



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

(21) PI 0714749-0 A2



(22) Data de Depósito: 07/09/2007
(43) Data da Publicação: 14/05/2013
(RPI 2210)

(51) Int.Cl.:
H01H 1/58
H01H 33/66

(54) Título: COMUTADOR A VÁCUO

(30) Prioridade Unionista: 07/09/2006 DE 10 2006 042 101.9

(73) Titular(es): SWITCHCRAFT EUROPE GMBH, EMPRESA ALEMÃ

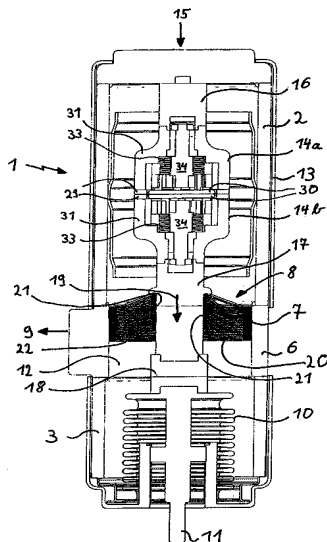
(72) Inventor(es): KLAUS BODENSTEIN

(74) Procurador(es): CLOVIS SDIVEIRA

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007007827 de 07/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/028676 de 13/03/2008

(57) **Resumo:** COMUTADOR A VÁCUO. Comutador a vácuo, especialmente como disjuntor a vácuo para tensão média e alta composto de uma unidade de comutação móvel disposta dentro de uma câmara comutadora a vácuo (1), que engloba em conjunto uma agulha de contato (17), um isolador (18) e uma haste de acionamento e comutação (11) introduzida através de um fole de metal na câmara de comutação a vácuo (1), e um contato fixo (16) inserido na carcaça da câmara de comutação a vácuo (1), em que a extremidade superior do isolador (18) está fixamente ligada com a agulha de contato (17) e a extremidade inferior do isolador (18) com a agulha de contato (17) e a haste de acionamento e comutação (11) e em que a agulha de comutação (17) apresenta uma conexão condutora elétrica (20) com o condutor (8) que está em contato condutor de energia elétrica com pelo menos um contato de saída (6) disposto na lateral, deve ser encontrada uma solução que disponibilize uma forma de apresentação mais barata e melhorada de uma conexão condutora flexível ao contato de saída. Isto se consegue que a superfície da seção transversal da câmara de comutação a vácuo (1) na altura de pelo menos um contato de saída (6) em volta da agulha de contato (17) esteja coberta pelos elementos condutores elétricos de cobertura em forma de folhas ou plaquetas (26) dispostos em camadas ou empilhados e se encobrem pelo menos parcialmente uns aos outros em superfície.



COMUTADOR A VÁCUO

A invenção se refere a um comutador a vácuo, principalmente disjuntor a vácuo para média e alta tensão com uma unidade de comutação móvel disposta dentro de uma câmara comutadora a vácuo, que engloba em conjunto em mobilidade um embolo de contato, um isolador e uma haste de acionamento e comutação introduzida através de um fole de metal na câmara de comutação a vácuo, e um contato fixo inserido na câmara de comutação a vácuo, onde a extremidade superior do isolador está fixamente ligada com o embolo de contato e a extremidade inferior do isolador com o embolo de contato e a haste de acionamento e comutação, e onde o embolo de comutação apresenta uma conexão condutora elétrica com o condutor que está em contato condutor de energia elétrica com pelo menos um contato de saída disposto na lateral.

Disjuntores oferecem a possibilidade de desconectar ligações elétricas existentes onde possam ser comutadas correntes elétricas de até 160 kA. Estas correntes surgem, por exemplo, quando em redes de alta tensão houver um curto circuito ou uma ligação à terra. Os disjuntores não só podem comutar correntes de operação normais e baixas correntes de sobrecarga, mas também podem separar altas sobrecargas e correntes altíssimas de curtos-circuitos. Como instalação de proteção de sobrecarga com grande potencial de comutação entre 80 kA - 160 kA eles podem comutar meios operacionais ou partes de instalações tanto em estado tranqüilo como em estado transtornado limitado temporariamente, p.ex. em curtos-circuitos. As formas construtivas dos disjuntores são ao lado dos disjuntores de gás comprimido e disjuntores de fluxo os disjuntores a vácuo. Nos disjuntores a vácuo para se evitar um arco voltaico, os contatos se encontram no vácuo.

Da DE 100 24 356 C1 é conhecida uma instalação de comutação isolada a gás com comutadores a vácuo em que dentro de um recipiente cheio de gás isolante da instalação de comutação a gás estão dispostos três disjuntores conformados como disjuntores a vácuo. Um disjuntor a vácuo engloba respectivamente uma câmara de comutação a vácuo, que está conformada como espaço de vácuo. Dentro do espaço de vácuo ou dessa câmara de comutação a vácuo estão dispostos um embolo de contato posicionado fixamente e um embolo de contato móvel, que com as suas respectivas hastes de comutação são conduzidas para fora do espaço de vácuo da câmara de vácuo. Aqui uma haste de contato do embolo de contato móvel é conduzida para fora do espaço a vácuo ou da câmara de vácuo através de um fole. Fora da câmara de vácuo esta haste está em contato com um suporte de conexão de corrente elétrica, e aqui está prevista uma instalação de acionamento para o acionamento da haste de comutação do embolo de contato móvel. O poder de isolamento de disjuntores a vácuo desse tipo não só deve assegurar o poder de isolamento necessário do trajeto de comutação e de separação, mas também deve assegurar que correntes de vazamento ou de superfície, em estado aberto do trajeto de separação fluam da conexão superior da câmara de vácuo para a conexão inferior, ao suporte de corrente conectado. Para assegurar isto, são necessárias correspondentes distancias dos contatos bem como a disposição do disjuntor a vácuo dentro de um recipiente cheio de gás isolante. Isto leva a grandes formas construtivas de disjuntores de vácuo e as instalações de comutação equipadas com eles.

Além disso, é conhecido que a extinção de arcos voltaicos dentro de uma câmara de comutação a vácuo de um disjuntor a vácuo necessita do aproveitamento do campo magnético que acompanha a corrente elétrica. O movimento

forçado por influencia do campo magnético do arco voltaico condiona superfície de contato plana da peça do contato de comutação do contato fixo e do embolo de contato, que estão dispostos dentro da câmara de comutação a vácuo do disjuntor a vácuo. Peças de contato de comutação se tocam totalmente com a sua superfície testeira circular sob aplicação de uma força externa, quando o trajeto de separação estiver fechado. Esta força de contato resulta essencialmente da mola disposta no acionamento externo. Para influenciar a força e a direção do campo magnético acompanhante da corrente elétrica as peças de contato de comutação apresentam desbastes internos, que em dependência da sua direção induzem um campo magnético axial ou vertical. O contato de comutação móvel em direção longitudinal do embolo de contato se move ao ligar em alta velocidade e colide no contato de comutação do contato fixo e colide repetidamente com uma frequência correspondente ao sistema de acionamento e à massa móvel. Durante o período de operação do disjuntor a vácuo, este impacto causa oscilações mecânicas, pelo que o embolo de contato móvel que está conduzido para fora da câmara de vácuo é muito solicitada. Existe o risco de surgirem fissuras após um determinado numero de oscilações de comutação, que levam ao colapso do vácuo na câmara de vácuo. Pelo impacto do contato de comutação do embolo de contato móvel com repetidos movimentos de colisão, também surgem em um processo de ligação para uma freqüente formação de um arco voltaico de ligação. Isto leva ao superaquecimento do material nas superfícies planas de contato e assim a múltiplas soldagens locais dos contatos de testeira. Em um processo de desligamento os locais soldados dos contatos de testeira rasgam pela força do acionamento de desligamento. Aqui então existe o risco que se formem pontas afiadas que diminuem sensivelmente a homogeneidade do campo elétrico nos contatos de testeira, diminuindo dessa forma

sensivelmente a tensão disruptiva entre os contatos de testeira abertos.

Para eventualmente limitar o uso de gás isolante é sabido, também de arranjar o contato de saída e o

5 suporte de conexão de corrente com conexão condutora elétrica ao condutor de carga ou na câmara de vácuo ou na câmara de comutação de vácuo e unir através de um condutor flexível com o embolo móvel na câmara de comutação a vácuo de forma condutora. Nisto o embolo de contato móvel disposta na câmara

10 de comutação a vácuo está ligada através de um isolador a uma haste de acionamento e conexão que sai da câmara de comutação a vácuo. Um disjuntor a vácuo destes em espécie é conhecido pela DE 199 64 249 C2. Nestes disjuntores agora existe o problema, que a conexão condutora elétrica flexível entre o

15 embolo de contato móvel e o condutor de carga ou o contato de saída deve ser conformada de forma flexível, para que possa seguir ao movimento axial longitudinal do embolo de contato móvel no processo de ligação e desligamento. Esta flexibilidade necessária deve ser garantida através de um

20 longo período e durante muitas conexões, para que o disjuntor a vácuo apresente uma vida útil suficiente. Da DE 199 64 249 C2 se conhece a formação de uma conexão condutora através de várias folhas de filme de cobre delgadas colocadas umas sobre as outras em forma de camada. No vácuo isto leva ao problema,

25 que se formam camadas de oxidação, que colam e no passar do tempo impedem a flexibilidade da ligação condutora. Para resolver este problema a DE 199 64 249 C2 sugere montar a conexão condutora pela construção em camadas alternantes de metal condutor e camadas de inibição de colagem ou conexões

30 condutoras dentro da câmara de vácuo em um ambiente protegido, de forma que ao surgir um arco voltaico, os produtos do arco voltaico não possam se depositar na conexão condutora flexível.

A desvantagem dessa forma de apresentação é que deve ser previsto outra carcaça dentro da câmara de comutação a vácuo, em que a conexão condutora é disposta de forma protegida, o que traz consigo um dispêndio razoavelmente aumentado de montagem ou será necessária uma construção complexa da conexão condutora, onde a cada camada condutora se deve aplicar uma camada de inibição de colagem.

A base da invenção frente à esta, é a tarefa encontrar uma solução, que possibilite uma conformação simplificada, mais barata e melhorada de uma ligação condutora para o contato de saída.

Em um comutador a vácuo do tipo citado inicialmente esta tarefa é solucionada de tal forma, que a superfície transversal interna da câmara de comutação a vácuo na altura do contato de saída em torno do embolo de contato está coberto pela área toda por elementos de cobertura conformados como folhas ou plaquetas, condutoras elétricas, que estão dispostas em camadas e se encobrem parcialmente uma das outras.

Através desta formação da invenção da conexão condutora elétrica é encontrada uma solução, que mesmo na adição com os produtos que surgem na ocorrência de um arco voltaico não cole e permaneça funcional em longo prazo. Além disso a conformação de acordo com a invenção da ligação flexível e condutora é realizável em uma forma tecnicamente simples e barata.

Pelo fato que estão previstos elementos de cobertura condutores, preferencialmente de folhas de metal ou plaquetas de metal, que cobrem toda a superfície transversal interna da câmara de comutação a vácuo, a cada curso do embolo, ou seja, a cada processo de comutação estes são

movimentados uniformemente sem deslocamento relativo um contra o outro. Nisto a área de material disposta junto ao embolo de contato será movido imediatamente pelo embolo de contato, onde a área oposta dos elementos de cobertura, preferencialmente fixada em um anel, não segue este movimento. Isto leva a que as camadas superpostas de acordo com o estado da técnica as camadas não são empurradas simplesmente uma contra a outra, mas também afastadas uma da outra e em distancia são movidas ordenadas uma contra a outra. Através deste movimento eventuais adesões são soltas, porque a extremidade interna e externa dos elementos de cobertura se movem relativamente uns contra os outros. Por outro lado, nesta conformação também é possível assegurar para a formação do alto vácuo situado na faixa de 10^{-7} até 10^{-9} Torr ou mais da câmara de comutação a vácuo a evacuação dos dois espaços de separação da câmara de vácuo acima e abaixo da área coberta por elementos de cobertura. Na conformação do vácuo os elementos flexíveis em forma de folhas ou plaquetas são erguidos, de forma que íons condutores entre eles ou partículas de gás ou semelhantes que estão entre eles, podem ser retirados.

Evoluções e conformações da invenção resultam em dependência das exigências secundárias. Aqui está previsto que os elementos de cobertura formam pelo menos em parte a ligação condutora, onde é conformado o condutor na forma de um anel ou segmento anelar disposto em torno do embolo de contato. Assim a ligação condutora flexível, se desejado, pode ser conformada limitada em uma parte do segmento do círculo. Também é possível conformar o anel circular total formado entre o embolo de contato e um condutor em forma anelar.

Uma forma muito flexível e muito resistente contra adesões de apresentação pode ser obtida, que a ligação

condutora seja construída por vários em direção da rotação em torno do eixo formado pelos elementos de cobertura em torno do embolo condutor sejam constituídos de elementos amplos de ligação. Assim pode-se conseguir por um lado, que os elementos de cobertura dispostos em camadas somente se tocam com uma parte de sua área uma em cima da outra e as elementos de cobertura com a maior parte da sua área, apresentam uma distancia entre a folha de metal ou plaqueta de metal disposta acima ou abaixo dela. Além disso é possível por esta forma da evolução da invenção, conformar os elementos de cobertura como parte de elementos de ligação, que podem cumprir outras funções nos elementos de ligação. Uma disposição muito preferida dos elementos de cobertura está em evolução vantajosa a medida em que quando os elementos flexíveis de ligação cobrem com uma área parcial pelo menos de um elemento de cobertura uma área parcial de um elemento de cobertura avizinjado em direção da rotação do elemento de ligação.

A área transversal em forma de circulo anelar total formada entre o embolo de contato e o contato de saída do espaço interno da câmara de vácuo pode ser totalmente coberta, que os elementos de ligação com as suas áreas parciais parcialmente cobrindo uma as outras cobrem na sua totalidade a área transversal da câmara de comutação a vácuo e/ou do condutor dentro do anel e/ou de um condutor dentro do anel e/ou um circulo anelar formado entre o embolo de contato e o anel.

Os elementos de cobertura e/ou elementos de união são adequadamente dispostos em camadas um em cima do outro, onde se prefere a superposição em forma helicoidal dos elementos de cobertura e/ou elementos de união. A flexibilidade e a mobilidade dos elementos de união pode ser suportada com vantagem, conforme a invenção, que os elementos

de união englobam um anel externo e um anel interno como pelo menos um elemento de união que liga o anel interno e o externo e preferencialmente um elemento de união formando um elemento de suporte. Nisto também pode ser previsto que o
5 respectivo anel interno dos elementos de união está engastado em um anel embolo, onde este anel embolo está disposto em cima do embolo de contato. Assim pode-se criar um componente integral, que engloba de forma flexível várias camadas de elementos de cobertura formados por elementos de união, que
10 uma vez estão dispostos no anel, que está em contato com o contato de saída e que por outro lado está fixado e disposto em um anel embolo, que transfere imediatamente o movimento do embolo de contato. Em um movimento de ligação o anel de embolo segue juntamente com o anel interno dos elementos de
15 união imediatamente o movimento do embolo, onde o anel externo fica preso no anel do condutor. Este movimento é suportado pela deformação dos elementos de suporte que formam em um tipo de ponte crescente em forma de arco uma ligação mecânica entre as áreas contrárias do anel externo dos
20 elementos de união.

Pela formação de acordo com a invenção da união condutora entre o embolo de contato e o condutor em forma anelar ou o anel do condutor pela vista por cima (ou por baixo) se forma uma superfície visualmente fechada dos
25 elementos de cobertura sobrepostos dispostos um sobre o outro e/ou paralelamente, que na altura do contato de saída cobre a superfície interna transversal da câmara de vácuo. Esta superfície visualmente estanque também serve na operação do disjunto a vácuo, que partículas de carga não se movam do
30 superior, ou seja, a área de comutação situada acima do condutor entre o contato fixo e móvel para baixo ao fole metálico e a haste de acionamento conduzida dentro dele. Por outro lado ainda é possível por causa da ligação/conexão

flexível, evacuar toda a câmara de comutação a vácuo, ou seja, também em relação à representação desenhada de forma que partículas que se encontram abaixo do condutor em forma anelar possam ser evacuados da câmara através da
5 conexão/ligação flexível.

Finalmente de acordo com a invenção, é possível realizar pela conformação da união condutora flexível com o contato elétrico ao contato de saída do condutor formado em forma anelar, uma conexão condutora, que
10 é construída de forma compacta de forma que se possa realizar no total um disjuntor a vácuo de construção e forma construtiva compacta.

A ligação flexível, condutora, de acordo com a invenção, transmite de forma segura o fluxo de corrente do
15 embolo de contato móvel através do anel até o contato de saída. Ela é suficientemente estável, para que seja garantido principalmente do fluxo de corrente do embolo de contato para a ligação condutora, por outro lado também siga ao movimento de embolo de contato. A ligação condutora ainda é permeável
20 ao ar, de forma que é possível uma evacuação da câmara de vácuo por outro lado ela fecha a parte inferior da câmara de tal forma, que as queimas provocadas pelo arcos voltaicos que surgem não batam no isolador dentro da câmara de vácuo, possam condensar no mesmo e assim formar uma câmara
25 condutora.

Estas exigências são atendidas, onde o condutor ou a ligação condutora são formadas por segmentos individuais ou seja elementos de ligação com elementos de cobertura de metal delgado dobrável de tal forma, que o
30 comprimento de cada segmento ou elemento de conexão, ou seja, a extensão radial de cada elemento de união corresponda pelo menos à maior distância radial entre o ponto de conexão fixo

externo do segmento na forma de um anel externo e o ponto de conexão no embolo de contato móvel que corresponde à forma de um anel interno. Pela correspondente disposição no anel de embolo os elementos de união individuais são mantidos separados e distanciados entre eles em direção longitudinal do eixo, o que garante a permeabilidade de ar entre os elementos de união com os seus elementos de cobertura, garantindo e possibilitando assim a capacidade de evacuação da câmara de vácuo no total. Além disso os elementos de cobertura estão deslocados uns contra os outros de tal forma, que a superfície transversal da câmara de vácuo vista por cima ou por baixo do eixo longitudinal da câmara de vácuo, esteja visualmente preenchida na sua totalidade. Dessa forma evita-se a passagem de partículas de queima das superfícies de contato ou superfícies de comutação dos condutores para e no isolador. O deslocamento dos elementos de união em relação um para o outro pode ser feito em disposição helicoidal, em forma de escada de caracol, em forma zigzag ou outras disposições, contanto que seja assegurado, que a superfície transversal interna da câmara de vácuo seja coberta. O anel externo do condutor está disposto fixo no lado interno da câmara de vácuo em um anel de contato entre dos corpos cerâmicos da câmara de vácuo, onde ele está em contato com o contato de saída. O lado interno oposto dos elementos de união está disposto fixamente no anel de embolo e acima fixamente no embolo de contato móvel.

A invenção está esclarecida mais detalhadamente de acordo com as figuras.

A Fig. 1 apresenta uma vista em perspectiva do disjuntor a vácuo conforme a invenção.

A Fig. 2 mostra o disjuntor a vácuo da Fig. 1 após aplicação da camada externa de resina fundida para a conformação da carcaça de resina fundida.

5 A Fig. 3 mostra um corte longitudinal da câmara do disjuntor a vácuo.

A Fig. 4 mostra uma vista superior da conexão condutora.

A Fig. 5 exhibe esquematicamente um corte ao longo do eixo A-A da Fig. 4.

10 A Fig. 6 exhibe vista em perspectiva interior da conexão condutora.

A Fig. 7 exhibe vista em perspectiva superior da conexão condutora.

15 A Fig. 8 exhibe vista superior de um elemento de conexão.

A Fig. 9 exhibe um corte do elemento de conexão ao longo da linha B-B da Fig. 8.

A Fig. 10 mostra uma vista em perspectiva superior do elemento de conexão conforme Figs. 8 e 9.

20 A Fig. 11 apresenta perspectiva de uma peça de contato de comutação de um contato fixo e/ou de um embolo de contato,

25 A Fig. 12 mostra a peça de contato de comutação conforme Fig. 11 em vista da superfície interna de comutação e contato.

A Fig. 13 apresenta um corte da peça de contato de conexão conforme Figs. 11 e 12 com a superfície de comutação e contato interna recolhida.

A Fig. 14 apresenta a peça de contato de comutação conforme Fig. 13 com a superfície interna de comutação e contato aberta. Ela mostra em apresentação em perspectiva da câmara de comutação em vácuo 1 de um disjuntor a vácuo. Esta é formada por um cilindro de cerâmica 2 superior estanque a gás e um cilindro cerâmico 3 inferior estanque a gás. O cilindro cerâmico superior 2 está fechado com uma tampa de fechamento 4. Entre o cilindro cerâmico superior 2 e o cilindro cerâmico inferior 3 existe um anel de contato 5. O anel de contato 5 apresenta contatos de saída 6, sobre os quais um anel 7 de um condutor 8 com um condutor de carga 9 está em conexão elétrica. Com a ajuda de um fole 10 de metal está introduzida uma haste de acionamento e de comutação 11 estanque a vácuo no espaço interno da câmara de comutação a vácuo 1. Na câmara de comutação a vácuo 1 o espaço interno assim forma uma câmara de vácuo 12 em que existe um alto vácuo de 10^{-7} até 10^{-9} Torr ou 10^{-7} ATÉ 10^{-9} mbar. Do lado externo, a câmara de vácuo completamente montada está envolta com uma manta de resina fundida 13 ou uma carcaça de resina fundida, como isto pode ser visto na Fig. 2.

Na Fig. 3 consta a visão esquematizada em corte da câmara de vácuo 12 da câmara de comutação a vácuo 1 em posição fechada das peças de contato de comutação 14a, 14b, ou seja, em conexão condutora de corrente elétrica de um condutor gerador 15 não representado detalhadamente por um contato fixo 16 e um embolo de contato móvel 17 bem como um condutor 8 e o contato de saída 6 através da câmara de vácuo 12 pelo condutor de carga 9. Nesta posição não está representado o trajeto de separação. Pelo movimento do embolo

de contato móvel 17 através da haste de acionamento ou comutação 11 acoplada acima de um isolador cerâmico 18 em direção da seta 19, as peças de comutação e contato 14a, 14b podem se afastar de tal forma, que entre eles é conformado um
5 espaço que então forma o trajeto de separação.

No disjuntor a vácuo representado se trata de um disjuntor a vácuo para média e alta tensão. Aqui está conformada dentro de uma câmara de comutação a vácuo 1 uma unidade de comutação móvel, que engloba a peça de comutação e
10 contato inferior 14b, o embolo de contato 17 fixada a ela bem como a haste de acionamento ou comutação 11. Nesta unidade de comutação móvel está disposta na altura dos contatos de saída 6 ou do anel de contato 5 ou do suporte de contato de corrente em um embolo de contato 17, uma conexão flexível
15 condutora elétrica 20 com um condutor 8 ou para a formação de um condutor 8. Sobre esta conexão condutora 20 a corrente elétrica adutora é estabelecida para o condutor de carga 9 assem que por aqui existe uma conexão condutora de energia elétrica para pelo menos um dos contatos de saída 6.

20 O condutor 8 engloba um anel 7 que está fixado na parte interna do anel de contato 5. Além disso o condutor 8 engloba um anel de embolo 21 que com sua superfície interna, preferencialmente fixo no local, está disposto no diâmetro externo do embolo de contato 17. O anel
25 de embolo 21 e o anel 7 são ligados através de uma multiplicidade de elementos de conexão 22.

Um elemento de ligação 22 individual está representado na figura 8 em vista por cima. Ele é formado por um anel externo 23 e um anel interno 24 bem como os elementos
30 de suporte de ligação 25, onde o anel externo 23 e o anel interno 24 e os elementos de suporte 25 são de um material condutor elétrico em forma de folhas ou plaquetas. Como pode

ser visto nas figuras 9 e 10, os elementos de suporte 25 do
anel externo 23 em direção crescente ao anel interno 24
conformam elementos de cobertura cobrem o espaço interno do
anel externo 23 de um lado diametralmente ao lado oposto em
5 forma de arco englobando o anel 24.

Como pode ser visto do desenho por cima da
fig. 4, que em vista por cima representa a visão em direção
do eixo longitudinal 26 do embolo de contato 17, estão
dispostos colocados entre o anel de embolo 21 e o anel 7 uma
10 multiplicidade de elementos de união 22, 22', 22'', 22'''
empilhados em direção do eixo 26. Nisto os respectivos
elementos de união 22, 22', 22'', 22''' estão arranjos
respectivamente em direção de rotação em torno do eixo em 10-
15 graus deslocados um contra o outro, de forma que todos os
elementos de união 22 cubram junto com os seus respectivos
elementos de cobertura 26, 26' ou elementos de suporte 25,
25' toda a superfície circular formada entre o anel 7 e o
anel de embolo 21. Assim também a superfície transversal
livre em forma circular da câmara de vácuo 12 ou da câmara de
20 comutação a vácuo 1 está coberta em superfície total pelos
elementos de cobertura 26 dos elementos de união 22. Por
causa do empilhamento em camadas respectivamente deslocado em
10 - 15 graus dos elementos de cobertura, estes se cobrem
respectivamente com uma superfície parcial de seus elementos
25 de suporte 25. Os elementos de união 22 formam assim a parte
flexível da conexão condutora 20 e junto com o anel 7 e com o
seu anel de embolo 21 formando o condutor 8. Como pode ser
visto da Fig. 5, os elementos de união 22 com o seu anel 23
estão dispostos fixamente no anel 7 e com o seu anel interno
30 24 no anel de embolo 21, onde entre os respectivos elementos
de união 22 individuais empilhados em camadas, existe uma
distância em direção longitudinal axial, de forma que pelos
elementos de união 22 com os seus elementos de cobertura 26 e

os elementos de suporte 25 existe uma ligação de passagem de ar ou espaço de gás, por outro lado conforme a vista por cima da figura 4 existe uma cobertura que impede a visão por estes elementos de união 22. Em posição de montagem já se obtém a
5 posição fechada das peças de comutação e contato 14a, 14b e no posicionamento representado pela Fig. 3 dos elementos de união 22 com o lado inferior côncavo que pode ser visto na figura 6e do lado superior convexo que pode ser visto na fig. 7. Os elementos de cobertura 26 ou os elementos de suporte 25
10 são conformados com tal flexibilidade, que acompanham o movimento do embolo de contato 17 nos processos de comutação individuais entre a posição de comutação fechada até a posição de separação e de volta.

A peça de comutação e contato superior 14a
15 ligada fixamente com o contato fixo 16 e a peça de comutação e contato inferior 14b fixamente ligada com o embolo de contato 17 são formados respectivamente de forma idêntica, de forma que a descrição a seguir se refere somente à peça de comutação e contato 14b representada na fig. 11 - 14. Cada
20 peça de comutação e contato 14a, 14b apresenta uma superfície de contato e de comutação 28 dividida em dois, que engloba uma superfície em forma circular externa de comutação e contato 29 e uma superfície interna de comutação e contato 30 em forma circular. A superfície de comutação e contato 29
25 está disposta fixamente em um corpo de suporte 31 da respectiva peça de comutação e contato 14a, 14b e a superfície interna de comutação e contato 30 está disposta em relação à superfície externa de comutação e contato 29 de forma móvel em cabeçotes de apoio 32. Além disso, por dentro
30 da superfície interna de comutação e contato 30 em direção ao eixo 27 do embolo de contato móvel 17, age com a ajuda de molas 33 um embolo móvel interno ou embolo interno 34. No corpo base ou corpo de suporte 31 existem em uma superfície

base 36, molas 33, dispostas com uma de suas extremidades, onde com a outra extremidade encostam-se a um anel de batente 35 do embolo interno 34. Na posição inserida mostrada na Fig. 13 da superfície interna de comutação e contato 30, as superfícies de comutação e contato 29,30 da peça de comutação e contato superior 14b estão justapostos com a peça de comutação e contato inferior 14b, assim que se forma uma superfície de contato e comutação 28 plana. Nesta posição as molas 33 estão inseridas sobre o anel de batente 35 na sua posição de recalque. Tão logo o embolo de contato 17 móvel entra na posição para a formação de um trajeto de separação, as superfícies externas de comutação e contato 29 se afastam da peça de comutação e contato superior e inferior 14^a, 14b. As superfícies de comutação e contato 30 da peça superior e inferior de comutação e contato 14^a, 14b inicialmente ainda permanecem em posição ajustada plana, enquanto a força motriz das molas 33 em processo de afrouxamento é suficiente para mover o embolo 34 até a posição aberta retratada na Figura 14 da superfície interna de comutação e contato 30. Se o embolo de contato 17 se afasta mais do contato fixo 16, as superfícies internas de comutação e contato 30 também se afastam da peça inferior de comutação e contato 14^a, 14b, de forma que agora se forma o trajeto de separação. Em caso contrario, quando o embolo de contato 17 se move em direção ao contato fixo 16, inicialmente as superfícies de comutação e contato internas 30 entram em justaposição superficial, as superfícies internas de comutação e contato 30 se movem contra a força das molas 33 em relação às superfícies externas de comutação e contato 29, até que a posição fechada das superfícies internas de comutação e contato e a posição de contato retratada na figura 3 das peças de comutação e contato 14^a e 14b estiver alcançada.

As superfícies externas de comutação e contato 29 são formadas de um material anelar circular, que é altamente condutor. Este material se digna a transferir a corrente nominal a ser conduzida pelo disjuntor a vácuo com
5 resistência muito baixa. As superfícies internas de comutação e contato 30 por sua vez, são de um material em forma de disco, que é altamente sólido como resistente à abrasão e à queima, para pode suportar e extinguir assim também breves correntes de arcos voltaicos que surjam. As molas 33
10 dispostas abaixo são de material capaz de suportar curtos-circuitos como, por exemplo, liga de cobre e tungstênio. O material das superfícies externas de comutação e contato 29 é principalmente isento de oxigênio e é, por exemplo, uma liga de cobre e prata. O material da superfície interna de
15 comutação e contato 30 é de uma liga de cobre e cromo.

Na separação, ou seja, no afastamento do contato fixo 16 e o embolo de contato 17 por um mecanismo de acionamento engatado na haste de acionamento e comutação 11 inicialmente se afastam as superfícies externas de comutação
20 e contato 29, enquanto as superfícies internas de comutação e contato 20 por causa da pressão exercida pelas molas 33 no embolo 34 inicialmente saem da superfície uniforme de contato e comutação 28 enquanto suportam a corrente de curto-circuito que surge. Nisto o afastamento das superfícies internas de
25 comutação e contato 30 está coordenado de tal forma que elas permanecem justapostas tanto tempo, até que entre as superfícies externas de comutação e contato 29 tenha surgido um espaço tal, que um salto do arco voltaico que surge/aparece no anel circular das superfícies de comutação e
30 contato 29 seja evitado. Com um afastamento maior do contato fixo 16 e do embolo de contato 17 se separam também as superfícies internas de comutação e contato 30, de forma que

o arco voltaico seja mantido somente entre estas superfícies e seja extinto após atingir uma distancia suficiente.

Além disso, as superfícies internas de comutação e contato 30 se apóiam nos cabeçotes de apoio 32
5 que são componentes de uma disposição em forma de espiral de contatos para o apoio da superfície interna de comutação e contato. Assim é possível gerar um campo magnético axial, com que também arcos voltaicos maiores são formados como arcos voltaicos difusos. Nisto o embolo 34 interno é formado por
10 uma configuração de segmentos 37 de um tipo de nervuras em que estão dispostos os cabeçotes de apoio 32 e forma de espiral uns para os outros, onde os cabeçotes de apoio 32 são conformados e conectados como condutores elétricos.

As representações as figuras 12,13 e 14 são
15 em vista das funções das molas 33 e dos cabeçotes de apoio 32 como a sua disposição e conformação como contatos em espiral, o seja, como contatos dispostos em forma espiral, são somente esquematizadas e simplificadas.

No isolador 18 se trata de um como tal de
20 material cerâmico. O revestimento da câmara de comutação a vácuo 1 é preferencialmente formada por uma manta de resina fundida ou uma carcaça de resina fundida de um material de silicone ou resina de fundição de silicone.

No total pela combinação das mais diferentes
25 medidas o tempo de permanência e o ciclo de vida de uma câmara de comutação a vácuo é aumentada, o comportamento de isolamento da câmara de vácuo 12 ou da câmara de comutação a vácuo 1 no total é melhorada e se obtém uma forma construtiva compacta da câmara de comutação a vácuo no total onde para a
30 integralidade ainda tem que se apresentar mais uma vez, que o cilindro cerâmico superior 2 e o cilindro cerâmico inferior 3

são de um material estanque a gás, pois de outra forma não se poderia manter um vácuo na câmara de vácuo 12.

5 Mesmo que isto não seja necessário nas excelentes propriedades isolantes no disjuntor a vácuo conforme a invenção, caso seja necessário este ainda pode ser disposto em uma carcaça cheia de gás isolante.

REIVINDICAÇÕES

1. Comutador a vácuo, especialmente como disjuntor a vácuo para tensão média e alta, caracterizado por ser constituído de uma unidade de comutação móvel disposta dentro de uma câmara comutadora a vácuo (1), que engloba em conjunto uma agulha de contato (17), um isolador (18) e uma haste de acionamento e comutação (11) introduzida através de um fole de metal na câmara de comutação a vácuo (1), e um contato fixo (16) inserido na carcaça da câmara de comutação a vácuo (1), em que a extremidade superior do isolador (18) está fixamente ligada com a agulha de contato (17) e a extremidade inferior do isolador (18) com a agulha de contato (17) e a haste de acionamento e comutação (11) e em que a agulha de comutação (17) apresenta uma conexão condutora elétrica (20) com o condutor (8) que está em contato condutor de energia elétrica com pelo menos um contato de saída (6) disposto na lateral, identificado de tal forma que a superfície da seção transversal da câmara de comutação a vácuo (1) na altura de pelo menos um contato de saída (6) em volta da agulha de contato (17) esteja coberta pelos elementos condutores elétricos de cobertura em forma de folhas ou plaquetas (26) dispostos em camadas ou empilhados e se encobrem pelo menos parcialmente uns aos outros em superfície.

2. Comutador a vácuo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os elementos condutores elétricos de cobertura (26) conformam pelo menos parcialmente a ligação condutora (20).

3. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o condutor (8) é conformado como anel (7) ou segmento anelar, disposto em torno da agulha de comutação (17).

4. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a ligação condutora (20) é construída de forma flexível de vários elementos de cobertura (26) flexíveis, envolvendo
5 elementos de ligação (22) dispostos um contra o outro em direção do giro em torno do eixo (27) formado pela agulha de contato (17).

5. Comutador a vácuo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os elementos
10 de ligação flexíveis (22) cobrem respectivamente uma superfície parcial de um elemento de cobertura (26) e de um elemento de ligação (22) avizinado.

6. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que os
15 elementos de ligação (22) com as suas superfícies parciais encobrendo-se uma contra a outra cubram na sua totalidade a superfície da seção transversal da câmara de vácuo (1) e/ou do condutor (8) dentro do anel (7) e/ou um dos anéis circulares formados entre a agulha de contato (17) e o anel
20 (7).

7. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de cobertura (26) e/ou os elementos de ligação (22) estejam dispostos em camadas ou em segmentos um sobre o
25 outro.

8. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de cobertura (26) e/ou os elementos de ligação (22) estejam dispostos um em cima de outro em forma helicoidal.

9. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os

30

elementos de ligação (22) englobam um anel externo (23) e um anel interno (24) bem como pelo menos um elemento de cobertura (26) formando um elemento de suporte (25) ligando os anéis externo e interno (23, 24).

5 10. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o respectivo anel externo (23) dos elementos de ligação (22) esteja fixado no anel (7) do condutor (8).

10 11. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o respectivo anel interno (24) dos elementos de ligação (22) esteja engastado em um anel de tucho (21).

15 12. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o anel de tucho (21) esteja disposto em cima da agulha de contato (17).

20 13. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o cilindro cerâmico (2) superior, o cilindro cerâmico (3) inferior e o isolador (18) sejam de cerâmica estanque a gases.

25 14. Comutador a vácuo, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o comutador de vácuo esteja assentado externamente em uma carcaça de resina fundida (13).

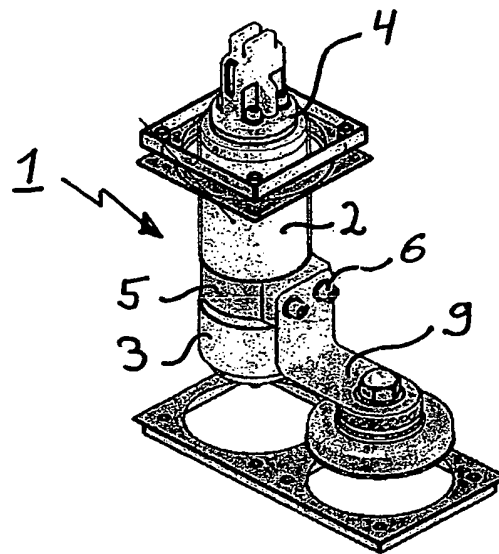


FIGURA 1

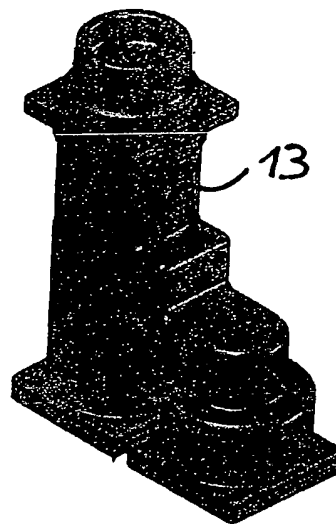


FIGURA 2

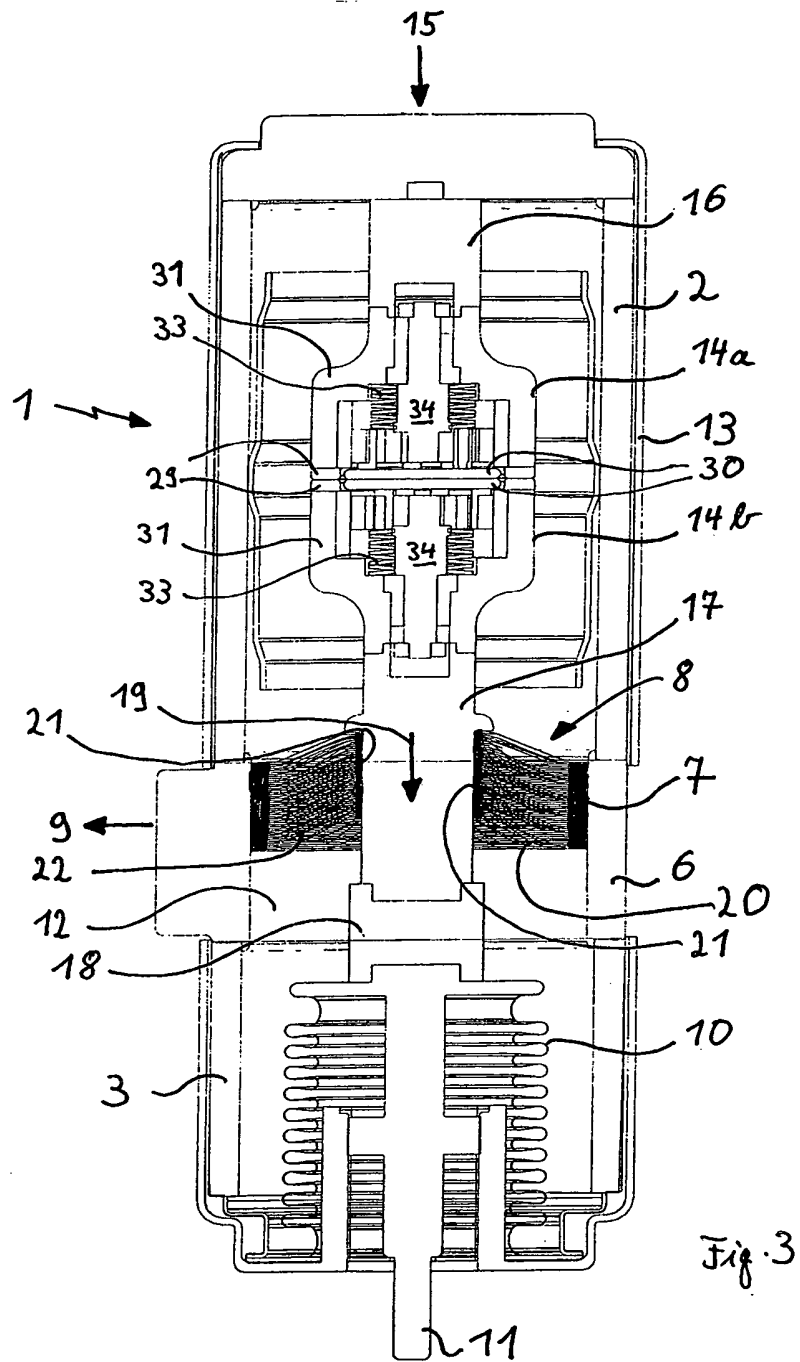


FIGURA 3

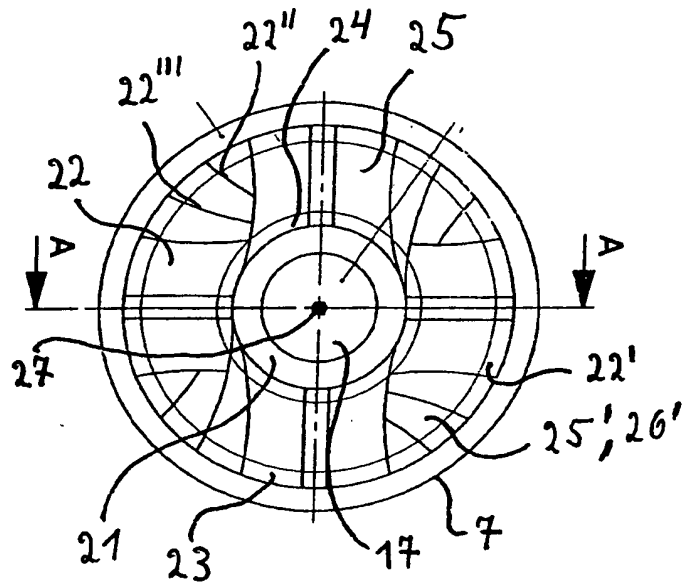


FIGURA 4

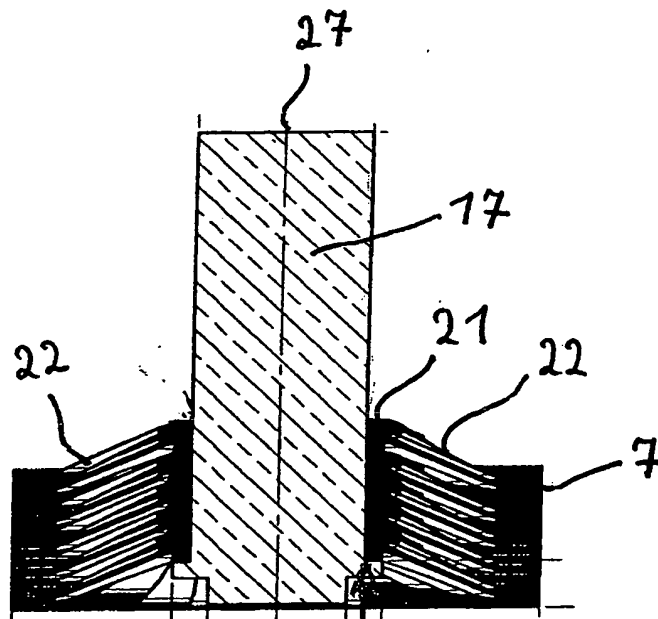


FIGURA 5

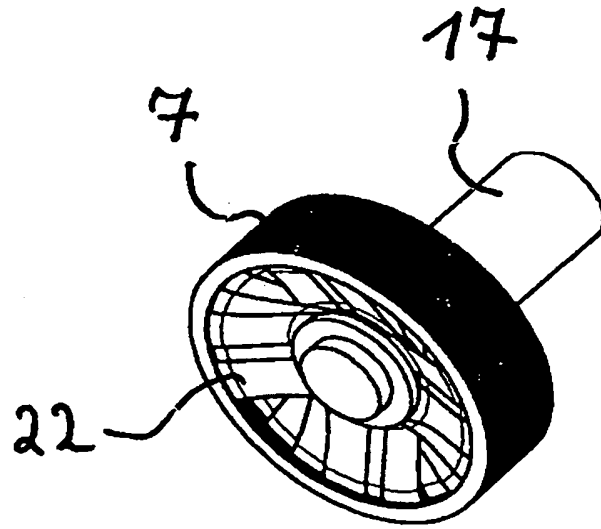


FIGURA 6

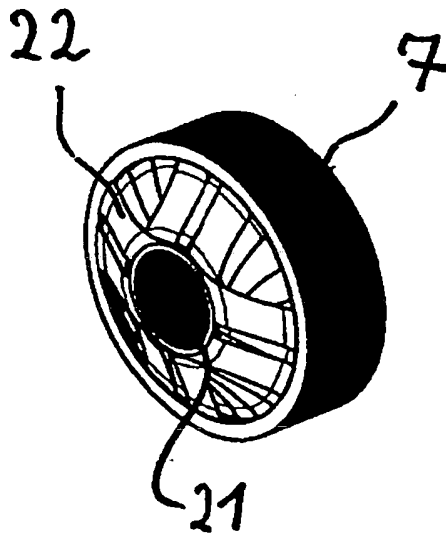


FIGURA 7

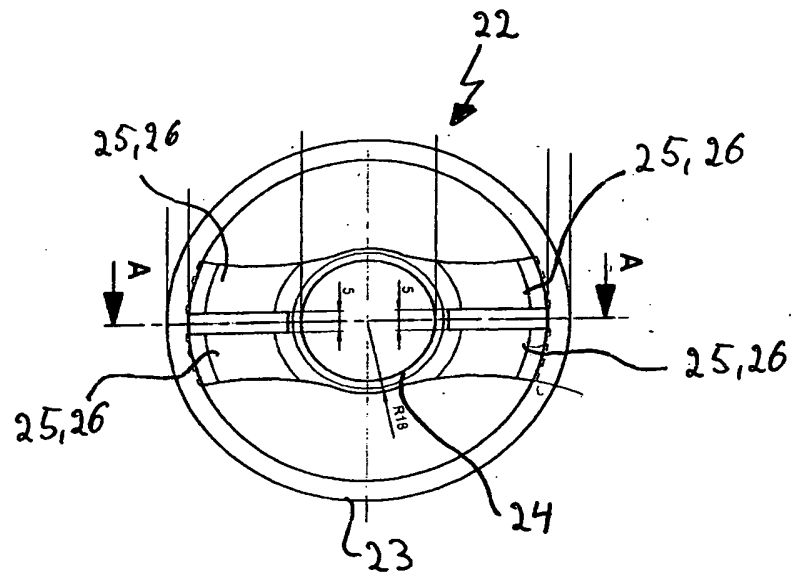


FIGURA 8

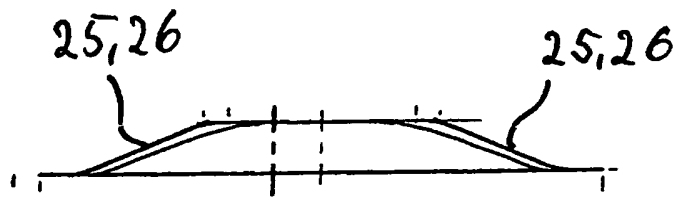


FIGURA 9

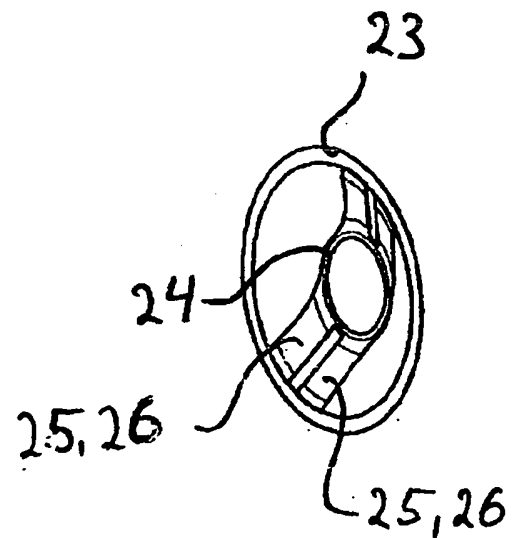


FIGURA 10

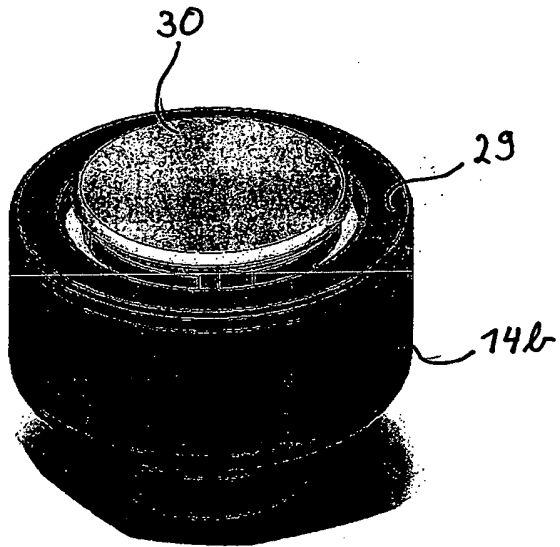


FIGURA 11

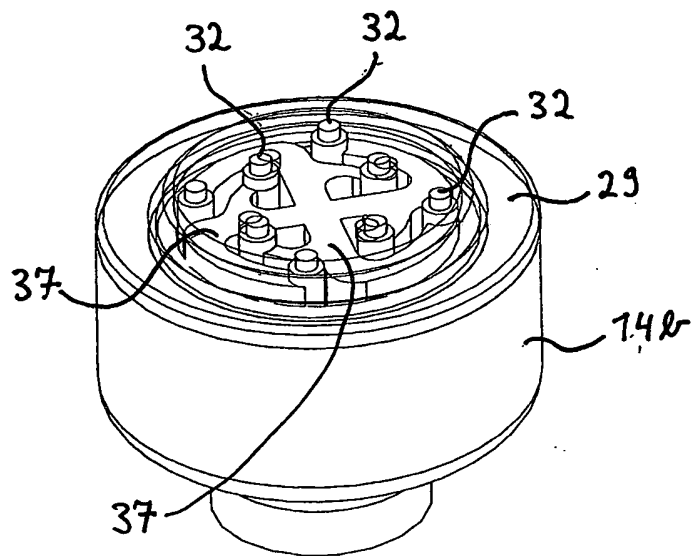


FIGURA 12

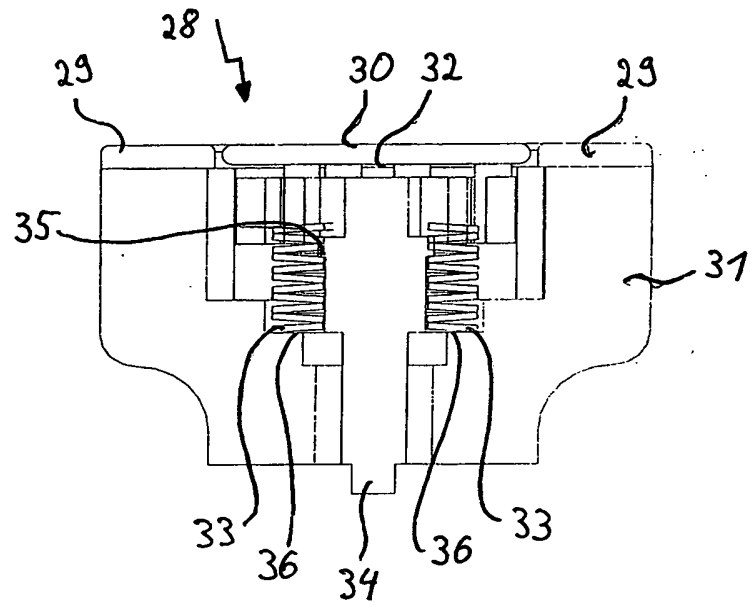


FIGURA 13

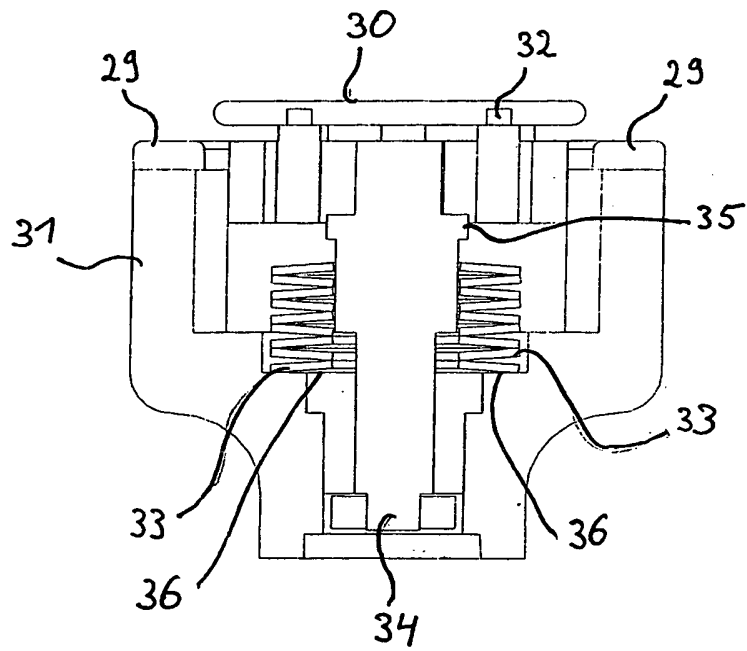


FIGURA 14

RESUMO

COMUTADOR A VÁCUO

5 Comutador a vácuo, especialmente como disjuntor a vácuo para tensão média e alta composto de uma unidade de comutação móvel disposta dentro de uma câmara comutadora a vácuo (1), que engloba em conjunto uma agulha de contato (17), um isolador (18) e uma haste de acionamento e
10 comutação (11) introduzida através de um fole de metal na câmara de comutação a vácuo (1), e um contato fixo (16) inserido na carcaça da câmara de comutação a vácuo (1), em que a extremidade superior do isolador (18) está fixamente ligada com a agulha de contato (17) e a extremidade inferior
15 do isolador (18) com a agulha de contato (17) e a haste de acionamento e comutação (11) e em que a agulha de comutação (17) apresenta uma conexão condutora elétrica (20) com o condutor (8) que está em contato condutor de energia elétrica com pelo menos um contato de saída (6) disposto na lateral,
20 deve ser encontrada uma solução que disponibilize uma forma de apresentação mais barata e melhorada de uma conexão condutora flexível ao contato de saída. Isto se consegue que a superfície da seção transversal da câmara de comutação a vácuo (1) na altura de pelo menos um contato de saída (6) em
25 volta da agulha de contato (17) esteja coberta pelos elementos condutores elétricos de cobertura em forma de folhas ou plaquetas (26) dispostos em camadas ou empilhados e se encobrem pelo menos parcialmente uns aos outros em superfície.