



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

(11) PI 0107598-5 B1



* B R P I 0 1 0 7 5 9 8 B 1 *

(22) Data de Depósito: 11/01/2001

(45) Data da Concessão: 25/08/2015
(RPI 2329)

(54) Título: Capacitor de potência, e, fita metalizada para um capacitor de potência

(51) Int.Cl.: H01G4/015

(30) Prioridade Unionista: 14/01/2000 SE 0000113 - 1

(73) Titular(es): Abb AB

(72) Inventor(es): Esbjörn Eriksson, Tommy Holmgren

“CAPACITOR DE POTÊNCIA, E, FITA METALIZADA PARA UM CAPACITOR DE POTÊNCIA”.

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção relaciona-se a um elemento de capacitor para um capacitor de potência, incluindo pelo menos uma camada de filme alongada de material dielétrico, e uma camada de eletrodo de material metálico arranjado sobre cada lado plano da camada de filme, em que duas camadas de eletrodo são divididas em pelo menos três áreas metalizadas, separadas uma da outra, para formar uma conexão em série interna arranjada para conduzir uma corrente de carga. As três áreas se estendem na direção longitudinal da camada de filme e pelo menos uma área de ditas pelo menos três áreas é dividida em segmentos separados por seções não metalizadas, e pelo menos uma ponte arranjada para conectar eletricamente dois dos segmentos juntos.

A invenção também se relaciona a um capacitor de potência que inclui um tal elemento de capacitor e também uma fita metalizada para um tal capacitor de potência.

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 DE FUNDAMENTO

Em capacitores de potência, é conhecido usar elementos de capacitor em rolos que incluem fitas metalizadas formadas de filmes intercalados de material dielétrico e camadas de eletrodo de material metálico. Também é conhecido dividir a camada de eletrodo em áreas metalizadas paralelas eletricamente separadas, que se estendem na direção longitudinal dos filmes, para alcançar capacitores em parte conectados em série entre as superfícies de extremidade do rolo, conhecida como "conexão

em série interna". É conhecido ademais dividir uma ou mais das áreas metalizadas em segmentos separados por seções não metalizadas, e também pontes arranjadas para conectar eletricamente os segmentos juntos. Segmentação aumenta a resistividade de superfície equivalente da área metalizada, que foi achado beneficiar a chamada capacidade de "autocura" do elemento de capacitor. Isto significa que no caso de uma perfuração elétrica em uma camada de filme, o material de eletrodo mais próximo ao ponto de falha é vaporizado devido a uma potente, mas breve, corrente de descarga se esforçando passar pelo curto-circuito. A resistência elétrica na área é restaurada quando o material de eletrodo mais próximo ao ponto de falha se vaporizou, e o elemento de capacitor assim se auto-curou. Como resultado da área de eletrodo perdida, cada processo de autocura produz uma leve diminuição na capacitância do elemento de capacitor. Se um processo de autocura acontecer em um segmento, as pontes asseguram que energia suficiente possa ser transferida de elementos adjacentes para habilitar vaporização eficiente do material de eletrodo ao redor do ponto de falha. Se uma falha séria acontece, por exemplo, se a perfuração passa por várias camadas de filme, um forte surto de corrente ocorre pelas pontes conectadas ao segmento defeituoso. Se o surto de corrente é suficientemente forte, as próprias pontes podem ser vaporizadas, em qual caso o segmento defeituoso é isolado. A perda em capacitância é, neste caso, maior do que no processo de autocura.

Uma fita metalizada segmentada para um elemento de capacitor do tipo acima é descrita, por exemplo, no documento GB 2 298 962A, com relação à Figura 4. A fita descrita consiste de um filme sobre o qual duas áreas metalizadas segmentadas são arranjadas. Cada segmento é conectado através de pontes a dois de seus segmentos vizinhos. O filme metalizado é neste caso pretendido para um elemento de capacitor com uma conexão em série interna.

Durante operação, o elemento de capacitor em rolo é eletricamente conectado a ambas de suas superfícies de extremidade, e uma corrente, no seguinte chamada a corrente de carga, flui continuamente entre estas superfícies e causa perdas de Joule no elemento de capacitor. A corrente de carga segue o trajeto de menos resistência entre as superfícies de extremidade. No caso de corrente alternada, a própria corrente alternada é responsável por uma proporção considerável das perdas de Joule, e no caso de corrente contínua, correntes de ondulação são responsáveis pela maioria das perdas de Joule. Um problema com elementos de capacitor que incluem fita metalizada conhecida do tipo descrito acima é que perdas de Joule ocorrem nas pontes durante operação normal. Isto é particularmente desta forma em aplicações que envolvem alta corrente. A geração de calor em elementos de capacitor conhecidos com fita metalizada do tipo acima pode ser tão grande que determina as dimensões de seu projeto.

15 **DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO**

Um objetivo da presente invenção é eliminar os problemas acima mencionados e prover um elemento de capacitor que inclui uma área metalizada segmentada, onde dois segmentos adjacentes estão eletricamente conectados por meio de uma ponte de acordo com um novo princípio.

20 O elemento de capacitor e o capacitor de potência de acordo com a invenção, são caracterizados pelo fato de a ponte é arranjada assim que a corrente de carga na área dividida em segmentos aparece primariamente nos segmentos.

25 A fita metalizada de acordo com a invenção é caracterizada pelo fato de que pelo menos sobre uma das pontes é arranjada em uma parte da seção não metalizada que se estende perpendicularmente ou substancialmente perpendicularmente aos lados longos do filme dielétrico.

De acordo com a invenção, a ponte é arranjada de forma que corrente de carga que aparece no elemento de capacitor não passa por este a

qualquer grande extensão. Porém, a ponte é arranjada de forma que uma certa troca de corrente é permitida entre segmentos vizinhos, por exemplo em processos de autocura ou para equilibrar pequenas diferenças em potencial. Ao contrário da corrente de carga, as correntes nestas trocas de corrente são
5 tão baixas ou de curta duração que elas não causam nenhuma grande perda de Joule.

De acordo com uma concretização da invenção, as pontes são arranjadas em partes de seções não metalizadas que se estendem perpendicularmente ou substancialmente perpendicularmente às superfícies
10 de conexão do elemento de capacitor. Desde que a corrente de carga se esforça para seguir tão "direta" quanto possível um trajeto de corrente, isto é, se esforça para seguir um circuito elétrico que se estende perpendicularmente às superfícies de conexão dos elementos de capacitor, formando o trajeto mais curto entre as superfícies de conexão, uma ponte que conecta juntos dois
15 segmentos perpendicularmente a este circuito elétrico não será incluída no circuito elétrico da corrente de carga. Esta concretização da invenção também contribui para uma alta resistência perpendicular à direção da corrente de carga, que é benéfico.

De acordo com outra concretização da invenção, os segmentos
20 conectados juntos pela ponte são uniformes.

De acordo com uma concretização do capacitor de potência de acordo com a invenção, o capacitor de potência inclui uma pluralidade de elementos de capacitor, que tem forma substancialmente circular-cilíndrica, são arranjados próximos juntos de forma que suas direções axiais coincidem,
25 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 particularmente revestimento de metal fino e as correntes que fluem pelo metal gerem dissipação de potência ativa (calor), camadas mais finas resultam em perdas mais altas. Um modo de reduzir as perdas sem comprometer o requisito por um revestimento de metal fino é escolher uma forma para o filme metalizado, e assim uma forma para o elemento de capacitor, tal que a dimensão do revestimento de metal 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 a 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 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 uma primeira concretização de duas fitas metalizadas para um elemento de capacitor de acordo com a invenção,

Figura 2 mostra um diagrama de circuito equivalente para as fitas em Figura 1,

Figura 3 mostra uma primeira concretização de um elemento de capacitor de acordo com a invenção,

Figura 4 mostra uma segunda concretização de duas fitas metalizadas para um elemento de capacitor de acordo com a invenção,

Figura 5 mostra um diagrama de circuito equivalente para as

fitas em Figura 4,

Figura 6 mostra uma primeira concretização de um capacitor de potência de acordo com a invenção,

Figura 7 mostra uma segunda concretização de um capacitor de potência de acordo com a invenção,

Figura 8 mostra uma terceira concretização de uma fita segmentada metalizada de acordo com a invenção,

Figura 9 mostra uma seção longitudinal por uma concretização alternativa de um elemento de capacitor de acordo com a invenção,

Figura 10 ilustra uma conexão em série de dois dos elementos de capacitor mostrados em Figura 9,

Figura 11 ainda mostra outra concretização de duas fitas metalizadas de acordo com a invenção,

Figura 12 mostra um diagrama de circuito equivalente para as fitas metalizadas mostradas em Figura 11, e

Figura 13 mostra uma seção transversal pelas fitas metalizadas de Figura 1, onde as fitas são arranjadas próximas umas das outras de uma maneira vantajosa.

DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES

Figura 1 mostra uma vista de cima de uma primeira concretização de duas fitas metalizadas alongadas 1, 2 colocadas uma em cima da outra de acordo com a invenção. A primeira fita 1 inclui um filme dielétrico alongado 3 de largura determinada, se estendendo entre dois lados longos paralelos 16, 17. A superfície visível superior do filme 3 é revestida parcialmente com uma camada fina de material de eletrodo metálico formando uma área metalizada coerente 4 de largura determinada. A superfície não visível inferior do filme 3 confronta a segunda fita 2 e é não revestida. A área 4 inclui uma pluralidade de seguimentos paralelos, retangulares e uniformes 5, se estendendo perpendicularmente ou

substancialmente perpendicularmente aos lados longos 16, 17 do filme 3 e pela largura inteira da área 4. Os segmentos 5 são separados por seções não metalizadas em forma de corredor 6, se estendendo paralelas e entre os segmentos 5, isto é, perpendicularmente ou substancialmente perpendicularmente aos lados longos 16, 17 do filme 3. A área metalizada 4 também inclui pontes 7 na forma de seções metalizadas que são arranjadas nas seções não metalizadas 6 para conectar eletricamente cada segmento 5 com seus segmentos vizinhos mais próximos. A segunda fita metalizada 2 inclui um filme dielétrico alongado 8 substancialmente da mesma largura como o filme 3 da primeira fita metalizada 1, e se estende entre dois lados longos paralelos 12, 13. A superfície visível superior do filme 8 confronta o lado não revestido da primeira fita 1, e é revestido parcialmente com uma camada fina de material de eletrodo metálico formando duas áreas metalizadas paralelas 9, 10 que se estendem na direção longitudinal do filme 8, e separadas por uma seção não metalizada em forma de corredor 11. A superfície não visível inferior do filme 8 é não revestida. As áreas 9 e 10 se estendem a lados respectivos 12, 13 do filme 8, onde eles aumentaram espessura para facilitar conexão elétrica do elemento de capacitor acabado. Duas seções não metalizadas alongadas 14, 15 separam os segmentos 5 e os lados longos 16, 17 do filme 3.

Ao produzir uma primeira concretização de um elemento de capacitor de acordo com a invenção, as fitas metalizadas 1, 2 acima mencionadas são enroladas a um rolo, de forma que os filmes 3, 8, e o material de eletrodo metálico revestido sobre os filmes 3, 8, formam camadas alternadas de filme e eletrodo. Um tal elemento de capacitor é mostrado em Figura 3, onde as fitas metalizadas 1, 2 no elemento de capacitor 20 foram desenroladas parcialmente para revelar a estrutura do elemento de capacitor 20. As áreas metalizadas 9 e 10 são conectadas às superfícies de extremidade respectivas do rolo, que são paralelas e formam as superfícies de conexão 18,

19 do elemento de capacitor 20. O elemento de capacitor 20 tem uma conexão em série interna, onde a área metalizada 9 é acoplada capacitivamente com os segmentos 5 da área metalizada 4, e onde os segmentos 5 são, por sua vez, acoplados capacitivamente com a área metalizada 10. No elemento de capacitor 20, a fita metalizada 1 é encerrada em cada lado plano pela fita metalizada 2, e a fita metalizada 2 é encerrada em cada lado plano pela fita metalizada 1 (exceto na primeira volta da fita metalizada 1 que forma a superfície interior 21 do elemento de capacitor 20 e a última volta da fita metalizada 2, que forma a superfície de envelope 22 do elemento de capacitor 20). Ditos acoplamentos capacitivos ocorrem no elemento de capacitor 20 por ambos os filmes 3, 8.

Figura 2 mostra um diagrama de circuito equivalente esquemático para as fitas metalizadas 1, 2 descritas acima. Graças à configuração das áreas metalizadas 4, 9, 10, as fitas metalizadas 1, 2 formam uma pluralidade de circuitos elétricos conectados em paralelo 23 com dois capacitores em parte conectados em série 24, 25 em cada circuito. Um capacitor em parte 24 consiste da área metalizada 9 e um dos segmentos 5, que são acoplados juntos capacitivamente por meio do filme dielétrico 3. O outro capacitor em parte 25 consiste do mesmo segmento 5 e da área metalizada 10, que são acopladas capacitivamente juntas por meio do mesmo filme 3. Entre os capacitores em parte 24 e 25, cada circuito elétrico 23 é conectado com seu circuito vizinho mais próximo por meio de resistores 26. Os resistores 26 consistem das pontes 7.

O diagrama de circuito equivalente mostrado em Figura 2 também é aplicável para o elemento de capacitor 20 mostrado em Figura 3, com a adição que os acoplamentos capacitivos também ocorrem pelo filme 8. Durante condições operacionais normais, equilíbrio de tensão prevalece entre os circuitos elétricos 23, desde que a corrente de carga flui substancialmente perpendicularmente às superfícies de conexão 18, 19 do elemento de

capacitor 20. Desde que as seções não metalizadas 6 que separam os segmentos 5 também se estendem perpendicularmente às superfícies de conexão 18, 19, nenhuma corrente de carga fluirá pelas pontes 7, isto é, pelos resistores 26. Em outras palavras, as pontes 7 não causam perdas de Joule durante operação normal, desde que elas não são arrançadas no circuito elétrico da corrente de carga. Em um processo de autocura em qualquer um dos segmentos, quando uma perfuração elétrica ocorreu por qualquer dos filmes 3, 8, porém, um desequilíbrio de tensão acontecerá entre o circuito elétrico/segmento no qual perfuração aconteceu, e seus circuitos/segmentos vizinhos. A energia armazenada no segmento defeituoso é normalmente insuficiente para vaporizar o material de eletrodo metálico ao redor do ponto de falha para efetuar autocura. Porém, devido ao desequilíbrio de tensão, corrente fluirá dos circuitos/segmentos vizinhos ao circuito/segmento defeituoso pelos resistores 26/pontes 7, de forma que energia suficiente é obtida para alcançar a autocura. A corrente que flui pelos resistores 26/pontes 7 durante o processo de autocura pode ser relativamente alta brevemente, mas dura por tal pouco tempo que não causa nenhuma grande perda de Joule neles.

Do aspecto de técnica de fabricação pode ser difícil revestir a fita metalizada 1 descrita com relação às Figuras 1 e 3, de forma que as seções não metalizadas 6 se estendam perpendicularmente exatamente aos lados longos 16, 17 do filme 3. Fabricação da fita metalizada 1 é facilitada se as seções não metalizadas 6 são permitidas desviar da direção perpendicular entre os lados longos 16, 17, embora isto seja menos favorável do aspecto de perda. Uma tal fita metalizada 1 é mostrada, vista de cima, em Figura 8, onde os segmentos 5 estão na forma de um paralelogramo. Porém, contanto que o desvio das seções não metalizadas 6 da direção perpendicular entre os lados longos 16, 17 seja leve, menos que aproximadamente 10° , a corrente de carga só aparecerá substancialmente nos segmentos 5 e a corrente de carga que

passa pelas pontes 7 será desprezível. A corrente de carga não causa portanto nenhuma grande perda de Joule nelas.

Figura 4 mostra uma vista de cima de uma segunda concretização de duas fitas metalizadas alongadas 1, 2, colocadas uma em cima da outra, de acordo com a invenção, e Figura 5 mostra esquematicamente um diagrama de circuito equivalente para tanto. A fita 1 inclui um filme dielétrico 3 que se estende entre dois lados longos paralelos 16, 17. A superfície visível superior do filme 3 é revestida parcialmente com uma camada fina de material de eletrodo metálico formando duas áreas metalizadas idênticas 4 de largura determinada que são eletricamente isoladas uma da outra. A superfície não visível inferior do filme 3 é não revestida. Cada área 4 inclui uma pluralidade de segmentos paralelos, retangulares e uniformes 5 se estendendo perpendicularmente substancialmente aos lados longos 16, 17 do filme 3 e pela largura inteira da área 4. Os segmentos 5 estão separados por seções não metalizadas em forma de corredor 6, se estendendo paralelas com e entre os segmentos 5, isto é, perpendicularmente ou substancialmente perpendicularmente aos lados longos 16, 17 do filme 3. Cada área 4 também inclui pontes 7 na forma de seções metalizadas que são arranjadas nas seções não metalizadas 6 para conectar eletricamente cada segmento 5 com seu segmento vizinho mais próximo. Nesta concretização, cada segmento 5 é conectado a cada um de seus segmentos vizinhos por duas pontes 7. As duas áreas metalizadas 4 estão separadas por uma seção não metalizada 33 que se estende na direção longitudinal do filme 3. Duas seções não metalizadas alongadas 14, 15 separam as áreas metalizadas 4 dos lados longos 16, 17 do filme 3. A segunda fita metalizada 2 é semelhante à fita metalizada 1 descrita junto com Figura 1, com a exceção que tem três áreas metalizadas 9, 10, 36. Duas seções não metalizadas alongadas 11 separam as áreas metalizadas 9, 10 e 36.

Graças à configuração das áreas metalizadas 4, 9, 10, 36, as

fitas metalizadas 1, 2 formam uma pluralidade de circuitos elétricos conectados em paralelo 23, como mostrado em Figura 5. Estes correm substancialmente perpendicularmente aos lados longos 16, 17; 12, 13 dos filmes 3, 8. Cada circuito elétrico 23 tem quatro capacitores em parte conectados em série 24, 25, 34, 35, correspondendo às três conexões séries internas. O capacitor em parte 24 consiste da área metalizada 9 e um dos segmentos 5 na área metalizada 4, que são acoplados juntos capacitivamente por meio do filme dielétrico 8, e o capacitor em parte 25 consiste do mesmo segmento 5 e da área metalizada 36, que são acoplados capacitivamente juntos por meio do mesmo filme 8. Semelhantemente, os capacitores em parte 34 e 35 consistem da área metalizada 36 e 10, respectivamente, e um dos segmentos 5 na outra área metalizada 4. Cada circuito elétrico 23 é acoplado entre os capacitores em parte 24 e 25, e entre os capacitores em parte 34 e 35, a cada um de seus circuitos vizinhos mais próximos por meio de resistores 26. Os resistores 26 consistem das pontes 7. Cada circuito 23 também é acoplado entre os capacitores em parte 25 e 34 a cada um de seus circuitos vizinhos mais próximos pela área metalizada 36.

Figura 11 ainda mostra outra concretização de duas fitas metalizadas 1, 2 de acordo com a invenção, e Figura 12 mostra um diagrama de circuito equivalente para elas. Nesta concretização, cada uma das fitas 1, 2 tem uma área metalizada 4 incluindo segmentos 5 e pontes 7, como também uma área metalizada não segmentada 9, 10. Os circuitos resultantes 23 neste caso incluem três capacitores em parte conectados em série 24, 25, 34. O capacitor em parte 24 consiste da área metalizada 9 da fita 1 que é capacitivamente conectada a um dos segmentos 5 da fita 2. O capacitor em parte 25 consiste do mesmo segmento 5 que é acoplado capacitivamente a um dos segmentos 5 da fita 1, que é capacitivamente acoplado à área metalizada 10 da fita 2, que forma o capacitor em parte 34. Os resistores 26 consistem das pontes 7.

Exatamente como no caso das fitas metalizadas 1, 2 descritas junto com Figura 1, as pontes 7 conectam os segmentos 5 um ao outro em seções não metalizadas 6 se estendendo perpendicularmente ou substancialmente perpendicularmente aos lados longos 16, 17; 12, 13 dos filmes 3, 8 ou, quando um elemento de capacitor é produzido por rolos, perpendicularmente ou substancialmente perpendicularmente às superfícies de conexão do elemento de capacitor. Em outras palavras, as pontes 7 conectam os segmentos 5 um ao outro em uma direção que é substancialmente perpendicular à corrente de carga e, durante operação normal, substancialmente nenhuma corrente de carga flui pelas pontes 7/resistores 26, isto é, a corrente de carga aparece principalmente nos segmentos 5. As perdas de Joule associadas com fitas metalizadas segmentadas convencionais são evitadas assim graças à colocação das pontes.

Figura 13 mostra uma seção transversal das fitas metalizadas 1, 2 de Figura 1, com as fitas 1, 2 arranjadas vantajosamente uma ao lado da outra. A figura mostra o filme 3 e um dos segmentos 5 aplicado no filme 3. Também mostra o filme 8 e as áreas metalizadas 9 e 10 aplicadas no filme 8. Nesta concretização, os filmes 3, 8 estão unidos na área entre as áreas metalizadas 9 e 10 em uma conexão permanente 55 de material dielétrico, preferivelmente através de fusão dos filmes 3, 8. A conexão permanente se estende preferivelmente ao longo do comprimento inteiro dos filmes 3, 8, de forma que resistência elétrica aumentada é obtida em dita área unida.

Figura 6 mostra uma primeira concretização de um capacitor de potência 37 de acordo com a invenção, em que o capacitor de potência 37 inclui uma pluralidade de elementos de capacitor conectados 20 do tipo descrito acima, onde a corrente de carga não aparece nas pontes. O capacitor de potência 37 é construído caso contrário de maneira convencional com um recipiente de metal, e porcelana ou buchas de polímero. Os elementos de capacitor 20 são convencionalmente enrolados a rolos e achatados.

Figura 7 mostra uma segunda concretização de um capacitor de potência 37 de acordo com a invenção. O capacitor de potência 37 inclui uma pluralidade de elementos de capacitor 20, neste caso quatro, do tipo descrito acima, no qual a corrente de carga não aparece nas pontes. Os elementos de capacitor 20 são substancialmente em forma circular-cilíndrica e são arranjados um sobre o outro, de forma que suas direções axiais coincidem. Elementos de capacitor adjacentes 20 são eletricamente conectados em suas superfícies de extremidade de forma que os elementos de capacitor 20 formam uma pilha conectada em série. O capacitor de potência 37 também inclui um recipiente 38, substancialmente circular-cilíndrico em forma, no qual a pilha de elementos de capacitor 20 é encerrada, de forma que as direções axiais de elementos de capacitor 20, e recipiente 38 coincidem. Os elementos de capacitor às extremidades da pilha são conectados eletricamente a conectores 39, 40, respectivamente, correndo por cada parte de extremidade 41, 42, em que conectores 39, 40 formam os terminais de conexão do capacitor de potência. O recipiente 38 é feito preferivelmente de um material eletricamente isolante.

Figura 9 mostra em seção longitudinal uma concretização alternativa de um elemento de capacitor 20 que inclui as fitas metalizadas descritas acima. O elemento de capacitor 20 é dividido em três sub-elementos 45, 46, 47 concêntricamente arranjados e tendo um eixo comum. O sub-elemento mais externo 45 é substancialmente tubular e circunda o sub-elemento mediano 46 com um pequeno espaço entre eles. O sub-elemento mediano 46 circunda o sub-elemento mais interno 47 de maneira semelhante. O sub-elemento mais interno 47 tem um canal central 48 correndo por ele. Os vários sub-elementos têm espessuras radiais diferentes, o com a espessura menor sendo mais externo. Eles têm assim substancialmente a mesma capacitância. Isolamento 49 é arranjado entre os sub-elementos 45, 46, 47. Os sub-elementos 45, 46, 47 são conectados em série. Dois sub-elementos

radialmente adjacentes têm um de seus pontos de conexão à mesma extremidade. O sub-elemento mais externo 45 é assim conectado por meio do dispositivo de acoplamento 50 ao sub-elemento mediano 46 em uma extremidade do elemento de capacitor 20, e o sub-elemento mediano 46 é conectado por meio do dispositivo de acoplamento 51 ao sub-elemento mais interno 47 na outra extremidade do elemento de capacitor 20. As conexões 52, 53 para o elemento de capacitor 20 são assim localizadas uma em cada extremidade dele. Se o número de sub-elementos for maior do que três, por exemplo cinco ou sete, conexão dos pontos de acoplamento nas extremidades dos sub-elementos deveria ser continuada alternadamente.

Figura 10 ilustra como uma pluralidade de elementos de capacitor do tipo mostrado em Figura 9 é conectada junta em série. A figura mostra dois tais elementos 20a, 20b. A conexão 53 do elemento de capacitor inferior 20b na extremidade superior do sub-elemento interno 47 é acoplada à conexão 52 do elemento de capacitor superior 20a na extremidade inferior do sub-elemento exterior 45. Isolamento 54 é arranjado entre os elementos de capacitor 20a, 20b para suportar as diferenças de potencial que surgem neste tipo de capacitor.

Em um elemento de capacitor de acordo com a invenção, os filmes dielétricos são preferivelmente de propileno e o material de eletrodo metálico é preferivelmente de uma liga de zinco-alumínio, adequadamente aplicada nos filmes dielétricos de maneira conhecida, usando técnica de impressão em tela ou vaporização. Com a técnica de vaporização, um filme de óleo é aplicado na superfície do filme dielétrico por um rolo rotativo, depois que o filme é causado passar antes de uma abertura pela qual metal vaporizado é depositado sobre a superfície 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. Os filmes têm uma espessura que preferivelmente se acha no intervalo de 5-15 μm . As

áreas metalizadas têm uma resistividade de superfície que está preferivelmente dentro do intervalo de 5-40 Ω/\square , exceto em seus lados longos, onde as áreas metalizadas aumentaram espessura e assim abaixaram resistividade.

- 5 Dimensões típicas para um elemento de capacitor na forma de um rolo são um diâmetro de 100-300 mm, um diâmetro de cavidade 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
- 10 cavidade 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 assim conectadas por quatro tais elementos de capacitor acoplados em série, como em Figura 7.

- 15 A invenção é aplicável a ambos os elementos de capacitor, impregnados e não impregnados.

REIVINDICAÇÕES

1. Capacitor de potência (37), incluindo pelo menos um elemento de capacitor (20), caracterizado pelo fato de que o elemento de capacitor (20) inclui uma pluralidade de sub-elementos (45, 46, 47) 5
arranjados concentricamente em relação um ao outro, o mais externo dos sub-elementos radialmente adjacentes tendo um canal, substancialmente em forma circular-cilíndrica, correndo centralmente por ele, em contato próximo com o sub-elemento interno.

2. Capacitor de potência (37) de acordo com reivindicação 1, 10
caracterizado pelo fato de que o número de sub-elementos (45, 46, 47) no elemento de capacitor (20) é ímpar e estão conectados em série entre si.

3. Capacitor de potência (37) de acordo com qualquer uma de reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que inclui uma pluralidade de elementos de capacitor (20, 20a, 20b), em forma circular-cilíndrica, 15
arranjados de forma que suas direções axiais coincidem, e conectados um ao outro de forma que eles formam uma pilha de capacitores conectados em série.

4. Fita metalizada (1) para um capacitor de potência, incluindo um filme dielétrico alongado (3) tendo dois lados longos paralelos (16, 17) e 20
pelo menos uma área metalizada (4) no filme dielétrico (3), a área (4) incluindo uma pluralidade de segmentos (5) separados por seções não metalizadas (6) e uma pluralidade de pontes (7) arranjadas nas seções não metalizadas (6) para conectar os segmentos (5) juntos eletricamente, em que seções não metalizadas (6) têm pelo menos uma parte se estendendo 25
perpendicularmente aos lados longos (16, 17), pelo menos uma das pontes (7) é arranjada na parte, e a fita metalizada (1) é arranjada sobre uma segunda fita metalizada (2) incluindo um filme dielétrico (8), de forma que o filme dielétrico (3) da primeira fita metalizada (1) está pelo menos parcialmente em contato com o filme dielétrico (8) da segunda fita metalizada (2),

caracterizada pelo fato de que uma conexão permanente (55) de um material dielétrico une os filmes (3, 8) entre si ao longo de pelo menos parte de sua superfície de contato.

5 5. Fita metalizada (1) de acordo com reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que todas as pontes (7) são arranjadas na parte.

6. Fita metalizada (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 ou 5, caracterizada pelo fato de que as seções não metalizadas (6) na parte desviam menos que 10° da direção perpendicular entre os lados longos (16, 17).

10 7. Fita metalizada (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizada pelo fato de que os segmentos (5) são uniformes.

15 8. Fita metalizada (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 7, caracterizada pelo fato de que a conexão permanente (55) é formada através de fusão dos filmes (3, 8).

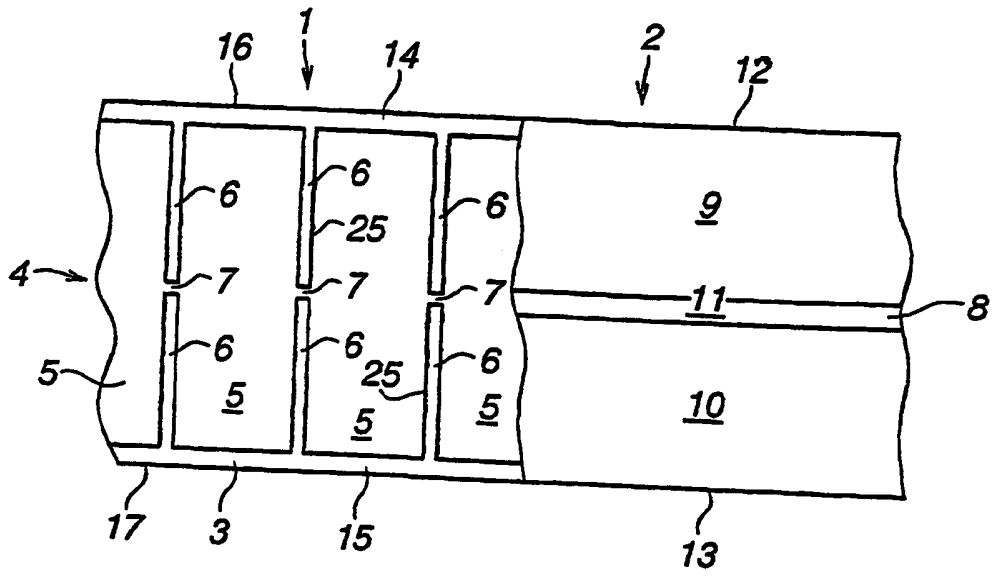


Fig. 1

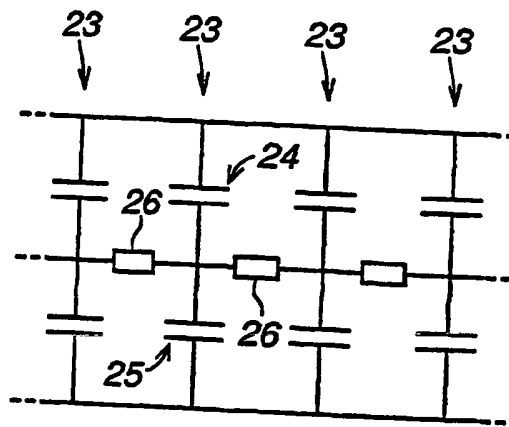


Fig. 2

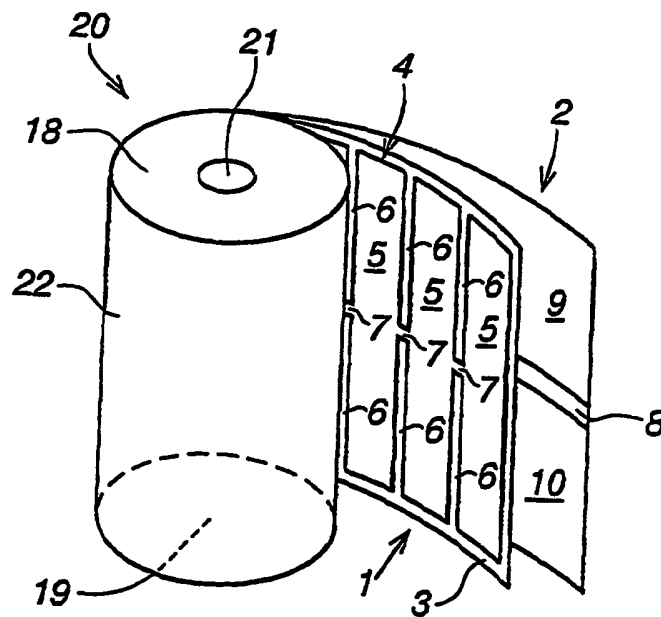


Fig. 3

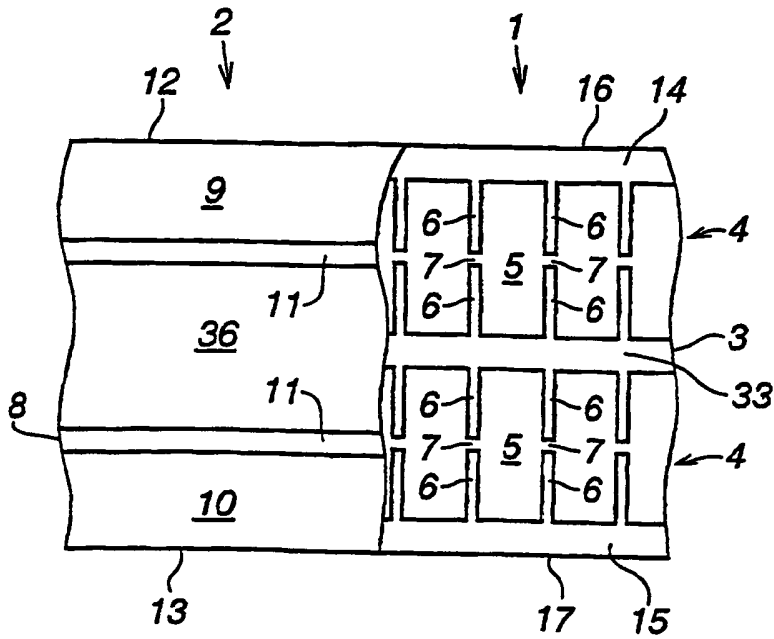


Fig. 4

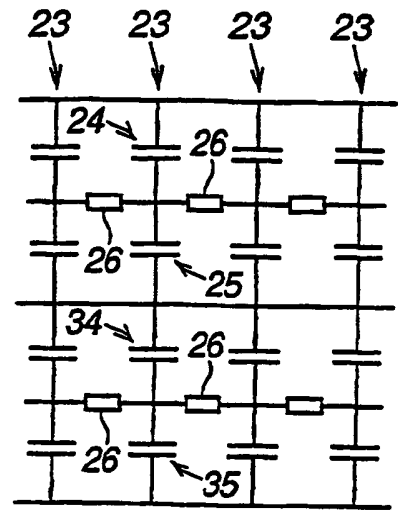


Fig. 5

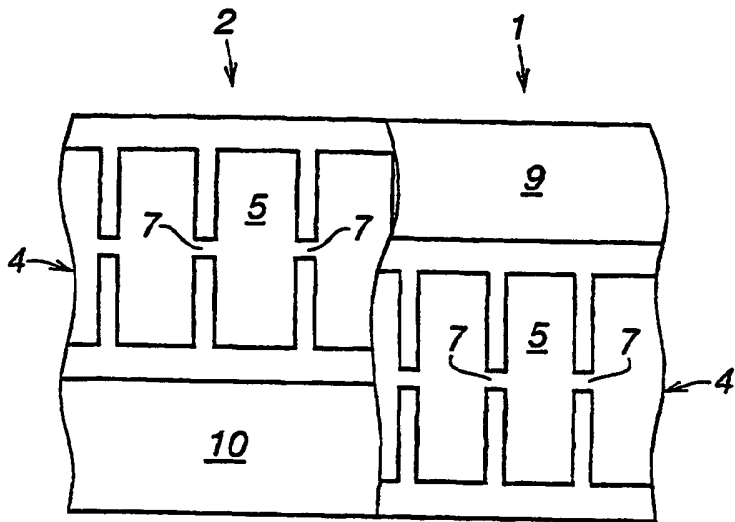


Fig. 11

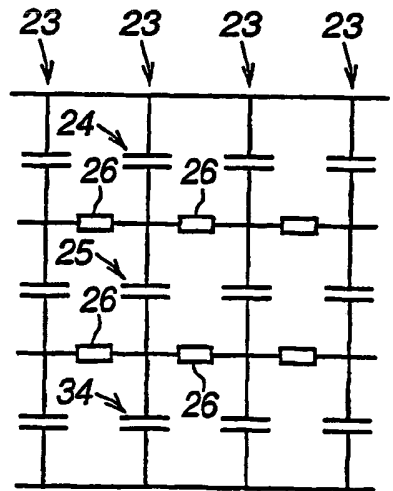


Fig. 12

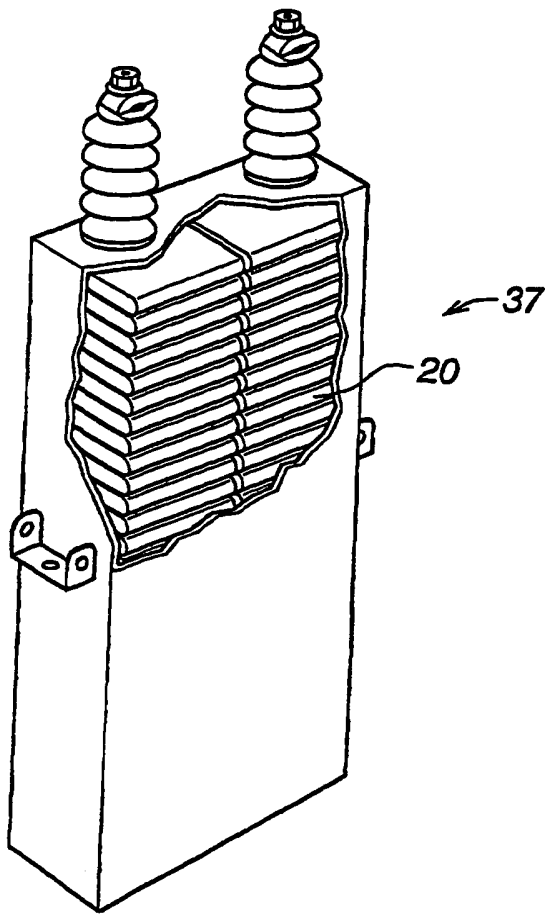


Fig. 6

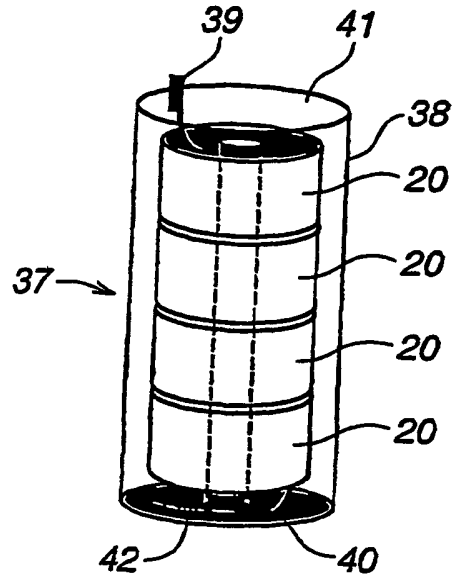


Fig. 7

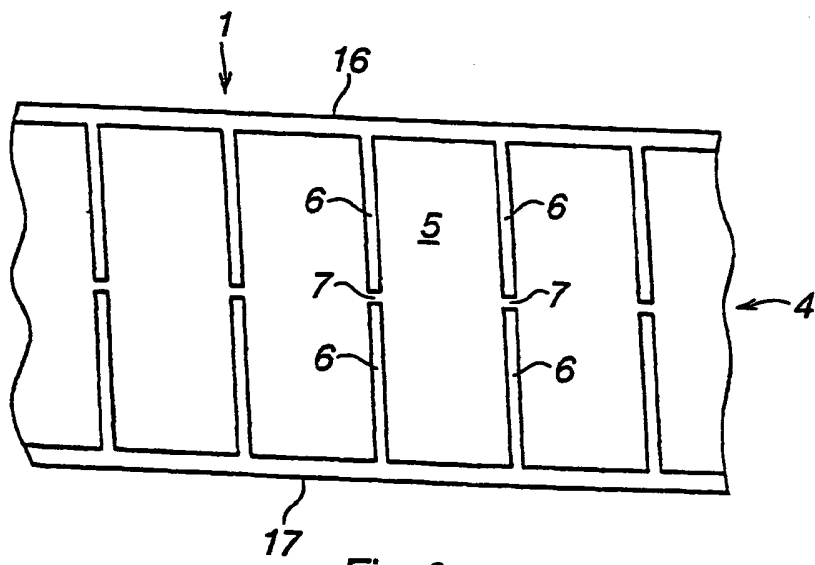


Fig. 8

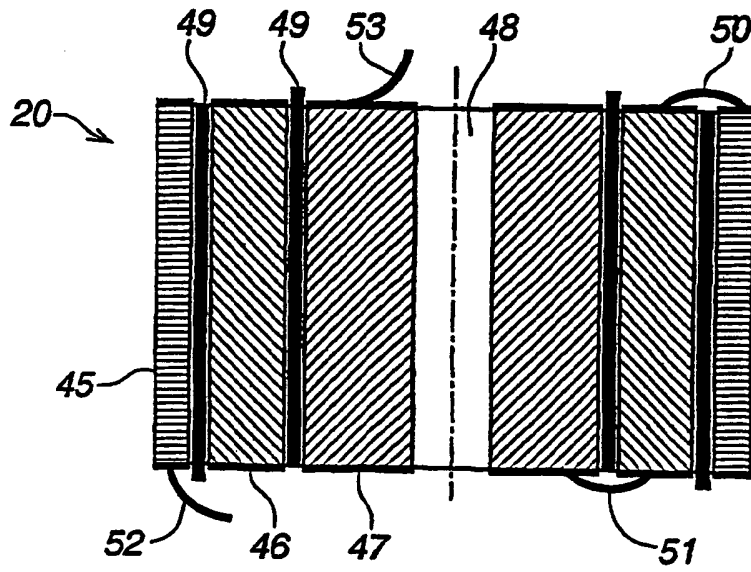


Fig. 9

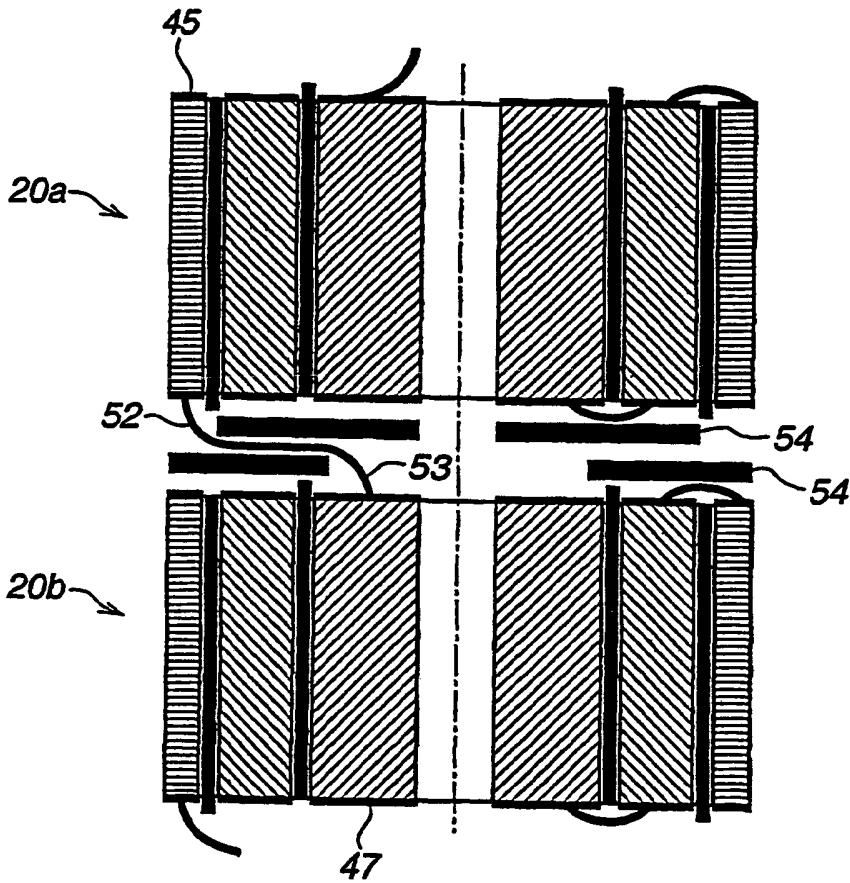


Fig. 10

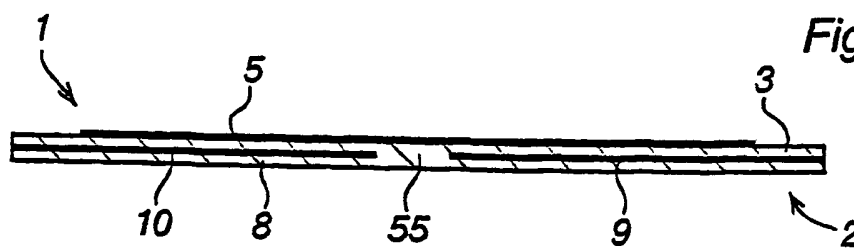


Fig. 13

RESUMO

“CAPACITOR DE POTÊNCIA, E, FITA METALIZADA PARA UM CAPACITOR DE POTÊNCIA”.

Um elemento de capacitor (20) para um capacitor de potência
5 com uma camada de filme dielétrico (3) e uma camada de eletrodo arranjada
sobre cada lado plano da camada de filme, em que camadas de eletrodo são
divididas em pelo menos três áreas metalizadas (4, 9, 10), separadas uma da
outra, para formar uma conexão em série interna arranjada para conduzir uma
corrente de carga, das quais três áreas pelo menos uma é dividida em
10 segmentos (5) separados por seções não metalizadas (6), e pelo menos uma
ponte (7) arranjada para conectar eletricamente dois dos segmentos juntos.
De acordo com a invenção, a ponte é assim arranjada que, na área dividida
em segmentos, a corrente de carga aparece substancialmente só nos
segmentos. A invenção também se relaciona a um capacitor de potência com
15 um tal elemento de capacitor e também a uma fita metalizada para um tal
capacitor de potência.