



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

(11) PI 0900690-7 B1



(22) Data do Depósito: 26/02/2009

(45) Data de Concessão: 30/04/2019

(54) Título: DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE SURTO DE VOLTAGEM COMPREENDENDO MEIOS DE DESCONEXÃO SELETIVA

(51) Int.Cl.: H01H 83/10; H01H 71/20.

(30) Prioridade Unionista: 27/02/2008 FR 08 01072.

(73) Titular(es): SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS.

(72) Inventor(es): ERIC DOMEJEAN; CHRISTOPHE GRUMEL; CHRISTOPHE CHABERT.

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE SURTO DE VOLTAGEM COMPREENDENDO MEIOS DE DESCONEXÃO SELETIVA. A presente invenção refere-se a um dispositivo de proteção de surto de voltagem (1) compreendendo um dispositivo de desconexão (3) com contatos elétricos (4, 6), o referido dispositivo de desconexão compreendendo um primeiro eletrodo de conexão (40) conectado eletricamente com uma primeira tira de conexão (41), um segundo eletrodo de conexão (50) conectado eletricamente com uma segunda tira de conexão (51) e um do terceiro eletrodo de conexão (60) conectado eletricamente à segunda tira de conexão (51). O dispositivo de proteção compreende um pararraios de surto (2) conectado em série com um desconector térmico (9) entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (6) e a segunda tira de conexão (51). O referido desconector térmico compreende pelo menos um elemento de fusível (91) que se estende entre uma primeira e uma segunda paredes radiais de condução (90) de uma câmara de extinção de arco (99), a referida câmara de extinção de arco (99) compreendendo pelo menos um separador de condução (95).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE SURTO DE VOLTAGEM COMPREENDENDO MEIOS DE DESCONEXÃO SELETIVA**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de proteção de surto de voltagem compreendendo um dispositivo de desconexão com contatos elétricos. O referido dispositivo de desconexão compreende um primeiro eletrodo de conexão conectado eletricamente com uma primeira tira de conexão, um segundo eletrodo de conexão conectado eletricamente com
10 uma segunda tira de conexão, um terceiro eletrodo de comutação de arco móvel conectado eletricamente à segunda tira de conexão e um pararraios de surto de voltagem conectado em série entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel e a segunda tira de conexão. Um mecanismo de atuação é destinado a mover o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel
15 para causar abertura permanente dos contatos elétricos.

ESTADO DA TÉCNICA ANTERIOR

Dispositivos de proteção de surto de voltagem são conhecidos compreendendo um pararraios de surto com elementos não-lineares variáveis com a voltagem e um dispositivo de desconexão com contatos atuados
20 por um mecanismo de atuação. O pararraios de surto e o dispositivo de desconexão são conectados em série.

Como descrito no documento EP04411722B1, o dispositivo de desconexão com contatos pode tomar uma posição de ruptura e uma posição de realização correspondendo, respectivamente ao estado aberto e ao
25 estado fechado dos contatos. Um mecanismo de atuação provoca movimento dos contatos do dispositivo de desconexão para o estado aberto, em particular em caso de destruição do pararraios de surto, quando os referidos elementos não-lineares estão no final da vida.

O dispositivo de desconexão com contatos é calibrado:

- 30 - por um lado, para descarregar correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 sem que o mecanismo de atuação seja atuado; e
- por outro lado, para atuar o mecanismo de atuação e para cau-

sar, automaticamente, a abertura permanente dos contatos para correntes de curto-circuito de CA ou CC.

Os contatos podem, em geral, se abrir (repelir) e fechar novamente sob um surto de relâmpago sem destravar o mecanismo de atuação.

- 5 Essa repulsão (abertura) dos contatos durante a operação do dispositivo de proteção é seguida por novo fechamento automático dos referidos contatos.

O que se quer dizer por "abertura permanente" dos contatos é a abertura causada pelo mecanismo de atuação. Essa atuação pode ser provocada manualmente ou ser devida a uma falha elétrica. No caso de abertura manual, novo fechamento dos contatos, então, sendo possível apenas por meio de ação externa deliberada por um usuário. No caso de abertura devido a uma falha elétrica, a abertura, então, é definitiva.

A calibração de dispositivos de proteção conhecidos é realizada de tal maneira que o mecanismo de atuação de dispositivo de desconexão permanece travado na presença de correntes de surto elétrico do tipo 10/350 ou 8/20. Em geral, não é desejável que o mecanismo de atuação de dispositivo de desconexão se destrave e cause abertura permanente dos contatos cada vez que uma corrente de surto elétrico circula através destes últimos.

O limite de energia de disparo é diretamente dependente de correntes de surto elétrico do tipo 10/350 ou 8/20 para o que a abertura dos contatos do dispositivo de desconexão não é desejável. Em outras palavras, o limite de energia de disparo corresponde ao limite acima do qual correntes de surto elétrico do tipo 10/350 ou 8/20 provocarão abertura permanente dos contatos elétricos.

25 Além disso, as correntes de curto-circuito de CA ou CC, tendo energia elétrica maior do que o limite de energia de disparo, causam abertura dos contatos do dispositivo de desconexão.

Para correntes de surto elétrico do tipo 10/350 ou 8/20, tendo energia elétrica menor do que o limite de energia de disparo, o dispositivo de desconexão é eficaz e permite que as referidas correntes de surto elétrico sejam descarregadas sem que sua energia seja responsável por danos materiais. Além disso, correntes de surto elétrico do tipo 10/350 ou 8/20, tendo

uma energia elétrica menor do que o limite de energia de disparo, não destravam o mecanismo de atuação do dispositivo de desconexão para provocar a abertura dos contatos.

Contudo, sob certas circunstâncias particulares, dispositivos de proteção conhecidos não apresentam um nível de proteção suficiente.

Na verdade, quando a energia de curto-circuito de CA ou CC cai abaixo daquela energia de limite de disparo, o mecanismo de atuação não mais é atuado e não causa movimento permanente dos contatos do dispositivo de desconexão do estado fechado para o estado aberto. O risco de deterioração dos componentes, então, não é desprezível.

Essa situação pode ocorrer, em particular, quando:

- a impedância do para-raios de surto se torna fraca após o recebimento de numerosos surtos de voltagem. Uma corrente de curto-circuito de CA, tendo uma energia que é menor do que a do limite de disparo, então, circula no dispositivo de proteção.

- o dispositivo de proteção está instalado de modo incorreto. Em particular quando um dispositivo de proteção, usualmente conectado entre uma fase e um neutro, está conectado, por exemplo, entre duas fases. A voltagem aplicada entre as fases é, em geral, maior do que a voltagem a que o para-raios de surto pode resistir continuamente. O para-raios de surto, então, liga e uma corrente de curto-circuito de CA circula no dispositivo de proteção. Essa corrente de curto-circuito de CA fraca pode ser reduzida, se a potência do transformador de suprimento for fraca e/ ou quando os cabos são de grande extensão.

Nas duas situações descritas acima, a corrente de curto-circuito, tendo uma energia menor do que aquela do limite de energia de disparo pode causar danos materiais.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O objetivo da invenção, portanto, é remediar as desvantagens do estado da técnica de modo a propor um dispositivo de proteção de surto de voltagem, compreendendo meio de desconexão eficiente para proteção contra curtos-circuitos.



O dispositivo de proteção de surto de voltagem de acordo com a invenção compreende pelo menos um primeiro desconector térmico contra-correntes de curto-circuito de CA ou CC conectado em série com o pararraios de surto entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel e a segunda tira de conexão. O referido desconector térmico compreende pelo menos um elemento de fusível que se estende através de uma folga de passagem entre uma primeira e uma segunda parede radial de condução no interior de uma parede lateral de isolamento que se estende de uma câmara de extinção de arco, a referida câmara de extinção de arco compreendendo pelo menos um separador de condução preso no interior da parede lateral para definir dois volumes de alívio de pressão. O referido desconector térmico está fora de circuito quando um arco elétrico é comutado entre o primeiro eletrodo de conexão e o segundo eletrodo de conexão. A desconexão do referido desconector é realizada quando correntes elétricas de curto-circuito de CA ou CC, tendo uma energia menor do que um limite de energia de disparo, está circulando através deste último, o referido limite de energia de disparo, correspondendo ao limite acima do qual correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 provocam abertura permanente dos contatos elétricos.

O elemento de fusível, de preferência, compreende um corte transversal de forma substancialmente idêntica ao corte transversal da folga de passagem.

O corte transversal do referido pelo menos um elemento de fusível em um plano perpendicular a uma linha central longitudinal é, de preferência, de forma alongada de modo que o comprimento do referido corte transversal é pelo menos três vezes maior do que a sua largura.

De modo vantajoso, o desconector térmico compreende duas câmaras de extinção de arco, tendo, respectivamente, um elemento de fusível que passa através.

Vantajosamente, o referido pelo menos um elemento de fusível de condução é composto de uma folha de metal condutora.

Vantajosamente, a folha de metal é presa por meio de fixação

em um suporte isolante, constituindo um elemento da parede lateral de isolamento.

De preferência, o referido pelo menos um elemento de fusível de condução é colocado nas bordas do referido pelo menos um separador;

Vantajosamente, a parede lateral compreende furos para remover os gases contidos nos volumes de alívio de pressão.

Vantajosamente, o dispositivo de proteção compreende um estojo tendo pelo menos duas placas de flange feitas de material de isolamento, as referidas placas de flange fazendo parte da parede lateral do desconector térmico.

Vantajosamente, a parede lateral de isolamento é composta de um material gerador de gás.

De acordo com uma primeira modalidade particular da invenção, o pararraios de surto é conectado eletricamente em série com o dispositivo de desconexão por pelo menos uma ligação de fusível, meios de acionamento exercem uma força de movimento que move o pararraios de surto no caso de a referida pelo menos uma ligação de fusível derreter, movimento do referido pararraios atuando diretamente sobre o mecanismo de atuação para mover o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel e causar abertura permanente dos contatos.

De preferência, o pararraios de surto é conectado eletricamente à segunda tira de conexão por uma primeira ligação de fusível que se derrete no caso de superaquecimento do referido pararraios de surto.

De preferência, o pararraios de surto é conectado eletricamente à segunda tira de conexão por uma segunda ligação de fusível, atuando como desconector térmico.

De acordo com uma segunda modalidade particular da invenção, um segundo desconector eletromagnético contracorrentes de curto-circuito de CA ou CC é conectado em série com o desconector térmico e o pararraios de surto entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel e a segunda tira de conexão.

De preferência, o desconector eletromagnético compreende

meios de disparo eletromagnéticos destinados a atuar sobre o mecanismo de atuação para causar abertura permanente dos contatos elétricos.

De acordo com um modo de desenvolvimento, um desconector de alta energia é conectado em série entre o primeiro eletrodo de conexão e a primeira tira de conexão, o desconector de alta energia sendo calibrado para desconectar quando as correntes elétricas, tendo uma energia maior do que o limite de energia de disparo circulam através desta última.

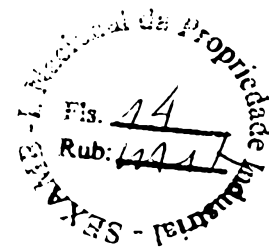
Vantajosamente, o desconector de alta energia compreende uma câmara de extinção de arco sendo delineada por uma parede lateral de isolamento que se estende entre uma primeira e uma segunda parede radial condutora, a câmara de extinção de arco compreendendo pelo menos um separador de condução preso no interior da referida câmara para definir dois volumes de alívio de pressão e pelo menos um elemento de fusível de condução, conectado eletricamente entre um primeiro e um segundo eletrodos, o referido pelo menos um elemento de fusível se estendendo da primeira para a segunda parede radial com uma folga e sendo rigidamente presa na câmara de extinção de arco por meios de fixação, a seção transversal do referido pelo menos um elemento de fusível sendo de forma alongada de modo que o comprimento da referida seção transversal é pelo menos três vezes maior do que sua largura.

De acordo com um modo de desenvolvimento, um batente de fechamento é projetado para manter, direta ou indiretamente o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel em uma distância de separação do primeiro eletrodo de conexão, quando os contatos elétricos são fechados.

De preferência, o batente de fechamento compreende duas partes: uma primeira parte feita de material de isolamento, colocada em contato com o contato estacionário e uma segunda parte feita de material condutor colocado adjacientemente à primeira parte e em contato com o contato móvel, quando os dois contatos são fechados.

Vantajosamente, a espessura da primeira parte de isolamento é igual à distância de separação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS



Outras vantagens e características se tornarão mais claramente evidentes da descrição seguinte de modalidades particulares da invenção, dadas como exemplos não-restritivos apenas e representados nos desenhos anexos, em que:

5 As figuras de 1 a 3 representam vistas esquemáticas de um dispositivo de proteção de surto de voltagem de acordo com uma modalidade preferida da invenção;

As figuras 4A e 4B representam vistas esquemáticas de um desconector térmico de acordo com uma primeira modalidade da invenção;

10 As figuras 5a e 5B representam vistas esquemáticas de um desconector térmico de acordo com uma segunda modalidade da invenção;

A figura 6A representa uma vista seccional transversal esquemática de um arco elétrico em uma câmara de extinção de arco conhecida;

15 As figuras 6B e 6C representam vistas seccionais transversais de um arco elétrico em uma câmara de extinção de arco de um desconector térmico de acordo com as modalidades representadas nas figuras de 1 a 3;

20 As figuras 7 a 9 representam vistas esquemáticas de um dispositivo de proteção de surto de voltagem de acordo com uma modalidade particular da invenção de acordo com a figura 1, em diferentes posições operacionais;

A figura 10 representa uma modalidade alternativa do dispositivo de proteção de acordo com as figuras de 7 a 9;

A figura 11 representa uma vista esquemática de uma segunda modalidade particular do dispositivo de proteção de acordo com a figura 1;

25 As figuras 12A e 12B representam vistas esquemáticas de modalidades alternativas do dispositivo de proteção de acordo com as diferentes modalidades da invenção;

A figura 13 representa uma vista esquemática de outra modalidade alternativa o dispositivo de proteção de surto de voltagem.

30 DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE

Conforme representado nas figuras de 1 a 3, o dispositivo de proteção de surto de voltagem 1 compreende um pararraios de surto 2 com

elementos não-lineares variáveis com a voltagem e um dispositivo de desconexão 3 com contatos elétricos 30, 31. O pararraios de surto 2 e o dispositivo de desconexão 3 são conectados eletricamente em série;

O pararraios de surto 2, de preferência, compreende um resistor dependente da voltagem 21. Em certas modalidades não-representadas da invenção, uma abertura de chispas também pode ser adaptada em série com o resistor dependente da voltagem 21.

O dispositivo de desconexão 3 compreende um primeiro eletrodo de conexão 40, conectado eletricamente com uma primeira tira de conexão 41 e um segundo eletrodo de conexão 50 conectado eletricamente com uma segunda tira de conexão 51.

Se o dispositivo de proteção 1 for conectado entre o fase e o terra, tiras de conexão 41, 51 são projetadas para serem conectadas, respectivamente, a um fase e a um terra ou vice-versa.

O dispositivo de conexão 3 compreende um terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60, conectado eletricamente a uma segunda tira de conexão 51.

Um primeiro contato elétrico 30 é colocado no primeiro eletrodo de conexão 40 e um segundo contato elétrico 31 é posicionado no terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60.

Conforme representado nas figuras de 1 a 3, de acordo com uma modalidade preferida, o pararraios de surto 2 é conectado em série entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e uma segunda tira de conexão 51.

O terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 está em contato com o primeiro eletrodo de conexão 40, quando contatos elétricos 30, 31 estão fechados.

O dispositivo de desconexão 3 ainda compreende um mecanismo de atuação 7. O referido mecanismo é projetado para ser atuado a fim de mover o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e provocar, mecanicamente, a abertura permanente dos contatos elétricos 30, 31.

O dispositivo de desconexão 3, com contatos 30, 31, é calibrado,

por um lado, para descarregar correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20, sem que o mecanismo de atuação 7 seja atuado e, por outro lado, para atuar o mecanismo de atuação 7 e causar a abertura permanente dos contatos 30, 31 para correntes de curto-circuito de CA ou de CC.

5 A calibração dos dispositivos de proteção 1 é realizada de modo que o mecanismo de atuação 7 do dispositivo de desconexão 3 permanece travado na presença de correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20. O mecanismo de atuação 7 não causa, de fato, a abertura permanente dos contatos cada vez que uma corrente de surto elétrico circula através deste
10 último.

O limite de energia de disparo é dependente, diretamente, das correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 para cada abertura para o que a abertura dos contatos 30, 31 do dispositivo de desconexão 3 não é realizada. Em outras palavras, o referido limite de energia de disparo corres-
15 ponde ao limite acima do qual correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 poderá causar abertura permanente dos contatos elétricos 30, 31.

Quando correntes elétricas, tendo uma energia maior do que um limite de energia de disparo circulam no dispositivo de proteção, o mecanismo de atuação 7 é atuado e move o terceiro eletrodo de comutação de arco
20 móvel 60 e causa, mecanicamente, a abertura permanente dos contatos elétricos 30, 31. As correntes elétricas responsáveis pela atuação do mecanismo de atuação 7 são, em geral, correntes de curto-circuito de CA ou CC.

Quando correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20, tendo uma energia menor do que o limite de energia de disparo, circulam no
25 dispositivo de proteção, o dispositivo de proteção é eficaz e permite que correntes de surtos elétricos sejam descarregadas sem que sua energia seja responsável por danos ao material. Além disso, as referidas correntes de surtos elétricos não destravam o mecanismo de atuação 7 do dispositivo para causar abertura dos contatos 30, 31.

30 O dispositivo de proteção de surto de tensão compreende pelo menos um primeiro desconector contracorrentes de curto-circuito de CA ou de CC 9, 10. O referido pelo menos primeiro desconector é um desconector

térmico 9.

Conforme representado nas figuras de 1 a 3, de acordo com os modos de realização, o desconector térmico 9 é conectado eletricamente em série com o pararraios de surto 2 entre terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e a segunda tira de conexão 51.

Quando correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 circulam no dispositivo de proteção, um arco elétrico 100 é comutado muito rapidamente entre o primeiro eletrodo de conexão 40 e o segundo eletrodo de conexão 50. O pararraios de surto 2 e o desconector térmico 9 são, então, comutados simultaneamente do circuito e o surto de voltagem circula muito pouco neste último. O referido pararraios e o referido desconector térmico são assim, protegidos e não são danificados pelos surtos. O dispositivo de proteção compreende uma câmara de extinção 101 do arco elétrico 100. O primeiro eletrodo de conexão 40 e o segundo eletrodo de conexão 50 são dispostos voltados para a câmara de extinção de arco 101 e delinea, a boca da referida câmara de extinção de arco 101. A referida câmara de extinção de arco 101 compreende aletas de desionização 102 projetadas para resfriamento de um arco elétrico 100 e para extinguir este último.

Conforme representado nas figuras 5A a 6B, de acordo com uma primeira modalidade preferida, o desconector térmico 9 compreende pelo menos um elemento de fusível 91, estendendo-se através de uma abertura de passagem no interior de uma parede lateral de isolamento 92 de uma câmara de extinção de arco 99. Uma câmara de extinção de arco 99 compreende uma linha central longitudinal Z. A parede lateral de isolamento 92 da câmara de extinção de arco 99 se estende entre primeira e segunda paredes radiais de condução 90. Uma câmara de extinção de arco 99 compreende pelo menos um separador de condução 95, preso no interior da parede lateral de isolamento 92 para definir dois volumes de alívio de pressão 97. O referido, pelo menos um separador, é posicionado entre as duas paredes radiais de condução 90. As primeira e segunda paredes radiais 90, de preferência, se estendem perpendicularmente à linha central geométrica longitudinal Z da referida câmara de extinção.

A seção transversal do referido pelo menos um elemento de fusível 91 em um plano perpendicular à linha central geométrica longitudinal Z é de forma alongada. Além disso, a referida seção transversal é substancialmente idêntica àquela da abertura de passagem. O comprimento da referida seção transversal é, de preferência, pelo menos três vezes maior do que a sua largura.

O elemento de fusível 91 se estende da primeira para a segunda parede radial 90 através da abertura permanente e é preso, rigidamente, na câmara de extinção de arco 99 por meios de fixação. Os referidos meios de fixação garantem fixação rígida do referido pelo menos um elemento de fusível 91 em caso de batida de um raio. Eles permitem resistir às forças eletrodinâmicas devido aos golpes por raios.

De modo vantajoso, conforme representado nas figuras 5A, 5B, o elemento de fusível 91 é colocado na periferia do referido pelo menos um separador 95. O elemento de fusível 91 é rigidamente fixado entre o referido pelo menos um separador 95 e a referida pelo menos uma parede lateral de isolamento 92. A folga entre o elemento de fusível 91 e cada um dos separadores 95 é mínima, a fim de, em particular, garantir fixação rígida do elemento de fusível em caso de um golpe por um raio. Os separadores 95 e a parede de isolamento 92, então, atuam diretamente como meios de fixação.

O elemento de fusível de condução 91, de preferência, é composto de uma folha condutora de metal. A folha condutora, de preferência, é presa pelos meios de fixação em um suporte de isolamento, capaz de formar um elemento de parede lateral de isolamento 92.

Quando o elemento de fusível 91 derrete, um arco elétrico se origina no nível da abertura de passagem. Devido à forma alongada da referida abertura permanente, o referido arco elétrico, que, naturalmente, tem uma seção transversal de forma substancialmente circular, é forçado a se deformar e deixar a referida zona de abertura. O desenvolvimento do arco em volumes de alívio de pressão 97 é, assim, estimulado, permitindo que uma voltagem de formação de arco suficiente seja alcançada para limitação satisfatória de correntes de curto-circuito. Além disso, o referido arco tende

a ser laminado no interior da referida abertura de passagem. Essa laminação do arco elétrico na abertura de passagem tende a elevar sua voltagem rapidamente para satisfatório, limitando as correntes de curto-circuito.

Conforme ilustrado nas figuras 6B a 6C, a abertura de passagem do referido pelo menos um elemento de fusível é representada por uma primeira zona hachurada 73. A superfície tracejada 74 apresenta o arco elétrico presente nos espaços de alívio de pressão 97, quando o referido pelo menos um elemento de fusível derreteu. A corrente elétrica, então, alcançou um valor significativo, maior do que 1000A. A zona em que superfície tracejada 74 e a primeira zona hachurada 73 correspondem ao espaço em que uma fração do arco elétrico não está dividida pelos separadores. Quanto maior essa zona de sobreposição, mais fraca a voltagem do arco e menor o limite de corrente de curto-circuito será. Uma alta voltagem de formação de arco assim será alcançada mais rapidamente com dispositivos de ruptura de acordo com a invenção do que com dispositivos de ruptura conhecidos. A zona de interação entre a zona tracejada 74 e a zona hachurada 73 é, de fato, menor para a figura 6B do que para a figura 6A.

Conforme representado nas figuras 4A a 5B, a câmara de extinção de arco 99 compreende diversos separadores de condução 95, de preferência, estendendo-se perpendicularmente à linha central longitudinal Z.

A referida pelo menos uma parede lateral 92 é composta, de preferência, de quatro placas laterais que se estendem uma linha central longitudinal Z. As quatro placas laterais são unidas uma à outra. A câmara de extinção de arco 99 tem a forma de um paralelepípedo e os separadores 95 têm uma forma quadrada ou retangular. O dispositivo de proteção de surto 1 compreende um estojo feito de material plástico moldado formado por duas placas –flanges laterais paralelas feitas de material de isolamento colocado em cada lado de uma linha central longitudinal. As referidas placas –flanges formam uma parte de duas placas da referida parede lateral 92. Uma parte das placas – flanges, então, constitui uma parte da parede lateral 92 da câmara de extinção de arco 99 do desconector térmico 9. Os separadores 95 são presos por duas placas – flanges laterais.

De acordo com uma modalidade alternativa, a parede lateral 92 é feita, de preferência, de material plástico de geração de gás. Conforme representado na figura 6C, a presença de material de geração de gás permite que o arco elétrico seja repelido para o centro da câmara de extinção de arco, movendo esse arco para longe da abertura de passagem. Conforme descrito acima, isso permite que a eficiência da câmara de extinção de arco do dispositivo de desconexão de fusível seja ainda mais aumentada.

Além disso, em certas aplicações não-representadas, a parede lateral de isolamento pode ser feita de vidro ou cerâmica.

De acordo com uma modalidade alternativa, a referida pelo menos uma parede lateral 92 compreende furos para remoção dos gases contidos em volumes de alívio de pressão 97.

De acordo com outra modalidade alternativa, filtros são colocados no nível dos furos de remoção de gás, de preferência, fora das câmaras de extinção de arco. Esses filtros permitem que manifestações externas do dispositivo de proteção sejam grandemente limitadas. Na verdade, os gases quentes de ruptura presentes na câmara de extinção de arco são grandemente resfriados no momento em que estes últimos passam através do filtro. O interior do dispositivo de proteção de surto é, assim, menos poluído.

De acordo com um primeiro modo particular de desenvolvimento da modalidade preferida, o pararraios de surto 2 é conectado, eletricamente, em série com o dispositivo de desconexão 3 por pelo menos uma ligação de fusível 8, 91. Conforme representado nas figuras 7 a 9, meios de acionamento 22 exercem, continuamente, uma força de deslocamento F_d sobre o referido pararraios de surto. Se pelo menos uma das ligações de fusível 8, 91 for destruída, o pararraios de surto 2, então, se move, devido à ação da força de deslocamento F_d . O deslocamento do referido pararraios de surto atua diretamente sobre o mecanismo de atuação 7. O referido mecanismo destrava e move o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e provoca a abertura permanente e definitiva dos contatos elétricos 30, 31.

Os meios de acionamento 22, de preferência, compreendem uma mola. De acordo com a modalidade particular, conforme representado

nas figuras de 7 a 9, essa mola do tipo helicoidal é estirada para exercer força de deslocamento F_d diretamente sobre o resistor dependente da voltagem 21 do pararraios de surto 2. De acordo com outra modalidade particular, não-representada, essa mola do tipo helicoidal é comprimida.

5 O pararraios de surto 2 pode ser conectado eletricamente, a uma segunda tira de conexão 51 por duas ligações de fusíveis 8, 91. Por exemplo, uma primeira ligação de fusível 8 é submetida à fusão no caso de superaquecimento do referido pararraios de surto. Uma segunda ligação de fusível 91 atua como desconector térmico 9. Quando pelo menos uma das
10 ligações de fusível 8, 91 derrete, o resistor dependente da voltagem 21 se move devido à ação da força de deslocamento F_d para atuar diretamente sobre o mecanismo de atuação 7. Conforme representado nas figuras 7 a 9, o resistor dependente da voltagem 21 é conectado em série com o dispositivo de desconexão 3 via dois terminais. Um primeiro terminal é conectado ao
15 dispositivo de desconexão 3 por um trançado de metal flexível 15, e um segundo terminal é conectado à segunda tira de conexão 51.

A folha de metal condutora constitui um elemento de fusível 91 de desconector térmico 9. A folha de metal condutora, assim, segura o resistor dependente da voltagem em uma primeira posição. A folha de metal condutora, conectando o resistor dependente da voltagem 21 à segunda tira de
20 conexão 51, então, compreende uma seção transversal que é calibrada para derreter, quando as correntes de curto-circuito elétrico, cuja energia é menor do que o limite de disparo circulam através da referida folha por um dado tempo. Além disso, a folha de metal condutora, conectando o resistor dependente da voltagem 21 à segunda tira de conexão 51, é soldada ao
25 segundo terminal do resistor dependente da voltagem por uma solda em baixa temperatura formando a primeira ligação de fusível 8.

A operação permanece inalterada, se um resistor dependente da voltagem 21 for colocado em um carro ou em uma caixa móvel, formando
30 um bloco único com o resistor dependente da voltagem 21. A força de deslocamento F_d poderia, então, ser aplicada ao carro ou na caixa móvel, em lugar de ser aplicada diretamente sobre o resistor dependente da voltagem. O

carro ou caixa móvel poderia, além disso, atuar diretamente sobre a barra de disparo 71 do mecanismo de atuação 7.

De acordo com uma modalidade alternativa, conforme representado na figura 10, o desconector térmico 9 compreende duas câmaras de extinção de arco 99 colocadas lado a lado. Um elemento de fusível 91 passa através de cada câmara de extinção de arco 99. Essa disposição particular das duas câmaras de extinção de arco 99 é otimizada para um volume interno de um dispositivo de proteção de surto, conforme representado na figura 10.

Além disso, o encaixe de duas câmaras de extinção de arco 99 conectadas em série permite que a voltagem de formação de arco seja dobrada e correntes de curto-circuito, assim, sejam melhor limitadas. Os elementos de fusível 91, respectivamente, passando através das duas câmaras de extinção de arco 99, não são calibrados de maneira idêntica. Primeiro, o elemento de fusível 91, que está diretamente conectado ao resistor dependente da voltagem 21 via a folha de metal está, de fato, calibrado para se fundir antes do segundo elemento de fusível. Essa configuração assegura que na presença de corrente de curto-circuito, a fusão do primeiro elemento de fusível, sistematicamente, liberará o referido resistor dependente da voltagem. O resistor dependente da voltagem se moverá devido ao efeito da força de deslocamento F_d para atuar o mecanismo de atuação 7 e provocar abertura permanente e definitiva de contatos elétricos 30, 31.

Conforme representado na figura 11, de acordo com um segundo modo particular de desenvolvimento da modalidade preferida, um segundo desconector, protegendo contracorrentes de curto-circuito de CA ou CC 10, é conectado em série com pararraios de surto 2 entre terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e segunda tira de conexão 51. O segundo desconector é um desconector eletromagnético 10. O desconector eletromagnético 10 compreende meios de disparo eletromagnéticos 12 para atuar sobre o mecanismo de atuação 7 e causar a abertura permanente de contatos elétricos 30, 31. De acordo com um exemplo da primeira modalidade, os meios de disparo eletromagnéticos 12 compreendem um núcleo de êmbolo.

A circulação de correntes de curto-circuito através do desconector eletromagnético 10 resulta no núcleo do êmbolo se movendo para atuar no mecanismo de atuação 7. Esse núcleo do êmbolo, de fato, compreende um percutor, que libera o travamento do mecanismo de atuação 7. A massa do núcleo do êmbolo é calibrada de modo que o núcleo não se move quando correntes de surto de relâmpagos circulam no dispositivo de proteção. Esse desconector eletromagnético 10 com núcleo do êmbolo, de preferência, também compreende seu próprio sistema de travamento, para impedir o reajuste do mecanismo de atuação 7, quando este último está destravado. De acordo com um exemplo de segunda modalidade, os meios de disparo eletromagnéticos 12 compreendem uma lâmina. Como no exemplo prévio, a massa da lâmina é calibrada de modo que a referida lâmina não se move quando correntes de surtos de relâmpagos circulam no dispositivo de proteção. Essa lâmina, de preferência, também tem um sistema de travamento que impede o reajuste do mecanismo de atuação 7 quando a lâmina foi atuada por uma corrente de falha. O desconector eletromagnético 10 também é calibrado para atuar o mecanismo de atuação 7, quando as correntes elétricas de curto-circuito de CA ou CC, cuja energia é maior do que o limite de desconexão de disparo circulam neste último. Os meios de disparo eletromagnéticos 12 atuam sobre o mecanismo de atuação 7 para provocar abertura permanente e definitiva dos contatos elétricos 30, 31.

A operação de dispositivo de proteção de surto 1, compreendendo pelo menos um primeiro desconector térmico 9 é como segue:

Quando correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 circulam no dispositivo de proteção, um arco elétrico 100 é muito rapidamente comutado entre o primeiro eletrodo de conexão 40 e o segundo eletrodo de conexão 50. O desconector térmico 9 é desconectado do circuito e a onda de choque de relâmpago não mais circula através deste último. O desconector térmico 9 está, então, protegido e não é danificado por golpes de relâmpagos.

Devido ao fato de que o referido desconector muito raramente é submetido aos golpes dos relâmpagos, sua calibração é essencialmente de-

pendente da energia das correntes de curto-circuito, pelo que é destinado a desconectar.

Quando correntes de curto-circuito de CA ou CC, tendo uma energia inferior àquela do limite de energia de disparo circulam através do dispositivo de proteção de surto 1, as referidas correntes circulam através do primeiro eletrodo de conexão 40, do terceiro eletrodo de conexão 60 e desconector térmico, protegendo contracorrentes de curto-circuito de CA ou CC 9, 10. A repulsão do contato móvel 31 é, então, limitada. A voltagem de formação de arco entre os contatos 30, 31 permanece fraca e a comutação do arco 100 não é possível ou ocorre muito tarde. O que se quer dizer por voltagem fraca de formação de arco é uma voltagem menor do que a voltagem do sistema de energia, por exemplo, menor do que 100 Volts.

O desconector térmico 9, não-obstante, é calibrado para desconectar quando correntes elétricas de curto-circuito de CA ou CC, cuja energia é maior do que um limite de desconexão, circulam através deste último. Por exemplo, as correntes elétricas responsáveis pela desconexão do referido desconector têm uma intensidade de mais de 100A.

O elemento de fusível 91 de desconector térmico 9 é calibrado para, então, comutar de um estado elétrico fechado para um estado elétrico aberto, devido ao efeito da tensão térmica gerada pelo fluxo das correntes de curto-circuito. A voltagem gerada pela câmara de extinção de arco 99 do desconector térmico 9 é grande devido ao fracionamento nos separadores 95 e/ ou laminação do arco. Para esses valores de correntes de curto-circuito, a limitação, portanto, essencialmente será realizada pelo desconector térmico 9. Além disso, a fusão do elemento de fusível 91 leva ao deslocamento do pararraios de surto e a atuação do mecanismo de atuação 7 para provar abertura permanente e definitiva dos contatos elétricos 30, 31.

Quando correntes de curtos-circuitos de CA ou CC, tendo uma intensidade de mais de 6000A circulam através do dispositivo de proteção de surto de voltagem 1, a repulsão do terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 é considerável. A voltagem de formação de arco 100 aumenta rapidamente e a comutação do último no segundo eletrodo de conexão 50

ocorre rapidamente. Essa velocidade de comutação depende do nível a corrente de curto-circuito. Após a comutação, o aumento da voltagem de formação de arco é assegurada pela câmara de extinção de arco 101. Apesar dessa abertura em alta velocidade dos contatos elétricos 30, 31, uma corrente residual pode circular no terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e, eventualmente, levar à fusão do elemento de fusível 91 do desconector térmico 9 ou à atuação do desconector eletromagnético 10. A referida fusão ou a referida atuação resultam, então, em movimento do pararraios de surto 2 e na atuação do mecanismo de atuação 7 para causar abertura permanente e definitiva dos contatos elétricos 30, 31.

De acordo com as primeiras modalidades alternativas, um desconector de alta energia 11 é conectado em série entre o primeiro eletrodo de conexão 40 e a primeira tira de conexão 41. O referido desconector de alta energia é projetado, de preferência, para atuar no mecanismo de atuação 7, a fim de mover o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 e causar a abertura permanente dos contatos elétricos 30, 31. O desconector de alta energia 11 é, então, calibrado para destravar o mecanismo de atuação 7, quando as correntes elétricas, tendo uma energia maior do que o limite de energia de disparo, circulam através do mesmo. O referido desconector de alta energia, então, compreende meios para atuar no mecanismo de atuação 7 e provocar a abertura permanente dos contatos elétricos 30, 31. Como uma modalidade de exemplo, o desconector de alta energia 11 é um desconector eletromagnético compreendendo meios de disparo eletromagnéticos. Conforme representado nas figuras 12A e 12B como uma modalidade de exemplo, o desconector de alta energia 11 é um desconector térmico. O referido desconector compreende uma câmara de extinção de arco 99, tendo uma linha central longitudinal Z e sendo delineada por uma parede lateral de isolamento 92. A referida parede se estende entre uma primeira e uma segunda paredes radiais de condução 90. A câmara de extinção de arco 99 compreende pelo menos um separador de condução 95 preso ao interior da referida câmara para definir dois volumes de alívio de pressão 97. Pelo menos um elemento de fusível 91 é conectado eletricamente entre um

primeiro e um segundo eletrodo 96 e se estendendo da primeira para a segunda parede radial 90 via uma abertura de passagem. O referido pelo menos um elemento de fusível 91 é preso rigidamente na câmara de extinção de arco 99 por meios de fixação. A seção transversal do referido pelo menos um elemento de fusível 91 em um plano perpendicular à linha central longitudinal Z é de forma alongada de modo que o comprimento da referida seção transversal é pelo menos três vezes maior do que a largura. Desse modo, embora a limitação seja essencialmente realizada pela câmara de extinção de arco 101, a referida câmara de extinção de arco 101 não permite que uma voltagem de formação de arco suficiente seja alcançada para limitação satisfatória das correntes de curto-circuito. O complemento da voltagem de formação de arco é, então, conduzido pela câmara de extinção de arco 99 do desconector térmico de alta energia 11. A adição dessas duas voltagens, então, permite que a corrente seja limitada muito rapidamente.

De acordo com uma segunda modalidade alternativa das modalidades preferidas da invenção, o dispositivo compreende um batente de fechamento 80 destinado a prender o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60, direta ou indiretamente, em uma distância D do primeiro eletrodo de conexão 40, quando os contatos elétricos 30, 31 são fechados. Essa distância de separação D dos contatos elétricos na posição fechada atua como uma abertura de chispas 22, adaptada eletricamente em série com resistor dependente da voltagem 21 do pararraios de surto 2. Conforme descrito no pedido de patente depositado pelo requerente sob o número WO 04/042762, como um exemplo de modalidade, o batente de fechamento 80 compreende uma almofada fixa de condução, apresentando uma superfície formando um eletrodo fixo, faceando o primeiro eletrodo de conexão 40 e uma superfície oposta formando um eletrodo de contato em que o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel 60 se apóia. De acordo com outro exemplo de modalidade, conforme representado na figura 13, um batente de fechamento 80 compreende duas partes 81, 82. Uma primeira parte 80 feita de material de isolamento é colocada em contato com o contato estacionário. Uma segunda parte 82 feita de material condutor é colocado de maneira adjacente à primi-

era parte 81 e está em contato quando os dois contatos 30, 31 são fechados. A espessura da primeira parte de isolamento determina a distância D.

- No caso de um golpe de relâmpago, o desconector térmico 9 é desconectado do circuito quando um arco elétrico 100 é comutado entre primeiro eletrodo de conexão 40 e segundo eletrodo de conexão 50.
- 5

- De acordo com outra modalidade alternativa, o dispositivo de desconexão compreende meios de reajuste 72. Os meios de reajuste 72 permitem que o referido terceiro eletrodo se mova da posição chamada posição de comutação para a posição chamada posição de serviço. Em outras
- 10 palavras, o fechamento dos contatos 30, 31 pode ser provocado mecanicamente, através de meios de reajuste 72 após abertura permanente dos referidos contatos. Os meios de reajuste 72 ainda permitem a ação sobre o mecanismo 7 para provocar a abertura permanente dos contatos elétricos 30, 31. Os meios de reajuste 72 não são mais operacionais logo que um desconector de corrente de curto-circuito de CA ou CC 9, 10 tenha causado a
- 15 abertura definitiva dos contatos elétricos 30, 31, em seguida a uma falha de curto-circuito.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de proteção de surto de voltagem (1), compreendendo:

- um dispositivo de desconexão (3) com contatos elétricos (30, 31) compreendendo:

- um primeiro eletrodo de conexão (40) conectado eletricamente com uma primeira tira de conexão (41);

- um segundo eletrodo de conexão (50) conectado eletricamente com uma segunda tira de conexão (51);

- um terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) conectado eletricamente à segunda tira de conexão (51);

- um mecanismo de atuação (7) destinado a mover o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) para causar abertura permanente dos contatos elétricos (30, 31);

- um pararraios de surto (2) conectado em série entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) e a segunda tira de conexão (51), caracterizado pelo fato de compreender pelo menos um primeiro desconector térmico (9) para proteção contracorrentes de curto-circuito de CA ou CC conectado em série com o pararraios de surto (2) entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) e a segunda tira de conexão (51), o referido desconector térmico compreendendo pelo menos um elemento de fusível (91) que se estende através de uma abertura de passagem entre uma primeira e uma segunda paredes radiais de condução (90) no interior de uma parede lateral de isolamento (92) de uma câmara de extinção de arco (99), a referida câmara de extinção de arco (99) compreendendo pelo menos um separador de condução (95) preso no interior da parede lateral de isolamento (92) para definir dois volumes de alívio de pressão (97).

- o referido desconector térmico (9) estando fora de circuito quando um arco elétrico (100) é comutado entre o primeiro eletrodo de conexão (40) e o segundo eletrodo de conexão (50);

- desconexão do referido desconector (9) sendo realizada quando as correntes elétricas de curto-circuito de CA ou CC, tendo uma energia

menor do que um limite de energia de disparo circulam através deste último, o referido limite de energia de disparo correspondendo ao limite acima do qual as correntes de surtos elétricos do tipo 10/350 ou 8/20 causam abertura permanente dos contatos elétricos (30, 31).

5 2. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o elemento de fusível (91) compreender uma seção transversal de forma substancialmente idêntica à da seção transversal da abertura de passagem.

10 3. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a seção transversal do referido pelo menos um elemento de fusível (91) em um plano perpendicular a uma linha central longitudinal (Z) ser de forma alongada de modo que o comprimento da referida seção transversal seja pelo menos três vezes maior do que a largura.

15 4. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o desconector térmico (9) compreender duas câmaras de extinção (99) através da qual um elemento de fusível (91) passa respectivamente.

20 5. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o referido pelo menos um elemento de fusível de condução (91) ser composto de uma folha de metal condutora.

25 6. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de a folha de metal ser presa por meios de fixação em um suporte de isolamento, formando um elemento da parede lateral de isolamento (92).

30 7. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o referido pelo menos um elemento de fusível de condução (91) ser colocado nas bordas do referido pelo menos um separador (95).

8. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a

parede lateral (92) compreender furos para remoção dos gases contidos nos volumes de alívio de pressão (97).

5 9. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender uma caixa tendo pelo menos duas placas – flanges feitas de material de isolamento, as referidas placas – flanges constituindo uma parte da parede lateral (92) do desconector térmico (9).

10 10. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a parede lateral de isolamento (92) ser composta de um material gerador de gás.

15 11. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o pararraios de surto (2) ser conectado eletricamente em série com o dispositivo de desconexão (3) por pelo menos uma ligação de fusível (8, 91), meios de acionamento (22) exercendo uma força de deslocamento (F_d), movendo o pararraios de surto (2) no caso de derretimento de pelo menos uma ligação de fusível, deslocamento do referido pararraios atuando diretamente sobre o mecanismo de atuação (7) para mover o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) e causar abertura permanente dos contatos (30, 31).

20 12. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o pararraios de surto (2) ser conectado eletricamente à segunda tira de conexão (51) por uma primeira ligação de fusível (8) que se derrete no caso de superaquecimento do referido pararraios de surto.

30 13. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de o pararraios de surto (2) ser conectado eletricamente à segunda tira de conexão (51) por uma segunda ligação de fusível (91) atuando como desconector térmico (9).

14. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de um se-

gundo desconector eletromagnético (10), protegendo contracorrentes de curto-circuito de CA ou de CC, ser conectado em série com o desconector térmico (9) e o pararraios de surto (2) entre o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) e a segunda tira de conexão (51).

5 15. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o desconector eletromagnético (10) compreender meios de disparo eletromagnético (12) projetado para atuar sobre o mecanismo de atuação (7) para causar abertura permanente dos contatos elétricos (30, 31).

10 16. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de um desconector de alta energia (11) ser conectado em série entre o primeiro eletrodo de conexão (40) e a primeira tira de conexão (41), o desconector de alta energia (11) sendo calibrado para desconectar quando correntes elétricas, tendo uma energia maior do que o limite de energia de disparo, circulam
15 através deste último.

 17. Dispositivo de proteção de surto de voltagem de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de o desconector de alta energia (11) compreender uma câmara de extinção de arco (99) sendo delineada por
20 uma parede lateral de isolamento (92) que se estende entre uma primeira e uma segunda paredes radiais de condução (90), a câmara de extinção de arco (2) compreendendo pelo menos um separador de condução (95) preso no interior da referida câmara para definir dois volumes de alívio de pressão (97) e pelo menos um elemento de fusível de condução (91) conectado eletricamente entre um primeiro e um segundo eletrodos, o referido pelo menos
25 um elemento de fusível (91), estendendo-se da primeira para a segunda parede radial (90) através de uma abertura e sendo preso rigidamente na câmara de extinção de arco (99) por meios de fixação, a seção transversal do referido pelo menos um elemento de fusível (91) sendo de forma alongada
30 de modo que o comprimento da referida seção transversal seja pelo menos três vezes maior do que a largura.

 18. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com

qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender um batente de fechamento (80) destinado a prender o terceiro eletrodo de comutação de arco móvel (60) direta ou indiretamente em uma distância (D) de separação do primeiro eletrodo de conexão (40), quando os
5 contatos elétricos (30, 31) são fechados.

19. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de o batente de fechamento (80) compreender duas partes (81, 82), uma primeira parte (81) feita de material de isolamento colocado em contato com o contato estacionário (30) e uma
10 segunda parte (82) feita de material condutor colocado de maneira adjacente à primeira parte (81) e em contato com o contato móvel, quando os dois contatos (30, 31) são fechados.

20. Dispositivo de proteção de surto de voltagem, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de a espessura da primeira parte
15 de isolamento (81) ser igual à distância de separação (D).

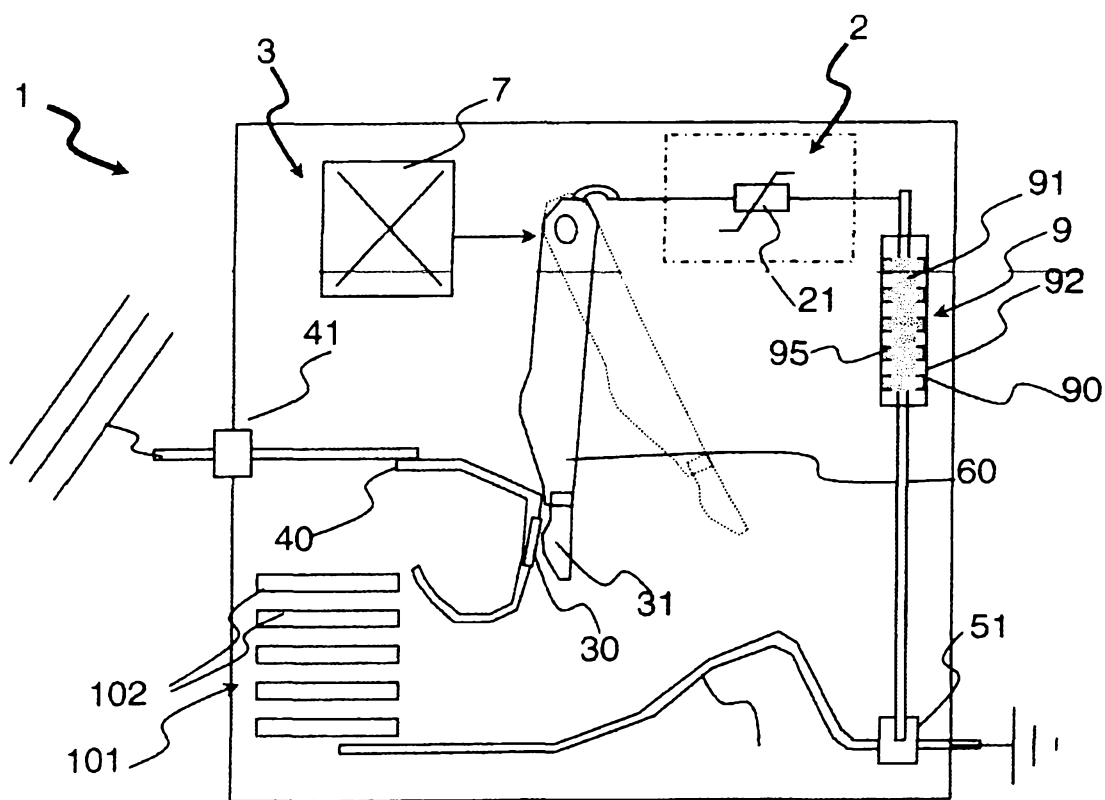


Fig. 1

2/7

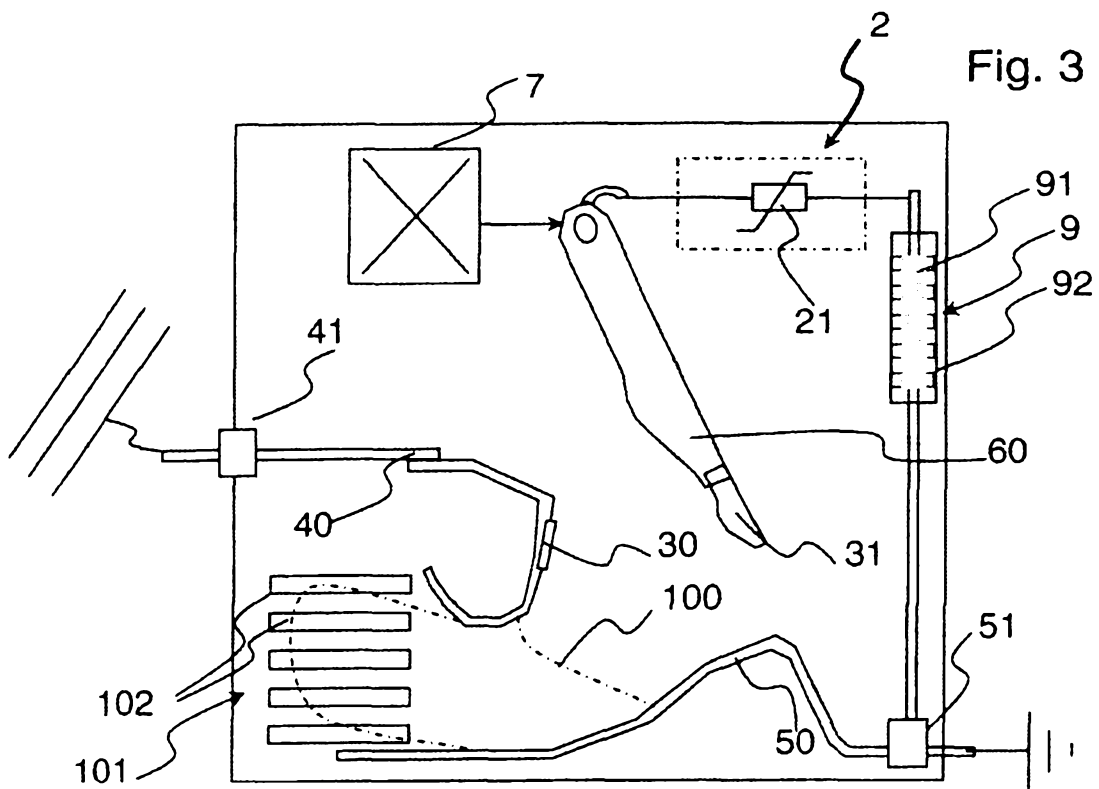
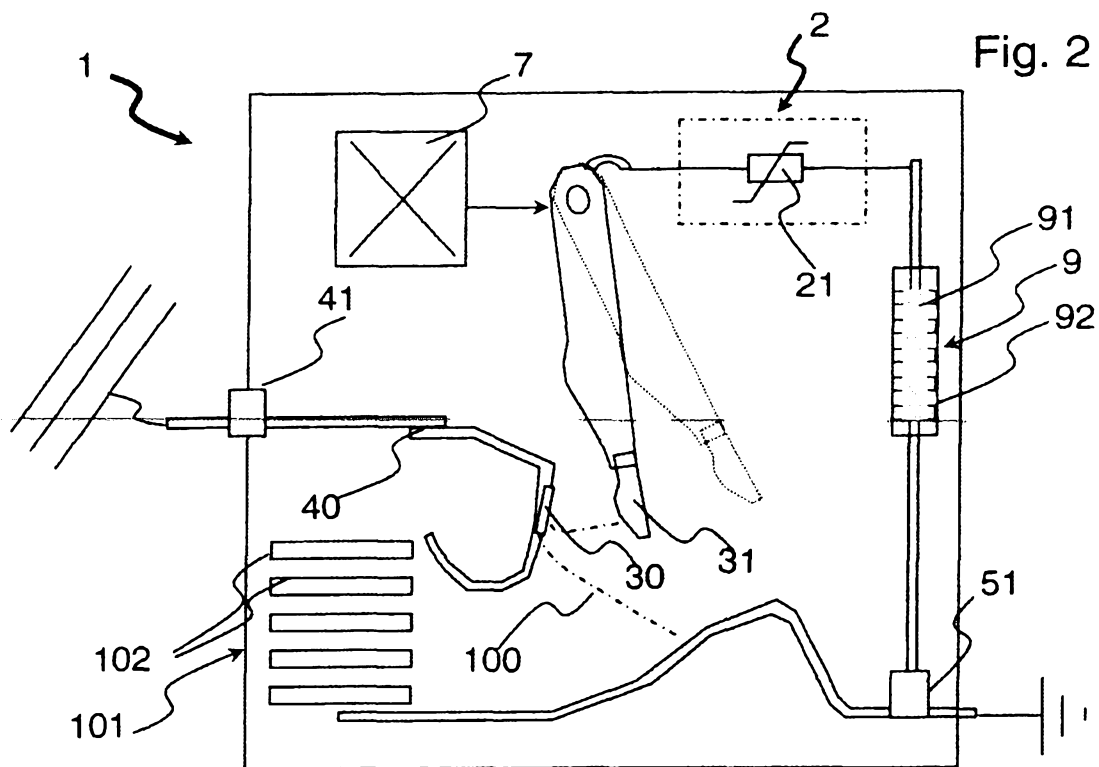


Fig. 4A

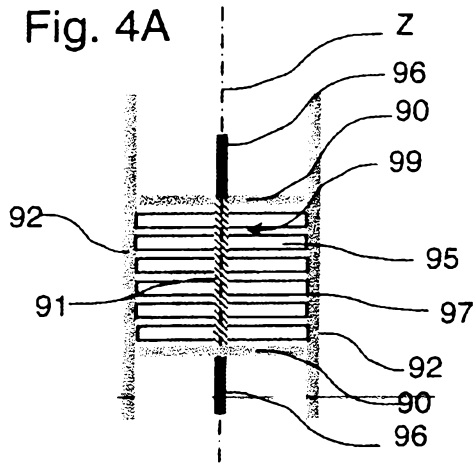


Fig. 4B

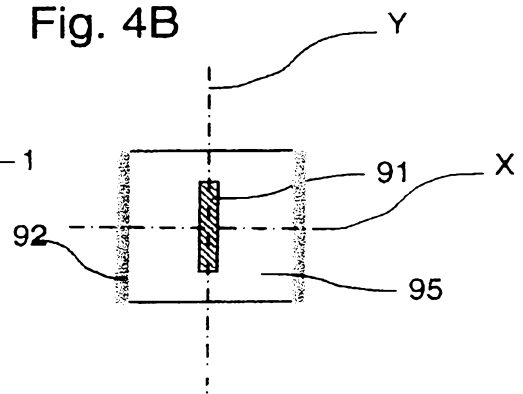


Fig. 5A

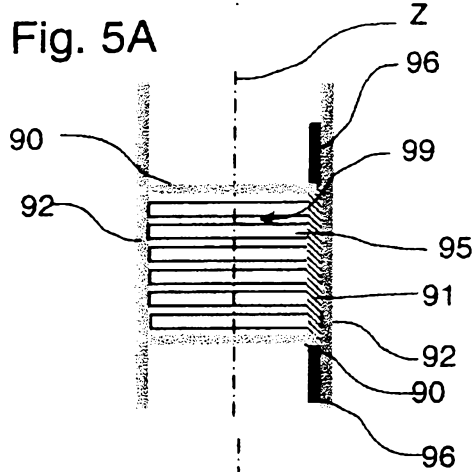


Fig. 5B

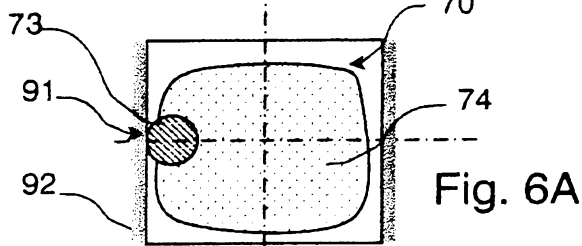
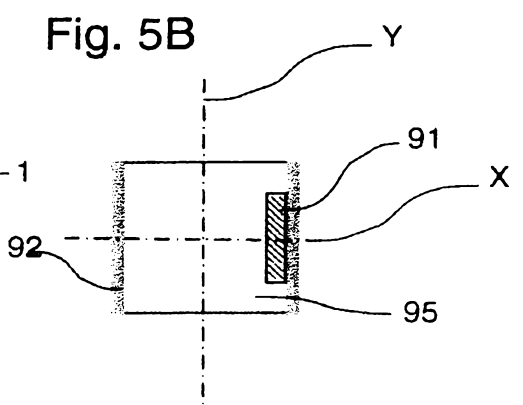


Fig. 6A

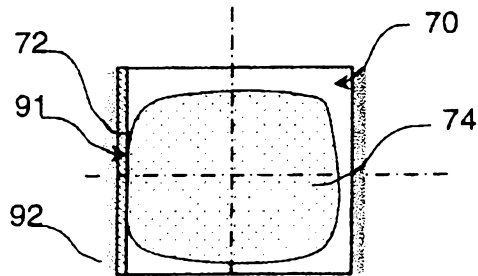


Fig. 6B

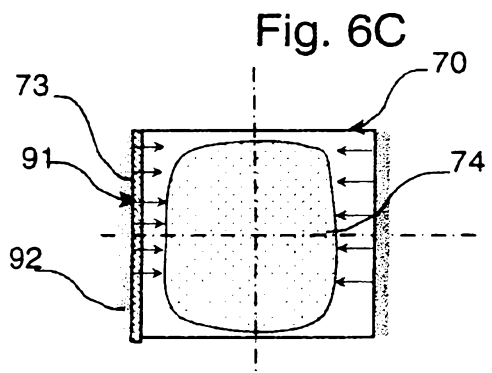


Fig. 6C

4/7

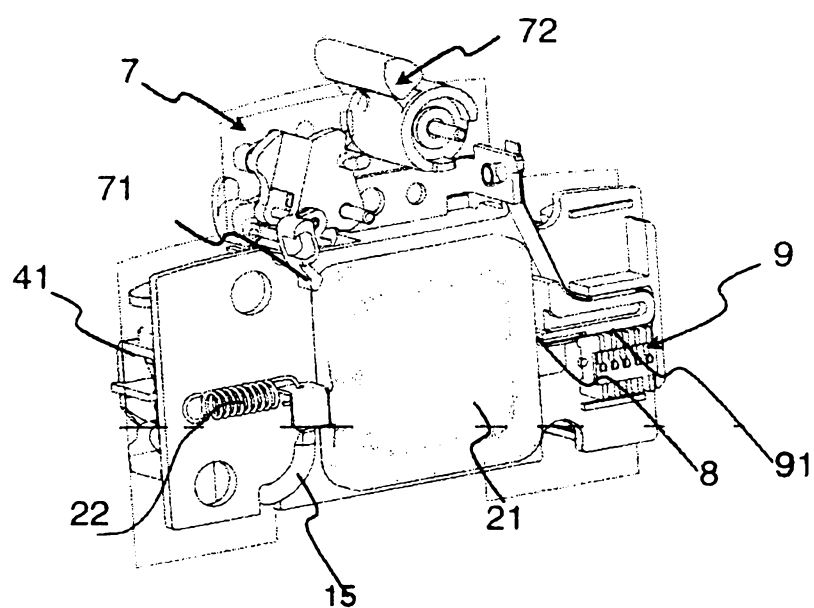


Fig. 7

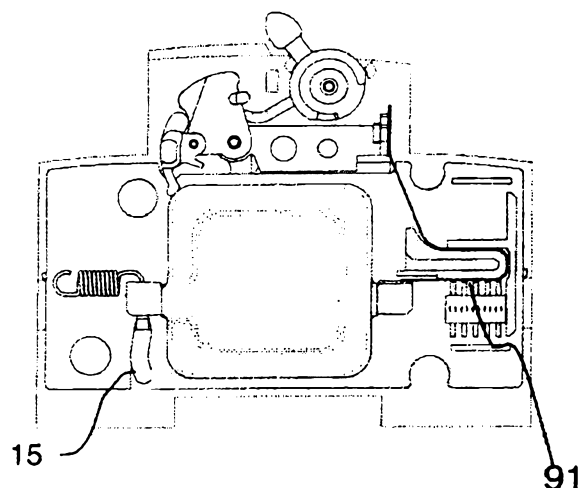


Fig. 8

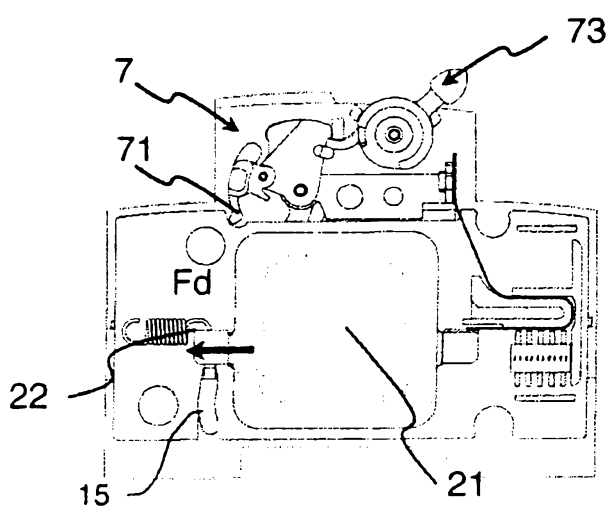


Fig. 9

5/7

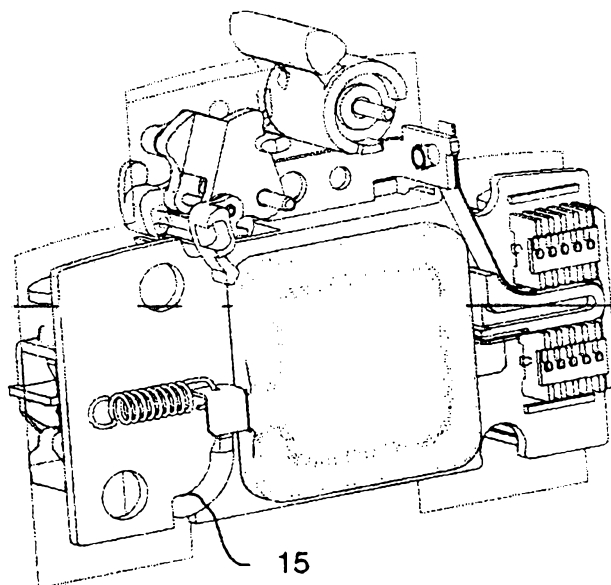


Fig. 10

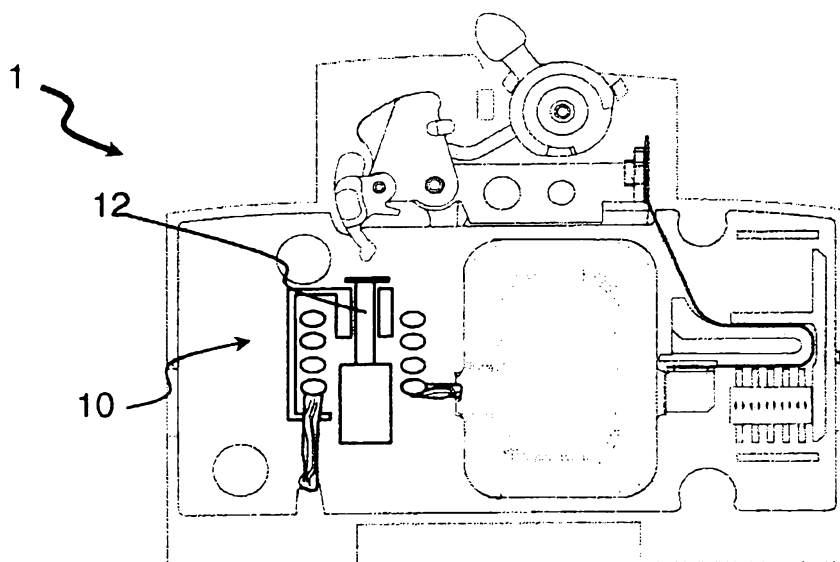
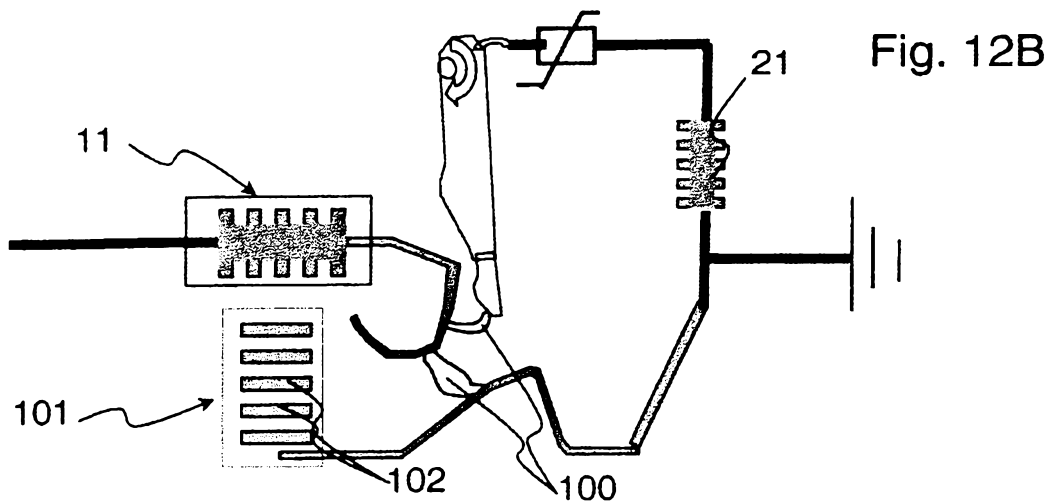
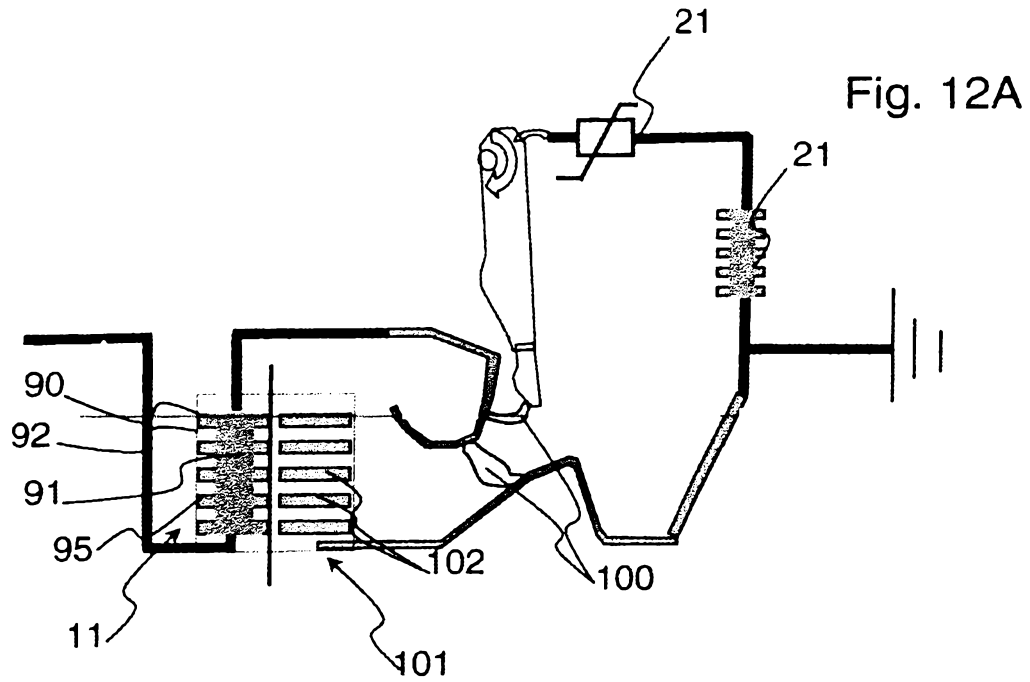


Fig. 11



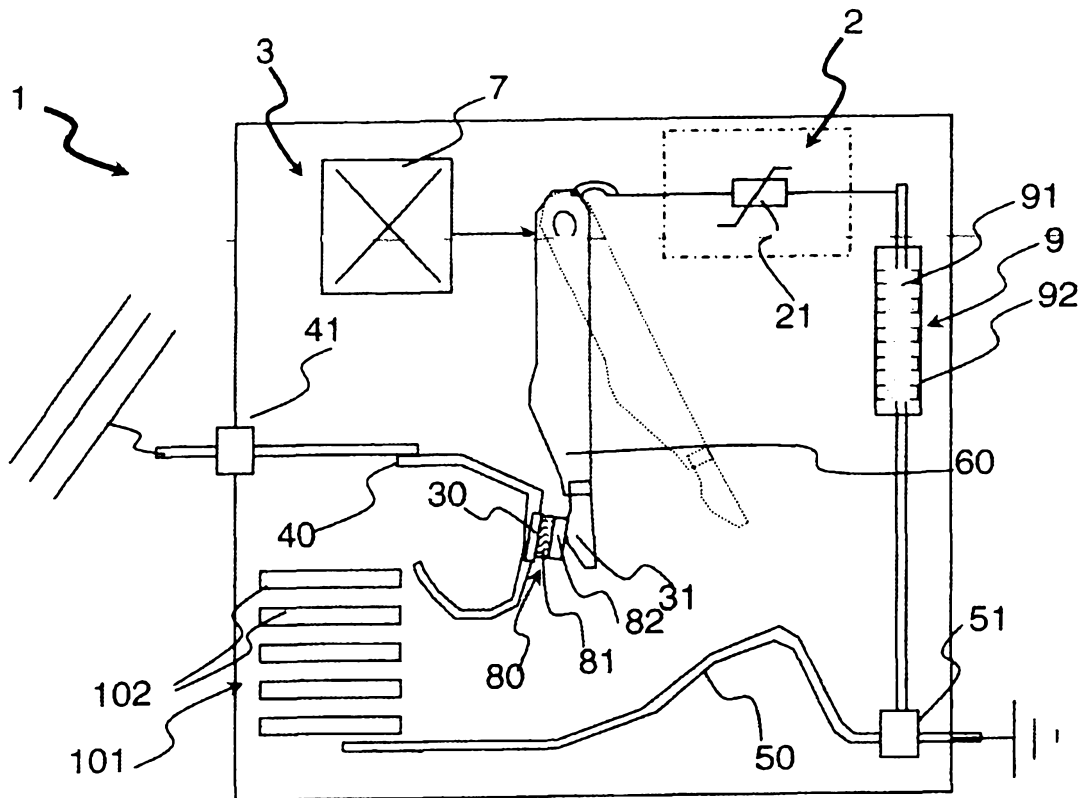


Fig. 13