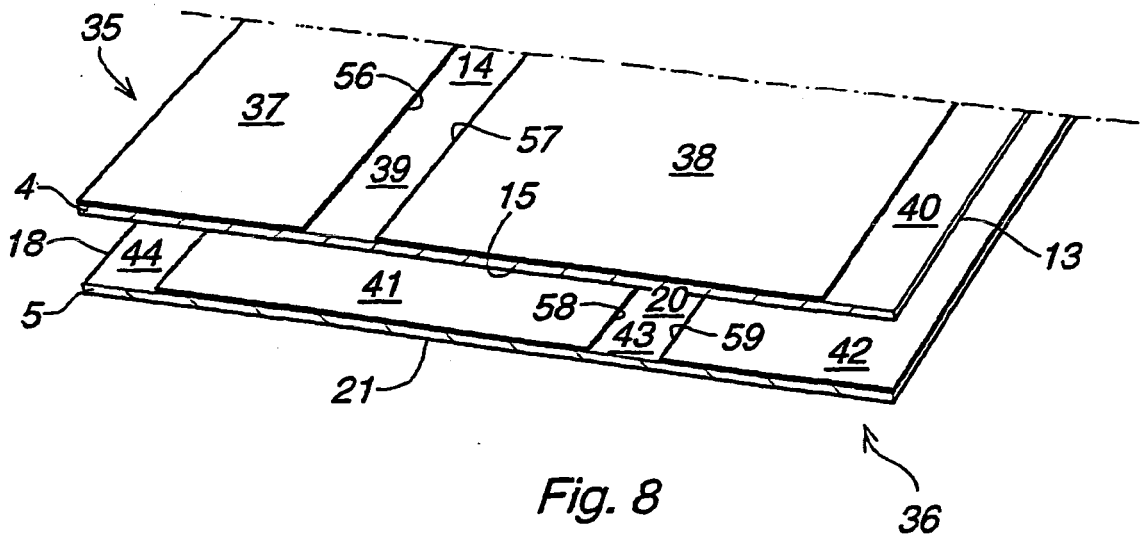


Fig. 8

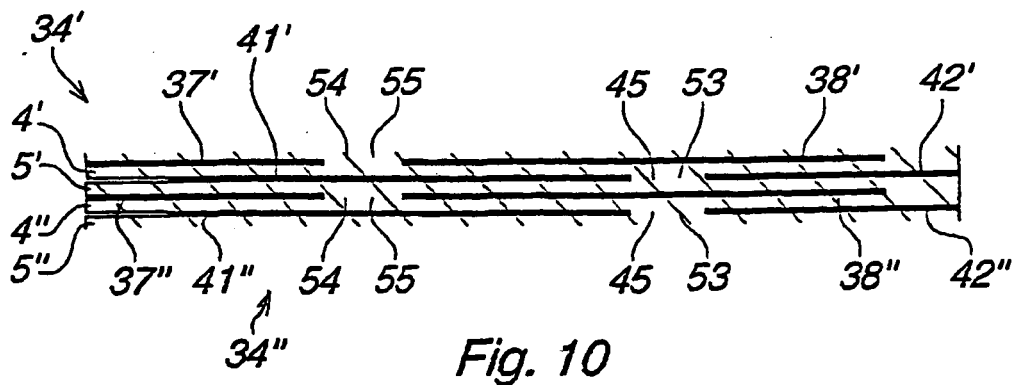


Fig. 10

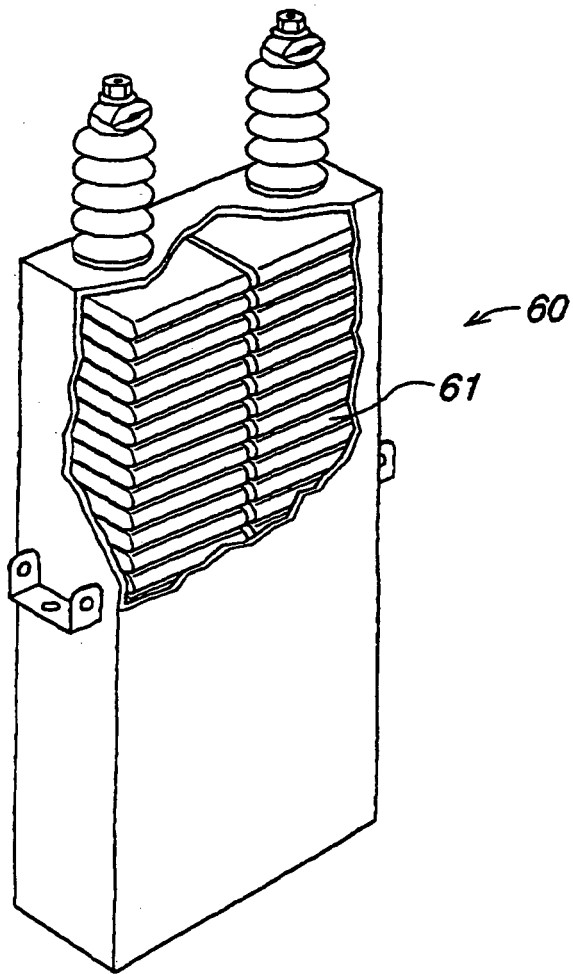


Fig. 11

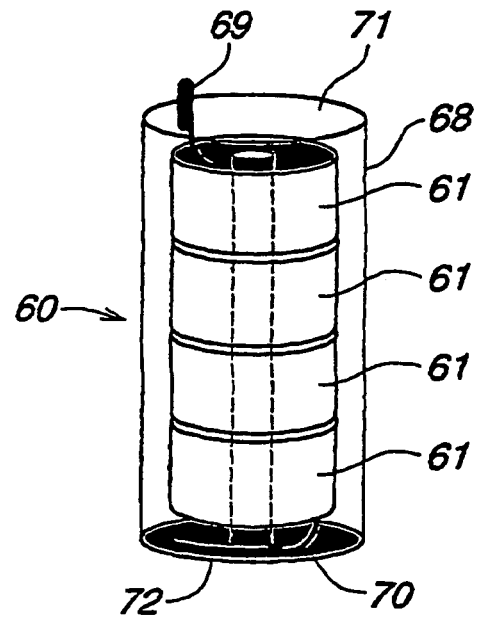


Fig. 13

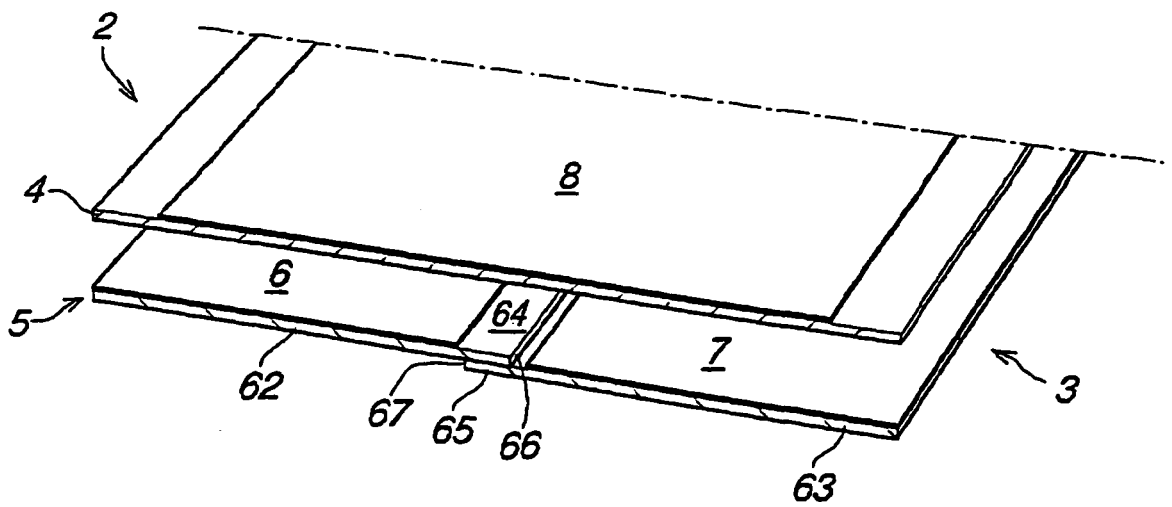


Fig. 12

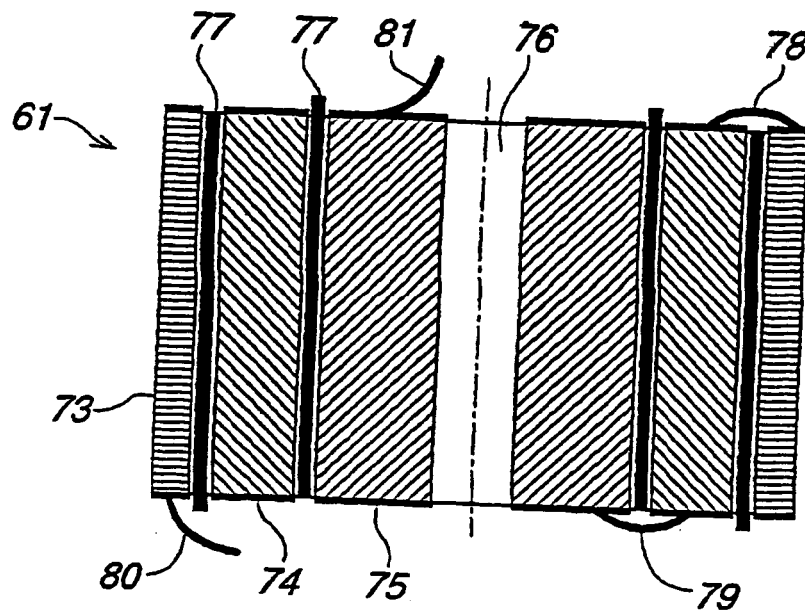


Fig. 14

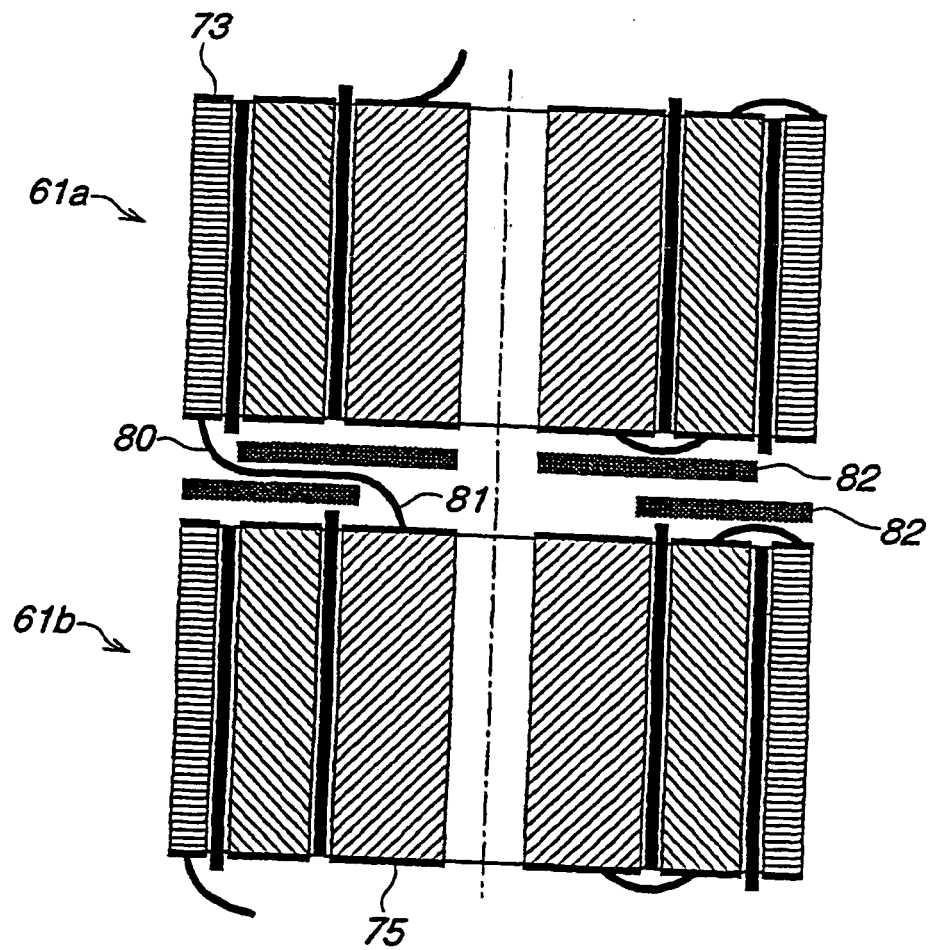


Fig. 15

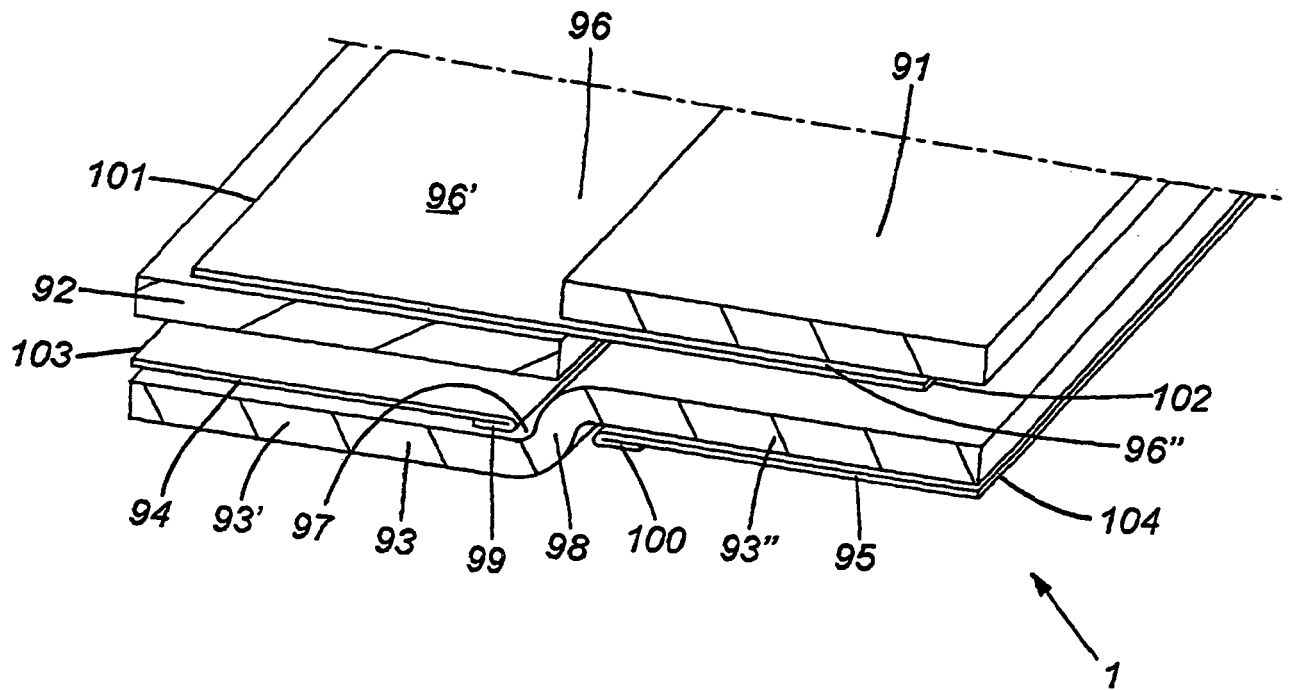


Fig. 16

RESUMO

"ELEMENTO DE CAPACITOR PARA UM CAPACITOR DE POTÊNCIA, MÉTODO PARA PRODUZIR O MESMO, E, CAPACITOR DE POTÊNCIA".

5 Um elemento de capacitor para um capacitor de potência que tem uma pluralidade de filmes (4, 5) de material dielétrico formando duas camadas dielétricas adjacentes, e também uma pluralidade de eletrodos (6, 7, 8) de material metálico, dois (6, 7) de quais estão situados entre as duas camadas dielétricas adjacentes espaçadas de e ao lado uma da outra para
10 produzir uma área (9) que é livre de material metálico. De acordo com a invenção, uma conexão permanente (24) de um material dielétrico é arranjada em dita área e une as camadas dielétricas entre si. A invenção também se relaciona a um método para produzir um tal elemento de capacitor, e a um capacitor de potência que inclui um tal elemento de capacitor.

15