



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

(21) **PI 1002679-7 A2**



(22) Data de Depósito: 02/08/2010
(43) Data da Publicação: 27/03/2012
(RPI 2151)

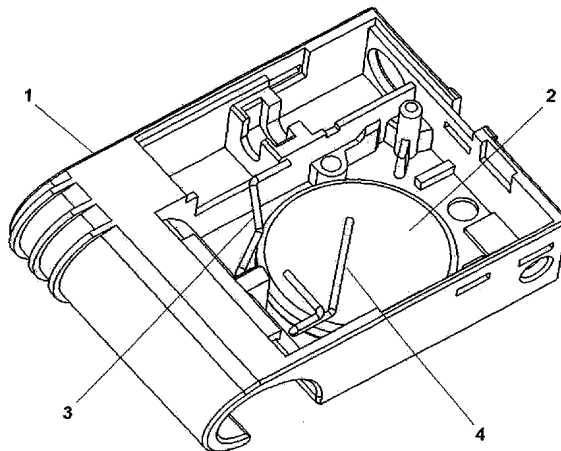
(51) *Int.Cl.:*
H02B 11/26
H02H 3/20

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE

(73) **Titular(es):** Clamper Indústria e Comércio S/A

(72) **Inventor(es):** Ailton Ricaldoni Lobo, Wagner Almeida Barbosa

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE. Dispositivo para aplicação em quadros de distribuição, incluindo os que contêm medidores de energia ou caixas de passagem de circuitos elétricos de baixa tensão, inserido em invólucro plástico (1) que envolve a cobertura do cabo (25), contendo lâmina perfurante (17) que resulta no contato elétrico diretamente no núcleo sem danificar a cobertura isolante e dispensando o seccionamento; com apenas configuração mecânica de circuito, conexão tipo perfurante e bornes, permite a correta atuação da proteção contra sobretensões transitórias provocadas por descargas atmosféricas próximas à instalação ou chaveamentos no sistema elétrico de potência (apagões); utiliza como elemento de proteção contra surtos um varistor (2) de óxido de zinco associado em série com um sistema exclusivo de desligamento e desconexão da rede elétrica que opera por sobrecorrente ou temperatura em caso de fim de vida útil, evitando assim, explosões ou chamas.



“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”

A presente patente de invenção se refere a um dispositivo de proteção contra surtos elétricos (DPS) para aplicação em quadros de distribuição, incluindo os que contêm medidores de energia ou caixas de passagem de circuitos elétricos de baixa tensão, inserido em invólucro plástico que envolve a cobertura do cabo, contendo lâmina perfurante que resulta no contato elétrico diretamente no núcleo sem danificar a cobertura isolante e dispensando o seccionamento. O dispositivo, com apenas configuração mecânica de circuito, conexão tipo perfurante e bornes, permite a correta atuação da proteção contra sobretensões transitórias provocadas por descargas atmosféricas próximas à instalação ou chaveamentos no sistema elétrico de potência (apagões). Utiliza como elemento de proteção contra surtos um varistor de óxido de zinco associado em série com um sistema exclusivo de desligamento e desconexão da rede elétrica que opera por sobrecorrente ou temperatura em caso de fim de vida útil, evitando assim, explosões ou chamas.

Existem atualmente no mercado vários tipos diferentes de protetores contra surtos elétricos para instalação em quadros de distribuição ou caixas de passagem, todos com o mesmo princípio básico. A técnica praticada para proteção contra surtos elétricos consiste em utilizar módulos montados em caixas plásticas que se encaixam em trilhos tipo DIN ou fixados através de garras compostas por varistores de óxido de zinco, desligadores em série e bornes para conexão direta em barramentos ou através de condutores elétricos. A montagem é feita em um ponto vago do quadro de distribuição de circuito ou dentro de uma caixa de passagem após o medidor de energia. Quando o protetor está atuando, ou seja, drenando as correntes de surto elétrico, o varistor deixa uma tensão chamada de tensão residual, que é variável em função da corrente que circula. Quanto maior for essa corrente, maior será a tensão residual, dada a característica impulsiva da corrente e de atuação dos varistores de óxido de zinco. Como são necessários condutores elétricos para prover as conexões elétricas, a tensão

residual total medida será a tensão residual do DPS mais a queda de tensão nos condutores de ligação.

A queda de tensão nos condutores é dada pela seguinte equação: $\Delta V = L di/dt$, onde “ ΔV ” é queda de tensão nos condutores de ligação, “ di ” é variação da corrente no tempo e “ dt ” o intervalo de tempo. Quanto maior for a variação da corrente no tempo, maior será a queda de tensão nos condutores e, conseqüentemente, uma elevada tensão residual deixada pelo conjunto DPS e cabos de ligação.

As normas recomendam comprimentos totais inferiores a 50cm para conexão dos cabos. Comprimentos elevados de condutores diminuem a eficiência da proteção contra surtos colocando a segurança das instalações em risco de danos elétricos.

Os métodos atuais de desconexão de dispositivos de proteção contra surtos através de fusíveis e disjuntores não são eficientes, deixando o equipamento vulnerável, principalmente no final da vida útil dos componentes de proteção contra surtos, tais como varistores, diodos de avalanche e centelhadores.

A PI0402922-4 – “Dispositivo de desconexão térmica por sobretemperatura e sobrecorrente para aplicação em dispositivos de proteção contra surtos elétricos” - associa em um mesmo componente as características de fusível com atuação precisa para curto circuitos, e um sensor térmico, que em caso de aquecimento no entorno do componente de proteção o sensor térmico efetua a desconexão do componente do circuito.

O MU8800537-2 refere-se a invólucro para circuito de proteção contra surtos elétricos”, a ser instalado em linhas de alimentação elétrica, cuja disposição construtiva principal reside na presença de dois polarizadores fêmeas em sua base fixa, possuindo sistemas de fixação através de garras e/ou trilho padrão do mercado.

A PI0502336-0 refere-se a um dispositivo de proteção anti-surtos de tensão com módulo de proteção conectado a aparelho de comando elétrico, elemento protetor para proteção contra surtos e dispositivos

separadores conectados a elemento protetor para causar uma separação elétrica e/ou mecânica representativa de falha de elemento protetor.

Diferentemente do objeto da presente patente, os objetos das patentes acima não apresentam o conector perfurante, e os sistemas de desligamento, quando existentes, não se assemelham ao objeto ora descrito. Todos os equipamentos anteriores necessitam de seccionamento do cabo ou adição de condutores para sua instalação.

Com o intuito de solucionar os inconvenientes apontados, foi desenvolvida a presente invenção, que com apenas configuração mecânica de circuito, conexão tipo perfurante e bornes, permite a correta atuação da proteção contra surtos elétricos. Poderá ser utilizado em diversos tipos diferentes de quadros de distribuição de circuitos ou caixas de passagem, e poderá ser aplicado em cabos de diferentes diâmetros, através de adaptadores específicos, sem necessidade de modificações na instalação elétrica a ser protegida. O consumidor, por sua vez, irá usufruir de maior versatilidade, segurança e alta performance.

Para reduzir a tensão residual do DPS foi introduzido um conector perfurante para conexão à linha de energia ou condutor de aterramento do quadro de distribuição ou caixa de passagem. Essa conexão reduz a zero a queda de tensão em função da conexão entre, por exemplo, a fase da rede elétrica e o DPS, haja vista que a conexão é provida através do contato direto feito pelo sistema de conexão perfurante sem necessidade de uso de um cabo adicional.

O “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE” poderá ser compreendido através das figuras anexas e sua descrição, nas quais:

A Figura 1 ilustra o corpo do dispositivo com o varistor encaixado e seus dois prolongamentos metálicos.

A Figura 2 ilustra o corpo do dispositivo com o conector de aterramento, a trava do fio terra e seu parafuso.

A Figura 3 ilustra o corpo do dispositivo com o grampo e o isolante.

A Figura 4 ilustra o corpo do dispositivo com o trilho, o aviso, o fusível e a mola.

5 A Figura 5 ilustra vista lateral do corpo do dispositivo com o cubo móvel e a lâmina perfurante.

A Figura 6 ilustra vista superior do corpo do dispositivo com todos os elementos do conjunto montados.

A Figura 7 ilustra o corpo do dispositivo recebendo a tampa.

10 A Figura 8 ilustra o corpo do dispositivo já tampado recebendo o adaptador externo de fio.

A Figura 9 ilustra vista posterior do corpo do dispositivo, o adaptador externo de fio e o segundo ponto de conexão, normalmente utilizado para conexão ao aterramento do quadro de distribuição de circuitos.

15 A Figura 10 ilustra o dispositivo montado e devidamente ligado à fase e ao sistema de aterramento da instalação.

A Figura 11 ilustra vista superior do corpo do dispositivo sem a tampa.

A Figura 12 ilustra vista lateral do corpo do dispositivo.

20 A Figura 13 ilustra vista superior do corpo do dispositivo.

De acordo com as Figuras 1 a 6, o corpo do dispositivo é composto de caixa (1) plástica dotada de cavidade onde se encaixam o varistor (2) com seus dois prolongamentos metálicos, as hastes de contato (3) e (4), conector de aterramento (5) com seu parafuso (6) e trava do fio terra (7), parafuso de acionamento (8) com sua porca (9), grampo (10) e isolante (11), trilho (12), peça móvel para aviso (13) sobre a qual está o fusível (14) e a mola (15); externamente a caixa (1) possui cavidade onde é instalado o cubo móvel (16) no qual é inserida a lâmina perfurante (17).

A haste de contato (3) é conectada ao elemento metálico

perfurante (17), instalado em um cubo móvel (16) plástico externo, que por sua vez poderá se movimentar em cavidade própria na caixa (1) através da tração de um parafuso (8) de acionamento encaixado em uma porca (9). O outro prolongamento metálico (4) do varistor (2) é soldado em uma lâmina fusível (14) instalada em um trilho (12) plástico que contém uma peça móvel (13) tensionada por uma mola (15) exercendo pressão na mesma lâmina (14). Este fusível também está em contato com um grampo (10) metálico e seu isolante (11), unidos a um conector de aterramento (5) que é acionado através de um parafuso (6) e uma trava (7) metálica para fixação de um cabo externo (24).

Ao final da vida útil do dispositivo de proteção contra surtos o varistor (2) sofrerá aquecimento excessivo em função de aumento em sua corrente de fuga, que provocará aquecimento localizado no terminal de conexão (4), que está ligado à lâmina (14) através de uma solda eutética com baixa temperatura de fusão, que por sua vez está tensionada pela mola (15) acoplada à peça móvel (13) que corre sobre o trilho (12). Tão logo a temperatura atinja o ponto de fusão da solda, a lâmina (14) romperá a conexão com o terminal (4) promovendo a abertura do circuito e ao mesmo tempo, sinalizando externamente através da peça móvel de aviso (13) que o produto está fora de serviço, devendo, portanto ser substituído. A lâmina (14) também tem a função de fusível que poderá atuar em caso de corrente de curto circuito acima da capacidade do dispositivo. A operação será de forma semelhante, com rompimento por fusão da lâmina (14) e a consequente abertura do circuito e sinalização externa através da peça móvel de aviso (13).

De acordo com a figura 7, o conjunto é encoberto por uma tampa (18) plástica com encaixe.

De acordo com as Figuras 8 e 9, o corpo do dispositivo deverá ter uma extremidade em formato de gancho (19) para o encaixe do adaptador de cabo (20) e do condutor elétrico (25) onde será instalado; também compõe o dispositivo o adaptador de cabo (20), que é avulso e posteriormente será justaposto à extremidade em forma de gancho (19); para a aplicação do

dispositivo, o adaptador de cabo (20) deve ser encaixado inicialmente no condutor elétrico (25) localizado dentro do quadro de distribuição de circuitos ou caixa de passagem que alimenta o equipamento a ser protegido; em seguida, deverão ser introduzidos adequadamente na extremidade (19) em formato de gancho da caixa (1). Na cavidade (21) é introduzida uma chave de fenda para acionamento do perfurante (17) que se encontra na caixa (1); ao ser acionado o perfurante (17) via chave de fenda, romperá o isolamento do condutor elétrico (25) fazendo contato entre um dos pólos do varistor (2) e o condutor elétrico (25); a ligação ao aterramento do quadro é realizada através da conexão do condutor elétrico (24) ao orifício (22), devidamente apertado com utilização de uma chave de fenda através do orifício (23).

De acordo com a Figura 10, o cabo do padrão elétrico (25) é instalado e apertado pelo cubo (16) que contém o elemento perfurante (17), por sua vez, o cabo de aterramento (24) é apertado pelo parafuso na cavidade (23).

O circuito ora apresentado dispensa o seccionamento do cabo (25), considerando que se apresenta em forma de dispositivo plástico que envolve a cobertura do cabo e dotada de lâmina perfurante (17) que resulta no contato elétrico diretamente no núcleo sem danificar a cobertura isolante.

O objeto da presente patente, ilustrado em uma de suas formas de realização preferidas, poderá ser convenientemente modificado, com a substituição de algum de seus elementos ou alteração em seu formato, exercendo a mesma função e sem alterar o âmbito de proteção.

REIVINDICAÇÕES

1. “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”, caracterizado por apresentar corpo com seção lateral em

5 formato de gancho (19) e caixa (1) plástica dotada de cavidade onde se encaixam o varistor (2) com seus dois prolongamentos metálicos ou hastes de contato (3) e (4), conector de aterramento (5) com seu parafuso (6) e trava do fio terra (7), parafuso de acionamento (8) com sua porca (9), grampo (10) e isolante (11), trilho (12), peça móvel para aviso (13) sobre a qual está o fusível (14) e a mola (15); a caixa (1) possui ainda na seção inferior cavidade
10 onde é instalado o cubo móvel (16), e outra cavidade (21) para introdução de chave de fenda para acionamento da lâmina perfurante (17); para o seu fechamento é utilizada uma tampa (18); também compõe o dispositivo o adaptador de cabo (20), avulso.

15 **2. “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por**
apresentar circuito formado por haste de contato (3) do varistor (2) conectada ao elemento metálico perfurante (17) instalado em cubo móvel (16) plástico
20 que movimenta-se em cavidade externa na caixa (1) através da tração de parafuso (8) de acionamento encaixado em porca (9); a outra haste de contato (4) do varistor (2) é soldada em lâmina fusível (14) instalada em trilho (12) plástico que contém peça móvel (13) tensionada por mola (15) exercendo pressão na mesma lâmina (14), estando dito fusível (14) em
25 contato com grampo (10) metálico e seu isolante (11), unidos a conector de aterramento (5) que é acionado através de parafuso (6) e trava (7) metálica para fixação de cabo externo (24).

3. “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO
30 **PERFURANTE”, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por**

adaptador de cabo (20) a ser encaixado no condutor elétrico (25) localizado dentro do quadro de distribuição de circuitos ou caixa de passagem que alimenta o equipamento a ser protegido, e posteriormente ao encaixe ser justaposto à extremidade em forma de gancho (19)

5 **4. “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”**, de acordo com as reivindicações 1 a 3, **caracterizado por** perfurante (17) acionado via chave de fenda, que rompe o isolamento do condutor elétrico (25) sem seccioná-lo e faz contato entre um dos pólos do
10 varistor (2) e o condutor elétrico (25); cabo (25) do padrão elétrico instalado e apertado pelo cubo (16) que contém o elemento perfurante (17), sendo o cabo de aterramento (24) apertado pelo parafuso na cavidade (23); ligação ao aterramento do quadro realizada através da conexão do condutor elétrico (24) ao orifício (22), devidamente apertado via chave de fenda através do
15 orifício (23).

5. “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”, de acordo com as reivindicações 1 a 4, **caracterizado por** em caso de aquecimento excessivo em função de aumento na corrente de
20 fuga do varistor (2), provocará aquecimento localizado no terminal de conexão (4), que está ligado à lâmina (14) através de solda eutética com baixa temperatura de fusão, que por sua vez está tensionada pela mola (15) acoplada à peça móvel (13) que corre sobre o trilho (12); tão logo a temperatura atinja o ponto de fusão da solda, a lâmina (14) romperá a
25 conexão com o terminal (4) promovendo a abertura do circuito e ao mesmo tempo sinalizando externamente através da peça móvel de aviso (13) que o produto está fora de serviço;

6. “DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”, de acordo com as reivindicação 5, **caracterizado por** a
30

lâmina (14) apresentar também função de fusível atuando em caso de corrente de curto circuito acima da capacidade do dispositivo, com rompimento por fusão da lâmina (14) e a consequente abertura do circuito e sinalização externa através da peça móvel de aviso (13).

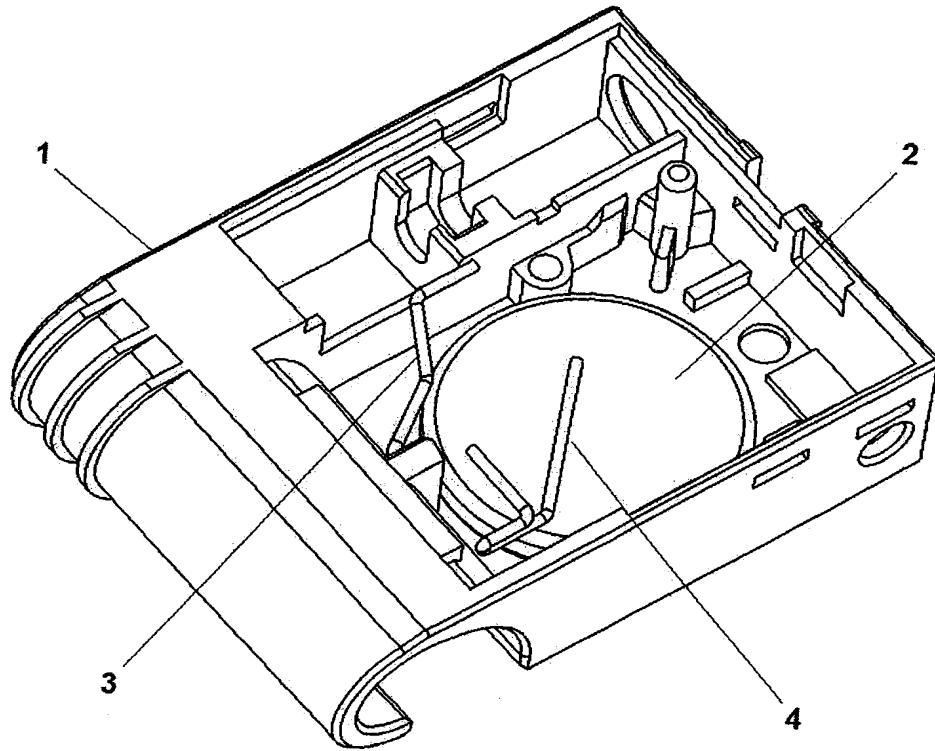


FIG 01

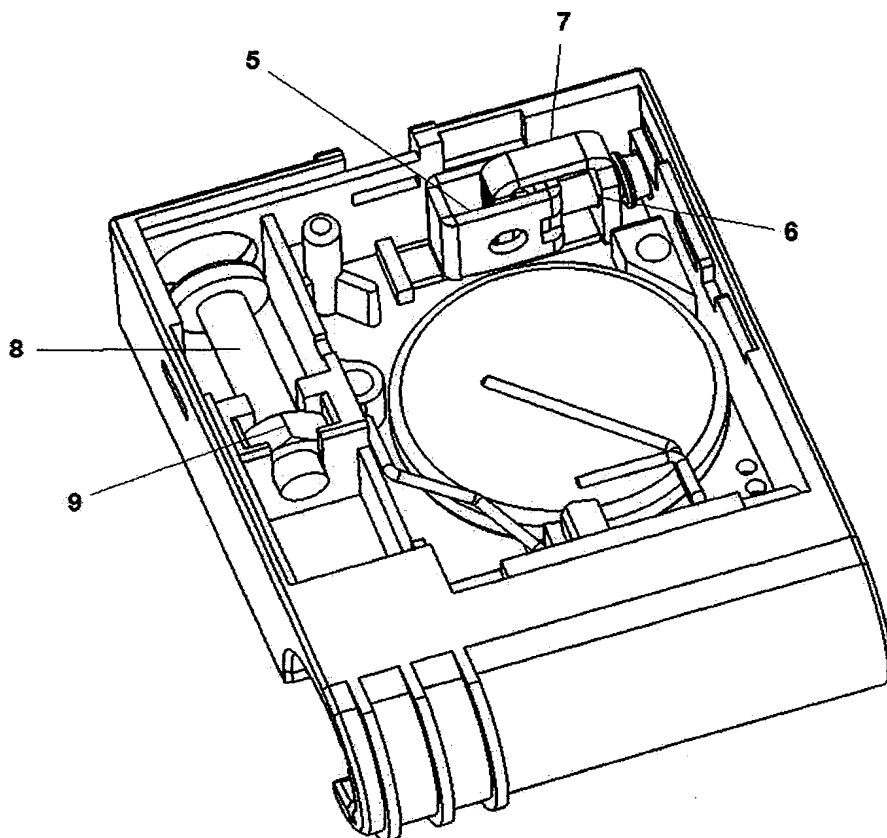


FIG 02

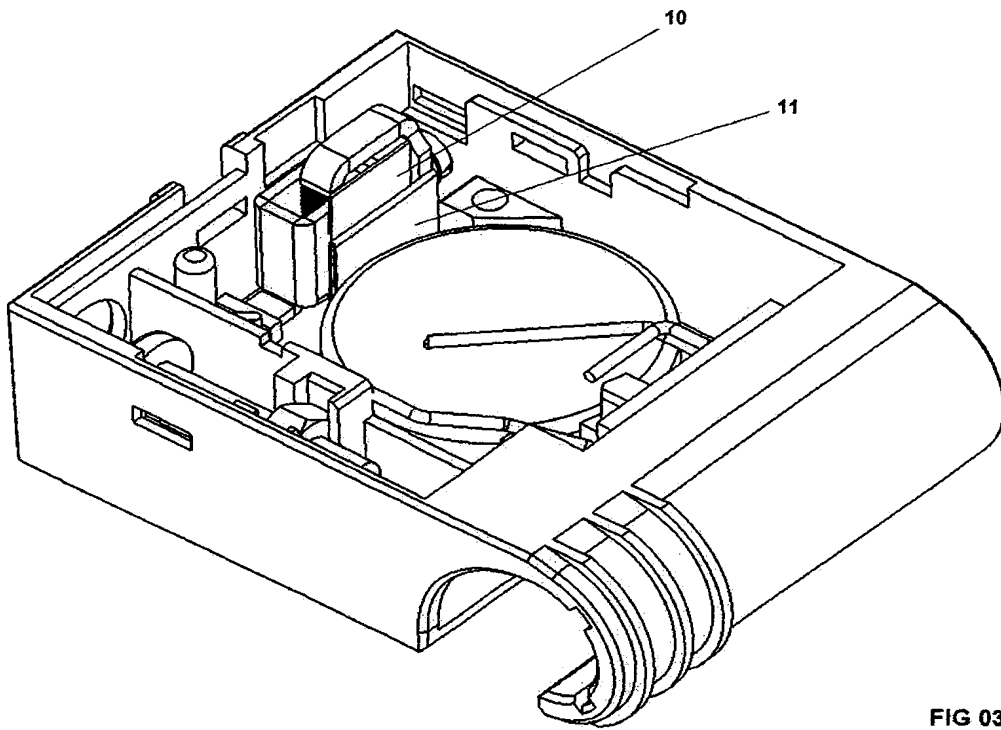


FIG 03

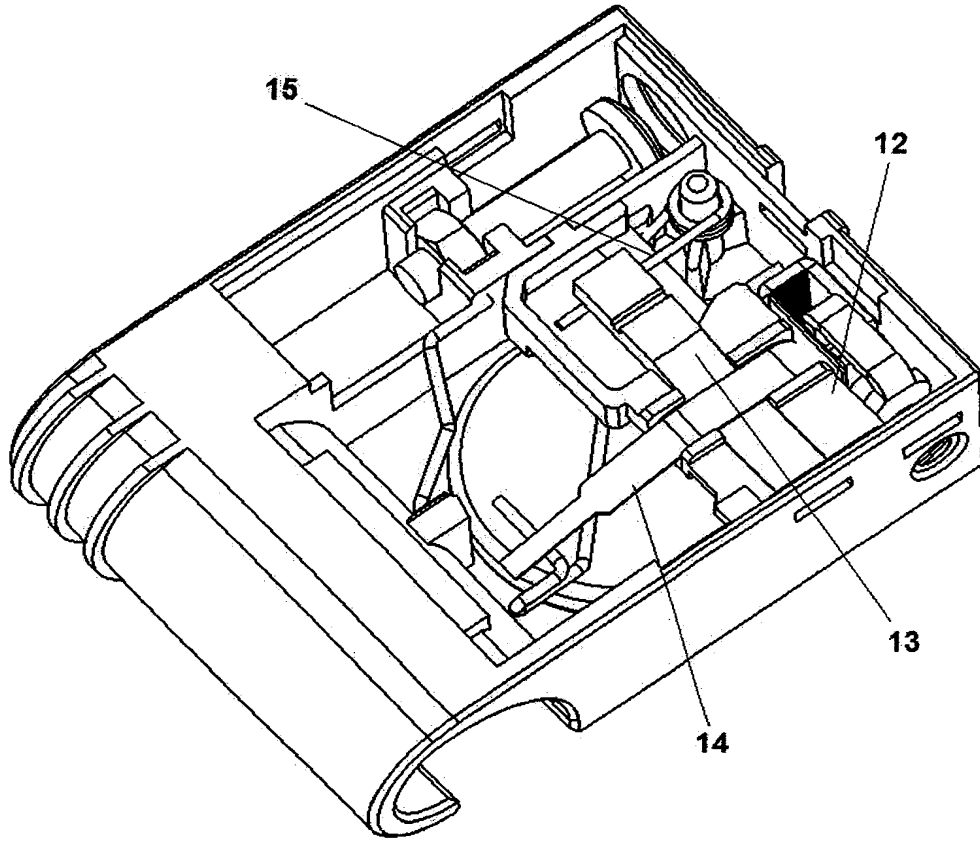


FIG 04

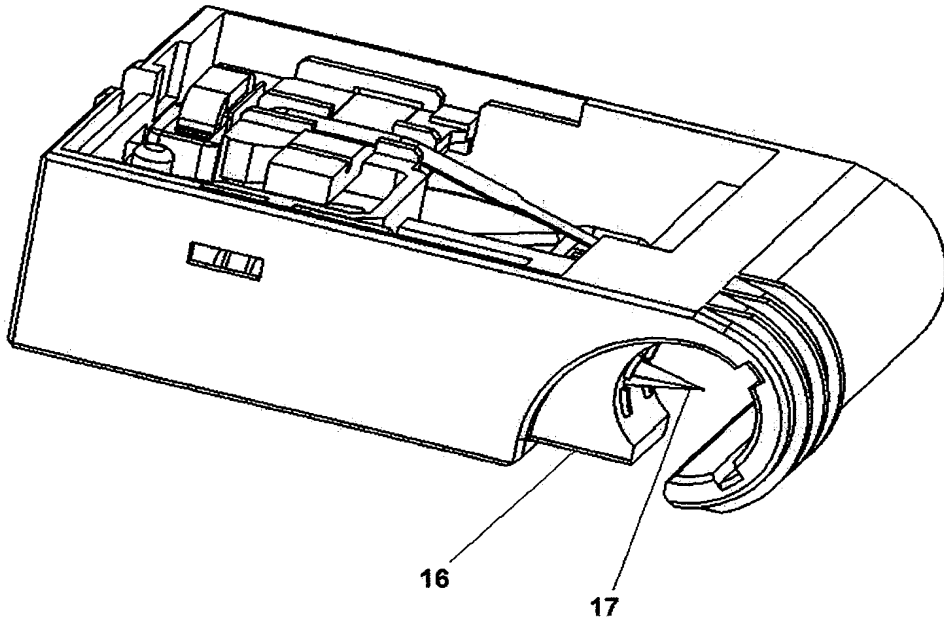


FIG 05

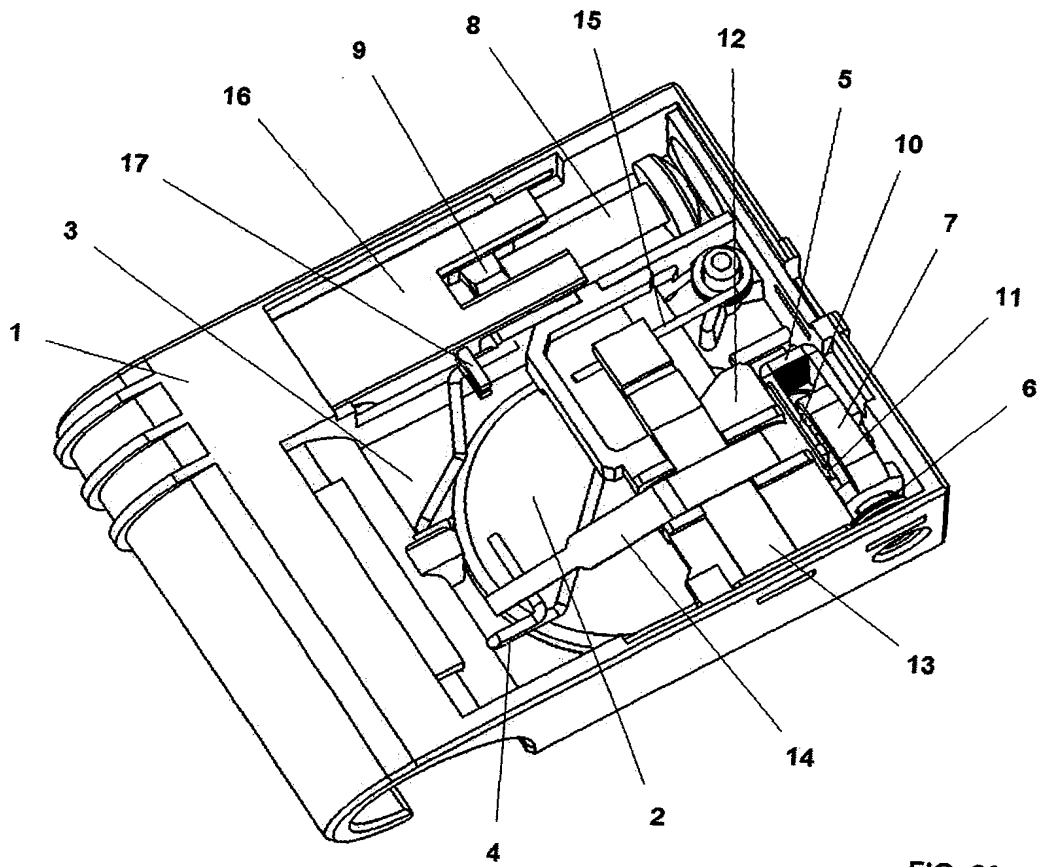


FIG 06

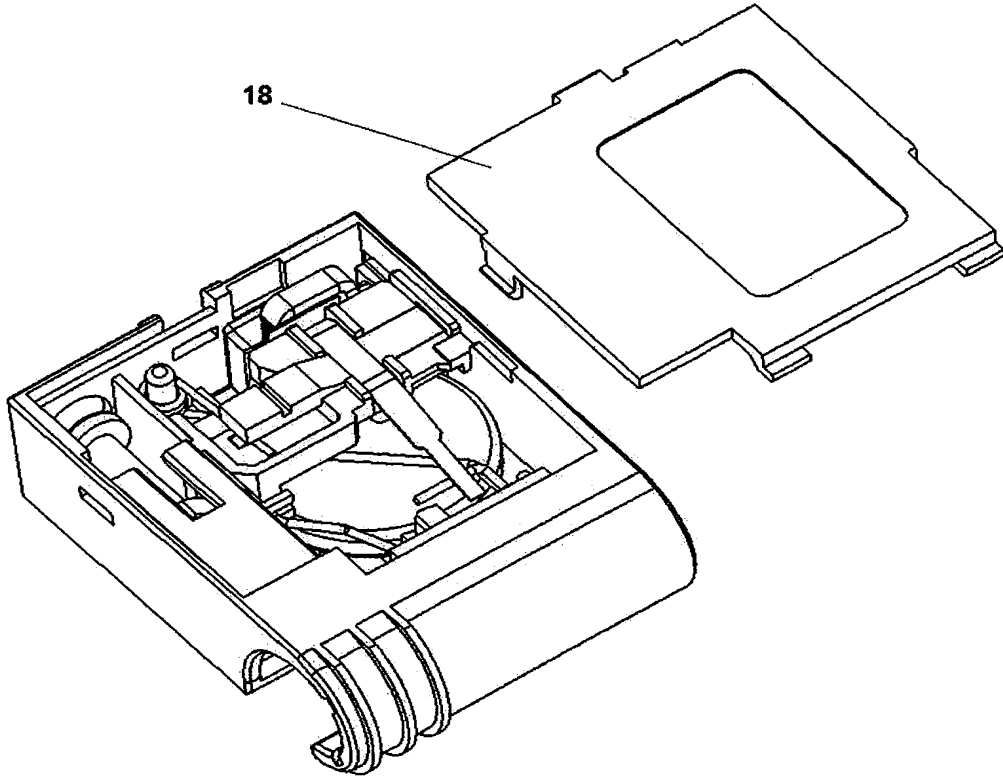


FIG 07

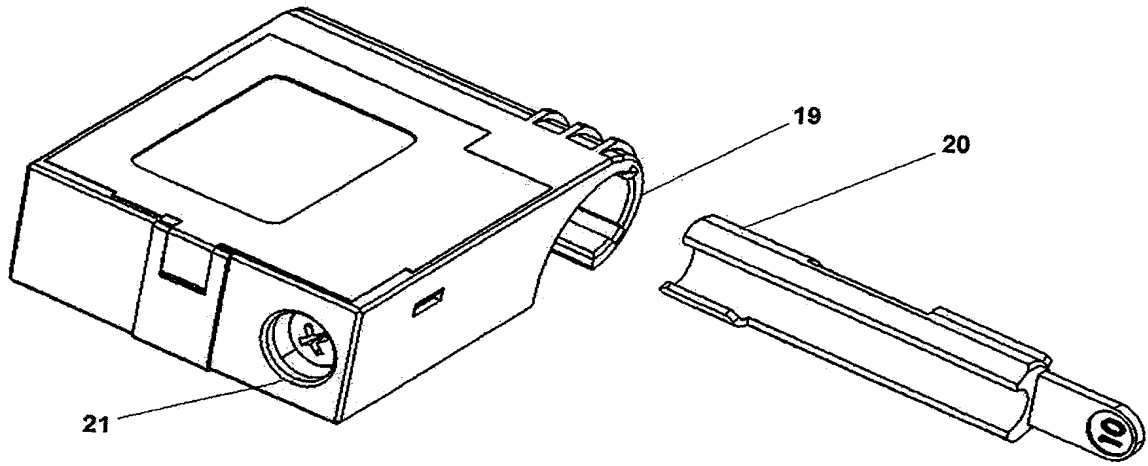


FIG 08

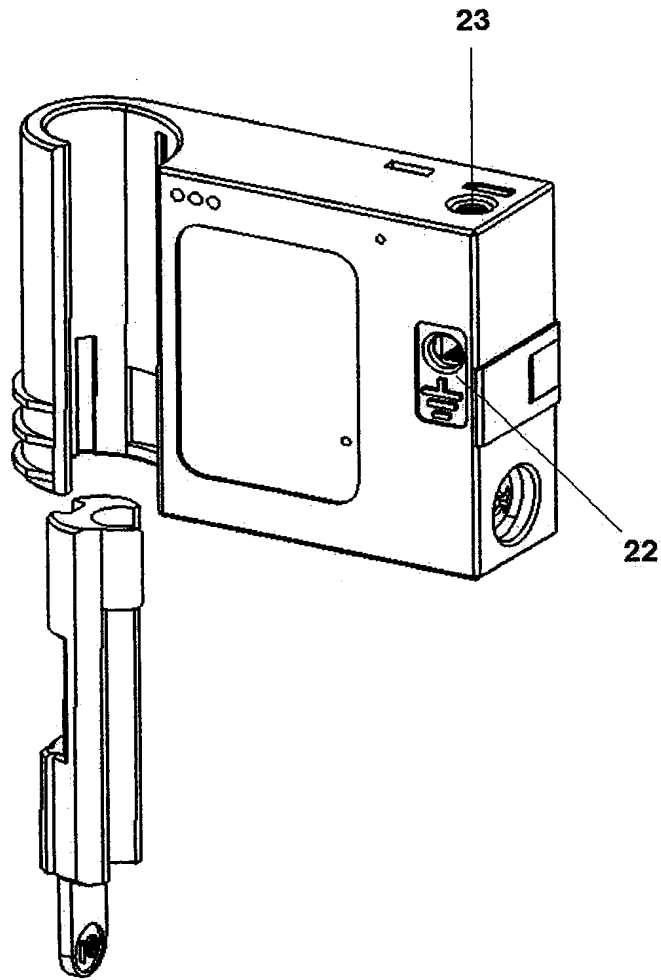


FIG 09

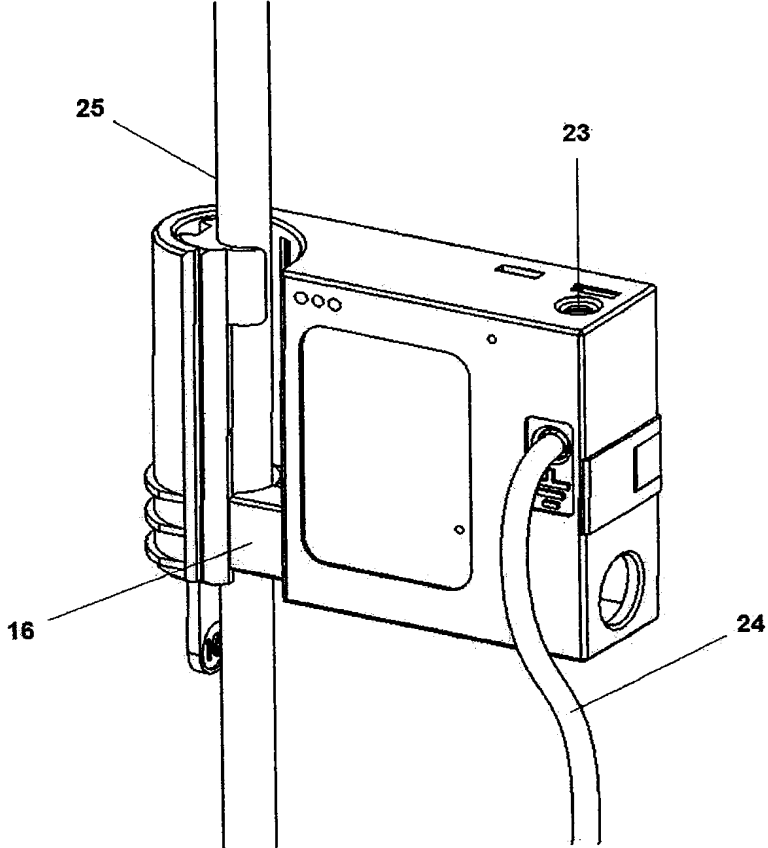


FIG 10

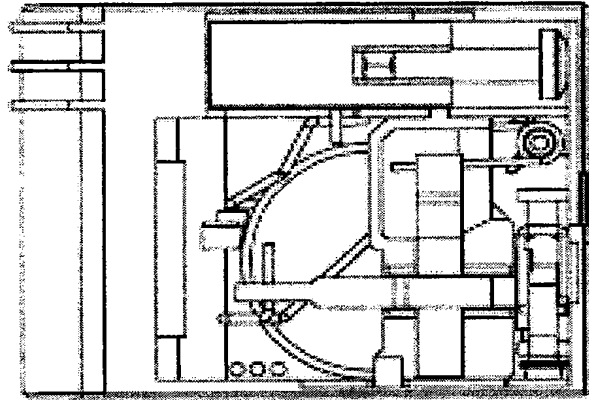


FIG. 11

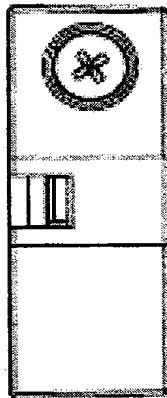


FIG. 12



FIG. 13

RESUMO**“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS COM
INSTALAÇÃO DIRETA NO CABO E CONEXÃO PERFURANTE”**

Dispositivo para aplicação em quadros de distribuição,
5 incluindo os que contêm medidores de energia ou caixas de passagem de
circuitos elétricos de baixa tensão, inserido em invólucro plástico (1) que
envolve a cobertura do cabo (25), contendo lâmina perfurante (17) que
resulta no contato elétrico diretamente no núcleo sem danificar a cobertura
isolante e dispensando o seccionamento; com apenas configuração mecânica
10 de circuito, conexão tipo perfurante e bornes, permite a correta atuação da
proteção contra sobretensões transitórias provocadas por descargas
atmosféricas próximas à instalação ou chaveamentos no sistema elétrico de
potência (apagões); utiliza como elemento de proteção contra surtos um
varistor (2) de óxido de zinco associado em série com um sistema exclusivo
15 de desligamento e desconexão da rede elétrica que opera por sobrecorrente
ou temperatura em caso de fim de vida útil, evitando assim, explosões ou
chamas.