



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

**(11) BR 112014013039-6 B1**



**(22) Data do Depósito:** 15/11/2012

**(45) Data de Concessão:** 22/03/2022

---

**(54) Título:** APARELHO DE DISPARO DO DISPOSITIVO DE COMUTAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** H01H 71/24; H01H 71/28.

**(30) Prioridade Unionista:** 02/12/2011 DE 102011087651.0.

**(73) Titular(es):** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

**(72) Inventor(es):** THOMAS HILKER; OLIVER DUWE.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2012072686 de 15/11/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/079329 de 06/06/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 29/05/2014

**(57) Resumo:** APARELHO DE DISPARO DO DISPOSITIVO DE COMUTAÇÃO. A invenção diz respeito a um aparelho de disparo do dispositivo de comutação para um dispositivo de comutação (1) que tem peças de contato (2, 3) que podem ser movidas uma em relação à outra. O movimento relativo entre as peças de contato (2, 3) é gerado por meio de um conjunto de transmissão. O conjunto de transmissão tem uma lingueta (7) a fim de controlar o movimento das peças de contato (2, 3) uma em relação à outra. São providos um primeiro e um segundo dispositivos de disparo (11, 12) que trabalham em relação à mesma lingueta (7) e acionam a mesma lingueta (7).

## “APARELHO DE DISPARO DO DISPOSITIVO DE COMUTAÇÃO”

[0001] A invenção diz respeito a um aparelho de disparo do dispositivo de comutação para um dispositivo de comutação que compreende peças de contato que são móveis uma em relação à outra, com um arranjo de engrenagem para gerar um movimento relativo entre as peças de contato que compreende uma lingueta e que compreende um dispositivo de disparo, que é móvel em relação à lingueta para atuar a lingueta.

[0002] Um aparelho de disparo do dispositivo de comutação como este é conhecido, por exemplo, a partir de modelo utilitário DE 297 15 900 U1. O aparelho de disparo do dispositivo de comutação ali divulgado provê o uso de um arranjo de engrenagem para operar um dispositivo de comutação com peças de contato que são móveis uma em relação à outra, em que o arranjo de engrenagem tem uma lingueta, e um dispositivo de disparo móvel é usado para atuar a lingueta. O aparelho de disparo do dispositivo de comutação conhecido tem, para um dispositivo de comutação que compreende uma pluralidade de polos de comutação, em cada caso, uma lingueta e um dispositivo de disparo associado para cada polo de comutação. Portanto, é possível sincronizar os dispositivos de disparo uns com os outros e para disparar a pluralidade de polos de comutação de forma aproximadamente simultânea ou para definir um desvio temporal desejado para disparar movimentos de comutação nos polos de comutação individuais do dispositivo de comutação. Uma desvantagem, entretanto, consiste em que a íntegra do dispositivo de comutação falha no evento de uma falha em um aparelho de disparo do dispositivo de comutação em um dos polos de comutação. Tais falhas devem ser evitadas.

[0003] Portanto, o objetivo da presente invenção consiste em especificar um aparelho de disparo do dispositivo de comutação que tem maior confiabilidade operacional.

[0004] De acordo com a invenção, o objetivo, no caso de um aparelho

de disparo do dispositivo de comutação do tipo mencionado no início, é alcançado, em que um primeiro dispositivo de disparo e um segundo dispositivo de disparo acionam a mesma lingueta.

[0005] Um dispositivo de comutação elétrico é, por exemplo, um interruptor de circuito que é usado para interromper ou produzir um caminho de corrente entre duas seções de caminho de corrente. Como tal, um dispositivo de comutação tem peças de contato que são móveis uma em relação à outra, por exemplo. A fim de interromper ou produzir um caminho de corrente, um movimento relativo entre as peças de contato precisa ser gerado. Assim, é possível, por exemplo, que as duas peças de contato se movam uma para perto da outra a fim de produzir um caminho de corrente e, finalmente, que realização de contato galvânico das ditas peças de contato ocorra, de maneira tal que um caminho de corrente fechado seja produzido. No caso inverso, no caso da abertura de um caminho de corrente, as duas peças de contato que são móveis uma em relação à outra se movem uma para longe da outra, de forma que, em última análise, isolamento galvânico das ditas peças de contato ocorra. Correspondentemente, uma desconexão é formada no caminho de corrente e o caminho de corrente é interrompido.

[0006] O dispositivo de comutação elétrico pode ter um ou mais polos. Um dispositivo de comutação de polo único é desenhado para comutar um único caminho de corrente. Um dispositivo de comutação multipolos tem uma pluralidade de polos de comutação. Um dispositivo de comutação multipolos pode ser usado para comutar uma pluralidade de caminhos de corrente de uma rede de transmissão de energia elétrica polifases. Correspondentemente, movimentos de comutação dos polos de comutação individuais de um dispositivo de comutação multipolos ocorrem, de maneira tal que eles correspondam uns com os outros temporariamente.

[0007] Dependendo da configuração do dispositivo de comutação elétrico, ativação ou desativação do dispositivo de comutação é associada

com movimentos relativos comparativamente rápidos das peças de contato uma em relação à outra. Deve ser possível demandar estes movimentos relativos em alguns milissegundos, se apropriado, a fim de implementar uma operação de comutação rapidamente. No geral, portanto, são usados dispositivos de armazenamento que podem ser carregados durante um período de tempo relativamente longo. A energia temporariamente armazenada no dispositivo de armazenamento pode ser transmitida em um período de tempo mais curto do que é exigido para carregamento do dispositivo de armazenamento. Por exemplo, armazenamentos mecânicos, tais como armazenamentos de energia elástica, por exemplo, que têm pelo menos uma mola de armazenamento que é tensionada para carregar e pode ser aliviada de tensão repentinamente a fim de gerar um movimento relativo das peças de contato de comutação uma em relação à outra, se provaram ser bem sucedidos.

[0008] Molas de armazenamento podem ser usadas em várias formas. Por exemplo, molas helicoidais, molas espirais, molas de barra, molas pneumáticas, etc. podem ser usadas. Por exemplo, tensionamento das molas de armazenamento ou alívio da tensão nas molas de armazenamento podem ser realizados por um arranjo de engrenagem. A mola de armazenamento é parte do arranjo de engrenagem, em que a energia tomada a partir da mola de armazenamento durante o processo de alívio de tensão é convertida em um movimento de uma peça de contato móvel ou de uma pluralidade de peças de contato móveis. A fim de habilitar a fácil liberação de uma mola de armazenamento tensionada, o arranjo de engrenagem é adicionalmente equipado com uma lingueta, que mantém ou bloqueia a mola de armazenamento no estado tensionado. Uma lingueta pode compreender, por exemplo, um mecanismo que habilita o bloqueio de uma mola tensionada, em que uma pequena quantidade de energia é exigida para liberar a mola tensionada. Por exemplo, a lingueta pode ter um mecanismo multipartes, tal

como, por exemplo, uma construção de alavanca de alternância, que é iniciada por um dispositivo de disparo. A lingueta é móvel por um dispositivo de disparo, em que, em decorrência de um movimento da lingueta, a mola de armazenamento tensionada é liberada. Correspondentemente, a liberação da força temporariamente armazenada pode ser realizada por meio do arranjo de engrenagem para gerar um movimento relativo entre as peças de contato do dispositivo de comutação, liberação esta que é usada para acionar pelo menos uma das peças de contato. Preferivelmente, um movimento de um dispositivo de disparo deve efetuar um movimento de desativação, isto é, uma separação das peças de contato que são móveis uma em relação à outra.

[0009] Se forem agora usados um primeiro e um segundo dispositivos de disparo que são móveis em relação à mesma lingueta ou acionam a mesma lingueta, é possível aumentar a confiabilidade do aparelho de disparo do dispositivo de comutação. Mesmo no caso de uma falha em um dos dispositivos de disparo, é possível que os dispositivos de disparo restantes, por si mesmos, efetuem um movimento da lingueta. Os dois dispositivos de disparo são, neste caso, desenhados de uma maneira tal que cada um dos dispositivos de disparo, por si mesmo, possa aplicar energia suficiente para mover a lingueta e, em decorrência disto, liberar a energia temporariamente armazenada em um dispositivo de armazenamento. Os dois dispositivos de disparo devem ser conectados mecanicamente paralelos um em relação ao outro.

[0010] Uma configuração adicionalmente vantajosa pode prover que cada um dos dispositivos de disparo seja montado de forma linearmente deslocável.

[0011] A montagem deslocável do dispositivo de disparo torna possível escolher construções com economia de espaço a fim de posicionar o dispositivo de disparo no arranjo de engrenagem. Em decorrência da montagem linearmente deslocável, uma excursão executada na direção do eixo geométrico do deslocamento do dispositivo de disparo pode ser transmitida para a lingueta de uma maneira simples. Assim, é possível atuar a

lingueta diretamente e imediatamente em virtude dos dois dispositivos de disparo e, assim, prescindir de montagens interpostas de uma cadeia cinemática. Em decorrência disto, maior confiabilidade operacional é alcançada. Além do acionamento direto da lingueta por meio do dispositivo de disparo, o acionamento indireto da lingueta por meio do dispositivo de disparo também pode ser provido. Assim, por exemplo, um movimento de um dispositivo de disparo pode ser direcionado em uma cadeia cinemática. Portanto, uma proximidade física direta do dispositivo de disparo e da lingueta não é absolutamente necessária. Alavancas, êmbolos, parafusos, rodas dentadas, bastidores, guindastes de corrente, guindastes de cabo, etc. podem ser usados como partes de uma cadeia cinemática, por exemplo.

[00012] Uma configuração adicionalmente vantajosa pode prover que o primeiro dispositivo de disparo seja acionado por meio de um primeiro dispositivo de acionamento e que o segundo dispositivo de disparo seja acionado por meio de um segundo dispositivo de acionamento.

[00013] O uso de um primeiro dispositivo de acionamento e de um segundo dispositivo de acionamento para, em cada caso, um dos dispositivos de disparo tem a vantagem que, independentemente do estado de um dispositivo de disparo, o outro dispositivo de disparo pode permanecer operacional. Com este propósito, os dispositivos de acionamento devem desenvolver seus efeitos de força independentemente um do outro. Dispositivos de acionamento adequados são, por exemplo, acionamentos eletrodinâmicos, acionamentos pneumáticos, acionamentos hidráulicos, etc., que são capazes de iniciar um movimento do dispositivo de disparo dependendo de um sinal de atuação. Acionamentos eletrodinâmicos se provaram vantajosos neste caso, já que, no caso de desenhos compactos, eles podem exercer altas forças de atuação no dispositivo de disparo. Além do mais, a atuação de um acionamento eletrodinâmico é possível de uma maneira comparativamente simples. Os dispositivos de acionamento podem, neste

caso, ser atuados pelo mesmo dispositivo de controle. Entretanto, provisão também pode ser feita para dispositivos de controle que operam independentemente um do outro para atuar, em cada caso, o primeiro dispositivo de acionamento e o segundo dispositivo de acionamento. Vantajosamente, deve ser feita provisão para que a atuação dos dois dispositivos de acionamento ocorra simultaneamente, o tanto quanto possível. Isto pode ser alcançado, em particular, em virtude do fato de que um dispositivo de controle comum para os dois dispositivos de acionamento é provido, com o resultado de que os mesmos pulsos podem ser usados para atuar o primeiro e o segundo dispositivos de acionamento. Entretanto, provisão também pode ser feita para que sejam usados dois dispositivos de controle que operam de acordo com diferentes critérios e que operam de acordo com diferentes algoritmos, por exemplo, e, assim, seja adicionalmente reduzida a operação falha de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação.

[00014] Além do mais, provisão pode ser vantajosamente feita para que o primeiro e o segundo dispositivos de acionamento exerçam um efeito de força nos dispositivos de disparo respectivamente associados independentemente uns dos outros.

[00015] Se cada um dos dois dispositivos de acionamento agir independentemente um do outro no respectivo dispositivo de disparo, é possível que cada um dos dispositivos de disparo efetue um efeito de força na lingueta independentemente do outro dispositivo de disparo. Assim, a lingueta de cada um dos dispositivos de disparo, independentemente do estado operacional do respectivo outro dispositivo de disparo ou seu dispositivo de acionamento associado, pode efetuar um movimento da lingueta.

[00016] Uma configuração adicionalmente vantajosa pode prover que o segundo dispositivo de disparo seja móvel em relação à lingueta de travamento, com o primeiro dispositivo de disparo interposto.

[00017] Se o aparelho de disparo do dispositivo de comutação for

desenhado de uma maneira tal que o segundo dispositivo de disparo seja móvel em relação à lingueta de travamento, com o primeiro dispositivo de disparo interposto, uma solução de economia de espaço para o aparelho de disparo do dispositivo de comutação pode ser encontrada, por exemplo. Os dois dispositivos de disparo são conectados mecanicamente em série um com o outro. Devido ao fato de que o segundo dispositivo de disparo é móvel em relação à lingueta de travamento, com o primeiro dispositivo de disparo interposto, o primeiro dispositivo de disparo é parte de uma cadeia cinemática, que é usada para transferir força e movimento do segundo dispositivo de disparo sobre a lingueta. Além do mais, sobre a extensão da cadeia cinemática, uma força de acionamento também pode ser acoplada na cadeia cinemática por meio do primeiro dispositivo de acionamento. Assim, os efeitos de força dos dois dispositivos de disparo podem ser sobrepostos uns nos outros a fim de aumentar a força de atuação na lingueta. Entretanto, provisão também pode ser feita para que o segundo dispositivo de disparo auxilie na superação de um torque de ruptura do primeiro dispositivo de disparo. Em particular, no caso de dispositivos de comutação que comutam de forma relativamente infrequente, pode ocorrer que o dispositivo de engrenagem ou o dispositivo de disparo fiquem emperrados em seus mancais. Por exemplo, graxas e óleos podem se solidificar, partes de metal podem corroer e mancais podem, desse modo, ficar morosos. Em decorrência de os dois dispositivos de disparo serem conectados mecanicamente em série, o travamento do primeiro dispositivo de disparo pode ser superado pelo efeito de força adicional do segundo dispositivo de disparo e o aparelho de disparo do dispositivo de comutação pode se tornar pronto para operação novamente.

[00018] Uma configuração adicionalmente vantajosa pode prover que os eixos geométricos de movimento do primeiro e do segundo dispositivos de disparo fiquem alinhados paralelos, em particular, coaxialmente um em relação ao outro.



[00019] Em particular, no caso de uma montagem linearmente móvel dos dispositivos de disparo, os dispositivos de disparo devem ser alinhados o tanto quanto possível paralelos, em particular, coaxialmente um em relação ao outro. Um alinhamento paralelo torna possível que os efeitos de força ajam na direção dos eixos geométricos de movimento dos dois dispositivos de disparo da mesma maneira que na lingueta de travamento, com o resultado de que podem ser construídas linguetas de travamento mecanicamente simples que podem, primeiramente, aplicar altas forças de retenção para uma mola de armazenamento tensionada e podem, em segundo lugar, liberar a mola de armazenamento em virtude de forças de atuação relativamente baixas. Em particular, no caso de um alinhamento coaxial dos eixos geométricos de movimento do dispositivo de disparo, a ativação da lingueta de travamento por meio do segundo dispositivo de disparo, com o primeiro dispositivo de disparo interposto, também é possível de uma maneira simples, por exemplo. A título de exemplo, o dispositivo de disparo pode ser, substancialmente, na forma de parafusos, em que os parafusos são alinhados para ficarem posicionados um atrás do outro axialmente, e um parafuso pode ser acionado na direção axial em relação ao outro parafuso.

[00020] Além do mais, provisão pode ser vantajosamente feita para que o segundo dispositivo de disparo seja guiado no primeiro dispositivo de disparo.

[00021] Em particular, no caso de miniaturização crescentemente exigida dos dispositivos de acionamento e, portanto, também, de aparelhos de disparo do dispositivo de comutação com um arranjo de engrenagem, é necessário posicionar as montagens individuais sempre mais próximas umas das outras. Se o primeiro dispositivo de disparo for agora usado para guiar ou montar o segundo dispositivo de disparo, o número de elementos de mancal necessários pode ser reduzido. Por exemplo, o primeiro dispositivo de disparo pode ter uma ranhura ou um corte nos quais o segundo dispositivo de disparo é suportado ou nos quais o segundo dispositivo de disparo é guiado.

[00022] Além do mais, provisão pode ser vantajosamente feita para que o segundo dispositivo de disparo se projete em, em particular passe através de, um corte no primeiro dispositivo de disparo.

[00023] O uso de um corte, por exemplo, uma bucha, no primeiro dispositivo de disparo torna possível permitir que o segundo dispositivo de disparo passe através do corte, por exemplo, com uma posição variável. O corte também pode ser usado para guiar o dispositivo de disparo um contra o outro, em particular, para montar ou suportar o segundo dispositivo de disparo no primeiro dispositivo de disparo. O segundo dispositivo de disparo pode ser montado de forma rotativa e/ou de forma deslocável no corte, em particular, em uma bucha. Assim, o primeiro dispositivo de disparo, que, por sua parte, é suportado em um aparelho de mancal, pode ser usado para guiar pelo menos parcialmente o segundo dispositivo de disparo, com o resultado de que um aparelho de mancal separado para o segundo dispositivo de disparo pode ser configurado pelo menos de forma simplificada ou pode ser integralmente prescindido. Por exemplo, provisão pode ser feita para que o corte habilite um movimento linear do segundo dispositivo de disparo, com o resultado de que, durante o uso de dois dispositivos de disparo linearmente deslocáveis, os dois são guiados paralelos, em particular, coaxialmente um em relação ao outro. Pode ser adicionalmente vantajoso se o primeiro dispositivo de disparo for um corpo rotativamente simétrico e o corte passar através do primeiro dispositivo de disparo coaxialmente em relação ao eixo geométrico de rotação.

[00024] Vantajosamente, aqui, provisão pode ser feita para que o primeiro dispositivo de disparo circunde pelo menos parcialmente o segundo dispositivo de disparo de maneira cilíndrica oca.

[00025] O primeiro dispositivo de disparo pode ser pelo menos seccionalmente cilíndrico oco, em que a seção cilíndrica oca do primeiro dispositivo de disparo circunda o segundo dispositivo de disparo. Em decorrência disto, é formado um corte que é usado, por exemplo, para guiar o

segundo dispositivo de disparo. Por exemplo, o primeiro dispositivo de disparo pode ser pelo menos seccionalmente cilíndrico oco, em que a espessura da parede na seção cilíndrica oca do primeiro dispositivo de disparo pode ser incorporada diferentemente. A seção cilíndrica oca pode ter, por exemplo, uma seção transversal na forma de um anel circular ou uma seção transversal que é retangular, oval ou poligonal, etc. Vantajosamente, o primeiro dispositivo de disparo deve, da mesma maneira que o segundo dispositivo de disparo, ser configurado de forma rotativamente simétrica.

[00026] Além do mais, provisão pode ser vantajosamente feita para que pelo menos um dos dispositivos de disparo seja arranjado como armadura em um elemento de acionamento na forma de uma bobina do êmbolo.

[00027] Um elemento de acionamento é usado para ocasionar um movimento de um dispositivo de disparo. O elemento de acionamento, portanto, converte uma forma de energia em energia cinética. Vantajosamente, acionamentos eletrodinâmicos para converter energia elétrica em energia mecânica foram apresentados, já que eles são facilmente controláveis e atuáveis. O uso de uma bobina do êmbolo como elemento de acionamento torna possível aplicar, de uma maneira direta, um movimento linear no dispositivo de disparo na forma de uma armadura. A armadura pode ser montada de forma linearmente deslocável ao longo de um eixo geométrico, por exemplo, em que a armadura mergulha na bobina do êmbolo ou é móvel para fora da bobina do êmbolo. Forças de restauração podem ser geradas, por exemplo, por molas de restauração, a força da gravidade, etc. a fim de mover a armadura de volta para uma posição de repouso. Durante a ativação do dispositivo de disparo na forma de uma armadura, o dito dispositivo de disparo é movido para fora de sua posição de repouso a fim de efetuar um movimento ou disparo da lingueta. Com este propósito, a armadura é movida indiretamente ou diretamente contra um ponto de introdução de força da lingueta. Uma vez que o disparo da lingueta tiver

ocorrido, um movimento do dispositivo de disparo de volta para sua posição de repouso ocorre.

[00028] Uma modalidade exemplar da invenção é mostrada esquematicamente em um desenho e descrita com mais detalhes a seguir.

[00029] Nos desenhos:

a figura 1 mostra uma primeira modalidade variante de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação,

a figura 2 mostra uma segunda modalidade variante de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação,

a figura 3 mostra uma terceira modalidade variante de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação,

a figura 4 mostra partes de uma quarta modalidade variante de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação no estado não instalado, e

a figura 5 mostra a quarta modalidade variante, conhecida nas partes das figura 4, de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação no estado instalado.

[00030] As figuras 1, 2, 3 e 5 ilustram as modalidades variantes ilustradas de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação, em cada caso, com vários arranjos de engrenagem, a título de exemplo. Os arranjos de engrenagem são esquematizados e meramente exemplares. Os arranjos de engrenagem e elementos destes mostrados nas figuras são mutuamente substituíveis. Nas figuras, portanto, montagens funcionalmente idênticas foram providas com os mesmos símbolos de referência. Além do mais, configurações variantes alternativas de um arranjo de engrenagem também podem ser usadas. Pretende-se que as figuras, com os arranjos de engrenagem nela ilustrados, sejam usadas para entendimento simplificado da efetividade e uso de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação.

[00031] A figura 1 mostra uma primeira modalidade variante de um aparelho de disparo do dispositivo de comutação que mostra uma ilustração

esquemática de um dispositivo de comutação 1. O dispositivo de comutação 1 tem uma primeira peça de contato 2 e uma segunda peça de contato 3. A primeira peça de contato 2 é, neste caso, arranjada fixa na posição. A segunda peça de contato 3 é configurada para ser linearmente deslocável, com o resultado de que uma mobilidade relativa (compare com seta dupla) é provida entre a primeira e a segunda peças de contato 2, 3. A peça de contato 3 é acoplada em uma mola de armazenamento 4, com o resultado de que um movimento de desativação, isto é uma separação das duas peças de contato 2, 3 uma da outra, ocorre acionado pela energia que é extraída da mola de armazenamento tensionada 4.

[00032] A mola de armazenamento 4 é parte de um arranjo de engrenagem para gerar o movimento relativo entre as peças de contato 2, 3. Neste caso, a mola de armazenamento 4 é na forma de uma mola helicoidal que é montada fixa na posição. A fim de tensionar a mola de armazenamento 4, um motor elétrico 5 é provido. O motor elétrico 5 é conectado na mola de armazenamento 4 por meio de uma cadeia cinemática 6. A cadeia cinemática 6 tem um guindaste de cabo, que é enrolado ao redor de um eixo acionável pelo motor elétrico 5. Assim, é possível realizar trabalho de tensionamento da mola na mola de armazenamento 4 pela operação do motor elétrico 5 e tensionar a mola de armazenamento 4.

[00033] A seguinte descrição da maneira na qual o dispositivo de disparo trabalha e da maneira na qual eles interagem com as montagens adicionais também diz respeito, similarmente, às modalidades variantes nas figuras 2, 3 e 5. Portanto, as montagens que têm a mesma função são providas com os mesmos símbolos de referência. No estado tensionado, a mola de armazenamento é bloqueada por uma lingueta 7, com o resultado de que é apenas possível que a mola de armazenamento 4 seja aliviada da tensão depois da atuação da lingueta 7. A lingueta 7 é na forma de uma barra de travamento integral. A mola de armazenamento 4 é aliviada da tensão, neste

caso, repentinamente, com o resultado de que um repentino movimento relativo entre as duas peças de contato 2, 3 ocorre, em particular, durante o curso de uma operação de desativação. A fim de tornar possível que a mola de tensão 4 seja correspondentemente aliviada da tensão repentinamente, um módulo de desacoplamento, por exemplo, precisa ser provido na cadeia cinemática 6 no eixo acionável, com o resultado de que um efeito de frenagem da cadeia cinemática 6 e do motor elétrico 5 é impedido.

[00034] A lingueta 7 é montada de forma linearmente deslocável. Deslocabilidade linear é possível, neste caso, na direção de um eixo geométrico 8. Por exemplo, uma direção de deslocamento da lingueta 7, da forma mostrada na figura 1, é fixa pelas aberturas 9 arranjadas na lingueta 7 e que se estendem na direção do eixo geométrico 8, em que parafusos guias 10 são passados através das aberturas 9. Os parafusos guias 10 são, em cada caso, equipados com roscas na extremidade, com o resultado de que os parafusos guias 10 podem ser fixados, em um lado, em uma placa de base e, no outro lado, nos parafusos guias 10, e a remoção da lingueta 7 é impedida pelos parafusos guias 10 por meio de porcas que podem ser atarraxadas sobre a respectiva rosca.

[00035] A fim de acionar a lingueta 7, um primeiro dispositivo de disparo 11 e um segundo dispositivo de disparo 12 são providos. Os dois dispositivos de disparo 11, 12 são na forma de parafusos, em que cada um dos parafusos dos dispositivos de disparo 11, 12 é guiado de forma deslocável em um núcleo de ferro 13. Os núcleos de ferro 13 guiam os respectivos dispositivos de disparo 11, 12 paralelo ao eixo geométrico 8, em que os dispositivos de disparo 11, 12 são arranjados de forma linearmente deslocável paralelo ao eixo geométrico 8. Os núcleos de ferro 13 podem realizar a função de um alojamento que circunda os dispositivos de disparo 11, 12. Os dois dispositivos de disparo 11, 12 são, neste caso, cada qual, na forma de armaduras de êmbolo de uma bobina do êmbolo 14, que agem como elemento

de acionamento. Uma bobina do êmbolo 14, com uma armadura, age como um elemento de acionamento eletrodinâmico. Os respectivos dispositivos de disparo 11, 12 agem como armaduras das respectivas bobinas do êmbolo 14. A posição dos dispositivos de disparo 11, 12 na posição de repouso é ilustrada na figura 1. Por meio de, em cada caso, uma mola de restauração 15 arranjada coaxialmente em relação aos dispositivos de disparo 11, 12, cada um dos dois dispositivos de disparo 11, 12 é pressionado para longe da lingueta 7 em suas posições de repouso. Em vez do uso de uma mola de restauração 15 para gerar uma força de restauração, aparelhos alternativos também podem ser usados. Por exemplo, os dispositivos de disparo 11, 12 podem "retroceder" em suas posições de repouso em decorrência da força de seus pesos. Um apoio para a força que emerge da mola de restauração 15 e batentes para posições limites dos dispositivos de disparo 11, 12 são providos pelo respectivo núcleo de ferro 13. Cada um dos dispositivos de disparo 11, 12 é provido com um ressalto que se projeta radialmente em sua extremidade remota da lingueta 7, ressaltos estes que, cada qual, repousam alternadamente nos batentes das posições limites do respectivo núcleo de ferro 13.

[00036] No caso da energização das bobinas do êmbolo 14, um efeito de força magnética age nos respectivos dispositivos de disparo 11, 12, em decorrência do que, os dispositivos de disparo 11, 12 são movidos na direção da lingueta 7 contra a força da respectiva mola de restauração 15. Os dispositivos de disparo 11, 12 em cada caso realizam uma excursão linear na direção do eixo geométrico 8, golpeiam contra a lingueta 7 nos pontos de introdução de força e deslocam a lingueta 7 na direção do eixo geométrico 8. Em decorrência disto, a lingueta 7 libera a mola de armazenamento tensionada 4. A mola de armazenamento 4 é aliviada da tensão repentinamente e repentinamente abre o caminho de comutação entre as duas peças de contato 2, 3. Uma vez que a mola de armazenamento 4 tiver sido liberada, a energização das bobinas do êmbolo 14 termina. Os dois

dispositivos de disparo 11, 12 são movidos de volta para suas posições de repouso pela força da respectiva mola de restauração 15. Além do mais, um movimento de retorno da lingueta 7 também é efetuado por uma mola de restauração da lingueta 17, com o resultado de que a lingueta 7 fica novamente pronta para prender a mola de armazenamento tensionada 4, uma vez que a mola de armazenamento 4 foi tensionada, a fim de liberar a dita mola de armazenamento 4, depois do disparo pelos dispositivos de disparo 11, 12, e para gerar um movimento de comutação ou movimento relativo entre as peças de contato 2, 3.

[00037] Cada um do primeiro dispositivo de disparo 11 e do segundo dispositivo de disparo 12 tem elementos de acionamento na forma de bobinas do êmbolo 14 que agem independentemente uns dos outros, com o resultado de que, no evento de falha de uma das bobinas do êmbolo 14 ou no evento de bloqueio de um dos dispositivos de disparo 11, 12, o respectivo outro dos dispositivos de disparo não interrompidos 11, 12 ou a bobina do êmbolo não interrompida 14 podem realizar a atuação da lingueta 7. Os dois dispositivos de disparo 11, 12 agem independentemente um do outro na mesma lingueta 7.

[00038] A figura 2 mostra o aparelho de disparo do dispositivo de comutação conhecido a partir da figura 1, em que a configuração da lingueta varia. Novamente, é provido o uso de uma mola de armazenamento 4 que pode ser tensionada por meio de um motor elétrico 5 por meio de uma cadeia cinemática 6, em que o bloqueio da mola de armazenamento tensionada 4 por meio de uma lingueta 7 é provido. A figura 2 ilustra a posição não tensionada da mola de armazenamento 4, em que as peças de contato 2, 3 são ilustradas na posição aberta. Uma posição estirada da mola de armazenamento 4 no estado tensionado é indicada por linhas tracejadas - pontilhadas na mola de armazenamento 4, em que a lingueta 7 bloqueia a mola de armazenamento 4 no estado tensionado. No texto que segue, apenas serão dados detalhes da configuração alternativa de uma lingueta 7. A lingueta 7 tem, neste caso, uma



alavanca de dois braços 18 que é montada fixa na posição. A alavanca fixa 18 é pivotável ao redor de um fulcro fixo com o resultado de que a lingueta 7 pode liberar uma mola de armazenamento tensionada 4. Uma haste de conexão 19 é conectada em um braço da alavanca fixa 18. A haste de conexão 19 conecta a alavanca fixa 18 em uma alavanca tipo cotovelo 20. A alavanca tipo cotovelo 20 é montada fixa na posição, em que a alavanca tipo cotovelo 20 é móvel por um primeiro e um segundo dispositivos de disparo 11, 12. Pontos de introdução de força dos dois dispositivos de disparo 11, 12 ficam localizados na alavanca tipo cotovelo 20 da lingueta 7. Devido a um movimento dos dispositivos de disparo 11, 12, é efetuado um movimento da lingueta 7 que, analogamente à modalidade variante descrita na figura 1, faz com que uma mola de armazenamento tensionada 4 seja aliviada de tensão. As montagens exigidas para mover os dispositivos de disparo 11, 12 são incorporadas analogamente às montagens na figura 1 e são, conseqüentemente, providas com os mesmos símbolos de referência. Ao contrário da figura 1, a lingueta 7 é na forma de uma cadeia de alavanca.

[00039] Nas figuras 3 e 5, cada uma das ilustrações básicas mostra um mecanismo de trinco e o arranjo de engrenagem. Montagens funcionalmente idênticas são providas com os mesmos símbolos de referência das figuras 1 e 2. Já que a operação é análoga àquela das figuras 1 e 2, apenas a maneira na qual o dispositivo de disparo e o dispositivo de acionamento são configurados é descrita com mais detalhes em relação às figuras 3, 4 e 5.

[00040] A figura 3 ilustra um ponto de introdução de força de dois dispositivos de disparo 11, 12 em uma lingueta 7. A lingueta 7 é pivotável ao redor de um ponto de mancal fixo. Um primeiro dispositivo de disparo 11 e um segundo dispositivo de disparo 12 são arranjados axialmente um atrás do outro, em que cada um dos dois dispositivos de disparo 11, 12 é configurado na forma de parafusos. Neste caso, é feita provisão para que o segundo dispositivo de disparo 12 seja móvel em relação à lingueta 7, com o primeiro

dispositivo de disparo 11 interposto, a fim de pivotar a lingueta 7. Correspondentemente, é feita provisão para que os dispositivos de disparo 11, 12, em cada caso na forma de êmbolos, sejam arranjados um atrás do outro, de uma maneira tal que o êmbolo do segundo dispositivo de disparo 12, à medida que ele se move de sua posição de repouso para uma posição de disparo, seja acionado em relação ao primeiro dispositivo de disparo 11 e, portanto, no evento de falha a bobina do êmbolo 14 do primeiro dispositivo de disparo, por exemplo, atue a lingueta 7, com o primeiro dispositivo de disparo 11 interposto. Correspondentemente, provisão é feita para que um corte formado coaxialmente em relação ao eixo geométrico 8 seja provido no núcleo de ferro 13 do primeiro dispositivo de disparo 11, através de cujo corte o segundo dispositivo de disparo 12 pode se projetar no interior do núcleo de ferro 13 do primeiro dispositivo de disparo 11, com o resultado de que uma força pode ser exercida pelo segundo dispositivo de disparo 12 sobre o primeiro dispositivo de disparo 11. Se ambos os dispositivos de disparo 11, 12 forem definidos em movimento pelas bobinas do êmbolo 14, as forças que emergem das duas bobinas de disparo 11, 12 são adicionadas para ativação da lingueta 7. O efeito de força que pode ser gerado por uma das bobinas do êmbolo 14 é, neste caso, dimensionado, entretanto, de maneira tal que, mesmo no evento de falha de uma das bobinas do êmbolo 14, um efeito de força que é suficiente para ativar a lingueta 7 possa ser ocasionado por uma única bobina do êmbolo 14. Mesmo no evento de falha da bobina do êmbolo 14 do primeiro dispositivo de disparo 11, um efeito de força no segundo dispositivo de disparo 12 é produzido e um deslocamento do primeiro dispositivo de disparo 11 na direção do eixo geométrico 8 contra a lingueta 7 é produzido. O segundo dispositivo de disparo 12 move o primeiro dispositivo de disparo 11 na direção do eixo geométrico 8 contra a lingueta 7 e, com o primeiro dispositivo de disparo 11 interposto, efetua a ativação da lingueta 7 pelo segundo dispositivo de disparo 12. No caso inverso, no evento de falha da

bobina do êmbolo 14 do segundo dispositivo de disparo 12, o segundo dispositivo de disparo 12 permanece em repouso e apenas o primeiro dispositivo de disparo 11 move a lingueta 7. Os dois dispositivos de disparo 11, 12 agem na lingueta 7 no mesmo ponto de introdução de força (indiretamente ou diretamente).

[00041] Um desenho modular do dispositivo de disparo, das bobinas do êmbolo e dos núcleos de ferro será descrito com mais detalhes a seguir em relação às figuras 4 e 5.

[00042] A figura 4 mostra o desenho dos núcleos de ferro 13 de um primeiro e um segundo dispositivos de disparo 11, 12. Cada um dos núcleos de ferro 13 e do dispositivo de acionamento para o primeiro e o segundo dispositivos de disparo 11, 12 tem um desenho idêntico. Portanto, o desenho do núcleo de ferro 13 e do dispositivo de acionamento 14 do primeiro dispositivo de disparo 11 será descrito a título de exemplo a seguir em relação à figura 4, por exemplo. O núcleo de ferro 13 é arranjado de forma rotativamente simétrica em relação a um eixo geométrico longitudinal 8 e tem um primeiro subelemento 13a e um segundo subelemento 13b. Os dois subelementos 13a, 13b fazem contato um com o outro em lados de extremidade mutuamente voltados um para o outro, em que os lados de extremidade são alinhados perpendiculares ao eixo geométrico 8. Cortes que correm perifericamente na forma de um anel são introduzidos nos lados de extremidade mutuamente voltados um para o outro, cortes estes que são usados para receber uma bobina do êmbolo 14 localizada entre os dois subelementos 13a, 13b do núcleo de ferro 13. A bobina do êmbolo 14 é, assim, embutida no núcleo de ferro 13 e alinhada coaxialmente em relação ao eixo geométrico 8. O núcleo de ferro 13, em particular, seu primeiro subelemento 13a, é usado para direcionar um campo magnético que pode ser gerado pela bobina do êmbolo 14.

[00043] Um corte contínuo passa centralmente através do núcleo de

ferro 13 na direção do eixo geométrico 8, corte este que tem superfícies laterais internas substancialmente cilíndricas, em que uma pluralidade de ressaltos projetados são providos para formar batentes para o primeiro dispositivo de disparo 11. O primeiro dispositivo de disparo 11 é, neste caso, na forma de um cilindro oco, que é montado de maneira corredeira no primeiro subelemento 13a do núcleo de ferro 13. Assim, o primeiro dispositivo de disparo 11 pode ser deslocado na direção do eixo geométrico 8. Nesta extremidade, disposto no núcleo de ferro 13, o primeiro dispositivo de disparo 11 é radialmente estendido, com o resultado de que são formados ressaltos projetados que repousam em batentes invertidos em espelho do núcleo de ferro 13 nas posições de extremidade, por exemplo, em uma posição de repouso. A extensão radial do primeiro dispositivo de disparo 11 é cilíndrica oca, em que uma superfície lateral externa da extensão radial é guiada de maneira corredeira em uma superfície lateral interna invertida em espelho do segundo subelemento 13b do núcleo de ferro 13. Em virtude da extensão radial, a mobilidade livre do primeiro dispositivo de disparo 11 na direção do eixo geométrico 8 é limitada no primeiro elemento de disparo 11. Assim, primeiramente, uma posição de repouso do primeiro dispositivo de disparo 11 no núcleo de ferro 13 pode ser considerada, em que o primeiro dispositivo de disparo 11 é arrastado, virtualmente, completamente para o interior do núcleo de ferro 13 na posição de repouso do dito primeiro dispositivo de disparo. A fim de reter o primeiro dispositivo de disparo 11 seguramente em sua posição de repouso, é provida uma mola de restauração 15 que pressiona a extensão radial do primeiro dispositivo de disparo 11, suportada no primeiro subelemento 13a do núcleo de ferro 13, contra um ressalto projetado do segundo subelemento 13b do núcleo de ferro 13. Assim, é possível, no caso da energização da bobina do êmbolo 14, que o primeiro dispositivo de disparo 11 mergulhe na bobina do êmbolo 14, à maneira de uma armadura de êmbolo, contra a força da mola de restauração 15, em que o primeiro dispositivo de

disparo 11 emerge na extremidade fora do núcleo de ferro 13 e, uma vez que a energização da bobina do êmbolo 14 tiver terminado, um movimento de retorno do primeiro dispositivo de disparo 11 em sua posição de repouso ocorre devido à força de restauração da mola de restauração tensionada 15. Da forma já mencionada em relação à figura 1, é possível prescindir de uma mola de restauração ou usar um aparelho alternativo.

[00044] O primeiro dispositivo de disparo 11 é provido com um corte 21, que se estende coaxialmente em relação ao eixo geométrico 8 e passa completamente através do primeiro dispositivo de disparo 11. Nesta extremidade remota da extensão radial, o primeiro dispositivo de disparo 11 é provido com uma rosca interna 22. Devido ao corte 21, o primeiro dispositivo de disparo 11 é configurado na forma de uma bucha, com o resultado de que a bucha pode ser usada, por exemplo, para guiar ou montar um segundo dispositivo de disparo 12, por exemplo.

[00045] O segundo dispositivo de disparo 12 tem um corpo básico, que corresponde, em termos de sua construção, ao primeiro dispositivo de disparo 11. Uma barra 23 é atarraxada em uma rosca interna 22 do corte 21 do corpo básico do segundo dispositivo de disparo 12, barra esta que completa o segundo dispositivo de disparo 12. A barra 23 é, neste caso, igualmente, da mesma maneira que o corpo básico do segundo dispositivo de disparo 12, alinhada coaxialmente em relação ao eixo geométrico 8. A barra 23 tem uma seção transversal tal que ela possa ser inserida no corte 21 no primeiro dispositivo de disparo 11 à maneira de um ajuste de folga, com o resultado de que a barra 23 é montada de forma deslocável no corte 21 no primeiro dispositivo de disparo. Assim, uma bucha de mancal é provida no primeiro dispositivo de disparo 11 para o segundo dispositivo de disparo 12.

[00046] Portanto, são formados um primeiro e um segundo dispositivos de disparo 11, 12 que, cada qual, transmitem um movimento linear e, cada qual, agem na mesma lingueta ou acionam a mesma lingueta, em que os dois

dispositivos de disparo 11, 12 são alinhados coaxialmente um em relação ao outro, isto é, o primeiro dispositivo de disparo 11 circunda o segundo dispositivo de disparo 12 pelo menos seccionalmente no lado da superfície lateral externa, em que cada um dos dois dispositivos de disparo 11, 12 é acionável por meio de um dispositivo de acionamento separado.

[00047] A figura 5 mostra o arranjo conhecido a partir da figura 4 que compreende a barra 23, que passa através da bucha do primeiro dispositivo de disparo 11. Os dois núcleos de ferro 13 dos dois dispositivos de disparo apoiam um no outro alinhados na direção do eixo geométrico 8 e são alinhados um com o outro. A barra 23 ou o segundo dispositivo de disparo 12 são montados no primeiro dispositivo de disparo 11 por meio da barra 23 do segundo dispositivo de disparo 12. Os dois dispositivos de disparo 11, 12 ficam voltados para a lingueta 7 em um lado de extremidade de um dos núcleos de ferro 13, neste caso, o núcleo de ferro 13 do primeiro dispositivo de disparo 11, em que cada um dos dispositivos de disparo 11, 12 pode agir diretamente na lingueta 7. Assim, é provida a possibilidade de tanto o primeiro dispositivo de disparo 11 quanto o segundo dispositivo de disparo 12 serem capazes de efetuar um movimento da lingueta 7, independentemente do estado do respectivo outro dispositivo de disparo ou das bobinas do êmbolo, molas de restauração, etc. destes. O primeiro e o segundo dispositivos de disparo 11, 12 agem na lingueta 7, virtualmente, no mesmo ponto de introdução de força na dita lingueta 7. Assim, inclinação e tombamento podem ser evitados, e a lingueta 7 pode realizar um movimento de pivotagem.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação para um dispositivo de comutação (1), que compreende peças de contato (2, 3) que são móveis uma em relação à outra, com um arranjo de engrenagem para gerar um movimento relativo entre as peças de contato (2, 3) que compreende uma lingueta (7) e que compreende um dispositivo de disparo (11, 12), que é móvel em relação à lingueta (7) para atuar a lingueta (7), em que um primeiro dispositivo de disparo (11) e um segundo dispositivo de disparo (12) acionam a mesma lingueta (7) e o eixos geométricos de movimento (8) do primeiro e do segundo dispositivos de disparo (11, 12) são alinhados coaxialmente entre si,

em que o segundo dispositivo de disparo (12) se projeta em, em particular passa através de, um corte (21) no primeiro dispositivo de disparo (11);

caracterizado pelo fato de que o segundo dispositivo de disparo (12) é guiado no primeiro dispositivo de disparo (11).

2. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada um dos dispositivos de disparo (11, 12) é montado de forma linearmente deslocável.

3. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro dispositivo de disparo (11) é acionado por meio de um primeiro aparelho de acionamento (14) e o segundo dispositivo de disparo (12) é acionado por meio de um segundo aparelho de acionamento (14).

4. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo aparelhos de acionamento (14) exercem, independentemente um do outro, um efeito de força no dispositivo de disparo respectivamente atribuído (11, 12).

5. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o

segundo dispositivo de disparo (12) é móvel em relação à lingueta de travamento (7), com o primeiro dispositivo de disparo (11) interposto.

6. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o primeiro dispositivo de disparo (11) encaixa pelo menos parcialmente ao redor do segundo dispositivo de disparo (12) de maneira cilíndrica oca.

7. Aparelho de disparo do dispositivo de comutação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que pelo menos um dos dispositivos de disparo (11, 12) é arranjado como armadura em um elemento de acionamento (14) incorporado como uma bobina do êmbolo (14).



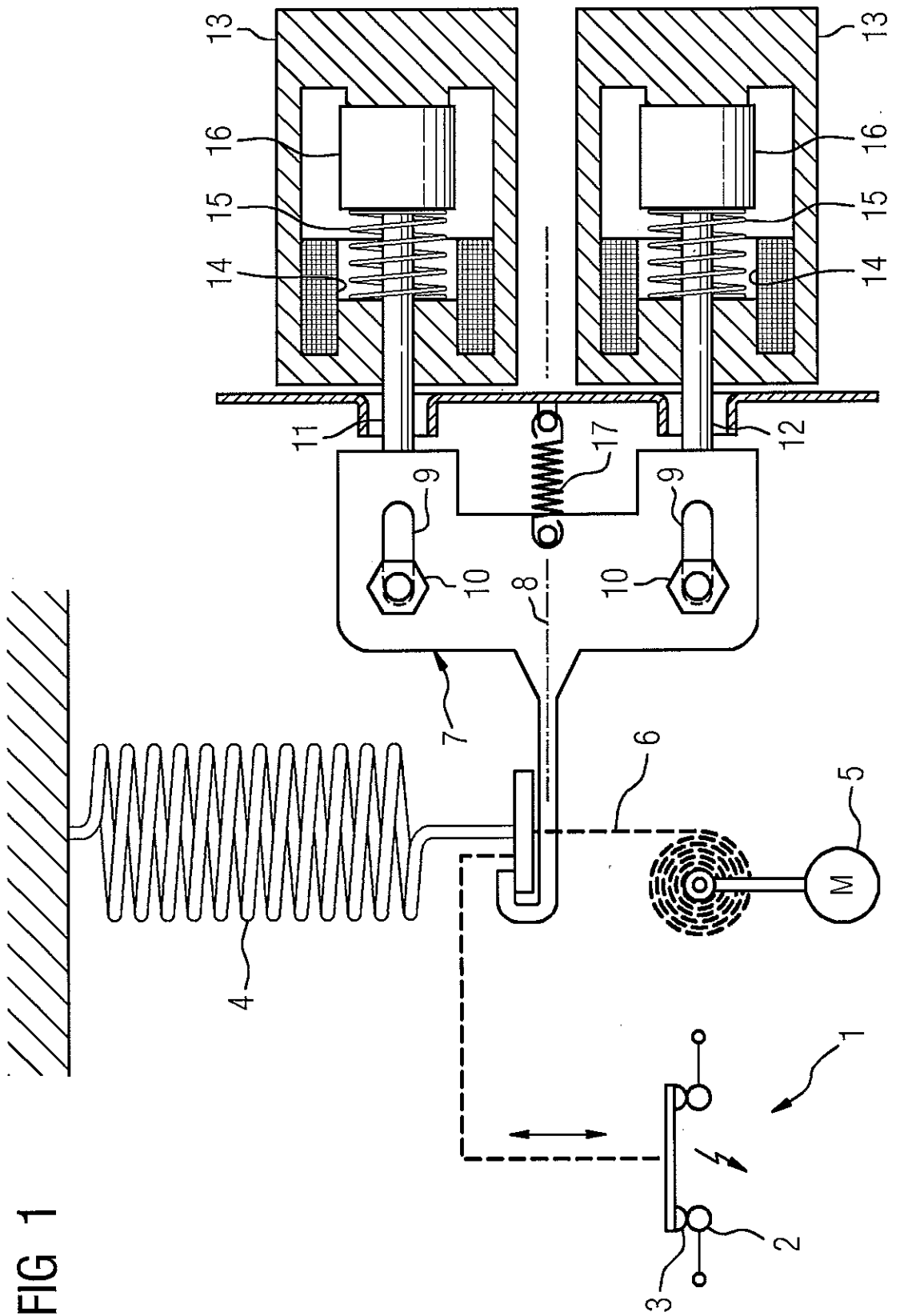


FIG 2

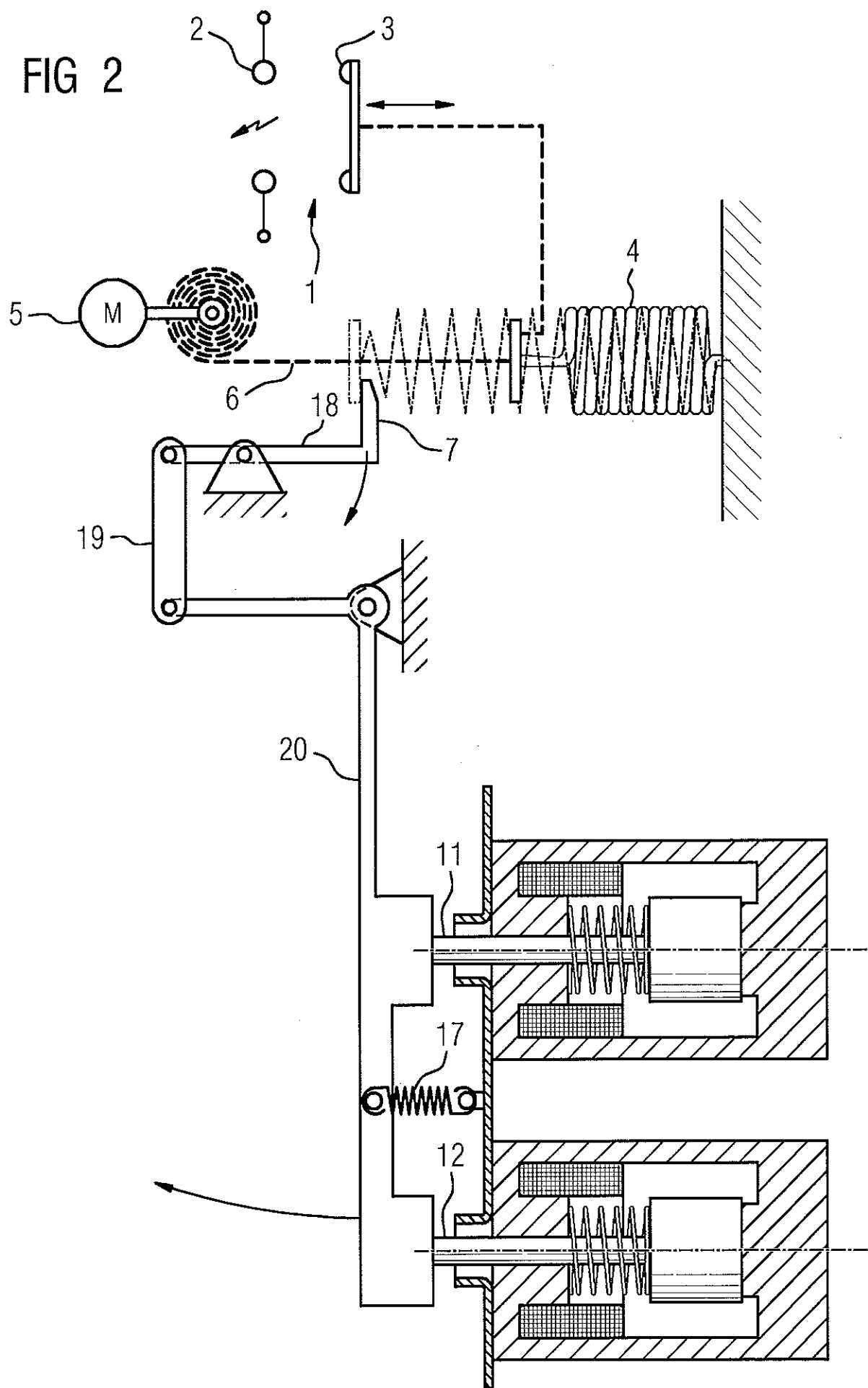




FIG 4

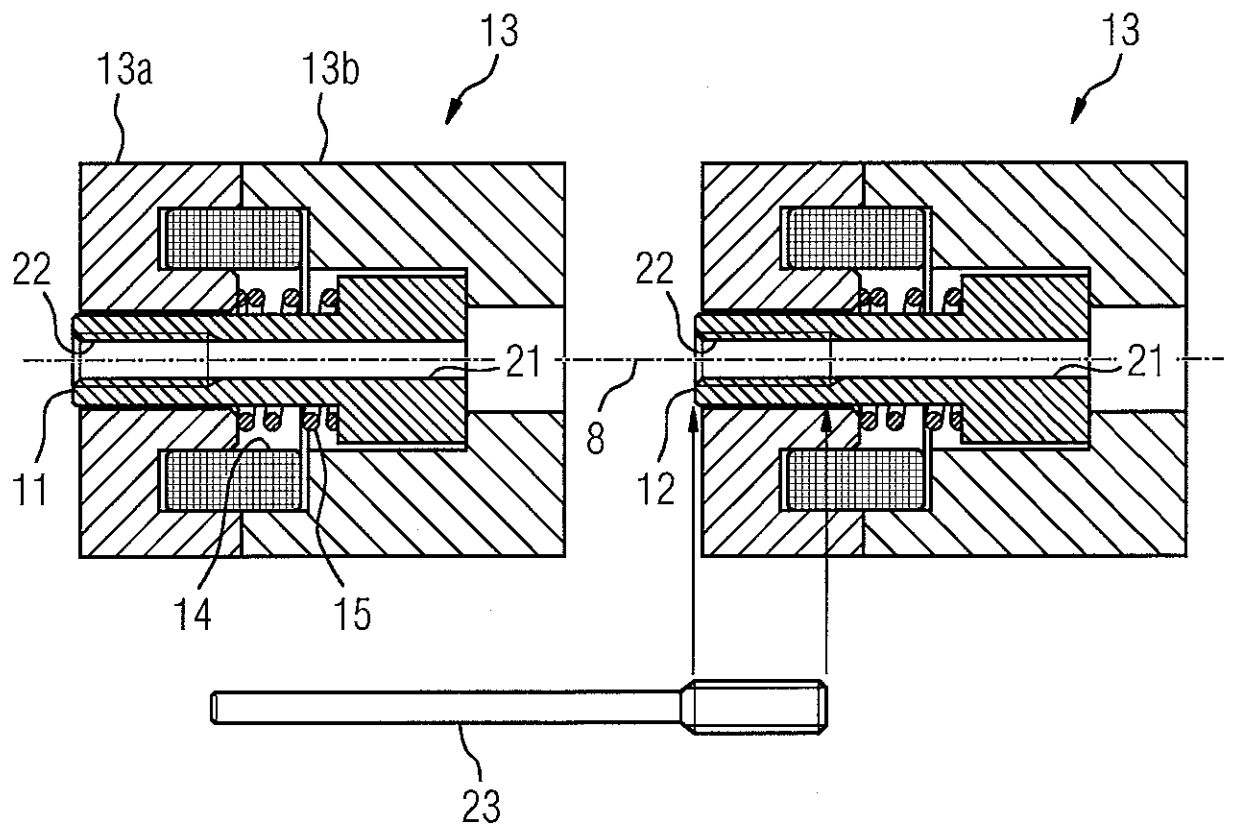


FIG 5

