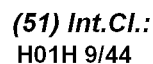


(22) Data de Depósito: 12/06/2006
(43) Data da Publicação: 22/02/2011
(RPI 2094)



(87) Publicação Internacional: WO 2006/134452 de 21/12/2006

Fig. 1 is a schematic diagram of a magnetic field measuring device. It shows a cross-section of a sample 5 with a central hole 13. A coil 8 is wound around a core 33, with current $I(B)$ flowing through it. A probe 12 is positioned near the hole, with a force F applied. A magnetic field B is indicated by a circle with a cross. Various components are labeled with numbers 1 through 21.



PI0611611-6

“DISJUNTOR ELETROMECHANICO, E, METODO PARA INTERROMPER A CORRENTE EM UM DISJUNTOR ELETROMECHANICO”

Esta invenção diz respeito a disjuntores eletromecânicos especialmente, mas não exclusivamente, adaptados para a proteção de instalações CC, tais como redes de tração, incluindo veículos ferroviários. Tais redes tipicamente têm uma tensão nominal de 750 a 3.000 V. O disjuntor é, por exemplo, usado para interrupção de correntes pesadas no caso de curto-circuito em algum lugar na instalação. Entretanto, ele tem também inúmeras outras aplicações industriais. Tais disjuntores eletromecânicos conhecidos são destinados a estabelecer e interromper a corrente em um circuito principal e compreendem um elemento de contato fixo e um elemento de contato móvel que, em uma primeira posição, ficam em contato elétrico um com o outro para levar a corrente do circuito principal, o dito elemento de contato móvel sendo adaptado para ser deslocado para uma segunda posição na qual ele fica separado do elemento de contato fixo para que a corrente no circuito principal seja cortada, o disjuntor sendo provido com um dispositivo de fusível compreendendo uma bobina de magnetização atravessada por uma corrente de magnetização para produzir um campo magnético adaptado para levar um arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato para um dispositivo de extinção de arco, o dispositivo de fusível (2) compreendendo dispositivo de eletrodo eletricamente conectado na bobina de magnetização e adaptado para cooperar com o dito arco de uma maneira tal que este gere a dita corrente de magnetização na bobina de magnetização, o campo magnético para acionar o arco sendo gerado pela ação do dito arco.

Disjuntores são hoje em dia usados na maioria das estações de alimentação e veículos ferroviários em sistemas de tração. Esses disjuntores eletromecânicos compreendem um elemento de contato fixo que coopera com um elemento de contato móvel. Em condições normais, esses elementos estão

em contato mútuo, e corrente em um circuito principal é conduzida entre os elementos. Durante o corte de corrente, a distância física entre esses elementos de contato é aumentada por meio de algum tipo de atuador eletromecânico que criará um arco elétrico entre os dois elementos de contato.

5 A fim de tornar o corte da corrente efetivo, este arco elétrico tem que ser extinto. Isto é normalmente feito fazendo uso de uma assim chamada câmara de extinção do arco de um tipo conhecido para a qual o arco é direcionado por uma força relacionada com o campo magnético gerado pelo circuito principal. Nesta câmara de extinção do arco, o arco será dividido em
10 uma pluralidade de arcos menores que finalmente levarão ao corte final da condução nos elementos de contato separados.

 A força eletromagnética para deslocar o arco para a câmara de extinção do arco em um disjuntor CC é de maneira geral função do quadrado do valor da corrente. Existe um problema particular quando a corrente a ser
15 interrompida é muito baixa. Neste caso, a força gerada não será suficiente para deslocar o arco para a câmara de extinção do arco.

 Com este propósito, disjuntores deste tipo são providos com um assim chamado dispositivo de fusível que pode ser do tipo eletromagnético, que significa que uma força eletromagnética é usada para
20 levar o arco elétrico para um dispositivo de extinção de arco tal como uma câmara de extinção do arco.

 Por exemplo, na patente U.S. 4.302.644, é proposta uma solução de acordo com a qual uma bobina elétrica é conectada em série com os contatos e fica assim tirando toda a corrente do disjuntor. A fim de manter
25 o volume do arranjo dentro de limites, somente uma pequena quantidade de espiras pode ser usada, que limitará a eficiência durante o corte de correntes menores.

 Sabe-se na técnica que, em alguns casos, a interrupção de pequenas correntes pode ser muito mais exigente com relação ao desempenho

da interrupção do que em altas correntes.

Um objetivo da presente invenção é prover um projeto melhorado de um dispositivo de fusível para um disjuntor eletromecânico que elimina os inconvenientes dos dispositivos conhecidos.

5 De acordo com a invenção, este resultado é conseguido provendo um dispositivo de fusível com os recursos de acordo com a reivindicação 1 e que é caracterizado pelo fato de que o dito dispositivo eletrodo fica localizado em um relacionamento tal com os ditos elementos de contato que o arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato
10 seja separado pelo menos parcialmente em um primeiro arco entre um elemento de contato e o dispositivo de eletrodo e um segundo arco entre o dispositivo de eletrodo e o outro elemento de contato, os ditos primeiro e segundo arcos sendo postos em acoplamento paralelo com a dita bobina de magnetização conectada em um lado no dispositivo de eletrodo e no outro
15 lado a um dos elementos de contato.

Esses recursos permitem obter um disjuntor com uma alta eficiência, mesmo durante o corte de correntes mais baixas. Além disso, alta consistência e vida útil e um menor custo podem ser obtidos.

Favoravelmente, o dispositivo de fusível fica arranjado de uma
20 maneira tal que a corrente que passa na bobina de magnetização seja menor que a corrente que passa no primeiro e segundo arcos colocados em acoplamento paralelo com a bobina de magnetização entre o dispositivo eletrodo e um dos ditos elementos de contato.

Assim é possível usar uma bobina de magnetização com um
25 número considerável de espiras, o que permite melhorar o desempenho e a eficiência do dispositivo de fusível, mesmo durante o corte de correntes baixas.

Em uma modalidade vantajosa, o elemento de contato móvel compreende uma superfície que, em uma posição predeterminada do elemento

de contato móvel, fica nivelada com um plano que passa pelo(s) eletrodo(s) arranjado em ambos os lados da trajetória do elemento de contato móvel de maneira tal que pelo menos uma parte do arco possa saltar sobre o(s) eletrodo(s) para formar o dito primeiro arco e do(s) eletrodo(s) para o elemento de contato móvel para formar o dito segundo arco.

Este arranjo permite obter um funcionamento bastante preciso e seguro do disjuntor.

O dispositivo de fusível é favoravelmente provido com um circuito de magnetização compreendendo pelo menos dois braços, cada qual terminando por elemento uma peça de pólo, o dito campo magnético para acionar o arco sendo gerado pelo menos parcialmente entre as ditas peças de pólo.

Esses recursos permitem gerar um campo magnético que é particularmente bem adaptado para acionar o arco na câmara de extinção do arco para obter assim um alto desempenho de corte e segurança.

A invenção diz respeito além disso a um método de interromper a corrente em um disjuntor eletromecânico destinado a interromper a corrente em um circuito principal e compreendendo um elemento de contato fixo e um elemento de contato móvel que, em uma primeira posição, ficam em contato elétrico um com o outro para levar a corrente do circuito principal, o dito elemento de contato móvel sendo adaptado para ser deslocado para uma segunda posição na qual ele é separado do elemento de contato fixo para que a corrente no circuito principal seja cortada, um arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato que são levados para o dispositivo de extinção de arco por um dispositivo de fusível compreendendo uma bobina de magnetização atravessada por uma corrente de magnetização para criar um campo magnético pela ação do arco, este sendo forçado a cooperar com o dispositivo de eletrodo eletricamente conectado na bobina de magnetização de maneira a gerar a dita corrente de

magnetização na bobina de magnetização para levar o arco para o dispositivo de extinção, caracterizado pelo fato de que o arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato é separado pelo menos parcialmente em um primeiro arco entre um elemento de contato e o dispositivo de eletrodo e um
5 segundo arco entre o dispositivo de eletrodo e o outro elemento de contato, os ditos primeiro ou segundo arcos sendo postos em acoplamento paralelo com a dita bobina de magnetização conectada em um lado no dispositivo de eletrodo e no outro lado em um dos elementos de contato.

Outros recursos, objetivos, usos e vantagens desta invenção
10 ficarão aparentes a partir das reivindicações dependentes e da descrição seguinte com referência aos desenhos anexos que formam parte desta, e em que:

A figura 1 mostra um disjuntor de acordo com a invenção com um dispositivo de fusível e uma câmara de extinção do arco associada.

15 A figura 2 mostra em uma outra vista o arranjo do dispositivo de fusível de acordo com a figura 1.

A figura 3 mostra o arranjo mecânico dos eletrodos em um disjuntor de acordo com a invenção.

20 A figura 4 mostra um exemplo do arranjo do campo magnético no dito dispositivo de fusível.

A figura 5 mostra detalhes do campo magnético do dito dispositivo de fusível.

A figura 6 mostra uma vista lateral dos elementos representados na figura 5.

25 A figura 7 mostra uma vista detalhada de alguns elementos representados na figura 5.

A figura 8 mostra uma variante do disjuntor compreendendo um ímã permanente no dispositivo de fusível.

As figuras 9A, 9B, 9C e 9D mostram esquematicamente a

formação de arco em um disjuntor de acordo com a invenção.

A figura 1 mostra esquematicamente e de uma maneira geral um disjuntor de acordo com a invenção com o dispositivo de fusível 2 e uma câmara de extinção do arco 1 associada. Esta câmara de extinção do arco é de um desenho convencional e não será descrita com detalhes neste contexto. O caminho de corrente principal passa pela barra de contato 3 até um elemento de contato mecânico fixo 5, através de um elemento de contato mecânico móvel associado 4. Em condições normais, esses elementos de contato ficam em contato elétrico uns com os outros levando a corrente principal. A corrente pelos elementos de contato mecânico podem passar em qualquer direção no momento em que o disjuntor é acionado.

O movimento do elemento de contato mecânico 6 é controlado por meio de um atuador bastante rápido 7, criando o movimento físico necessário para abrir o contato elétrico, por exemplo, puxando os elementos de contato para fora um do outro e aumentando a distância entre os elementos.

Uma situação típica em que o disjuntor é acionado é quando, por algum motivo, surgir um curto-circuito em algum lugar no circuito principal no qual o disjuntor está conectado.

Um curto-circuito como esse poderia aumentar consideravelmente a corrente acima de valores nominais, que poderia certamente danificar componentes e equipamento no dito circuito principal.

A fim de minimizar o efeito de um curto-circuito como esse, portanto, ser de interesse cortar completamente a corrente o mais rapidamente possível, o que é assim conseguido por meio do disjuntor.

Entretanto, o disjuntor também deve poder cortar correntes mais baixas, o que causaria um maior problema de projeto.

Dispositivos de detecção (não mostrados) são, por exemplo, arranjos no circuito principal e destinados a detectar condições nas quais a corrente principal deve ser cortada. Uma condição como essa pode consistir

em um aumento da corrente que poderia ser o resultado de um curto-circuito. Dispositivo de controle cooperante (não mostrado) transmite um sinal ao atuador 7 do disjuntor que então abrirá o contato. Entretanto, o disjuntor poderia também ser atuado manualmente, ou usando um sinal de controle ordinário transmitido ao atuador 7 sem detecção de condições anômalas.

A figura 2 mostra em uma outra vista o arranjo do dispositivo de fusível 2 de acordo com a figura 1. Nesta figura, a câmara de extinção do arco não está mostrada. O atuador 7 e as barras de contato 3, 4 estão indicados, bem como duas peças de pólo 9, que serão descritas com mais detalhes a seguir. A superfície superior no geral plana 15 é a superfície de suporte para a câmara de extinção do arco associada.

A figura 3 mostra o arranjo mecânico dos eletrodos no dispositivo de fusível 2. Em um orifício 16 na parte central de uma superfície de suporte 15 as duas peças de pólo 9 estão indo para cima na direção da câmara de extinção do arco 1 não mostrada nesta figura. Através deste orifício 16, dois eletrodos 12 montados em cada lado do elemento de contato móvel 6 podem ser também vistos. Conforme será descrito a seguir, esses eletrodos formam uma parte essencial da presente invenção.

O dispositivo de fusível 2 compreende além disso uma primeira corneta guia 20 montada sobre o elemento de contato móvel 6 e eletricamente conectado neste, e uma segunda corneta guia 21 montada por cima do elemento de contato fixo 5 e eletricamente conectado neste.

A figura 4 mostra uma modalidade do arranjo de um campo magnético 25 no dispositivo de fusível 2. A bobina de magnetização 8 está gerando um campo magnético no dito circuito magnético compreendendo um núcleo 8a e dois braços 11, cada qual terminado por uma peça de pólo 9. No circuito magnético estão também arranjadas duas peças de pólo 10 que formam parte da câmara de extinção do arco 1 que será montada por cima da superfície de suporte 15.

Essas peças de pólo 10 não são fixas nas peças de pólo 9, mas ficarão arranjadas próximas ou em contato com essas peças de pólo 9 quando a câmara de extinção do arco 1 for montada por cima do dispositivo de fusível 2. O núcleo, braços e peças de pólo do circuito magnético são convenientemente feitas de ferro. Este arranjo está também mostrado esquematicamente na figura 5.

A figura 5 mostra detalhes do circuito magnético 25 do dispositivo de fusível 2. Deve-se notar que a figura 5 é esquemática, e destina-se particularmente a mostrar a geração do campo magnético 26 na folga entre os elementos de contato fixo e móvel 5, 6 e a câmara de extinção do arco. Quando acionada por uma corrente $I_{(B)}$, a bobina de magnetização 8 está gerando um fluxo magnético através dos braços 11 do circuito magnético e na folga entre as peças de pólo 9, 10. O desenho e arranjo das peças de pólo são tais que uma maior indução é atingida na zona da câmara de extinção do arco 27 e uma indução 2 mais baixa, ou até mesmo consideravelmente mais baixa, é gerada na zona 28 entre os elementos de contato móvel e fixo 5, 6.

A figura 5 mostra também que os dois eletrodos 12 que formam o dispositivo de eletrodos são arranjados de uma maneira envolvente no elemento de contato móvel 6. Cada um desses eletrodos 12 compreende na sua parte superior uma protuberância 30 voltada uma para a outra. Ambos os eletrodos 12 são eletricamente conectados por um arame 31. Eles são também eletricamente conectados por um arame 32 na bobina de magnetização 8 e desta por meio de um arame 33 no elemento de contato móvel 6.

A figura 6 mostra uma vista lateral do arranjo dos eletrodos 12 no dispositivo de fusível 2. De uma forma esquemática, está ilustrado como a corrente de ativação $I_{(B)}$ para a bobina de magnetização 8 de acordo com o exposto é gerada automaticamente durante a seqüência de corte sem a entrada de energia de fora do disjuntor. Os elementos de contato fixo e móvel 5, 6 estão mostrados em vista lateral. Um circuito elétrico cooperante compreende

o elemento de contato móvel 6, a bobina de magnetização 8 e o par de eletrodos 12 posicionado em qualquer lado do elemento de contato móvel 6. O arranjo desses eletrodos está também mostrado na figura 7.

Em condições normais, os elementos de contato fixo e móvel estão em contato elétrico, levando toda a corrente principal $I_{(M)}$. Na modalidade mostrada, especialmente nas figuras 1 e 6, o elemento de contato móvel 6 tem um movimento pivô 35. Isto significa que, em condições normais, as superfícies 17, 18 nos elementos de contato 6 e 5, respectivamente, estão em contato elétrico.

Se agora algumas condições pré-definidas forem detectadas no circuito principal que, de acordo com a estratégia aplicada, resultem em um corte da corrente principal, então o atuador 7, que pode ser do tipo eletromecânico, que age no elemento de contato móvel 6 receberá um sinal de controle. Em decorrência disto, o elemento de contato móvel 6 é retirado do elemento de contato fixo 5.

A corrente principal $I_{(M)}$, entretanto, não cairá a zero imediatamente pelo fato de que um arco elétrico 13 é criado entre os elementos de contato fixo e móvel 5 e 6, respectivamente. O desafio para um disjuntor é agora extinguir este arco elétrico o mais rápido possível a fim de limitar possíveis danos no circuito principal.

Conforme descrito anteriormente, este tipo de disjuntor usa uma câmara de extinção do arco 1 para o qual o arco elétrico 13 é forçado a fim de dividi-lo e finalmente extingui-lo. Nas figuras 1 e 6, a câmara de extinção do arco 1 é arranjada fisicamente na parte superior da figura. Uma força motriz F que levará o arco para a câmara de extinção do arco é criada pela interação entre o arco e o campo magnético 26 no espaço em torno dos elementos de contato 5, 6. Esta força motriz F tem então que ser direcionada para cima na figura 6.

A força resultante no arco 13 no disjuntor de acordo com a

presente modalidade tem em princípio três componentes que serão descritos a seguir. Um componente adicional será incorporado em uma variante de acordo com a figura 8.

Já quando o arco 13 aparece entre os elementos de contato 5, 6, este arco será exposto a uma força do magnetismo remanescente nas partes de aço em torno do espaço onde o arco aparece. Adicionalmente, o arco 13 em si criará um campo magnético que tentará defletir o mesmo. Quando a distância entre os elementos de contato 5, 6 aumenta, o arco 13 aumenta, e o elemento de contato móvel 6 atinge uma posição na qual uma superfície 17 do elemento de contato móvel 6 fica nivelada com um plano que passa pelos eletrodos 12 arranjados em ambos os lados da trajetória do elemento de contato móvel 6 mostrado nas figuras 6 e 7. o arco tem na realidade a forma de um plasma e o ponto ou área de impacto nas superfícies 17 e 18 não são bem definidos. Quando a corrente $I_{(s)}$ é zero, que está até agora, o potencial nos eletrodos 12 é o mesmo que na superfície 17. O arco ou uma parte dele pode agora saltar sobre um dos eletrodos 12 em um lado do elemento de contato 6 que então criará o arco 13a entre o elemento de contato fixo 5 e o eletrodo 12 e um arco adicional 13b entre o eletrodo 12 e a superfície 17. A diferença de potencial em relação ao arco entre o eletrodo 12 e a superfície 17 acionará agora uma corrente através da bobina de magnetização 8. Este fato está de acordo com a invenção usada para criar um campo magnético no espaço entre os elementos de contato 5, 6 e as peças de pólo 9, 10, que certificarão que o arco é agora forçado para cima para a câmara de extinção do arco 1. Mostrou-se que este arranjo dá resultados muito bons igualmente para menores valores na corrente principal. Deve-se notar que o arranjo funciona para ambas as direções da corrente principal no momento da ruptura.

Uma vez na câmara de extinção do arco 1, o arco deixa os eletrodos 12. A força para empurrar o arco ainda mais é assim criada pela indução remanescente do circuito magnético. Quanto maior o nível de

indução, tanto mais rápido o arco extinguirá para a câmara de extinção do arco.

Conforme foi descrito com relação à figura 5, o fluxo magnético deve-se ao desenho, muito mais alto entre as peças de pólo 9 e 10 e na câmara de extinção do arco 1 do que perto dos elementos de contato 5, 6, que é vantajoso.

A figura 7 mostra um exemplo do arranjo dos eletrodos 12 em uma vista detalhada no dispositivo de fusível 2. Os eletrodos 12 estão envolvendo de perto o elemento de contato móvel 6 para facilitar ao arco 13, ou pelo menos uma parte dele, saltar. Bem no topo do elemento 6, os eletrodos 13 são providos com duas protuberâncias 30 voltadas uma para a outra. Essas partes dos eletrodos impedirão eficientemente que o arco mova-se para cima entre os eletrodos sem tocar nos mesmos.

A figura 8 mostra uma variante da modalidade anterior compreendendo um ímã permanente adicional 14 e um dispositivo de fusível de acordo com a modalidade da figura 6. Este ímã permanente 14 cria um fluxo magnético adicional 14a na zona do arco no espaço entre os elementos de contato 5, 6. Este fluxo criará uma força F_p no arco 13 já desde o início que não contribui diretamente para o movimento do arco para cima para a câmara de extinção do arco. A força será direcionada perpendicular ao plano do papel e assim forçará o arco a fazer contato lateralmente com um dos eletrodos 12 em um estágio inicial.

As figuras 9A, 9B, 9C e 9D mostram esquematicamente a formação do arco durante a ruptura de corrente $I_{(M')}$ entre os elementos de contato fixo e móvel 5, 6 em quatro posições diferentes.

Na figura 9A, o arco 13 aparece entre os elementos de contato 5, 6 e a corrente ($I_{(M')}$) é acionada através do dito arco.

Na figura 9B, o arco 13 fica maior à medida que o elemento de contato móvel 6 aproxima-se dos eletrodos 12.

Na figura 9C, o elemento de contato móvel 6 fica contido em um plano 36 que passa pelos eletrodos 12. O arco 13 ou uma parte do dito está agora saltando lateralmente sobre um dos eletrodos 12.

Finalmente, na figura 9D, o arco ou uma parte dele é dividido em um primeiro arco 13a entre o elemento de contato fixo 5 e um dos eletrodos 12 e um segundo arco 13b entre o eletrodo 12 e o elemento de contato móvel 6.

Uma parte da corrente $I_{(M)}$ é estabelecida entre o eletrodo 12 e o elemento de contato móvel 6 através do canal do segundo arco 13b. Uma outra parte da corrente $I_{(B)}$ passará do eletrodo 12 para o contato móvel 6, pelo acionamento pela bobina 8 e geração do campo magnético 26.

A corrente $I_{(B)}$ que passa pela bobina 8 tem um valor muito menor que a corrente $I_{(M)}$ que passa pelo arco 13b. Tipicamente, $I_{(B)}$ pode ter valores de 10 a 50A e $I_{(M)}$ valores entre 1.000 e 200.000 A. $I_{(B)}$ é assim preferível três vezes menor que $I_{(M)}$.

A resistência do arco 13b é muito mais baixa que a resistência da bobina 8. A dita bobina 8 é montada em acoplamento paralelo com o arco 13b.

Por causa deste arranjo particular dos eletrodos 12 e dos elementos de contato móvel e fixo, a vantagem de um acoplamento paralelo do arco ou uma parte do arco e a bobina 8 é obtida. Assim, é possível prover o dispositivo de fusível com uma bobina 8 que tem um número considerável de espiras, o que permite gerar um campo magnético elevado 26. A eficiência do dispositivo de fusível é assim muito mais alta, comparada com dispositivos de fusível conhecidos, em que toda a corrente passa pela bobina. Nos ditos dispositivos conhecidos, a bobina pode assim ter somente um número bastante limitado de espiras. Portanto, uma eficiência de dispositivo de fusível bastante limitada pode ser obtida nos dispositivos conhecidos.

Além disso, na presente invenção, a bobina não é sujeita a

altas correntes, e o dispositivo tem, portanto, uma vida útil muito maior e um custo menor, comparado com dispositivos conhecidos.

Conforme mostrado nas figuras 5 a 9, os eletrodos 12 ficam localizados em um relacionamento tal com os elementos de contato 5, 6 que o arco gerado pela separação dos dois elementos de contato seja separado pelo menos parcialmente em um primeiro arco 13a entre um dos elementos de contato, aqui o elemento de contato fixo 5, e os eletrodos 12 e um segundo arco 13b entre os eletrodos 12 e o outro elemento de contato, aqui o elemento de contato móvel 6. O segundo ou o primeiro arco 13b ou 13a são montados em acoplamento paralelo com a bobina de magnetização 8, que é conectada em um lado nos eletrodos 12 e, no outro lado, em um dos elementos de contato 5 ou 6, aqui o elemento de contato móvel 6. Em particular, esses recursos permitem obter as vantagens supramencionadas.

Certamente, a modalidade supradescrita não é de maneira nenhuma limitante, e pode ser sujeita a todas modificações desejáveis de acordo com o contexto definido pelas reivindicações.

A bobina 8 poderia ser conectada entre os eletrodos 12 e o elemento de contato fixo 5 mostrado em linhas pontilhadas na figura 9D.

Os eletrodos 12 poderiam ter uma forma bastante diferente. Somente um eletrodo poderia ser provido como o dispositivo de eletrodo. Este único eletrodo poderia ser montado de uma maneira envolvente em torno do elemento de contato móvel 5.

O disjuntor poderia ser provido com mais de um elemento de contato móvel e fixo.

O desenho do campo magnético 25, dos braços 11 e das peças de pólo 9 e 10 poderia ser escolhido de maneira diferente.

O dispositivo de fusível 2 poderia ser provido com mais de uma bobina, entretanto, a última sendo montada em acoplamento paralelo com o arco ou parte do arco.

REIVINDICAÇÕES

1. Disjuntor eletromecânico destinado a estabelecer e interromper a corrente em um circuito principal (3, 4) e compreendendo um elemento de contato fixo (5) e um elemento de contato móvel (6) que, em
5 uma primeira posição, ficam em contato elétrico um com o outro para levar a corrente do circuito principal (3, 4), o dito elemento de contato móvel (6) sendo adaptado para ser deslocado para uma segunda posição na qual ele fica separado do elemento de contato fixo (5) para que a corrente no circuito principal seja cortada, o disjuntor sendo provido com um dispositivo de
10 fusível (2) compreendendo uma bobina de magnetização (8) atravessada por uma corrente de magnetização para produzir um campo magnético (26) adaptado para acionar um arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato (5, 6) em um dispositivo de extinção de arco, o dispositivo de fusível (2) compreendendo eletrodos (12) conectados
15 eletricamente na bobina de magnetização (8) e adaptados para cooperar com o dito arco de uma maneira tal que este gere a dita corrente de magnetização na bobina de magnetização (8), o campo magnético para acionar o arco que está sendo gerado pela ação do dito arco, caracterizado pelo fato de que os ditos dispositivos de eletrodos (12) ficam localizados em um relacionamento tal
20 que os ditos elementos de contato (5, 6) que o arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato seja separado pelo menos parcialmente em um primeiro arco (13a) entre um elemento de contato (5) e os dispositivos de eletrodos (12) e o outro elemento de contato (6), o dito primeiro ou segundo arco (13a, 13b) sendo estabelecido em acoplamento paralelo com a dita
25 bobina de magnetização (8) conectada em um lado no dispositivo de eletrodo (12) e no outro lado em um dos elementos de contato (5, 6).

2. Disjuntor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de fusível fica arranjado de uma maneira tal que corrente ($I_{(B)}$) que passa na bobina de magnetização (8) seja menor que a

corrente ($I_{(M)}$) que passa no primeiro ou segundo arco (13a, 13b) estabelecida em acoplamento paralelo com a bobina de magnetização (8) entre o dispositivo de eletrodo (12) e um dos ditos elementos de contato (5, 6).

3. Disjuntor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado
5 pelo fato de que o dispositivo de eletrodo compreende um ou dois eletrodos (12) montados em ambos os lados do elemento de contato móvel (6) de maneira a envolvê-lo.

4. Disjuntor de acordo com a reivindicação 3, caracterizado
10 pelo fato de que o elemento de contato móvel (6) compreende uma superfície (17) que, em uma posição predeterminada do elemento de contato móvel (60), fica nivelada com um plano que passa pelo(s) eletrodo(s) (12) arranjado(s) em ambos os lados da trajetória do elemento de contato móvel (6), de maneira tal que pelo menos uma parte do arco (13) possa saltar sobre o(s) eletrodo(s) (12) para formar o dito primeiro arco (13a) e do(s) eletrodo(s) (12) para o
15 elemento de contato móvel (6) para formar o dito segundo arco (13b).

5. Disjuntor de acordo com a reivindicação 3, caracterizado
pelo fato de que o dispositivo de eletrodo compreende dois eletrodos (12) montados em ambos os lados do elemento de contato móvel (6) e providos ambos com protuberâncias (30) voltadas uma para a outra, as ditas
20 protuberâncias (30) sendo modeladas de maneira a prender o arco.

6. Disjuntor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de fusível (2) é provido com um circuito de magnetização (25) que compreende pelo menos dois braços (11), cada qual terminando por pelo menos uma peça de pólo (9),
25 o dito campo magnético (26) para acionar o arco sendo gerado pelo menos parcialmente entre as ditas peças de pólo (9).

7. Disjuntor de acordo com a reivindicação 6, caracterizado
pelo fato de que o dispositivo de extinção é uma câmara de extinção do arco (1) montada no dispositivo de fusível (2), esta câmara de extinção do arco (1)

sendo provida no seu lado próximo do dispositivo de fusível (2) com duas peças de pólo suplementares (10) arranjadas próximas ou em contato com as ditas peças de pólo (9).

5 8. Disjuntor de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que o desenho e o arranjo das peças de pólo (9, 10) são tais que uma maior indução é alcançada na zona do dispositivo de extinção de arco (1) e menor indução é alcançada na zona entre os elementos de contato móvel e fixo (5, 6).

10 9. Disjuntor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de fusível (2) é provido com pelo menos um ímã permanente (14) adaptado para gerar uma força no arco a fim de deslocá-lo para que o arco seja forçado a fazer contato com o dispositivo de eletrodo (12).

15 10. Disjuntor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que é provido com dispositivo de detecção para detectar condições predeterminadas no circuito principal nas quais a corrente principal tem que ser cortada, o dito dispositivo de detecção cooperando com um atuador (7) adaptado para deslocar o elemento de contato móvel (6) de maneira a cortar a dita corrente principal.

20 11. Método para interromper a corrente em um disjuntor eletromecânico destinado a interromper a corrente em um circuito principal (3, 4) e compreendendo um elemento de contato fixo (5) e um elemento de contato móvel (6) que, em uma primeira posição, ficam em contato elétrico um com o outro para levar a corrente do circuito principal (3, 4), o dito
25 elemento de contato móvel (6) sendo adaptado para ser deslocado para uma segunda posição na qual ele é separado do elemento de contato fixo (5) para que a corrente no circuito principal seja cortada, um arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato (5, 6) que são levados para o dispositivo de extinção de arco (2) por um dispositivo de fusível

compreendendo uma bobina de magnetização (8) atravessada por uma corrente de magnetização para produzir um campo magnético (26) adaptado para acionar o dito arco, o campo magnético para acionar o arco sendo gerado pela ação do arco, este sendo forçado a cooperar com o dispositivo de eletrodo (12) eletricamente conectado na bobina de magnetização (8) de maneira a gerar a dita corrente de magnetização na bobina de magnetização (8) para levar o arco para o dispositivo de extinção (1), caracterizado pelo fato de que o arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato (5, 6) é separado pelo menos parcialmente em um primeiro arco (13a) entre um elemento de contato (5) e o dispositivo de eletrodo (12) e um segundo arco (13b) entre o dispositivo de eletrodo (12) e o outro elemento de contato (6), os ditos primeiro ou segundo arcos (13a, 13b) sendo estabelecidos em acoplamento paralelo com a dita bobina de magnetização (8) conectada em um lado no dispositivo de eletrodo (12) e no outro lado em um dos elementos de contato (5, 6).

12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a corrente ($I_{(B)}$) que passa na bobina de magnetização (8) é menor que a corrente ($I_{(M)}$) que passa no primeiro ou segundo arco (13a, 13b) estabelecido em acoplamento paralelo com a bobina de magnetização (8) entre o dispositivo de eletrodo (12) e um dos ditos elementos de contato (5, 6).

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que provê-se um ou dois eletrodos (12) que formam o dito dispositivo de eletrodo em ambos os lados do elemento de contato móvel (6) de maneira a envolvê-lo.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que é arranjado o elemento de contato móvel (6) de uma maneira tal que uma superfície (17) deste, em uma posição predeterminada do elemento de contato móvel (6) fique nivelada com um plano que passa pelo(s)

eletrodo(s) (12) arranjado(s) em ambos os lados da trajetória do elemento de contato móvel (6) de maneira tal que pelo menos uma parte do arco (13) possa saltar sobre o(s) eletrodo(s) (12) para formar o dito primeiro arco (13a) e do(s) eletrodo(s) (12) para o elemento de contato móvel (6) para formar o dito
5 segundo arco (13b).

15. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de eletrodo é modelado de maneira a formar dois eletrodos (12) montados em ambos os lados do elemento de contato móvel (6) e provida com protuberâncias (30) voltadas uma para a outra, as
10 ditas protuberâncias (3) sendo modeladas de maneira a prender o arco.

16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 15, caracterizado pelo fato de que o campo magnético gerado na bobina de magnetização é conduzida por um circuito de magnetização compreendendo pelo menos dois braços (11), cada qual terminando por pelo
15 menos uma peça de pólo (9), para um local predeterminado adaptado para acionar o arco na direção do dispositivo de extensão do arco (1).

17. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o desenho e o arranjo das peças de pólo são escolhidos de uma maneira tal que uma maior indução seja alcançada na zona do dispositivo de extinção de arco (2) e uma menor indução seja alcançada na zona entre os
20 elementos de contato móvel e fixo (5, 6).

18. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 17, caracterizado pelo fato de que pelo menos um ímã permanente (14) é montado no dispositivo de fusível e adaptado para gerar uma força no arco a
25 fim de deslocar este para que o arco seja forçado a entrar em contato com o dispositivo de eletrodo (12).

Fig.1

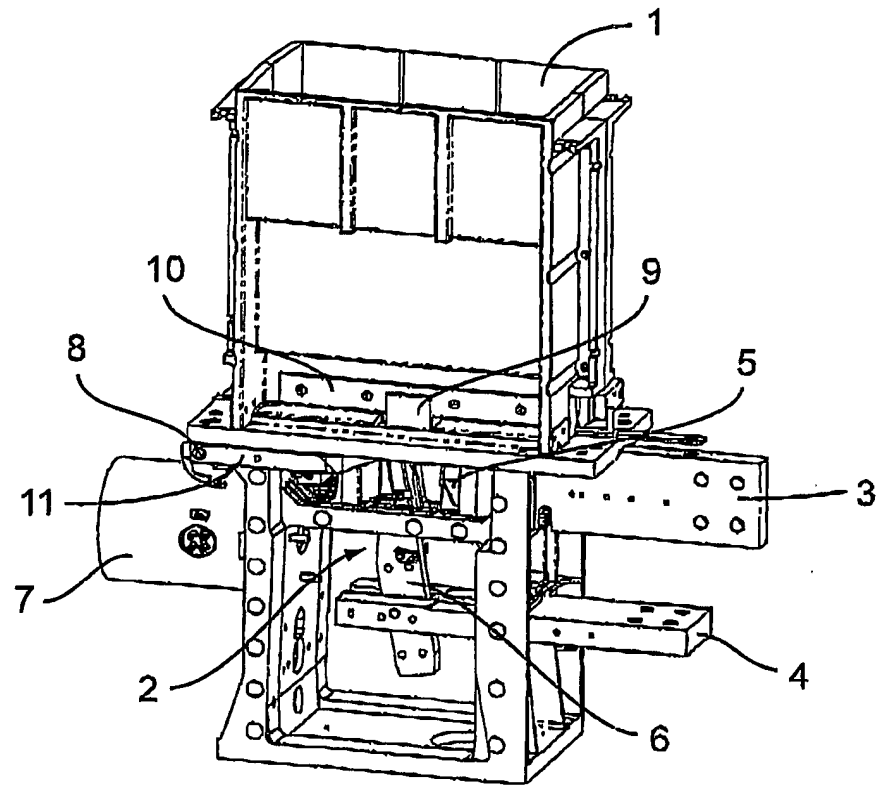


Fig.3

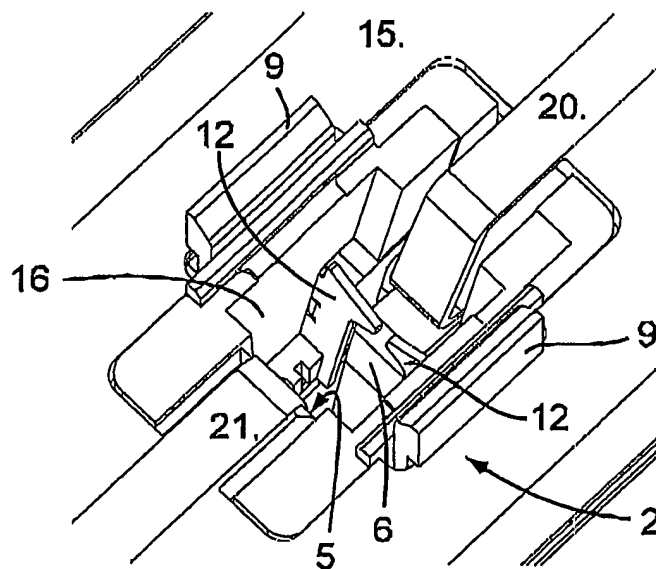


Fig.2

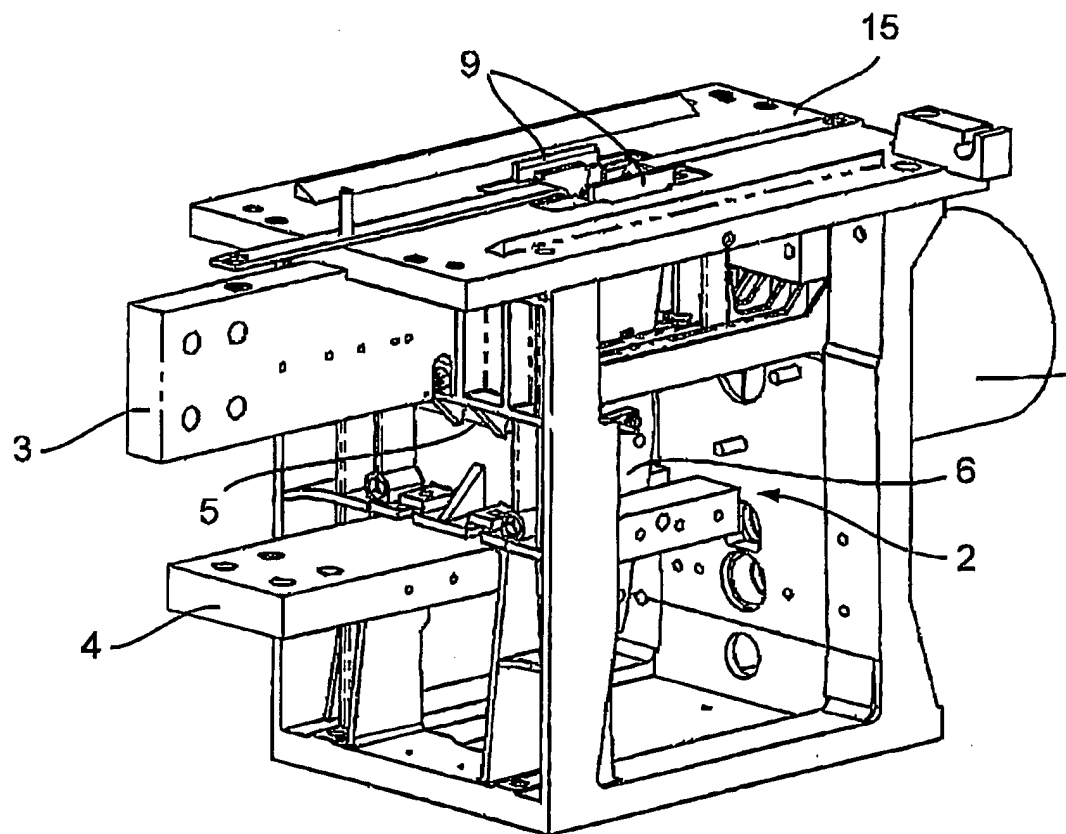


Fig.4

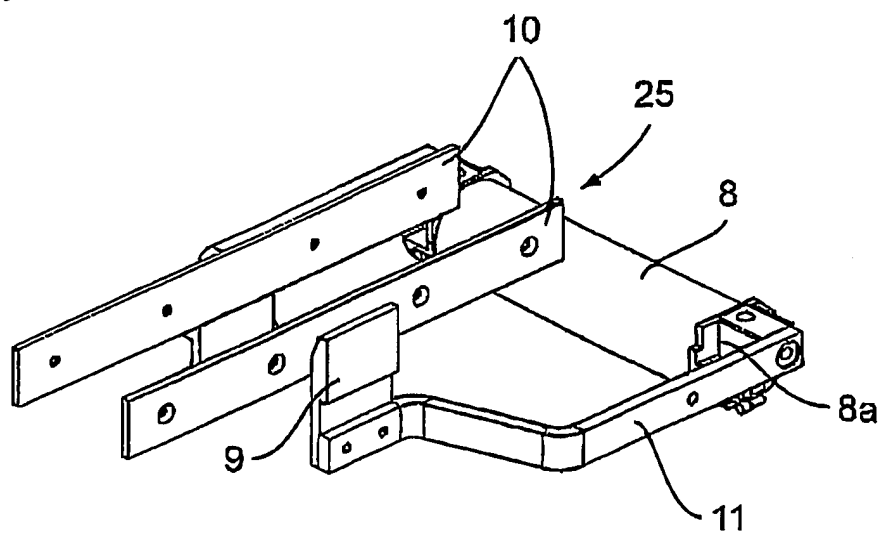


Fig.5

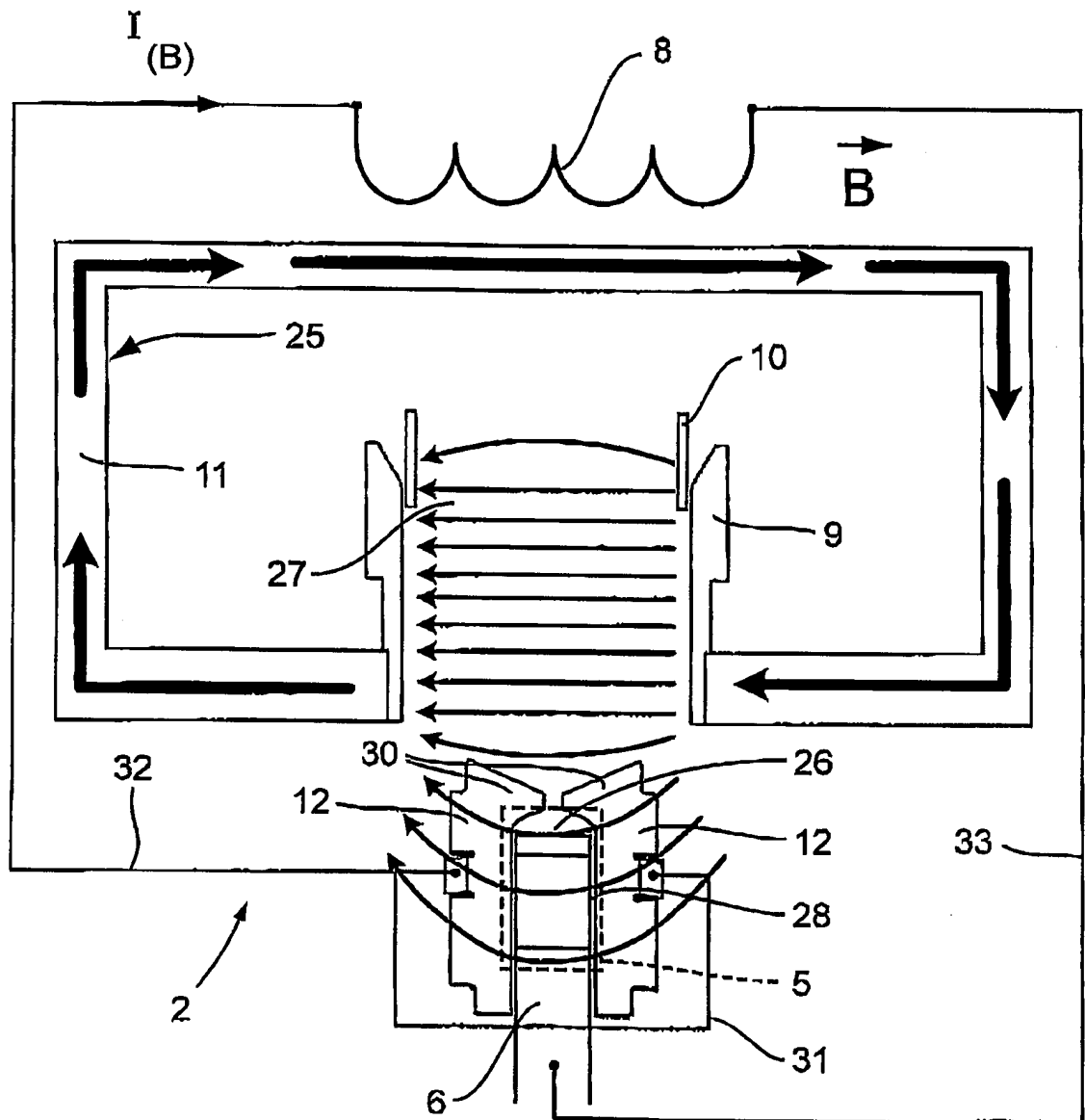


Fig.6

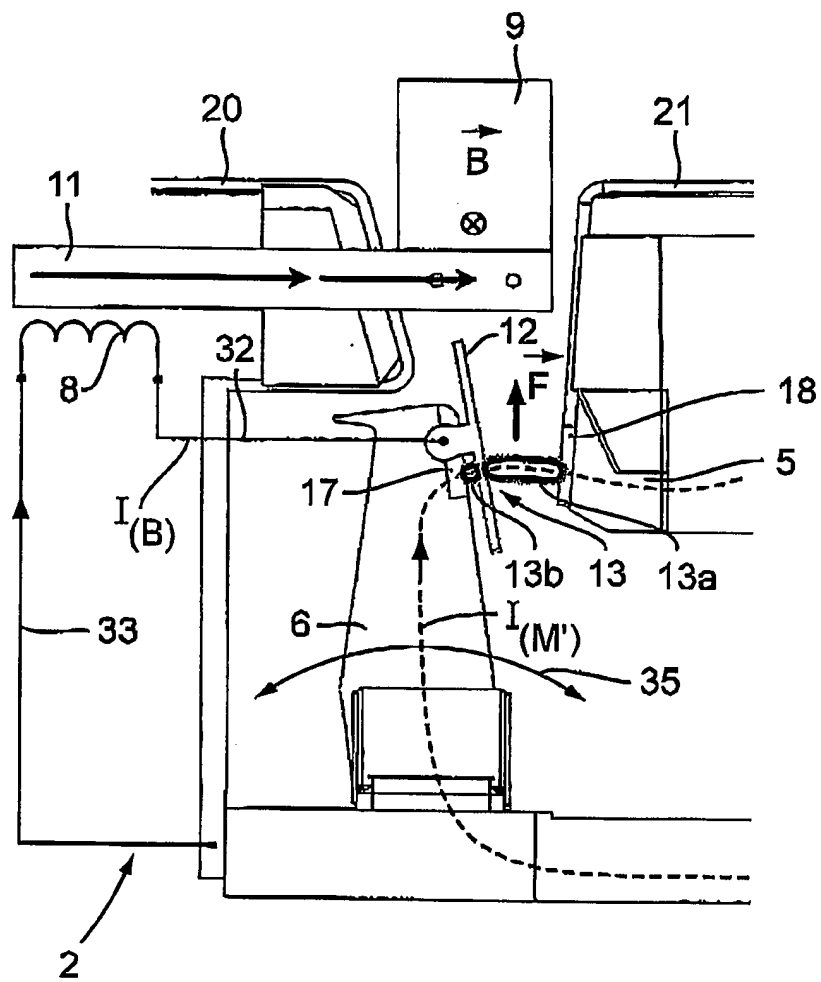


Fig.7

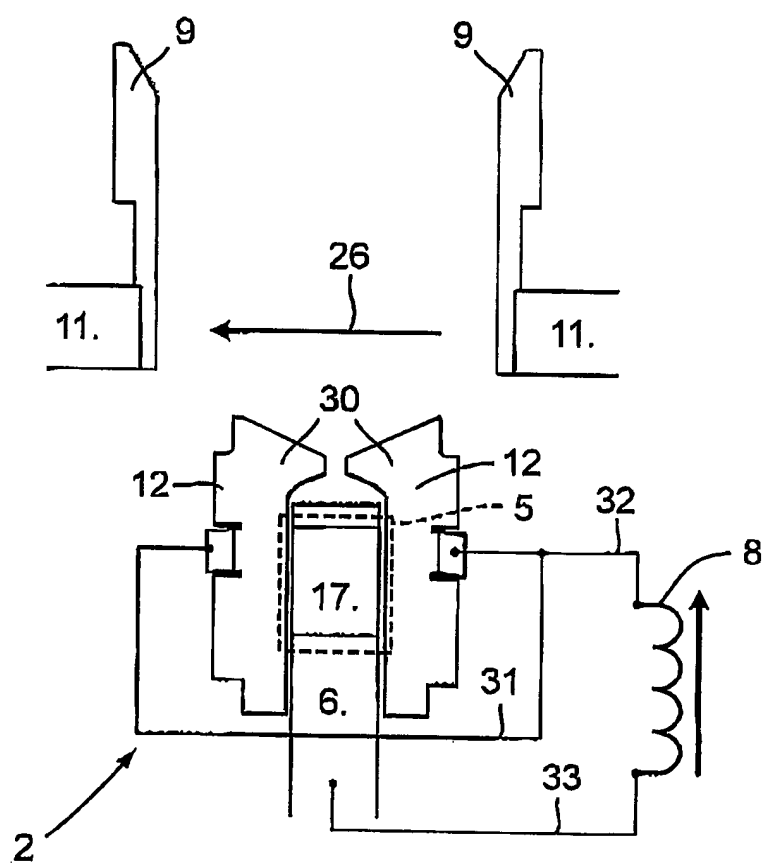


Fig.8

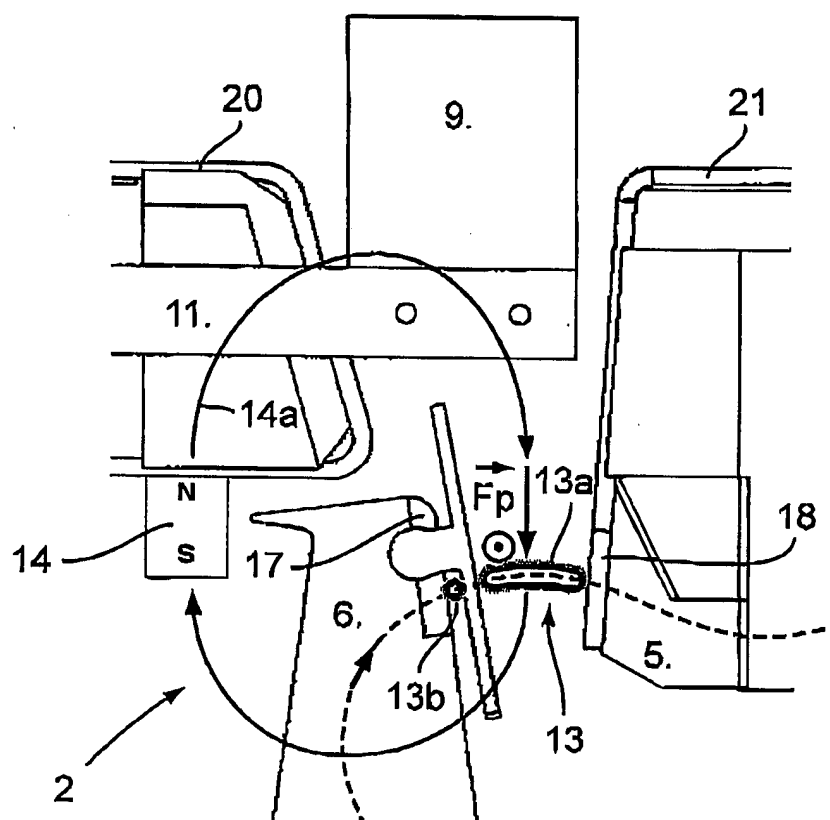


Fig.9A

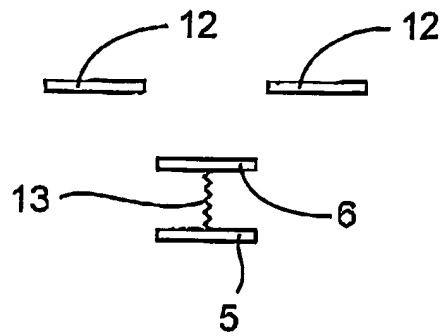


Fig.9B

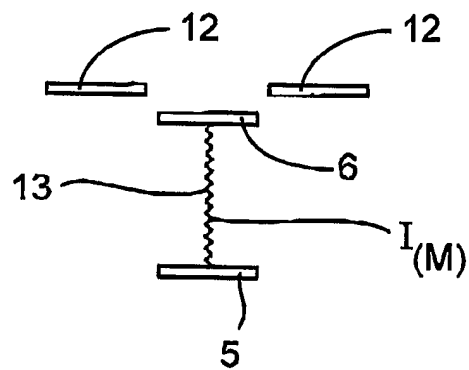


Fig.9C

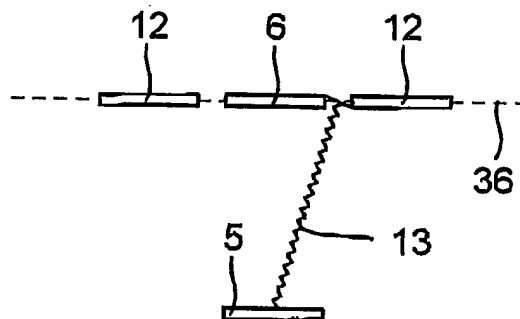
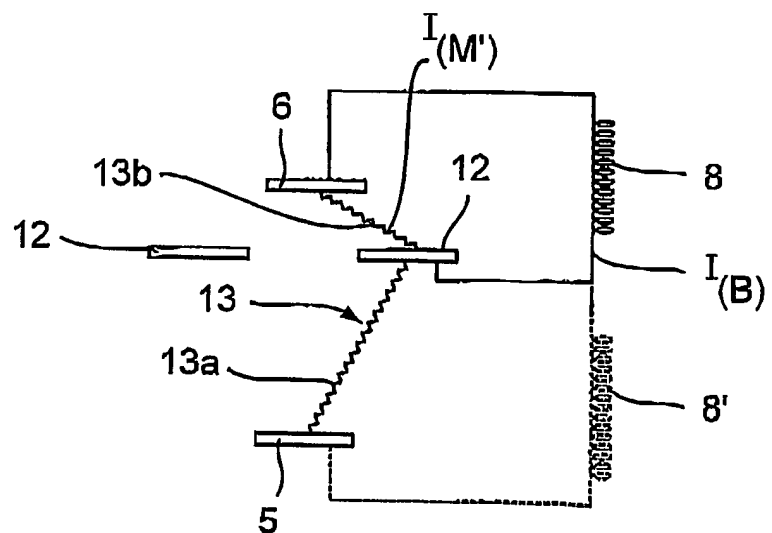


Fig.9D



RESUMO

“DISJUNTOR ELETROMECAÂNICO, E, MÉTODO PARA INTERROMPER A CORRENTE EM UM DISJUNTOR ELETROMECAÂNICO”

5 É descrito um disjuntor eletromecânico destinado a estabelecer e interromper a corrente em um circuito principal (3, 4) e compreende um elemento de contato fixo (5) e um elemento de contato móvel (6) que, em uma primeira posição, ficam em contato elétrico um com o outro para levar a corrente do circuito principal (3, 4). O dito elemento de contato móvel (6) é
10 adaptado para ser deslocado para uma segunda posição na qual ele fica separado do elemento de contato fixo (5) para que a corrente no circuito principal seja cortada. O disjuntor é provido com um dispositivo de fusível (2) compreendendo uma bobina de magnetização (8) atravessada por uma corrente de magnetização para produzir um campo magnético (26) adaptado
15 para acionar um arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato (5, 6) em um dispositivo de extinção de arco. O dispositivo de fusível (2) compreende eletrodos (12) conectados eletricamente na bobina de magnetização (8) e adaptados para cooperar com o dito arco de uma maneira tal que este gere a dita corrente de magnetização na bobina de magnetização (8). O campo magnético
20 para acionar o arco é gerado pela ação do dito arco. Os ditos eletrodos (12) ficam localizados em um relacionamento com os ditos elementos de contato (5, 6) tal que o arco gerado pela separação dos ditos dois elementos de contato seja separado pelo menos parcialmente em um primeiro arco (13a) entre um elemento de contato (5) e os eletrodos (12) e um segundo arco (13b) entre os eletrodos (12)
25 e o outro elemento de contato (6). O dito primeiro ou segundo arco (13a, 13b) é colocado em acoplamento paralelo com dita bobina de magnetização (8) conectada em um lado dos eletrodos (12) e no outro lado em um dos elementos de contato (5, 6). Esses recursos permitem obter alta eficiência de ruptura e desempenhos ainda durante a interrupção de correntes menores.”