



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1103217-0 B1

(22) Data do Depósito: 30/06/2011

(45) Data de Concessão: 11/02/2020



* B R P I 1 1 0 3 2 1 7 B 1 *

(54) Título: ELEMENTO DE FUSÍVEL

(51) Int.Cl.: H01H 85/046; H05K 3/46.

(30) Prioridade Unionista: 16/07/2010 EP 10 007 390.7-1232.

(73) Titular(es): SCHURTER AG.

(72) Inventor(es): HANS-PETER BLÄTTLER; PETER STRAUB; JOSE RAMOS.

(57) Resumo: ELEMENTO DE SEGURANÇA. A presente invenção refere-se a um elemento de segurança (10), particularmente apropriado para uso em circuitos elétricos e/ou eletrônicos, formados em técnica de camadas múltiplas, que compreende um material de suporte de placa condutora (11), que pode ser usado na técnica de camadas múltiplas, que está revestido com um metal ou uma liga metálica (15), do qual é gerado o corta-circuito (12) por meio de medidas ilustrativas fotolitográficas e/ou de impressão e subsequentes processos de estampagem por corrosão ou gravura. O elemento de segurança (10) distingue-se pelo fato de que o material de suporte de placa condutora (11), sobre o qual pode ser formado o corta-circuito (12), consiste em material eletricamente isolante, ao menos altamente estável ao calor, sendo que ao menos o coeficiente de dilatação térmica do mesmo é substancialmente análogo ao coeficiente de dilatação térmica do metal ou da liga metálica (15), do qual o corta-circuito (12) está formado.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"ELEMENTO DE FUSÍVEL".

DESCRIÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um elemento de fusível, particularmente apropriado para uso em circuitos elétricos e/ou eletrônicos formados em técnica de camadas múltiplas, que compreende um material de suporte de placa condutora, a ser usado, particularmente, na técnica de camadas múltiplas, que está revestido com um metal ou uma liga metálica, do qual ou da qual é gerado o corta circuito por meio de técnicas ilustrativas fotolitográficas e/ou de impressão e subsequentes processos de estampagem por corrosão ou gravura.

[002] Placas condutoras, tais como são usadas na produção de circuitos eletrônicos, mas também elétricos, seja com revestimento clássico, em um ou dois lados, com materiais condutores, para formação de superfícies condutoras, como também na chamada técnica de camadas múltiplas, na qual são usadas placas condutoras formadas em camadas múltiplas, são dotadas de todos os componentes eletrônicos ou elétricos ativos e passivos imagináveis, sendo que essa dotação atualmente é realizada, normalmente, com dispositivos automáticos de dotação. Todos os elementos elétricos e eletrônicos, ativos e passivos, usados nesse caso, por razões da dotação uniforme com dispositivos automáticos de dotação, precisam ser apropriados no que se refere à sua constituição e sua maneabilidade para a dotação automática.

[003] Um elemento passivo para essa disposição sobre placas condutoras ou suportes de placas condutoras é formado por elementos de fusível, que são usados em uma pluralidade de circuitos elétricos e eletrônicos, que por meio das placas condutoras ou suportes de placa condutora descritas acima são configurados para

ligações aptas para funcionamento. No estado da técnica, além de elementos de fusível formados como elementos separados, também são conhecidos os que são realizados dos mesmos materiais, tais como usuais na técnica de placas condutoras, isto é, os fusíveis são formados por secções transversais calculadas e dimensionadas de modo correspondente, do material que forma os condutores elétricos sobre os suportes de placa condutora, por processos de estampagem por corrosão ou gravura, isto é, o fusível em si consiste, às vezes como componente formado de modo inteiriço com o circuito elétrico ou eletrônico, no material condutor, tal como, por exemplo, cobre ou ligas de cobre, que também forma as superfícies condutoras restantes. O material condutor também pode ser, por exemplo, prata ou uma liga de prata, mas também são possíveis outros metais e ligas metálicas para formação das superfícies condutoras ou do material condutor, desde que satisfaçam as exigências de acordo com a espécie.

[004] Um problema essencial na formação de elementos de fusível nos metais ou ligas metálicas, por exemplo, cobre ou ligas de cobre, laminados sobre os suportes de placa condutora, reside no fato de que o próprio material de placa condutora, do qual consiste o suporte de placa condutora, em geral consiste em material de vidro tecido, reforçado com resina de epóxido, apresenta um outro coeficiente de dilatação térmica do que, por exemplo, o material dos condutores, por exemplo cobre. O coeficiente de dilatação da resina de epóxido, citada exemplificadamente acima, que está reforçada com tecido de vidro, situa-se no âmbito de 14 a 17 ppm/K, enquanto o coeficiente de dilatação, por exemplo, de cobre, que forma as superfícies condutoras, situa-se no âmbito de 17 ppm/K. Uma desvantagem dos suportes de placa condutora ou do material de suporte de placa condutora, que até agora é usado, em geral, para a produção de placas condutoras dotadas de componentes elétricos e

eletrônicos, é que as temperaturas de operação de materiais de suporte de placa condutora, até agora, em geral só admitem temperaturas abaixo de 200°C, pois temperaturas de operação mais altas danificam o material de suporte de placa condutora. Em consequência de temperaturas altas demais, o mesmo perde em resistência e ocorre uma deslaminação e, finalmente, a decomposição e carbonização do polímero. Desse modo, resultam camadas condutoras, de resistência relativamente baixa, do que, por sua vez, resulta a consequência desvantajosa de que as resistências de isolamento minimamente necessárias desses fusíveis ou elementos de fusível não são obtidas.

[005] Em um outro tipo de fusíveis conhecido no estado da técnica, serve como base uma cerâmica de Al_2O_3 , que a temperaturas muito mais altas ainda são estáveis como fusíveis na base do material do material de suporte de placa condutora, no entanto, esses fusíveis na base de cerâmica de Al_2O_3 apresentam um coeficiente de dilatação térmica de, em geral, abaixo de 8 ppm/K, o que, por sua vez, também tem um efeito negativo sobre a estabilidade do fusível e, portanto, de todo o circuito elétrico ou eletrônico, uma vez que entre o próprio material de suporte de placa condutora e a cerâmica ocorrem tensões, que produzem rachaduras na cerâmica e danificam e inutilizam a mesma.

[006] A isso ainda se soma o fato de que muita energia térmica passa do próprio elemento de fusível para a cerâmica com condução térmica muito boa. Fusíveis com correntes nominais pequenas e característica ágil só podem ser realizadas com dificuldade com os dois materiais apresentados exemplificadamente acima.

[007] É, portanto, tarefa da presente invenção criar um elemento de fusível, que também pode ser formado de modo inteiriço no material ou na liga metálica, que está aplicado sobre um suporte de

placa condutora convencional ou um suporte de placa condutora de camadas múltiplas, que é apropriado para resistir de modo estável a temperaturas de operação elevadas, também acima de 200°C, a que está exposto o circuito eletrônico, inclusive o material de suporte de placa condutora, sobre o qual o mesmo está aplicado, sendo que um fusível desse tipo deve ser apto a resistir também a temperaturas altas do ambiente e, nesse caso, também deve apresentar uma alta resistência de isolamento. Um fusível desse tipo, além disso, também deve poder ser produzido por meio das técnicas de produção, tais como são usadas em placas condutoras para recepção de elementos elétricos e eletrônicos.

[008] A tarefa é solucionada de acordo com a invenção pelo fato de que o material de suporte de placa condutora, sobre o qual o fusível está formado, consiste em um material ao menos altamente estável termicamente, sendo que ao menos o coeficiente de dilatação térmica do mesmo é substancialmente análogo ao coeficiente de dilatação térmica do metal ou da liga metálica, do qual o fusível está formado.

[009] A vantagem da solução de acordo com a invenção consiste, substancialmente, no fato de que está garantida uma resistência de isolamento estável do fusível até as temperaturas do ambiente mais altas para circuitos elétricos ou eletrônicos, e que apresenta um comportamento de corrente-tempo que se destaca de modo amplamente positivo das soluções oferecidas até agora no estado da técnica, para formação de fusíveis e, além disso, também os custos de material e produção podem ser consideravelmente reduzidos em relação aos fusíveis de acordo com a espécie, conhecidos do estado da técnica.

[0010] De acordo com uma modalidade vantajosa do elemento de fusível, o material metálico ou a liga metálica, do qual o fusível é gerado, é cobre ou uma liga de cobre, que tem a vantagem de que

também no que se refere à formação do elemento de fusível, as técnicas de produção da formação definitiva das placas condutoras de acordo com os circuitos ou componentes elétricos e/ou eletrônicos a ser recebidos nas mesmas, não precisam ser abandonadas. O mesmo também é válido, substancialmente, quando o material metálico ou a liga metálica, do qual o fusível é gerado, é prata ou uma liga de prata ou qualquer metal apropriado ou qualquer liga metálica apropriada. As superfícies condutoras, que também formam o elemento de fusível, por sua vez, também devem ser um revestimento ao menos de duas camadas dos metais ou ligas metálicas descritos acima. A camada externa tem, então, a placa condutora formada ou uma pluralidade de placas condutoras formadas na técnica de camadas múltiplas. É vantajoso, nesse caso, selecionar o material do suporte de placa condutora de tal modo que o material de suporte de placa condutora esteja formado ao menos de um laminado de hidrocarboneto/cerâmica, reforçado com fibra de vidro, endurecido a quente, sendo que esse tipo de material é obtenível no comércio, por exemplo, da Robers Corporation, sob a marca R04000.

[0011] Em uma segunda modalidade vantajosa do elemento de fusível, o material de suporte de placa condutora consiste, ao menos em um laminado de resina de epóxico condutor de temperatura, enriquecido com cerâmica, sendo que esse material é conhecido e está disponível no comércio sob a designação Arlon91ML da Arlon Corporation.

[0012] Mas, faz-se uma indicação expressa de que os dois materiais descritos acima, nos quais consiste o material de suporte de placa condutora, que aqui só são citados, exemplificadamente como possibilidade, que são obteníveis no comércio, podem ser usados para a formação da invenção.

[0013] Tal como mencionado inicialmente, a estabilidade à

temperatura, melhor, a resistência à temperatura, do elemento de fusível é um fator essencial para a adequação de poder ser formado em uma peça com a placa condutora, isto é , na mesma etapa de processo com a produção da mesma. Quando é usado um suporte de placa condutora formado classicamente e o próprio elemento de fusível é formado no material ou na liga metálica que recobre o mesmo, o elemento de fusível fica exposto quase com um lado, de modo que o elemento de fusível, desse modo, pode emitir calor para o ambiente. Mas, se o fusível for usado em um sistema de camadas múltiplas, de vários suportes de placa condutora encostados um no outro, então, o próprio elemento de fusível, também chamado de modo um pouco impreciso de condutor de fusão, está completamente embutido ou completamente laminado no referido sistema de camadas múltiplas. Desse modo, a emissão de calor do elemento de fusível, devido ao seu aquecimento, é impedida, em consequência de correntes grandes que passam pelo elemento de fusível.

[0014] Para garantir uma boa emissão de calor, também para um caso desse tipo, é vantajoso formar um espaço vazio na região do local de um primeiro suporte de placa condutora de um sistema de camadas múltiplas, no qual o fusível está formado no metal ou na liga metálica, em um segundo suporte de placa condutora, apoiado de modo adjacente ao primeiro suporte de placa condutora, na forma de uma cavidade no segundo suporte de placa condutora.

[0015] Sob uso desse princípio vantajoso para criação de uma emissão de calor desimpedida do próprio elemento de fusível, pode ser vantajoso, ainda, formar, em cada caso, um espaço vazio, na forma de respectivas cavidades, na região do local de um primeiro suporte de placa condutora, no qual está formado o fusível no metal ou na liga metálica, tanto em um segundo suporte de placa condutora apoiado de modo adjacente ao primeiro suporte de placa condutora,

como também na região do local do primeiro suporte de placa condutora, no qual o fusível está formado. Isso tem a vantagem extraordinária de que, efetivamente, o elemento de fusível (condutor de fusão) está dotado em seus dois lados na camada de camadas múltiplas de um espaço vazio adjacente, de modo que o calor formado pela alta vazão de corrente pelo elemento de fusível pode ser conduzido para os dois lados.

[0016] Esse princípio da formação de espaços vazios adjacentes ao próprio fusível (condutor de fusão), também pode ser realizado analogamente em mais de dois suportes de placa condutora posicionados um sobre o outro, convencionalmente ou na técnica de camadas múltiplas.

[0017] Em muitos casos, o espaço vazio está aberto no lado afastado do elemento de fusível, de modo que ar circulante ou um meio de ambiente gasoso também pode chegar ao elemento de fusível, quer por um lado, primeira possibilidade descrita acima, ou pelos dois lados, segunda possibilidade descrita acima.

[0018] Mas, para determinados fins de aplicação também pode ser vantajoso fechar o espaço vazio ou os espaços vazios com uma camada no lado afastado do elemento de fusível.

[0019] Essa camada pode atender diversas tarefas, isto é , por exemplo, impedir que arco voltaico ou componentes fundidos do fusível possam sair para o ambiente da região imediata do fusível, e ela também pode impedir, na formação de um arco voltaico, a saída do arco voltaico do espaço vazio para o ambiente.

[0020] Para poder receber, por exemplo, pressões altas na ampliação de volume do ar pelas correntes que correm pelo fusível, no espaço vazio, sem que essa camada se rompa, é vantajoso formar essa camada como camada flexível, mais precisamente, à maneira de uma membrana.

[0021] A membrana deve, na verdade, permitir uma troca de ar para dentro do espaço vazio ou para fora do espaço vazio, mas ela impede que componentes fundidos do fusível possam sair do espaço vazio e impede a inflamação de componentes adjacentes ao elemento de fusível e no sistema de camadas múltiplas, no total.

[0022] A camada, que normalmente apresenta, de preferência, uma estrutura à maneira de filha, isto é, apresenta apenas uma espessura pequena, pode estar dotada, de preferência, de uma camada metálica adicional. Pela metalização da camada, a mesma ainda pode ser estabilizada adicionalmente contra carga térmica e mecânica, de modo que ela ainda consegue resistir mais fortemente às cargas descritas exemplificadamente acima.

[0023] De acordo com uma outra, ainda outra modalidade vantajosa do elemento de fusível, o metal ou a liga metálica, que forma a própria parte de fusão do fusível, apresenta uma pluralidade de furos de passagem, mas, também pode ser vantajoso dotar o suporte de placa condutora na região da parte de fusão do próprio fusível, alternativamente ou adicionalmente, de uma pluralidade de furos de passagem, com o que pode ser influenciada a capacidade de condução de calor do metal ou da liga metálica e/ou a capacidade condutora do próprio material do suporte de placa condutora. Desse modo, por exemplo, a linha característica de tempo-corrente pode ser configurada de modo mais ágil ou inerte. Além disso, por essa medida pode ser influenciada integral de corrente-tempo.

[0024] O elemento de fusível pode ser, de preferência, aprimorado de tal modo que ao menos um espaço vazio está preenchido, ao menos parcialmente, com um meio de isolamento, sendo que esse meio de isolamento tem, substancialmente, a função de impedir uma formação de chama na fusão do fusível, isto é, funcionar como meio de extinção. Meios de isolamento desse tipo podem ser, por exemplo,

silicone, areia, ar, mas também materiais, dos quais são formados os materiais preferidos descritos acima, isto é , nos quais consiste o próprio material de suporte de placa condutora. Pelo meio de isolamento pode ser substancialmente inibido um arco voltaico, que normalmente pode formar-se na fusão do fusível.

[0025] Em princípio, não existem restrições das variáveis mecânicas ou geométricas para a formação do elemento de fusível daí. Mas, quando o elemento de fusível de acordo com a invenção deve ser recebido, do mesmo modo como outros componentes elétricos e/ou eletrônicos sobre suportes de placa condutora convencionais ou sobre suportes de placa condutora à maneira da técnica de camadas múltiplas mencionada, é vantajoso que a área, na qual a camada está formada, determina, substancialmente a área do corpo do elemento de fusível em duas dimensões. Isto é, em outras palavras, que o tamanho da área da camada no plano x-y corresponde ao tamanho da área do elemento de fusível na vista de cima. Praticamente, a área pode corresponder à área, tal como pode ser encontrada, por exemplo, em circuitos integrados típicos, com forma retangular, quadrada, mas também circular.

[0026] A altura do elemento de fusível é determinada, de preferência, ao menos pela espessura de dois suportes de placa condutora apoiados um sobre o outro, mais a espessura da parte de fusão metálica do condutor que forma o próprio fusível, isto é, em uma terceira dimensão. A altura ou a espessura total, em elementos de fusível distintos, não formados em técnica de placas condutoras convencional ou técnica de camadas múltiplas, pode orientar-se pela altura ou espessura de formas de construção típicas de circuitos integrados.

[0027] Na forma de construção distinta de elementos de fusível de acordo com a invenção, indicada acima, de acordo com uma outra

modalidade vantajosa do elemento de fusível, as duas extremidades da parte de fusão do elemento de fusível apresentam contatos de ligação, através dos quais o elemento de fusível pode ser conectado com a parte restante do circuito elétrico e/ou eletrônico sobre o suporte de placa condutora ou suporte de camadas múltiplas, ou também com linhas separadas, com as quais os dois pólos do fusível podem ser conectados.

[0028] Finalmente, no elemento de fusível de acordo com a invenção, quando o mesmo apresenta, tal como mencionado, uma formação substancialmente tridimensional, isto é, está projetado como elemento de fusível formado de modo distinto, o corpo, que forma o elemento de fusível pode apresentar os contatos de ligação citados acima configurados de tal modo que os mesmos estão conectados por meio de ligações de contato completo com as duas extremidades (pólos) do condutor de fusão.

[0029] A invenção é descrita, agora, detalhadamente, sob referência aos desenhos esquemáticos abaixo por meio de dois exemplos de modalidade. Nos mesmos mostram:

figura 1 em representação fortemente ampliada, em vista lateral, um elemento de fusível de acordo com a invenção, no qual sobre o condutor de fusão, que forma o próprio fusível, está formado um espaço vazio,

figura 2 uma representação de acordo com a figura 1, mas em representação em perspectiva,

figura 3 uma representação de um elemento de fusível em vista lateral de acordo com a figura 1, mas que mostra uma segunda modalidade, na qual acima e abaixo do condutor de fusão que forma o próprio fusível, está formado um espaço vazio, e

figura 4 uma representação em perspectiva, a segunda modalidade do elemento de fusível representada na figura 3, na qual também ainda

são visíveis contatos totais como conexões condutoras para um dos pólos ou extremidades do fusível.

[0030] Primeiramente, faz-se referência às representações das figuras 1 e 2, nas quais está representado um elemento de fusível 10 de uma primeira modalidade da invenção.

[0031] As figuras 1 e 2 referem-se ao elemento de fusível 10, no qual o fusível 12 de acordo com a invenção está formado sobre um suporte de placa condutora ou um material de suporte de placa condutora 11. O fusível 12 é formado sobre o suporte de placa condutora 11, que está revestido por meio de um metal ou uma liga metálica 12 de maneira conhecida por um processo de recobrimento, sendo que o fusível 12 é gerado por meio de técnicas de ilustração fotolitográficas e/ou técnicas de impressão, por exemplo, por serigrafia e subsequentes processos de estampagem por corrosão ou gravura, tal como ocorre de maneira conhecida, em geral, na formação de placas condutoras, para formação de superfícies condutoras a ser formadas sobre as placas condutoras. Como material de suporte de placa condutora 11 ou suporte de placa condutora são indicados aqui tanto suportes de placa condutora formados convencionalmente, com revestimento em um e/ou os dois lados com metal ou ligas metálicas, como também os suportes de placa condutora, que são formados na técnica de camadas múltiplas ou usados para esse fim.

[0032] Como material de suporte de placa condutora é usado um material ao menos altamente estável a calor, sendo que ao menos o coeficiente de dilatação térmica do mesmo é substancialmente análogo ao coeficiente de dilatação térmica do metal ou da liga metálica 25, do qual o fusível 12 está formado.

[0033] Faz-se referência ao fato de que o material metálico ou a liga metálica, do qual o fusível 12 é gerado, normalmente é cobre ou uma liga de cobre, mas faz-se uma referência expressa ao fato de

que também podem ser usados outros metais ou ligas metálicas, por exemplo, prata e ligas de prata, que são apropriados para formação de dispositivos de segurança elétricos 12 do tipo de acordo com a espécie. Também estruturas de camadas múltiplas, por exemplo, como primeira camada, cobre ou uma liga de cobre e sobre a mesma, uma camada de prata ou liga de prata, podem formar o fusível 12. Também estruturas de camadas múltiplas com quaisquer metais ou ligas metálicas apropriados são possíveis no âmbito da invenção.

[0034] Acima ou abaixo da camada 11 aplicada por recobrimento sobre o suporte de placa condutora 11 de metal ou uma liga metálica 14, do qual podem ser formadas tanto as superfícies condutoras de uma placa condutora, como também no presente caso, no qual o próprio fusível 12 está formado da maneira descrita acima, na região do local 14, no qual o fusível 12 está formado no metal ou na liga metálica, encontra-se um espaço vazio 16. O espaço vazio 16 está ao menos parcialmente fechado ou separado por meio de uma camada 15 com estrutura semelhante a filme, mais precisamente no lado afastado 17 do próprio fusível 12. A camada 18 também pode ser uma membrana permeável nas duas direções para determinados meios gasosos, por exemplo, ar, de modo que, por exemplo, o próprio fusível 12 pode ser solicitado por circulação de ar, mas também é alternativamente ou adicionalmente possível dotar a camada 18 de uma camada metálica 19 adicional, por exemplo, por vaporização de metal, de modo que o meio gasoso do ambiente sempre ainda pode passar, mas um arco voltaico elétrico, que se forma, por exemplo, no fusível 12, devido à sobrecarga depois da fusão da parte de fusão do fusível, não consegue sair do espaço vazio 16.

[0035] Na região do fusível 12, o suporte de placa condutora 11, o que vale igualmente para os suportes de placa condutora 110, 111 que são descritos mais abaixo, em conexão com a segunda modalidade do

elemento de fusível de acordo com as figuras 3 e 4, podem estar formados furos de passagem, não representados aqui, que podem ser realizados, por exemplo, por meio de dispositivos de laser, por meio dos quais a linha característica de tempo-corrente do fusível 12 pode ser configurado de modo mais ágil ou mais inerte, sendo que também a integral de corrente-tempo pode ser influenciada por essa medida. Igualmente, o metal ou a liga metálica, que forma a parte de fusão do fusível, também pode apresentar uma pluralidade de furos de passagem desse tipo, de modo que também, desse modo, alternativamente ou adicionalmente, é possível influenciar os parâmetros citados acima. O espaço vazio 16 e/ou o espaço vazio 16, 160 da modalidade do elemento de fusível 10 de acordo com as figuras 3 e 4 pode ou podem ser preenchidos, ao menos parcialmente, com um meio de isolamento, não representado aqui, sendo que esse meio de isolamento pode ser, por exemplo, areia, silicone, farinha de quarto ou outros meios de extinção apropriados, não eletricamente condutores. Também vidro, areia, quarto ou cerâmica, por exemplo, em forma de esferas, pode ser enchida, ao menos parcialmente, no espaço vazio 16 ou os espaços vazios 16, 160. Também são possíveis misturas dos materiais citados acima.

[0036] Na modalidade do elemento de fusível 10 de acordo com as figuras 3 e 4 está formado um espaço vazio 16, 160 acima e abaixo do fusível 12 no suporte de placa condutora 110, 111, de modo que os efeitos causados com o espaço vazio 16, em conexão com a modalidade do elemento de fusível 10, descrito em conexão com a representação das figuras 1 e 2, podem atuar aqui praticamente pelos dois lados sobre o fusível 12. Isso também vale igualmente para a camada 18, tal como já foi descrito em conexão com as figuras 1 e 2, no elemento de fusível 10 ali representado.

[0037] Com base nas representações da modalidade do elemento

de fusível 10 de acordo com as figuras 3 e 4, faz-se referência a uma modalidade dos elementos de fusível 10, não representada aqui, que a uma formação igual à das figuras 3 e 4, não apresenta um espaço vazio 16 adjacente. Os dois dispositivos de segurança 12, 13, dispostos distanciados de modo substancialmente paralelo um do outro, estão efetivamente laminados nos ou pelos suportes de placa condutora adjacentes 110, 110.

[0038] De acordo com esse princípio de formação descrito acima, também podem ser formadas estruturas de camadas múltiplas, isto é , de acordo com o princípio de suportes de placas condutoras de camadas múltiplas, com e sem respectivos espaços vazios 16, 160 adjacentes.

[0039] Essas modalidades dos elementos de fusível 10 ou dos próprios fusível 12, 13, também possibilitam a formação simples de dispositivos de segurança, ligados – eletricamente – em série e/ou paralelamente.

[0040] A área 20 estendia pelo comprimento X e a largura Y, vide figura 2, da camada 18, determina, substancialmente, a área do corpo 21 do elemento de fusível 10. A espessura 26 é determinada, substancialmente, por dois suportes de placa condutora 110, 111 encostados um no outro, mais a espessura do condutor, que forma a parte de fusão metálica do fusível 12, isto é , na terceira dimensão. O volume do corpo 21 do elemento de fusível 10 pode em si estar configurado de qualquer maneira, por exemplo, na forma de um quadrado, um cubo ou também de um segmento de coluna, com secção transversal circular. Mas, também quaisquer outras formas mistas apropriadas da forma do volume do corpo 21 são possíveis. Desse modo, o corpo 21 do elemento de fusível 10 também pode estar formado como um circuito integrado, tal como ele é conhecido, em geral, na área de circuitos elétricos e/ou eletrônicos.

[0041] O elemento de fusível 10 de acordo com a modalidade de acordo com as figuras 3 e 4 apresenta conexões metálicas 27, 28, opostas aos dois lados frontais, que quase formam o pólo de ligação para o elemento de fusível 10. As duas extremidades 22, 23 da própria parte de fusão do fusível 12, na figura 1, como ponto de cruzamento com a linha vertical ali estendida, que está desenhada em ponteadado e traçado, estão dotadas de contatos de ligação 24, 25, que podem estar formados como contatos totais, tais como são usados, em geral, em placas condutoras para circuitos elétricos e/ou eletrônicos.

LISTAGEM DE REFERÊNCIA

- 10 elemento de fusível
- 11 suporte de placa condutora, material de suporte de placa condutora
- 110 primeiro suporte de placa condutora/primeiro material de suporte de placa condutora
- 111 segundo suporte de placa condutora/segundo material de suporte placa condutora
- 12 fusível
- 13 fusível
- 14 local
- 15 metal/liga metálica
- 16 espaço vazio
- 160 espaço vazio
- 17 lado
- 18 camada
- 19 camada metálica
- 20 área
- 21 corpo (elemento de fusível)
- 22 extremidade
- 23 extremidade

24 contato de ligação

25 contato de ligação

26 espessura

27 conexão (pólo)

28 conexão (pólo).

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento de fusível (10), para uso em circuitos elétricos e/ou eletrônicos, construídos em tecnologia de camadas múltiplas, que compreende um material eletricamente isolante, passível de utilização na tecnologia de camadas múltiplas e que é revestido com um metal ou uma liga metálica (15), a partir da qual um fusível (12) é produzido por meio de técnicas de formação de imagem por fotolitografia e/ou tipografia e subsequentes processos de estampagem por corrosão ou gravura; **caracterizado pelo fato de que** o material de base da placa de circuito (11; 110, 111) compreende pelo menos um laminado de hidrocarboneto / cerâmica reforçado com fibra de vidro reforçado por calor ou um laminado de resina de epóxi condutor de calor fortificado com cerâmica, em que o metal ou a liga metálica está em contato direto como material da placa de circuito.

2. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o material metálico ou a liga metálica, do qual o fusível (12) é produzido, é cobre ou uma liga de cobre.

3. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o material metálico ou a liga metálica, do qual o fusível (12) é produzido, é prata ou uma liga de prata.

4. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** o fusível (12) é formado de uma pluralidade de camadas de metal ou de uma liga metálica.

5. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** uma camada externa da pluralidade de camadas é formada de prata ou de uma liga de prata.

6. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** além da primeira base de placa de circuito (100), na qual está formado o fusível (12) no

metal ou na liga metálica, é provida uma segunda base de placa de circuito (111), apoiada de modo adjacente sobre a primeira base de placa de circuito (110).

7. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** na região do local (14) de uma primeira base de placa de circuito (110), na qual o fusível (12) está formado no metal ou na liga metálica (15), uma cavidade (16) é formada em uma segunda base de placa de circuito (111), que é apoiada de modo adjacente sobre a primeira base de placa de circuito (110), na forma de um recesso na segunda base de placa de circuito (111).

8. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo fato de que** na região do local (14) de uma primeira base de placa de circuito (110), no qual o fusível (12) está formado no metal ou na liga metálica (15), uma cavidade (16) é formada tanto em uma segunda base de placa de circuito (111), que é apoiada de modo adjacente sobre a primeira base de placa de circuito (110), e na região do local (14) da primeira base de placa de circuito (110) sobre a qual o fusível é formado (12), respectivamente, na forma de recessos respectivos.

9. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 7 ou 8, **caracterizado pelo fato de que** a cavidade (16) ou as cavidades (16, 160) estão fechadas com uma camada (18) no lado (17) que é afastado do fusível (12).

10. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** a camada (18) é uma membrana.

11. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de que** a camada (18) é uma camada flexível (18).

12. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das

reivindicações 9 a 11, **caracterizado pelo fato de que** a camada (18) apresenta uma estrutura semelhante a filme.

13. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 12, **caracterizado pelo fato de que** a camada (18) apresenta uma camada metálica (19) adicional.

14. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado pelo fato de que** a base de placa de circuito (11; 110, 111) possui uma pluralidade de furos de passagem pelo menos na região da parte de fusão do fusível (12).

15. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado pelo fato de que** o metal ou liga metálica (15), que forma a parte de fusão do fusível (12) apresenta uma pluralidade de furos de passagem.

16. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 15, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos uma cavidade (16; 160) é preenchida, pelo menos parcialmente, com um meio de isolamento.

17. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 17, **caracterizado pelo fato de que** a área de superfície (20), na qual a camada (18) está formada, determina, substancialmente, a área de superfície do corpo (21) do fusível (12) no plano.

18. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 17, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos a espessura de duas bases de placa de circuito (110, 111) que são adjacentes entre si mais a espessura do condutor que forma a parte de fusão do elemento de fusível (10) determina a espessura do corpo (21) do elemento de fusível (10).

19. Elemento de fusível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, **caracterizado pelo fato de que** as duas

extremidades (22, 23) da parte de fusão do elemento de fusível (10) são providas de contatos de conexão (24, 25).

20. Elemento de fusível de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado pelo fato de que** em uma formação tridimensional do corpo (21) que forma o elemento de fusível (10), os contatos de conexão (24, 25) são conectados com as duas extremidades (22, 23) da parte de fusão do fusível (12) por meio de conexões.

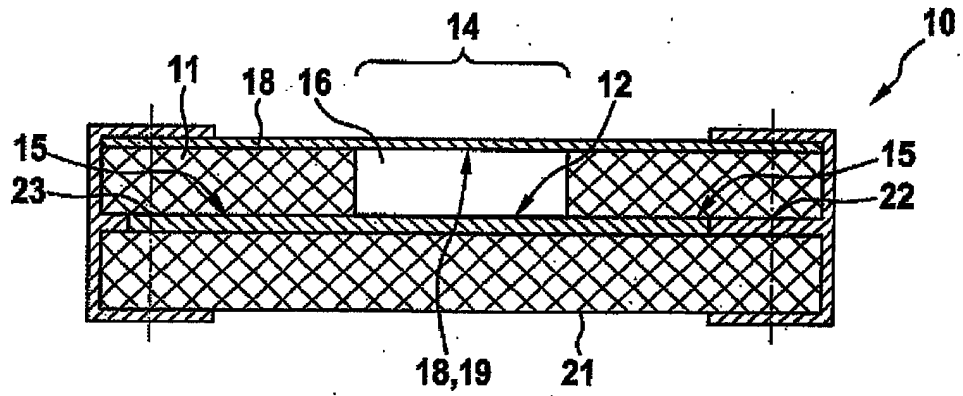
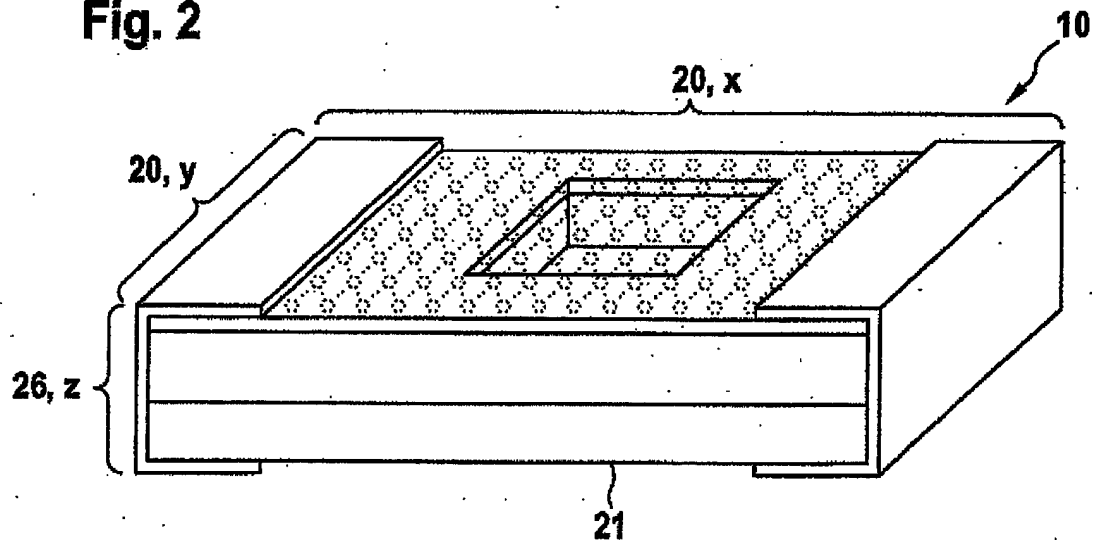
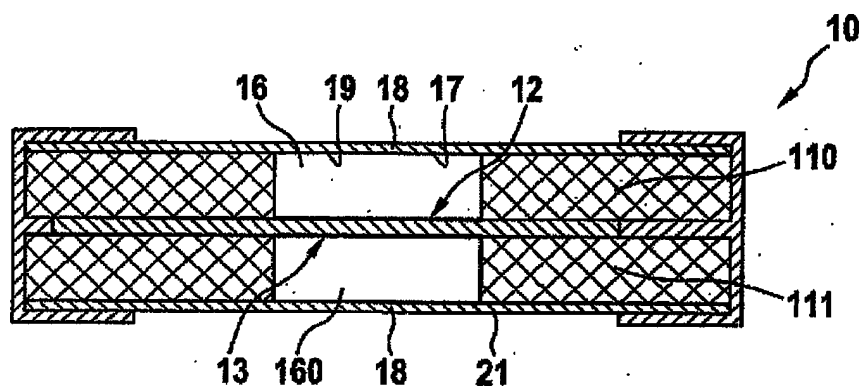
Fig. 1**Fig. 2**

Fig. 3**Fig. 4**