



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



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

CARTA PATENTE N.º PI 0409901-0

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, 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 0409901-0

(22) Data do Depósito : 28/04/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 11/11/2004

(51) Classificação Internacional : H01C 7/12; H02H 1/04; H01H 9/04

(30) Prioridade Unionista : 30/04/2003 SE 03 01254-9

(54) Título : SUPRESSOR DE SOBRETENSÃO ELÉTRICA

(73) Titular : ABB Technology AG, Sociedade Suíça. Endereço: Affolternstrasse 44, CH-8050 Zurich, Suíça (CH).

(72) Inventor : Roger Siljeholm. Endereço: Sundvägen 8 A S-771 41 Ludvika, Suécia. Cidadania: Sueca.; Kerstin Ekeroth Reijm. Endereço: Tuna Hästberg 141 S-781 99 Idekerberget, Suécia. Cidadania: Sueca.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 28/04/2004, observadas as condições legais.

Expedida em : 22 de Abril de 2014.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes

15 de Novembro
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
de 1889

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SUPRESSOR DE SOBRETENSÃO ELÉTRICA"**.

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um supressor de sobretensão elétrica compreendendo uma pilha de uma pluralidade de blocos varistores cilíndricos, que são dispostos um após o outro na direção axial dos blocos de varistores, entre um eletrodo extremo superior e um eletrodo extremo inferior. Distribuídos em torno da pilha existem elementos de aperto de material isolante, que compreendem pelo menos três loops de fibra continuamente enrolada, que conectam o eletrodo extremo superior com o eletrodo extremo inferior, e uma bandagem protetora anti-ruptura na forma de uma pluralidade de anéis ou bandas enroladas de fibra, e um invólucro externo circundante eletricamente isolante de borracha ou de outro material polimérico.

Antecedentes da Invenção

Supressores de sobretensão elétrica são usados para proteger equipamento elétrico dispendioso contra sobretensão elétrica. Um produto comum para esta finalidade é constituído por blocos cilíndricos de óxido metálico, por exemplo, óxido de zinco, denominados varistores. Estes têm a propriedade de que a resistência é alta sob baixa tensão porém baixa sob alta tensão.

Quando a tensão operacional é superior àquela que o varistor é suscetível de resistir e exibir uma alta resistência, vários blocos de varistores são ligados em série em uma pilha. Para conduzir grandes correntes intensas através de uma pilha, uma pressão de contato suficiente deve ser estabelecida entre os blocos.

A patente US 5 291 366 (CH 682 858) apresenta um supressor de sobretensão elétrica com uma pilha de blocos de óxido de zinco pressionados entre dois eletrodos extremos com o auxílio de um elemento de aperto consistindo em dois elementos isolantes conectando os dois eletrodos extremos.

A patente US 5 912 611 (SE 504 075) apresenta um supressor de sobretensão elétrica com uma pilha de blocos de óxido de zinco pressio-

nados entre dois eletrodos extremos com o auxílio de um elemento de aperto consistindo em pelo menos três elementos isolantes conectando os dois eletrodos extremos.

5 Para se obter resistência melhorada com relação à influência mecânica transversal, um membro pivô central é aplicado entre um eletrodo extremo e o bloco de óxido de zinco mais próximo na pilha.

O dimensionamento de um supressor de sobretensão elétrica é crítico e uma vez que sua função como proteção para, por exemplo, um transformador implica que deve conduzir uma corrente intensa por um curto período, o risco de ruptura nunca pode ser completamente excluído. Esta
10 pode ocorrer, por exemplo, por ionização e descargas elétricas em ou em torno dos blocos de varistores que, por intermédio de aumento de pressão causado por geração de gás, pode romper o invólucro do supressor de sobretensão elétrica.

15 Por esta razão, não é conveniente para o invólucro ser constituído em um material que possa fragmentar-se sob um aumento de pressão interna, porém em vez disso ser construído de borracha ou de um material similar. Por outro lado, o invólucro deve ser tão robusto que possa ativamente impedir que as partes dos varistores sejam lançadas fora. Por outro lado,
20 o invólucro deve ser suscetível de alívio de pressão pela liberação do gás gerado sem romper por completo o invólucro.

Na patente US 5 050 032 (SE 516 123), um equilíbrio foi estabelecido entre os requisitos acima mencionados, em que uma pilha de varistores e os loops de compressão são radialmente circundados por uma banda-
25 gem protetora anti-ruptura de material isolante munida de aberturas para alívio da pressão. A bandagem protetora anti-ruptura pode consistir em uma pluralidade de anéis tubulares dispostos a uma determinada distância axial entre eles. O invólucro, por exemplo de borracha, é moldado de maneira que o material também preencha o espaço entre a pilha de varistores e os anéis.
30 A bandagem protetora anti-ruptura pode consistir em uma resina termorrígida com fibras de vidro ou aramida continuamente enroladas e então terá uma forma essencialmente quadrada.

Por anel deve ser entendida, na SE 516 123 e no presente pedido, uma curva essencialmente fechada e assim também curvas que se desviam de uma forma circular.

A experiência na prática comprovou que a modalidade de acordo com a dita SE 516 123 tem vários parâmetros críticos. Se os anéis se apresentam demasiadamente distantes da pilha de varistores, o volume do isolante tem que ser aumentado, o que, naturalmente, aumenta o custo, porém sobretudo deteriora o desempenho de curto-circuito porque a borracha, ou o material correspondente, no interior dos anéis impede que o supressor seja ventilado e uma pressão mais alta é obtida. Isto resulta em um comportamento de curto-circuito muito mais violento. Por esta razão, os anéis devem situar-se em relação tão próximo quanto possível da pilha. Por outro lado, os anéis não devem estar em contato direto com os blocos. Caso inexista qualquer folga entre os anéis e o bloco, preenchida com borracha ou similar, uma ruptura extremamente poderosa dos blocos é obtida, os enrolamentos sendo rompidos e pedaços dos blocos sendo lançados fora.

Por razões de ordem natural, o enrolamento aproximadamente quadrado proposto proporciona uma considerável variação da distância entre os blocos e os anéis. A isto deve ser adicionado o fato de que a sucessiva aplicação de várias espiras comprime os loops e reduz a pressão, proporciona uma folga nas espiras mais internas. Estas espiras então pensarão no sentido da pilha. Veja a figura 2. Existe um considerável risco de que a "barriga" alcance a pilha salvo se o enrolamento for efetuado com uma força de tração decrescente.

25 Objetivo da Invenção

Constitui um primeiro objetivo da presente invenção proporcionar um supressor de sobretensão elétrica para média tensão e alta tensão com um comportamento previsível no caso de uma ruptura.

Um segundo objetivo da presente invenção é proporcionar um supressor de sobretensão elétrica que possa ser manufaturado com menor variação de desempenho que os supressores até agora conhecidos.

Um objetivo principal da invenção é proporcionar um supressor

de sobretensão elétrica que tenha um desempenho de curto-circuito aperfeiçoado, que tenha menor volume, e que possa ser manufaturado de uma maneira mais econômica que aquela de acordo com a técnica precedentemente conhecida.

5 Sumário da Invenção

A presente invenção refere-se a um supressor de sobretensão elétrica que compreende uma pilha de uma pluralidade de blocos varistores cilíndricos, que são dispostos um após outro na direção axial dos blocos de varistores, entre um eletrodo extremo superior e um eletrodo extremo inferior. Distribuídos em torno da pilha existem elementos de aperto de material isolante compreendendo pelo menos três loops de fibra continuamente enrolada, que conectam o eletrodo extremo superior com o eletrodo extremo inferior, e uma bandagem protetora anti-ruptura na forma de uma pluralidade de anéis ou bandagens enroladas de fibra, e um invólucro externo, eletricamente isolante, circundante de borracha ou de outro material polimérico.

No supressor de sobretensão elétrica de acordo com a invenção, os loops são enrolados de fibra de vidro e exibem uma seção transversal assimétrica.

Descrição Geral da Invenção

O conceito inventivo é baseado sobre o entendimento de que supressores de sobretensão elétrica são às vezes carregados de tal maneira que se rompem e que isto pode mesmo envolver risco para humanos e equipamento vizinho, e sobre a experiência de que tem sido até hoje difícil fabricar grandes séries de supressores de sobretensão elétrica com uma qualidade uniforme, desempenho mensurável, e comportamento de ruptura predizível.

Para resolver este problema, a presente invenção sugere construir um supressor de sobretensão elétrica compreendendo uma pilha de uma pluralidade de blocos de varistores cilíndricos, entre um eletrodo extremo superior e um eletrodo extremo inferior. Em torno da pilha são aplicados elementos de aperto de material isolante e que compreendem pelo menos três loops de fibra continuamente enrolada, que conectam o eletrodo extre-

mo superior com o eletrodo extremo inferior.

Os loops são enrolados de fibra de vidro e exibem uma seção transversal assimétrica. Com isto entende-se que as seções transversais dos dois cordões dos loops são imagens espelho uma da outra, isto é, se uma seção radial for feita através do supressor de sobretensão elétrica, a seção cortará cada loop duas vezes e as superfícies cortadas obtidas serão imagens espelho uma da outra porém não poderão, sem rotação, cobrirem-se mutuamente. Assim, as superfícies cortadas que tenham um ou mais eixos de simetria poderão perfeitamente ser usadas dentro do âmbito da invenção, contanto que as duas superfícies cortadas sejam imagens espelho uma da outra e os respectivos eixos de simetria não sejam paralelos.

Uma bandagem protetora anti-ruptura na forma de uma pluralidade de anéis ou bandas é disposta em torno da pilha de varistores e elementos de aperto. Os anéis ou bandas são convenientemente enrolados de aramida ou fibra PBO com uma matriz de éster vinílico ou epóxi.

Os loops devem estabelecer contato com a pilha e a bandagem de proteção anti-ruptura deve estabelecer contato com os loops de forma que estes sejam pressionados contra a pilha.

É importante que a seção transversal assimétrica dos loops seja de tal modo formada e aplicada que não somente duas extremidades, uma em cada cordão, estabeleçam contato com a pilha de varistores como na técnica anterior com loops de seção transversal retangular. A seção transversal assimétrica dos loops pode convenientemente ser adaptada para aumentar a superfície de contato contra a pilha de varistores.

Outrossim, a seção transversal assimétrica dos loops pode ser adaptada para encurtar o vão livre para os anéis ou bandas no interior dos loops e/ou ser adaptada para habilitar os anéis ou bandas a serem enrolados mais próximos da pilha.

É também possível adaptar a seção transversal assimétrica dos loops de forma que o formato dos anéis ou das bandas se torne aproximadamente circular.

Em uma modalidade preferencial, a seção transversal dos loops

corresponde essencialmente a dois rombos ou rombóides espelho invertidos.

Descrição Breve dos Desenhos

5 A invenção passa a ser explanada a seguir em maior detalhe com referência aos desenhos apensos, em que:

A figura 1 mostra esquematicamente um supressor de sobretensão elétrica embutido em um invólucro eletricamente isolante.

A figura 2 mostra esquematicamente o mesmo supressor de sobretensão elétrica antes de ser embutido no invólucro eletricamente isolante;

10 A figura 3 mostra esquematicamente uma seção axial através do supressor de sobretensão elétrica de acordo com a figura 2;

A figura 4 mostra esquematicamente uma seção radial através do supressor de sobretensão elétrica de acordo com a figura 2;

15 A figura 5 mostra esquematicamente, de uma maneira correspondente àquela da figura 4, uma seção radial através de um supressor de sobretensão elétrica da técnica anterior; e

A figura 6 é uma representação reduzida e algo simplificada da figura 3.

Descrição da Modalidade Preferencial

20 A figura 1 mostra um supressor de sobretensão elétrica 1 com um eletrodo extremo superior 11 e um eletrodo extremo inferior 12 e um invólucro eletricamente isolante 19.

25 A figura 2 mostra um supressor de sobretensão elétrica 1 correspondente sem o invólucro eletricamente isolante. Uma pilha 10 compreendendo sete blocos de varistores cilíndricos 10a de seção transversal circular, é disposta entre o eletrodo extremo superior 11 e o eletrodo extremo inferior 12. Os eixos geométricos de simetria dos blocos de varistores 10a coincidem. O diâmetro dos blocos de varistores 10a é de 60 mm e sua altura de 40 mm.

30 Distribuídos em torno da pilha 10 existem elementos de aperto 15 na forma de quatro loops, dos quais três 15a são mostrados na figura. Os loops 15a são enrolados de fibra de vidro contínua e impregnados com epó-

xi. Os loops 15a se estendem em torno dos rebordos 11a do eletrodo extremo superior 11 e dos rebordos 12a do apertam extremo inferior 12 e sujeitam os eletrodos extremos 11, 12 contra a pilha 10, criando assim a pressão de contato desejada entre os blocos de varistores 10a. Os loops 15a estabelecem contato com a pilha 10 de blocos varistores 10a.

No exterior dos loops 15a existe uma bandagem protetora contra ruptura 16 na forma de sete anéis 16a, aplicados essencialmente no centro da altura para os respectivos blocos de varistores 10a. Os anéis 16a são enrolados de fibra de aramida em uma matriz de epóxi e estabelecem estreito contato com os loops 15a de forma que estes sejam pressionados contra os blocos de varistores 10a. A altura dos anéis 16a é de 20 mm e a sua espessura é de 5 mm. Entre dois anéis adjacentes separar 16a, oposta à superfície de contato entre os blocos de varistores 10a em questão, existe uma abertura anular 17, com cerca de 20 mm de altura, para permitir alívio da pressão.

A figura 3 mostra uma seção axial através do mesmo supressor de sobretensão elétrica 1 como na figura 2, isto é, sem o invólucro eletricamente isolante. Adicionalmente às características mostradas na figura 2, são mostrados entre o eletrodo extremo inferior 12 e a pilha 10 uma arruela pivô 14 e entre o eletrodo extremo superior 11 e a pilha 10 um dispositivo de ajuste de comprimento 13. Para simplificar, o dispositivo de ajuste de comprimento 13 não é mostrado em detalhe, porém a tarefa do dispositivo é alongar a pilha para que a força de aperto nos loops 15a efetivamente proporcione a pressão de contato desejada entre os blocos de varistores na pilha 10. Os eletrodos extremos são munidos de orifícios roscados 11b, 12b para funcionarem como conexão elétrica ou possibilitarem uma conexão em série de dois ou mais supressores de sobretensão elétrica 1.

A figura 4 mostra, por intermédio de uma seção radial através do mesmo supressor de sobretensão elétrica 1 como na figura 2, isto é, sem o invólucro eletricamente isolante, uma seção do supressor de sobretensão elétrica 1. A seção mostra um bloco de varistores 10a, um elemento de aperto com quatro loops 15a, e uma bandagem protetora anti-ruptura consistindo

em um anel 16a de fibra aramida com uma matriz de epóxi. A seção através dos loops 15a exibe, para cada laço 15a, rombóides espelho invertidos em pares V, H.

5 A figura 5 mostra, da mesma maneira que a figura separar 4, por intermédio de uma seção radial através de um supressor de sobretensão elétrica 2 da técnica anterior, uma seção do supressor de sobretensão elétrica 2. O supressor de sobretensão elétrica 2 é produzido, por exemplo, de acordo com a US 5 050 032 (SE 516 123 C2), onde uma pilha de blocos de varistores 20a é circundada por um elemento de aperto com quatro loops
10 25a de seção transversal simétrica retangular, que por sua vez é circundada por uma bandagem protetora anti-ruptura na forma de anéis 26a de fibra de aramida.

Nas figuras 4 e 5, a aparência dos anéis 16a e 26a é somente esquematicamente mostrada por intermédio de cinco linhas, os formatos das
15 quais intencionalmente não são de ser representados em escala. A finalidade é elucidar os problemas específicos que podem surgir durante a manufatura e que a presente invenção pretende reduzir ou, na melhor das expectativas, eliminar por completo.

REIVINDICAÇÕES

1. Supressor de sobretensão elétrica (1) que compreende:
uma pilha (10) de uma pluralidade de blocos de varistores cilíndricos (10), de preferência constituídos de óxido metálico, que são dispostos
5 um após o outro na direção axial dos blocos de varistores (10a);
um eletrodo extremo superior (11) e um eletrodo extremo inferior (12);
elementos de aperto (15) de material isolante compreendendo pelo menos três loops (15a) de fibra de vidro continuamente enrolada, que
10 conectam o eletrodo extremo superior (11) ao eletrodo extremo inferior (12), onde cada um dos ditos loops (15a) compreende um primeiro e um segundo cordão;
um bandagem protetora anti-ruptura (16) na forma de uma pluralidade de anéis ou bandas (16a) enrolados de fibra, a dita bandagem circun-
15 dando radialmente a pilha de varistores (10) e os loops de sujeição (15a); e
um invólucro externo, eletricamente isolante, circundante (19) de borracha ou de outro material polimérico;
uma primeira seção transversal (V) do primeiro cordão ser espelho simétrica de uma segunda seção transversal (H) do segundo cordão,
20 caracterizado pelo fato de que as seções transversais dos loops (15a) essencialmente correspondem a dois rombos ou rombóides (V, H) espelho invertidos.
2. Supressor de sobretensão elétrica de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as seções transversais assimétricas
25 dos loops (15a) são formadas e localizadas de modo que pelo menos duas extremidades, uma em cada cordão, estabeleçam contato com a pilha de varistores (10).
3. Supressor de sobretensão elétrica de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os anéis ou bandas (16a) são
30 enrolados de fibra de aramida ou fibra PBO com uma matriz de éster vinílico ou epóxi.

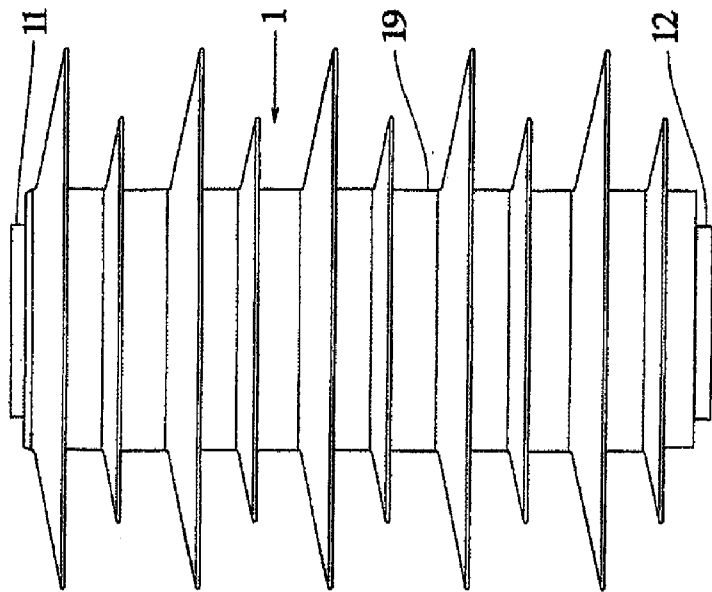


Fig. 1

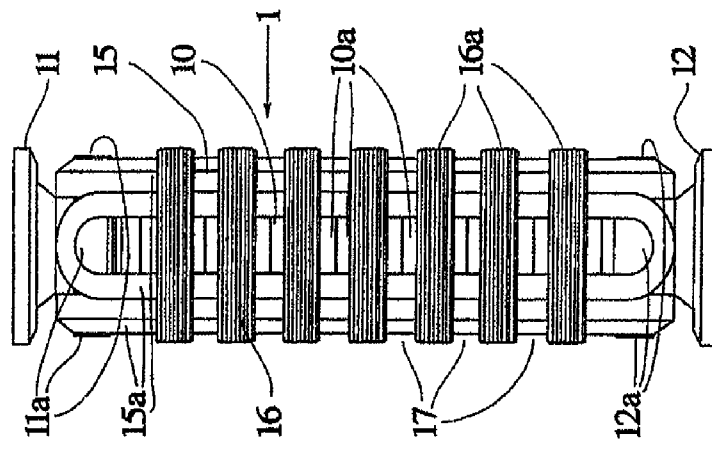


Fig. 2

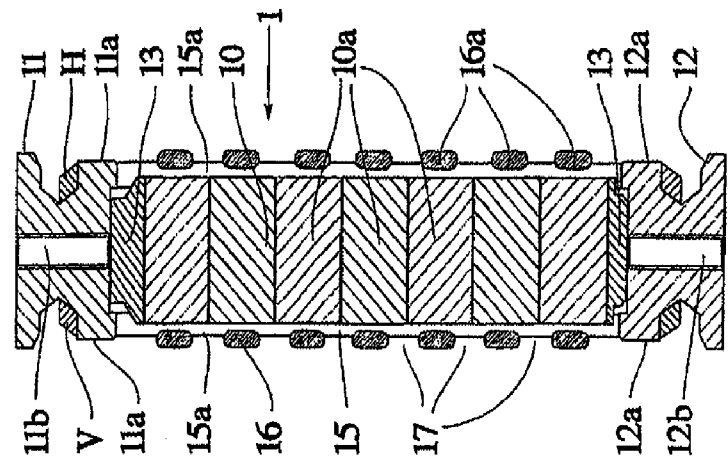


Fig. 3

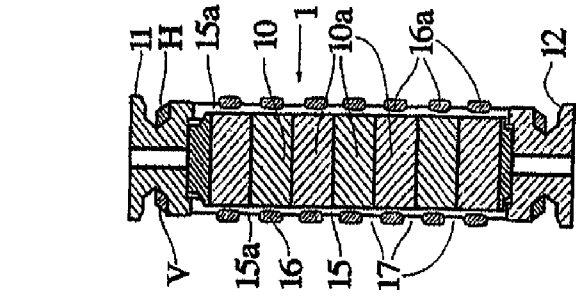


Fig. 6

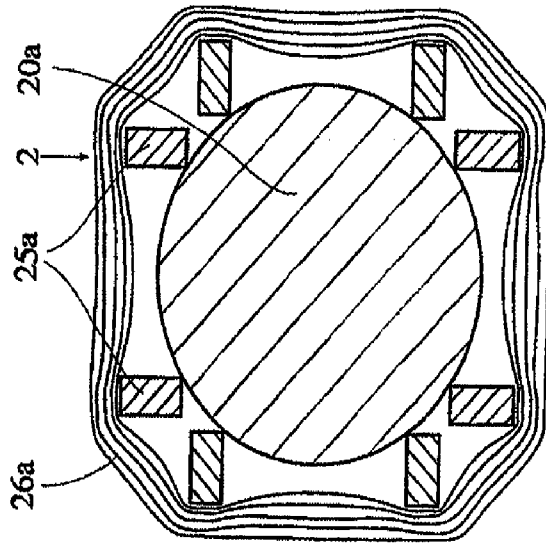


Fig. 5

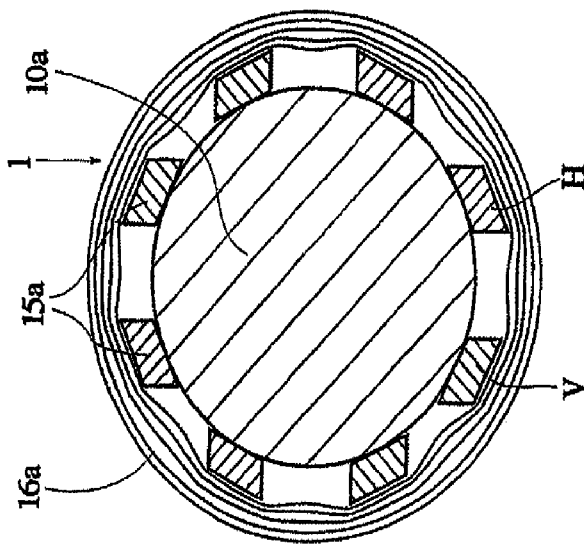


Fig. 4

RESUMO

Patente de Invenção: "**SUPRESSOR DE SOBRETENSÃO ELÉTRICA**".

A presente invenção refere-se a um supressor de sobretensão elétrica (1) compreendendo uma pilha (10) de uma pluralidade de blocos de varistores cilíndricos (10a), que são dispostos um após o outro na direção axial dos blocos varistores (10a) entre um eletrodo extremo superior (11) e um eletrodo extremo inferior (12). Distribuídos em torno da pilha existem elementos de aperto (15) de um material isolante compreendendo pelo menos três loops (15a) de fibra continuamente enrolada, que conectam o eletrodo extremo superior (11) com o eletrodo extremo inferior (12) assim como uma bandagem protetora anti-ruptura (16) na forma de uma pluralidade de anéis (16a) enrolados de fibra, e um invólucro externo, eletricamente isolante, circundante de borracha ou outro material polimérico. Os loops (18a) são enrolados de fibra de vidro e exibem uma seção transversal assimétrica (V, H).