



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

(11) PI 0920364-8 B1



(22) Data do Depósito: 04/02/2009

(45) Data de Concessão: 20/07/2021

(54) Título: RELÉ ELETROMAGNÉTICO COM CONJUNTOS DE BOBINA, DE ARMADURA GIRÁVEL E DE COMUTAÇÃO

(51) Int.Cl.: H01H 51/22.

(73) Titular(es): HONGFA HOLDINGS U.S., INC..

(72) Inventor(es): PHILIPP GRUNER.

(86) Pedido PCT: PCT US2009000698 de 04/02/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/090618 de 12/08/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/08/2011

(57) Resumo: CONJUNTO DE RELÉS ELETROMAGNÉTICOS E RELÉ ELETROMAGNÉTICO Um relé eletromagnético permite que a corrente passe através de terminais de comutador e compreende um conjunto de espiras, um rotor ou conjunto de ponte, e um conjunto de comutador. O conjunto de espiras compreende uma bobina e um núcleo em forma de C. A espira é enrolada ao redor de um eixo de bobina se estendendo através do núcleo. O núcleo compreende terminais de núcleo paralelos ao eixo de bobina. O conjunto de ponte compreende uma ponte e um atuador. A ponte compreende caminhos de campo medial, lateral e transversal. O atuador se estende lateralmente do caminho de campo lateral. Os terminais de núcleo são coplanares com o eixo de rotação e recebidos intermediários aos caminhos de campo medial e lateral. O atuador é cooperante com o conjunto de comutador. A bobina cria um campo magnético direcionável através do conjunto de ponte via terminais de núcleo para transmitir rotação de ponte ao redor do eixo de rotação. A rotação da ponte desloca o atuador para abrir e fechar o conjunto de comutador.

**“RELÉ ELETROMAGNÉTICO COM CONJUNTOS DE BOBINA, DE
ARMADURA GIRÁVEL E DE COMUTAÇÃO”**

CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção apresentada refere-se, de modo geral, a um conjunto
5 de relés eletromagnéticos incorporando um conjunto de armadura configurado
singularmente. Mais particularmente, a invenção apresentada refere-se a um
conjunto de relés eletromagnéticos tendo um conjunto de rotor atuável
magneticamente para deslocar linearmente um atuador de interruptor.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA TÉCNICA ANTERIOR

10 Geralmente, a função de um relé eletromagnético é usar uma
pequena quantidade de energia no eletroímã para mover uma armadura capaz
de comutar uma quantidade de energia muito maior. A título de exemplo, o
projetista do relé pode querer energizar o eletroímã usando 5 volts e 50
miliampères (250 miliwatts), enquanto a armadura pode suportar 120 volts a 2
15 amperes (240 watts). Relés são bastante comuns em eletrodomésticos, onde
há um controle eletrônico que liga (ou desliga) alguns dispositivos de aplicação,
como um motor ou uma luz. Os presentes ensinamentos são pretendidos,
primariamente, para uso como um conjunto de relés eletromagnéticos passando
120 amperes, de polo único. No entanto, é contemplado que a essência da
20 invenção pode ser aplicada em conjuntos de relé multi-polos, tendo construção
e funcionalidades únicas, conforme possibilitado pelos ensinamentos do modo
de realização de polo único estabelecido nesta invenção. Vários outros
conjuntos de relé eletromagnético refletindo o estado da técnica e apresentados
em patentes nos Estados Unidos serão descritos resumidamente a seguir.

25 A patente US 6.046.660 (Patente '660), atribuída a Gruner,
revela um conjunto de relés magnéticos de travamento com um motor linear. A
patente '660 ensina um relé magnético de travamento capaz de transferir

correntes acima de 100 ampères para uso na regulação de transferência de energia elétrica ou em outras aplicações que requeiram comutação de correntes acima de 100 ampères. Um conjunto de motor de relé tem uma bobina de espira alongada com uma cavidade se estendendo axialmente na mesma. Uma espira de excitação é enrolada ao redor da bobina. Uma armação ferromagnética geralmente em forma de U tem uma seção de núcleo disposta dentro da mesma e se estendendo através da cavidade se estendendo axialmente na bobina em espira alongada. Duas seções de contato se estendem geralmente perpendiculares à seção de núcleo e subindo acima do conjunto de motor. Um conjunto de atuador é acoplado magneticamente ao conjunto de motor de relé. O conjunto do atuador é composto de uma armação de atuador acoplada operacionalmente a uma primeira e a uma segunda peças de polos ferromagnéticos, geralmente em forma em forma de U, e a um ímã permanente. Uma ponte de contato, feita de uma lâmina de material condutor de cobre, é acoplada operacionalmente ao conjunto de atuador.

A patente US 6.246.306 (patente '306), atribuída a Gruner, revela um relé eletromagnético com mola de pressão. A patente '306 ensina um relé eletromagnético tendo um conjunto de motor com uma bobina presa a um alojamento. Um núcleo é conectado adjacientemente abaixo da bobina, exceto por uma extremidade de núcleo que se estende a partir da bobina. Uma extremidade de armadura encaixa magneticamente a extremidade de núcleo quando a bobina é energizada. Um atuador encaixa a armadura e uma pluralidade de conjuntos de molas de contato centrais. O conjunto de molas de contato central é constituído por uma mola de contato central que não é pré-dobrada e é soldada ultrassonicamente sobre um terminal de contato central. Uma mola normalmente aberta fica posicionada relativamente paralela a uma mola de contato central. A mola normalmente aberta é soldada ultrassonicamente sobre um terminal normalmente aberto para formar um conjunto de mola de contato externo normalmente aberto. Uma mola de

contato externa normalmente fechada fica posicionada verticalmente em relação à mola de contato central de modo que o conjunto de mola de contato externo normalmente fechado fique em contato com o conjunto de mola de contato central quando a mola de contato central não estiver sendo atuada pelo atuador. A mola normalmente fechada é soldada ultrassonicamente sobre um terminal normalmente fechado para formar um conjunto normalmente fechado. Uma mola de pressão pressiona a mola de contato central acima do atuador quando o atuador não está em uso.

A patente US 6.252.478 (patente '478), atribuída a Gruner, revela um relé eletromagnético. A patente '478 ensina um relé eletromagnético tendo um conjunto de motor com uma bobina presa a uma armação. Um núcleo é disposto dentro da bobina exceto por uma extremidade de núcleo que se estende a partir da bobina. Uma extremidade de armadura encaixa magneticamente a extremidade de núcleo quando a bobina é energizada. Um atuador encaixa a armadura e uma pluralidade de conjuntos de lâmina móvel. O conjunto de lâmina móvel é composto por uma lâmina móvel soldada ultrassonicamente sobre um terminal de contato central. Uma lâmina normalmente aberta é posicionada relativamente paralela a uma lâmina móvel. A lâmina é normalmente aberta é soldada ultrassonicamente sobre um terminal normalmente aberto para formar um conjunto de contato normalmente aberto. Um conjunto de contato normalmente fechado é composto de um terceiro rebite de contato e um terminal normalmente fechado. Um conjunto de contato normalmente fechado é posicionado verticalmente em relação à lâmina móvel de modo que o conjunto de contato normalmente fechado fique em contato com o conjunto de lâmina móvel quando a lâmina móvel não estiver sendo atuada pelo atuador.

A patente US 6.320.485 (patente '485), atribuída a Gruner, revela um conjunto de relés eletromagnéticos com um motor linear. A patente '485 ensina um relé eletromagnético capaz de transferir correntes acima de

100 ampères para uso na regulação de transferência de energia elétrica ou em outras aplicações que requeiram comutação de correntes acima de 100 ampères. Um conjunto de motor de relé tem uma bobina em espira alongada com uma cavidade se estendendo axialmente na mesma. Uma espira de
5 excitação é enrolada ao redor da bobina. Uma armação ferromagnética geralmente em forma de U tem uma seção de núcleo disposta dentro da mesma e se estendendo através da cavidade se estendendo axialmente na bobina de espira alongada. Duas seções de contato se estendem geralmente perpendiculares à seção de núcleo e subindo acima do conjunto de motor. Um
10 conjunto de atuador é acoplado magneticamente ao conjunto de motor de relé. O conjunto do atuador é composto de uma armação de atuador acoplada operacionalmente a uma primeira e a uma segunda peças de polos ferromagnéticos, geralmente em forma em forma de U, e a um ímã permanente. Uma ponte de contato feita de uma lâmina de material condutor
15 de cobre é acoplada operacionalmente ao conjunto de atuador.

A patente US 6.563.409 (patente '409), atribuída a Gruner, revela um conjunto de relés magnéticos de travamento. A patente '409 ensina um conjunto de relés magnéticos de travamento que compreende um motor de relé com uma primeira bobina em espiral tendo uma primeira espira de
20 excitação enrolada ao redor da mesma e uma segunda bobina em espiral tendo uma segunda espira de excitação enrolada ao redor da mesma, ambas a mencionada primeira espira de excitação e a mencionada segunda espira de excitação sendo idênticas, a mencionada primeira espira de excitação sendo eletricamente isolada da mencionada segunda espira de excitação; um
25 conjunto de atuador acoplado magneticamente a ambos os mencionados motores de relé, o mencionado conjunto de atuador tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade; e um ou dois grupos de conjuntos de ponte de contato, cada um dos mencionados grupos de conjuntos de ponte de contato compreendendo uma ponte de contato e uma mola.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É um objetivo da presente invenção prover um conjunto de relés eletromagnéticos tendo meios apropriados para amortecer as vibrações de contato de contatos intermediários do conjunto de comutação. É ainda
5 outro objetivo da presente invenção prover um conjunto de armadura tendo um eixo de rotação e que gira sob a influência do campo magnético criado ou transmitido a partir de um conjunto de bobina eletromagnética. O conjunto de armadura desloca linearmente um atuador de comutação para abrir e fechar o conjunto de comutação de relé. Para se alcançar estes e outros objetivos
10 facilmente perceptíveis, o conjunto de relés eletromagnéticos da presente invenção compreende um conjunto de bobina eletromagnética, um conjunto de ponte de armadura, e um conjunto de comutador, como descrito adiante em maior detalhe.

O conjunto de bobina compreende, essencialmente, uma
15 espira, um conjunto de garfo em forma de C, e um eixo de bobina. A espira é enrolada ao redor do eixo de bobina e o conjunto de garfo compreende primeiro e segundo braços de garfo. Cada braço de garfo compreende uma porção axial de braço que pode ser alinhada coaxialmente com o eixo da espira e, juntos, formam a parte de trás do conjunto de garfo em forma de C.
20 Cada braço de garfo compreende, adicionalmente, um terminal de garfo, cujos terminais de garfo são coplanares e substancialmente paralelos ao eixo de bobina.

O conjunto de ponte de armadura é girável ao redor de um eixo afastado ortogonalmente do eixo de bobina e coplanar com os terminais
25 de garfo. O conjunto de ponte de armadura compreende, assim, um eixo de rotação de ponte, uma ponte, e um braço de atuador. A ponte compreende um caminho de campo medial relativamente mais perto, na proximidade do eixo de bobina, um caminho de campo lateral relativamente mais afastado na proximidade do eixo de bobina, e caminhos de campo medial-a-lateral ou

lateral-a-medial afastados longitudinal ou axialmente (ou caminhos de campo transversais) que se estendem intermediários aos caminhos medial e lateral. O braço de atuador é cooperante com o caminho de campo lateral através de uma primeira extremidade do mesmo e se estende lateralmente na direção oposta ao caminho de campo lateral.

O conjunto de comutador compreende, essencialmente, terminais de comutador e um conjunto de molas entre os terminais de comutador. O conjunto de molas é acoplado a uma segunda extremidade do braço de atuador. Os terminais de garfo são recebidos intermediários aos caminhos medial e lateral. Como é padrão e bem estabelecido na técnica, a bobina recebe corrente e cria ou transmite um campo magnético, cujo campo magnético pode ser direcionado através do conjunto de ponte via terminais de garfo para transmitir a rotação da ponte ao redor do eixo de rotação da ponte e deslocar linearmente o braço atuador. O braço de atuador deslocável funciona para atuar o conjunto de molas para uma posição de contato aberto e uma posição de contato fechado intermediárias, cuja posição de contato fechado permite que a corrente passe através do conjunto de comutador via terminais de comutador.

Certas características periféricas da conjunto de relés eletromagnéticos essencial incluem meios apropriados para reforçar a mola durante o deslocamento, cujos meios funcionam para aumentar a pressão de contato intermediária aos terminais de comutador quando o conjunto de mola está na posição fechada. Os meios para reforçar a mola durante o deslocamento provêm, adicionalmente, meios para varrer o contato ou para limpar o contato através do contato reforçado ou maior pressão de contato. Em outras palavras, o caminho de condução reforçada através da interface de contato pode funcionar muito bem para queimar os resíduos e/ou detritos que possam, de outra forma, vir a ficar nas superfícies de contato. Os meios para reforçar a mola durante o deslocamento também podem funcionar,

adicionalmente, para prover meios apropriados para amortecer o quique ou vibrações de contato intermediárias aos primeiros e segundo contatos, quando comutando da posição aberta para a posição fechada.

5 Outros objetivos da presente invenção, bem como características específicas, elementos, e vantagens da mesma, serão elucidadas ou se tornarão evidentes da descrição a seguir e das figuras de desenho anexas.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

10 Outras características de nossa invenção se tornarão mais evidentes a partir de uma consideração da descrição resumida a seguir de desenhos da patente:

A Figura nº 1 é uma vista plana de topo do conjunto de relés eletromagnéticos da presente invenção, com o conjunto de comutador na posição aberta.

15 A Figura nº 2 é uma vista plana de topo do conjunto de relés eletromagnéticos da presente invenção, com o conjunto de comutador na posição fechada.

20 A Figura nº 3 é uma representação de topo tipo perspectiva explodida do conjunto de relés eletromagnéticos da presente invenção mostrando uma tampa de alojamento opcional.

A Figura nº 4 é uma vista em perspectiva explodida de um primeiro conjunto terminal do conjunto de comutador do conjunto de relés eletromagnéticos.

25 A Figura nº 5 é uma vista em perspectiva explodida de um segundo conjunto de terminal do conjunto de comutador do conjunto de relés eletromagnéticos.

A Figura nº 6 é uma vista em perspectiva explodida de um conjunto de bobinas do conjunto de relés eletromagnéticos da presente invenção.

A Figura nº 7 é uma vista em perspectiva explodida fragmentada de um conjunto de rotor do conjunto de armadura do conjunto de relés eletromagnéticos.

5 A Figura nº 8 é uma vista em perspectiva explodida do conjunto de molas de triunvirato e de um botão de contato do conjunto de comutador do conjunto de relés eletromagnéticos.

10 A Figura nº 9 é uma vista lateral fragmentada mostrando o conjunto de molas de triunvirato, os botões de contato, e o braço de armadura da presente invenção mostrando os botões de contato em uma posição fechada com o conjunto de mola de triunvirato em uma posição substancialmente coplanar.

15 A Figura nº 10 é uma vista lateral fragmentada mostrando o conjunto de molas de triunvirato, os botões de contato, e o braço de armadura da presente invenção mostrando os botões de contato em uma posição fechada com o conjunto de molas de triunvirato em uma posição durante o deslocamento para reforçar a pressão de contato intermediária aos botões de contato.

20 A Figura nº 11 é uma vista lateral fragmentada ampliada mostrando a junção no conjunto de molas de triunvirato e o botão de contato superior mostrada de outra forma na Figura nº 10, mostrando o conjunto de molas de triunvirato na posição durante o deslocamento para reforçar a pressão de contato intermediária aos botões de contato.

25 A Figura nº 12 é uma representação diagramática da circulação de fluxo através do conjunto de núcleo em forma de C e do conjunto de rotor do conjunto de relés eletromagnéticos descrevendo um fluxo de campo desviado e dividido através do conjunto de rotor.

A Figura nº 13 é uma vista lateral mostrando um conjunto de terminal de comutador como conectado operacionalmente a um conjunto de molas de triunvirato e um botão de contato, o conjunto de molas de triunvirato

mostrando primeira e segunda molas com dobras em forma de C localizadas centralmente, e uma terceira mola com uma dobra localizada na extremidade.

5 A Figura nº 14 é uma vista seccional fragmentada ampliada como tomada da Figura nº 13 mostrando a dobra localizada na extremidade da terceira mola em maior detalhe.

10 A Figura nº 15 é uma representação diagramática de um caminho de corrente de limiar direcionado através dos terminais de relé quando dispostos adjacentes ao conjunto de armadura girável e mostrando um campo magnético alimentado pelo terminal de magnitude maior do que um campo magnético alimentado pela armadura para girar o conjunto de armadura em direção a uma posição de circuito aberto.

DESCRIÇÃO DETALHADA DO MODO DE REALIZAÇÃO PREFERIDO

15 Com referência agora aos desenhos, o modo de realização preferido da presente invenção refere-se a um conjunto de relés eletromagnéticos 10 como ilustrado e referenciado na Figuras nº 1 - 3. O conjunto de relés eletromagnéticos 10 da presente invenção funciona essencialmente para permitir seletivamente que a corrente passe através de terminais de comutadores 11, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras
20 nº 1 - 5. Para alcançar essas e outras funções facilmente perceptíveis, o conjunto de relés eletromagnéticos 10 da presente invenção, de preferência, compreende um conjunto de bobinas eletromagnéticas 12 como ilustrado e referenciado, de modo geral, nas Figuras nº 1 - 3, e 6, um conjunto de armadura girável 13 como ilustrado e referenciado, de modo geral, nas
25 Figuras nº 1 - 3, e um conjunto de comutador 14, como ilustrado e referenciado, de modo geral, nas Figuras nº 1 - 5.

O conjunto de bobinas 12 da presente invenção compreende, preferivelmente, uma espira condutora de corrente 15, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, e 6; um núcleo em forma de C ou conjunto

de garfo 16 como ilustrado e referenciado nas Figuras nº 3, 6 e 12, e um eixo de bobina 100 referenciado e apresentado, de modo geral, nas Figuras nº 1, 2, 6 e 12. Pode ser visto ou compreendido de uma inspeção das figuras observadas que a espira condutora de corrente 15 é enrolada ao redor do eixo de bobina 100 e compreende primeiro e segundo terminais de acionamento de eletroímãs 17 como ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, e 6. O conjunto de garfo ou conjunto de núcleo em forma de C 16 da presente invenção é recebido axialmente dentro da bobina 15 e compreende, preferivelmente, primeiro e segundo braços de garfo 18, uma dos quais está ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, e ambos ilustrados e referenciados na Figura nº 6. Pode ser visto, de uma inspeção da Figura nº 6, que cada braço de garfo 18 compreende uma porção axial de garfo 19 e um terminal de garfo substancialmente planar 20, cujos terminais de garfo 20 são, de preferência, paralelos ao eixo de bobina 100 como também referenciado e representado na Figura nº 12.

É contemplado que o conjunto de armadura girável 13 da presente invenção pode ser descrito como compreendendo, de preferência, um conjunto de rotor 21 como ilustrado e referenciado, de modo geral, nas Figuras nº 1 - 3, e 7; um atuador ou braço de atuador 22 como ilustrado e referenciado, de modo geral, nas Figuras nº 1 - 3, 9 e 10, e um eixo de rotação de armadura 101 como descrito e referenciado em um ponto nas Figuras nº 1, 2, 12 e 15, e como uma linha nas Figuras nº 3 e 7. O conjunto de rotor 21 compreende, preferivelmente, primeiro e segundo ímãs de rotor direcionados ou polarizados uniformemente 23, como ilustrado e referenciado nas Figuras nº 7 e 12, uma placa de rotor 25, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, 7, e 12, um suporte de rotor 26, como ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, 7 e 12; um alojamento de rotor 27, como ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, e 7, uma mola de retorno 28, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras nº 3 e 7; um pino de rotor 29, como

ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 e 3, e um suporte de rotor 30, como ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3.

Pode ser visto, de uma inspeção das figuras observadas, que o suporte de rotor 26 é acoplado ou associado cooperativamente de outra maneira a uma primeira extremidade do braço de atuador 22, e que a placa de rotor 25 e suporte de rotor 26 (ou porções do mesmo) são preferencialmente orientados paralelos um ao outro por meio do alojamento de rotor 27. A este respeito, pode ser observado, adicionalmente, que os primeiro e segundo ímãs de rotor 23 têm a mesma dimensão e se estendem intermediários à placa de rotor 25 e ao suporte de rotor 26 para simultânea e igualmente afastar a placa de rotor 25 e o suporte de rotor 26 e prover, além disso, um percurso ou caminho guia para a, assim chamada, corrente de Lorenz ou fluxo magnético a ser efetivamente direcionado transversalmente através do rotor ou conjunto de ponte 21 como diagramaticamente representado na Figura nº 12.

Em relação a este último, é contemplado que o conjunto de armadura 13 pode ser imaginado como um conjunto de ponte de armadura, cujo conjunto de ponte compreende um eixo de rotação de ponte (semelhante ao eixo de rotação da armadura 101) e uma ponte em associação de cooperação com o braço de armadura 22. Neste contexto, a ponte pode ser imaginada ou descrita como compreendendo, de preferência, um caminho medial (semelhante à placa de rotor 25), um caminho lateral (semelhante ao suporte de rotor 26), e caminhos medial-a-lateral ou transversais afastados longitudinal ou axialmente (semelhantes aos primeiro e segundo ímãs de rotor 23). O braço da armadura 22 pode, desse modo, ser descrito como se estendendo lateralmente na direção oposta ao caminho lateral ou suporte de rotor 26 para se encaixar ao conjunto de comutador 14.

O alojamento de rotor 27 funciona, essencialmente, para receber, alojar, e posicionar os primeiro e segundo ímãs de rotor 23, a placa de rotor 25 e o suporte de rotor 26 para formar a estrutura em forma de ponte

do conjunto de armadura 13. Os ímãs de rotor 23 são direcionados uniformemente de modo que polos iguais faceiem a mesma estrutura de rotor. Por exemplo, é contemplado que os polos norte dos ímãs de rotor 23 podem facear o suporte de rotor 26 (os polos sul, por conseguinte, faceando a placa de rotor 25) ou que os polos sul dos ímãs de rotor 23 podem facear o suporte de rotor 26 (os polos norte, por conseguinte, faceando o suporte de rotor).

O alojamento de rotor 27 também pode compreender, adicionalmente, uma orifício ou furo para recebimento de pino para receber o pino de rotor 29, como pode ser visto, de modo geral, de uma observação das Figuras nº 3 e 7. A orifício ou furo para recebimento de pino do alojamento de rotor 27 permite a rotação da ponte ou do conjunto de armadura 13 ao redor do eixo de rotação da armadura 101. O pino de rotor 29, se estendendo através do furo para a recepção de pino, pode ser ancorado axialmente em uma extremidade inferior do mesmo por meio de um alojamento de relé 48, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, e cujo alojamento de relé 48 é dimensionado e moldado para receber, alojar, e posicionar o conjunto de bobina 12, o conjunto de armadura 13, e o conjunto de comutador 14, como pode ser facilmente entendido de uma observação da Figura nº 3. Pode ser facilmente entendido, além disso, de uma observação da Figura nº 3, que o alojamento de relé 48 pode, mas não necessariamente, compreender, ou ser cooperante com uma tampa de relé 49.

Em relação ao último, deve se lembrado que o conjunto de armadura 13 da presente invenção pode ser ancorado ou montado por meio do suporte de rotor 30. O suporte de rotor 30 pode ser associado cooperativamente ao alojamento de relé 48 (ou seja, ancorado ao alojamento de relé 48) para fixar axialmente o pino de rotor 29, o suporte de rotor fixo 30 recebendo e ancorando uma extremidade superior do pino de rotor 29 de modo a permitir aos utilizadores do relé operar efetivamente o conjunto de relés eletromagnéticos 10 da presente invenção sem a tampa do relé 49. O

suporte de rotor 30 ou suporte de ponte ou meios para suportar o conjunto de rotor ou o conjunto de ponte pode, desse modo, ser descrito como provendo meios apropriados para permitir a operação de face aberta do conjunto de relés eletromagnéticos 10. É contemplado, por exemplo, que em determinados cenários um conjunto de relé sem tampa proveja um determinado benefício. Por exemplo, o conjunto do relé em questão pode ser observado mais facilmente durante os procedimentos de teste. Em qualquer caso, é contemplado que o suporte de rotor 30 da presente invenção permita operação sem tampa do conjunto de relés eletromagnéticos 10 fixando, de outra maneira, o conjunto de armadura 13 ao alojamento de relé 48.

O conjunto de comutador 14 do presente conjunto de relés 10 compreende, preferencialmente, um primeiro conjunto de terminal de comutador 31, como ilustrado e referenciado, de modo geral, nas Figuras nº 1 - 4, e um segundo terminal de conjunto de comutador 32, conforme ilustrado e referenciado nas Figura nº 1 - 3, 5, 13 e 14, e um conjunto de molas de triunvirato 33, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1 - 3, 5, 8 - 11, 13 e 14. De uma inspeção das figuras observadas, pode ser visto que o primeiro conjunto terminal de comutador 31 compreende, preferivelmente, um primeiro botão de contato 34 e um primeiro terminal de comutador, como em 11. Além disso, o segundo conjunto de terminal de comutador 32, de preferência, compreende um segundo terminal de comutador, como em 11.

O conjunto de molas de triunvirato 33 compreende, de preferência, um segundo botão de contato 37, conforme ilustrado e referenciado nas Figuras nº 1, 2, 9 - 11, 13 e 14; e uma primeira mola 38, segunda mola 39, e terceira mola 40, também são ilustradas e referenciadas nas Figuras nº 5, 8 - 10 e 13. Pode ser visto também que a primeira mola 38 compreende, de preferência, um primeiro orifício para o recebimento de contato, como em 41, e um primeiro orifício em forma de C, como em 42, na Figura nº 8, bem como, uma dobra ou deslocamento localizado na

extremidade, como em 70, nas Figuras nº 13 e 14. Notadamente, o primeiro orifício em forma de C 42 é, preferencialmente, concêntrico ao redor do primeiro orifício para recebimento de contato 41. A segunda mola 39 compreende, de preferência, um segundo orifício para recebimento de contato, como em 43, e uma primeira dobra em forma de C, como em 44, na Figura nº 8. Pode ser visto de uma inspeção da Figura nº 8 que a primeira dobra em forma de C 44 tem um primeiro raio apropriado de curvatura. A terceira mola 40 compreende, preferivelmente, um terceiro orifício para recebimento de contato, como em 45, um segundo orifício em forma de C, como em 46, e uma segunda dobra em forma de C, como em 47.

Pode ser visto ainda que o segundo orifício em forma de C 46 é, de preferência, concêntrico ao redor do terceiro orifício para recebimento de contato 45, e que a segunda dobra em forma de C 47 tem um segundo raio apropriado de curvatura, cujo segundo raio de curvatura é maior, na maior magnitude, do que o primeiro raio de curvatura (da primeira dobra em forma de C 44). A segunda mola 39 é imprensada intermediária às primeira e terceira molas 38 e 40 através do segundo botão de contato 37 quando recebida ou estendida através dos orifícios para recebimento de contato 41, 43 e 45. A primeira dobra em forma de C 44 é concêntrica (ao redor de um eixo de dobra) dentro da segunda dobra em forma de C 47. Os primeiro e segundo botões de contato 34 e 37, ou contatos, são orientados espacialmente ou justapostos adjacentes um ao outro, como representado, de modo geral, nas Figuras nº 1, 2, 9 e 10. No modo de realização preferido, o conjunto de molas de triunvirato 33 é solicitado para uma posição de contato aberto intermediária aos primeiro e segundo terminais de comutador 11 e acoplado ao (à extremidade lateral) braço de armadura 22, como, talvez, mostrado mais claramente nas Figuras nº 9 e 10.

É contemplado que os primeiro e segundo orifícios em forma de C 42 e 46, e o deslocamento ou dobra localizado na extremidade 70 podem

funcionar, também, para prover meios apropriados para reforçar durante o deslocamento para aumentar a pressão de contato intermediária aos primeiro e segundo botões de contato 34 e 37 . A este respeito, o leitor é direcionado, também, às Figuras nº 9 e 10. A partir de uma análise comparativa das figuras observadas, pode ser visto que as extremidades laterais terminais 53 do conjunto de molas 33 podem ser atuadas além das porções planas do conjunto de molas imediatamente adjacente à haste 51 do botão de contato 37. As porções planas do conjunto de molas imediatamente (e radialmente) adjacentes a haste 51 de botão de contato 37 formam, desse modo, porções de mola de botão empilhável como em 52, nas Figuras nº 8 e 11. De uma inspeção das Figuras nº 8 e 11, pode-se ver que porções de botão empilhável 52 são empilhadas por meio do botão de contato 37 e que suas extremidades laterais terminais 53 se deformam elasticamente como em 50 para permitir o mencionado longo curso.

Em outras palavras, o material (de preferência cobre) dos elementos de mola tendo os orifícios em forma de C é mais fácil e elasticamente deformável nos terminais dos orifícios em forma de C, como em 50, na Figura nº 8. Notadamente, a deformação elástica do material adjacente aos terminais 50 não resulta em fragilização apreciável da malha de material subjacente (ou seja, não transmite apreciavelmente deslocamentos indesejáveis de malha) e, desse modo, a estrutura ou característica de orifício em forma de C do conjunto de molas de triunvirato provê meios robustos para reforçar ao longo do deslocamento para prover, adicionalmente, uma pressão adicionada apropriada intermediária aos botões de contato 34 e 37 para melhorar o contato(s) condutor(es) entre os mesmos. O deslocamento ou dobra localizado na extremidade 70 provê, adicionalmente um meio para reforçar o sobrecurso para aumentar a pressão de contato e reduzir o quique de contato dos contatos 34 e 37.

A condução através dos botões de contato 34 e 37 é, desse

modo, melhorada por meio do orifício em forma de C habilitado e/ou reforçada durante o deslocamento como apresentado, de modo geral, na Figura nº 10. É contemplado que o contato reforçado e a condução resultante provêem meios apropriados para melhor varredura do contato, os meios para
5 varrer o contato ou para limpar o contato sendo, também, habilitados por meio do reforço durante o deslocamento. A este respeito, é contemplado que o conjunto de relés 10 da presente invenção tem, inerentemente, uma característica de auto-limpeza como habilitada pelos orifícios em forma de C 42 e 46. Além disso, é contemplado que os orifícios em forma de C 42 e 46 (e
10 o deslocamento ou dobra 70) também podem prover meios apropriados para reduzir o quique de contato ou, para de outra maneira, amortecer vibração de contato intermediária aos botões de contato 34 e 37 quando mudando de um estado de contato aberto ou posição de comutador aberto (como representado, de modo geral, na Figura nº 1) para um estado de contato fechado ou posição
15 de comutador fechado (como representado, de modo geral, na Figura nº 2).

De uma inspeção da Figura nº 12, pode ser facilmente entendido que o núcleo ou terminais de garfo 20 são recebidos frouxamente intermediários à placa de rotor 25 e ao suporte de rotor 26, e que o eixo de rotação da armadura 101 é coplanar com o terminais de garfo 20, cujo eixo de
20 rotação 101 se estende através do pino de rotor 29 (não mostrado especificamente na Figura nº 20). Como deve ser facilmente compreendido, a bobina condutora de corrente 15 funciona para receber corrente e, desse modo, cria um campo magnético como também mostrado e referenciado nos vetores 102, na Figura nº 12. Como pode ser visto de uma inspeção da figura
25 observada, o campo magnético 102 é direcionado através dos terminais de garfo 20 via conjunto de rotor (essencialmente definido pelo suporte de rotor 26, os ímãs de rotor 23, e a placa de rotor 25) para transmitir rotação de armadura ou de ponte ao redor do eixo de rotação da armadura 101 através de um torque magneticamente induzido.

O suporte de rotor 26, funciona, desse modo, para deslocar linearmente o braço atuador 22, cujo braço atuador deslocado 22 funciona para acionar o conjunto da molas de triunvirato 33 de uma posição aberta preferida solicitada por mola (como representado, de modo geral, na Figura nº 1) para uma posição fechada atuada por mola (como representado, de modo geral, na Figura nº 2). O material de construção do conjunto de relés 10 (que se acredita ser da competência daqueles experientes na técnica) e a posição fechada funcionam, essencialmente, para permitir que a corrente de 120 ampères passe através do conjunto de comutador 14 via primeiro e segundo botões de contato 34 e 37 e terminais de comutador 11. Quando o conjunto de bobinas 12 fica correntemente inativo e o campo magnético tiver sido efetivamente removido, a mola de retorno 28 também pode funcionar para reforçar o retorno do conjunto de molas de triunvirato 33 para a posição aberta preferida solicitada por mola, como apresentado, de modo geral, na Figura nº 11. Caso ocorra uma condição de falta de corrente, é contemplado que o relé eletromagnético 10 pode, de preferência, compreender, adicionalmente meios de default de contato fechado, os meios de default de contato fechado para forçar os primeiro e segundo botões de contato 34 e 37 fechados durante a(s) mencionada(s) condição(ões) de falta de corrente ou de curto circuito. A este respeito, é contemplado que o caminho seguido pela corrente de Lorenz ou caminho de campo magnético é como apresentado, de modo geral, na figura nº 12, pelas setas de vetor 102.

Além disso, é contemplado que o relé eletromagnético de acordo com a presente invenção pode compreender meios apropriados de retorno para uma posição inicial de contato aberto durante condições de corrente de limiar baseada em terminal. Neste sentido, observa-se da teoria eletromagnética clássica, que portadores de carga de streaming desenvolvem um campo magnético na adjacência radial à direção do fluxo do portador. O leitor é, desse modo, direcionado à Figura nº 15, que é uma representação

diagramática de um caminho de corrente de limiar como em 71, sendo direcionado através dos terminais de relé 31 e 32 via botões de contato 34 e 37. Um vetor de força magnética, como em 103, é representado como de origem de terminal via a corrente portadora de carga fluindo através do caminho 71. Depois de atingir determinada amperagem de limiar, o campo magnético gerado pelos terminais 31 e 32 interagirá com os ímãs permanentes ou ímãs de rotor 23 do conjunto de armadura girável 13. Os ímãs 23 têm um campo magnético inerente dirigido para fora como referenciado na seta de vetor 104, cuja força é menor, em magnitude, do que a força na seta de vetor 103. A diferença de força entre 104 e 103, quando direcionada, faz com que o conjunto da armadura girável 13 gire em direção a uma posição de contato aberto como mostrado diagramaticamente na Figura nº 15. Esta característica pode ser calibrada pelo tamanho e força dos ímãs 23 e pela distância entre a armadura e os contatos estacionários.

Embora as descrições acima contenham muita especificidade, essa especificidade não deve ser interpretada como limitações do escopo da invenção, mas sim como uma exemplificação da mesma. Por exemplo, pode ser dito que a invenção, essencialmente, ensina ou revela um conjunto de relés eletromagnéticos para permitir que a corrente passe através de terminais de comutador, cujo conjunto de relés eletromagnéticos compreende um conjunto de espiras, um conjunto de ponte, e um conjunto de comutador. O conjunto de espiras compreende uma bobina, um eixo de bobina, e um núcleo em forma de C. A espira é enrolada ao redor do eixo de bobina 100, e o eixo de bobina 100 se estende através do núcleo, como em 60, na Figura nº 12. O núcleo 60 compreende terminais de núcleo 20, cujos terminais de núcleo 20 são substancialmente paralelos ao eixo de bobina 100.

O conjunto da ponte compreende um eixo de rotação, como em 101, e uma ponte, como em 61, nas Figuras nº 12 e 15; e um atuador de comutador, como em 22. A ponte 61 compreende um caminho de campo

medial 63 (ou seja, um caminho relativamente mais perto na proximidade do núcleo 60), um caminho de campo lateral 64 (ou seja, um caminho relativamente mais afastado na proximidade do núcleo 60), e caminhos transversais afastados axialmente 65 para guiar o campo, como em 102, intermediário aos caminhos de campo medial e lateral 63 e 64. O braço de atuador 22 é cooperante e se estende em direção oposta ao caminho lateral 64 (não apresentado especificamente na Figura nº 12). Os terminais de núcleo 20 são, de preferência, coplanares com o eixo de rotação 101 e recebidos intermediários aos caminhos medial e lateral 63 e 64.

É contemplado que os caminhos transversais 65 provejam meios de desvio de campo apropriados para desviar transversalmente o campo magnético 102 em relação ao eixo de bobina 100 e magneticamente induzir um torque, cujo torque magneticamente induzido funciona para atuar o atuador de comutador 22. Os mencionados meios de desvio de campo podem ser descritos adicionalmente como compreendendo meios de divisão de campo apropriados (havendo dois caminhos de eixos opostos, como em 66, na Figura nº 12) para a criação de um par magnético ao redor do torque magnético induzido.

O conjunto de comutador, como em 14, também é cooperante com o braço de atuador 22, cujo braço de atuador 22 é essencialmente um acoplamento intermediário ao conjunto de ponte 61 e ao conjunto de comutador 14. A bobina funciona para criar ou transmitir um campo magnético como retratado vetorialmente em 102. O campo magnético 102 é direcionável via conjunto de ponte 61, através dos terminais de núcleo 20 para transmitir rotação de ponte ao redor do eixo de rotação 101 via torque magneticamente induzido. A rotação da ponte funciona para deslocar o braço atuador 22, cujo braço atuador 22 deslocado abre e fecha fisicamente o conjunto de comutador 14. Como é mais facilmente entendido na técnica, o conjunto de comutador fechado 14 permite que a corrente passe através do

mesmo. O conjunto de comutador 14 compreende meios de mola apropriados para reforçar a mola durante o deslocamento, os mencionados meios para reforçar a posição de comutador fechado pelo aumento da pressão de contato dos botões de contato intermediários 34 e 37. Os meios de mola para reforçar a mola durante o deslocamento provêem, adicionalmente, meios para varrer o contato, e meios para amortecer a vibração. Os meios para varrer o contato são contemplados para efetivamente auto-limpar o conjunto de comutador 14, e os meios para amortecer a vibração funcionam para amortecer a vibração de contato quando mudando das posições de comutador aberto para fechado.

5 Os meios de mola para reforçar durante o deslocamento, pode-se dizer, reforçam a posição de comutador fechado aumentando a pressão de contato intermediária aos contatos, pela manutenção de uma interface de contato sem resíduos, e pelo amortecimento da vibração de contato ao fechar os contatos.

10

Embora a invenção tenha sido descrita com referência a numerosos modos de realização não é pretendido que o novo dispositivo ou relé, seja limitado pelos mesmos, mas que modificações da mesma sejam pretendidas como abrangidas pelo escopo e espírito amplos do relatório precedente e desenhos anexos. Por exemplo, as especificações anteriores suportam um conjunto de relés eletromagnéticos pretendidos primariamente para uso como um conjunto de relés passando 120 ampères de polo único. É contemplado, no entanto, que a essência da invenção pode ser aplicada a conjuntos de relés multi-polos, tendo construção e funcionalidade únicas no seu próprio direito, mas habilitados pelos ensinamentos do modo de realização de único polo apresentado neste relatório.

15

20

REIVINDICAÇÕES

1. Relé eletromagnético (10) com um conjunto de bobina (12), um conjunto de armadura girável (13) e um conjunto de comutação (14), em que o conjunto de comutação (14) compreende um conjunto de mola com três molas (33), o dito conjunto de mola (33) compreendendo três elementos de mola empilhados (40, 39, 38) e um eixo longitudinal de conjunto de mola (105), em que o dito conjunto de mola (33) é **caracterizado** pelo fato de que um primeiro elemento de mola (40) compreende um primeiro comprimento de mola, um primeiro orifício de recebimento de contato (45) e uma primeira extremidade lateral terminal elasticamente deformável (53), o segundo elemento de mola (39) compreende um segundo comprimento de mola abreviado em relação ao primeiro comprimento de mola, um segundo orifício para recebimento de contato (43) e uma primeira porção de mola de botão empilhável em forma de C (52) se estendendo em adjacência radial ao segundo orifício de recebimento de contato (43), o terceiro elemento de mola (38) compreende um terceiro comprimento de mola igual ao primeiro comprimento de mola, um primeiro orifício em forma de C (42) para permitir o deslocamento da mola, um terceiro orifício de recebimento de contato (41), uma segunda porção de mola de botão empilhável em forma de C (52) se estendendo intermediária ao primeiro orifício em forma de C (42) e ao terceiro orifício de recebimento de contato (41), e uma segunda extremidade lateral terminal elasticamente deformável (53), o primeiro orifício em forma de C (42) se estendendo simetricamente ao redor do eixo longitudinal do conjunto de mola (105), o segundo elemento de mola (39) sendo imprensado intermediário aos primeiro e terceiro elementos de mola (40, 38), tal que a primeira e a segunda porções de mola de botão empilhável (52, 52) são uniformemente empilhadas e o primeiro e o terceiro elementos de mola (40, 38) estão espaçados em relação um ao outro por meio do segundo elemento de mola imprensado (39) para atuar por um elemento atuador (22) do conjunto de

comutação (14), o primeiro e o terceiro elementos de mola (40, 38), assim espaçados, sendo reconfiguráveis através do elemento atuador (22) intermediam (a) uma posição fechada em que o primeiro e o terceiro elementos de mola (40, 38) são substancialmente planos ao longo do primeiro e do terceiro comprimentos de mola e (b) uma posição de deslocamento em que a primeira e a segunda extremidades laterais terminais elasticamente deformáveis (53, 53) são elasticamente deformadas, tal que o primeiro e o terceiro elementos de mola (40, 38) são não planos ao longo do primeiro e do terceiro comprimentos de mola.

2. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que as extremidades laterais terminais (53, 53) se estendem obliquamente em relação às porções de botão empilhável (52) em adjacência lateral aos respectivos primeiro e terceiro orifícios para recebimento de contato (45, 41) quando na posição de deslocamento.

3. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro elemento de mola (40) compreende um segundo orifício em forma de C (46) para permitir deslocamento e uma terceira porção de mola de botão empilhável (52) que se estende intermediária ao segundo orifício em forma de C (46) e ao primeiro orifício para recebimento de contato (45), o segundo orifício em forma de C (46) sendo simétrico ao redor do eixo longitudinal do conjunto de molas 105, a primeira, a segunda e a terceira porções de mola de botão empilhável (52) sendo uniformemente empilhadas.

4. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a primeira e a segunda extremidades laterais terminais (53, 53) são atuadas em relação paralela uma à outra pelo elemento atuador (22) do conjunto de comutação (14).

5. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o conjunto de molas com três molas (33) define

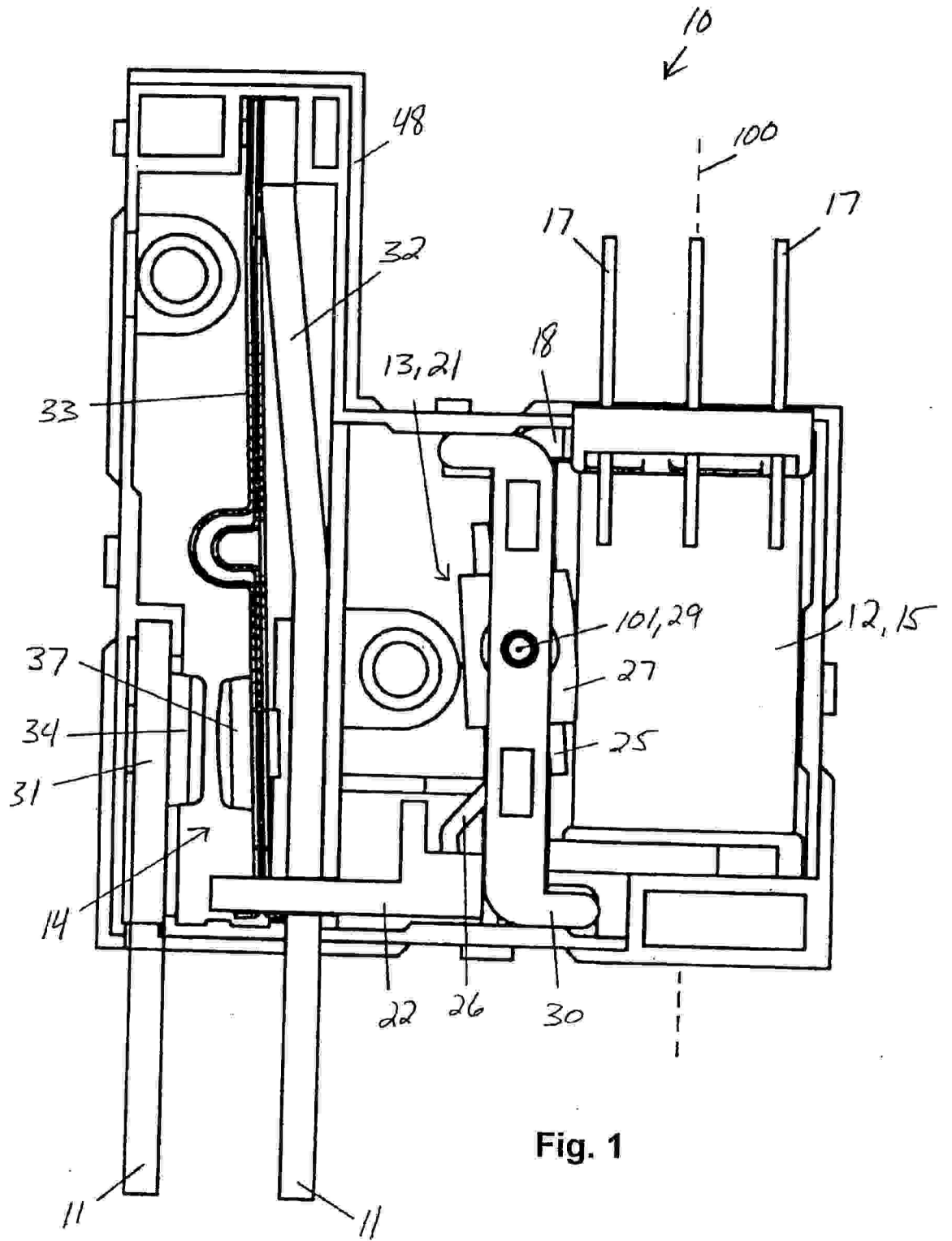
meios para reforçar o deslocamento de mola e reforçar a posição de comutador fechada.

6. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o conjunto de molas com três molas (33) define
5 meios para varrer o contato, ditos meios para limpar o conjunto de comutação (14).

7. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o conjunto de molas com três molas (33) define
10 meios para amortecer vibrações de contato ao comutar da posição aberta para a posição fechada.

8. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 1, em que o conjunto de armadura girável (13) é **caracterizado** pelo fato de que os meios de suporte de ponte permitem operação de face aberta do relé eletromagnético (10), os meios de suporte de ponte sendo definidos por um elemento de suporte
15 de rotor (30), o elemento de suporte de rotor (30) recebendo um pino de rotor (29) do conjunto de armadura girável (13).

9. Relé eletromagnético (10), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que uma extremidade lateral terminal de seleção (53) selecionada do grupo consistindo nas primeira e segunda extremidades
20 laterais terminais (53) compreende um deslocamento localizado na extremidade (70), o deslocamento localizado na extremidade (70) definindo meios para reforçar deslocamento de mola e reforçar a posição de comutador fechado.



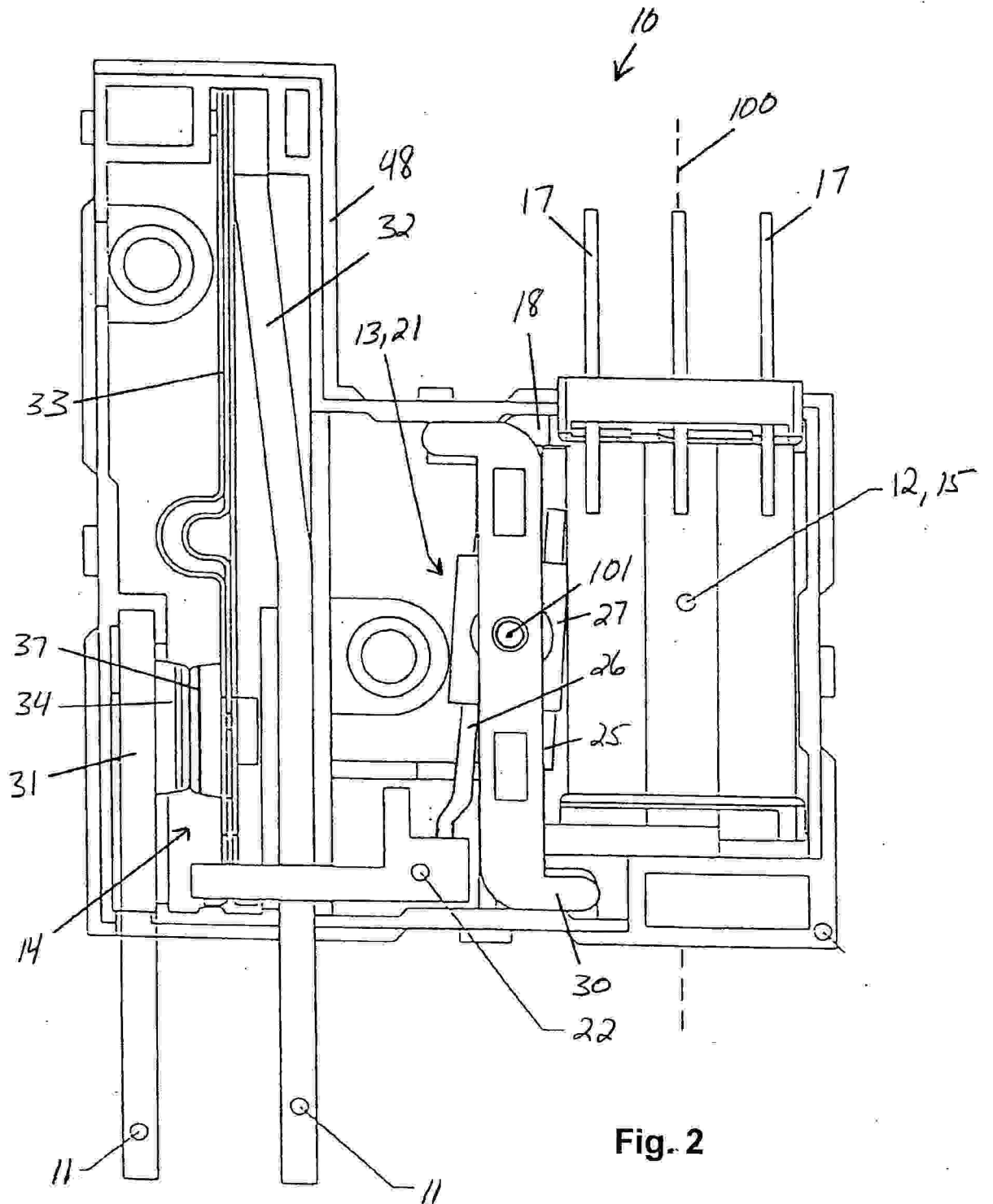


Fig. 2

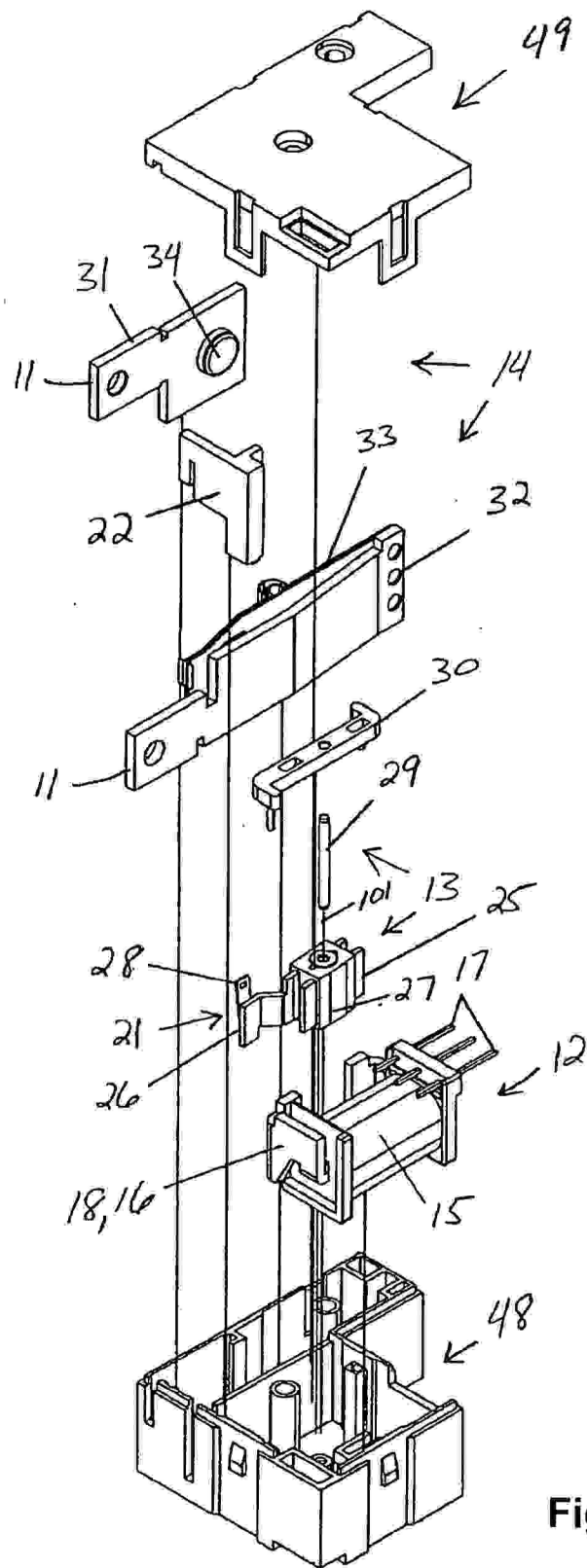


Fig. 3

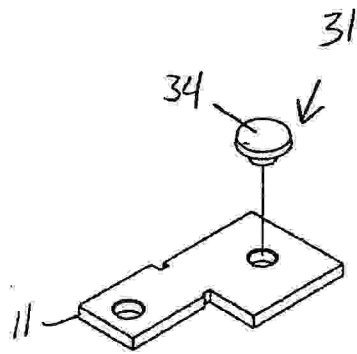


Fig. 4

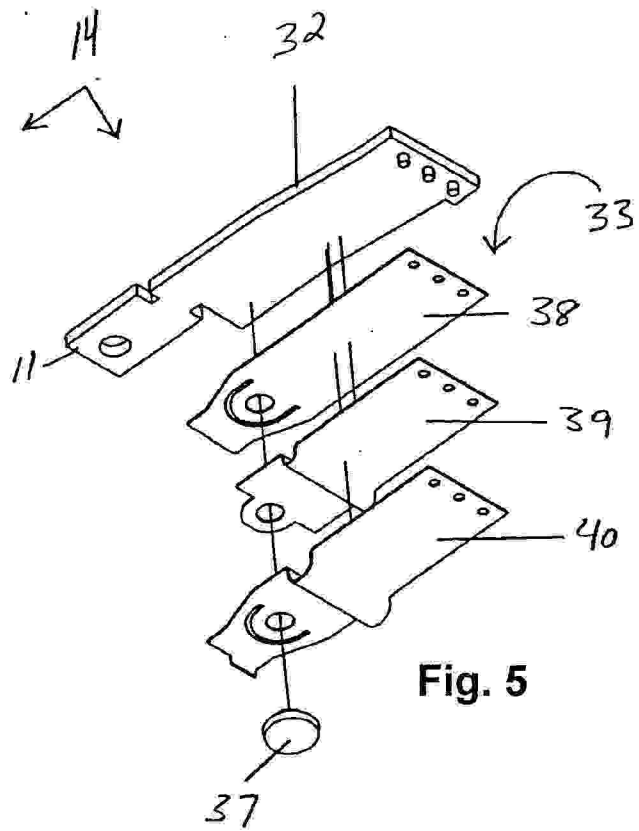


Fig. 5

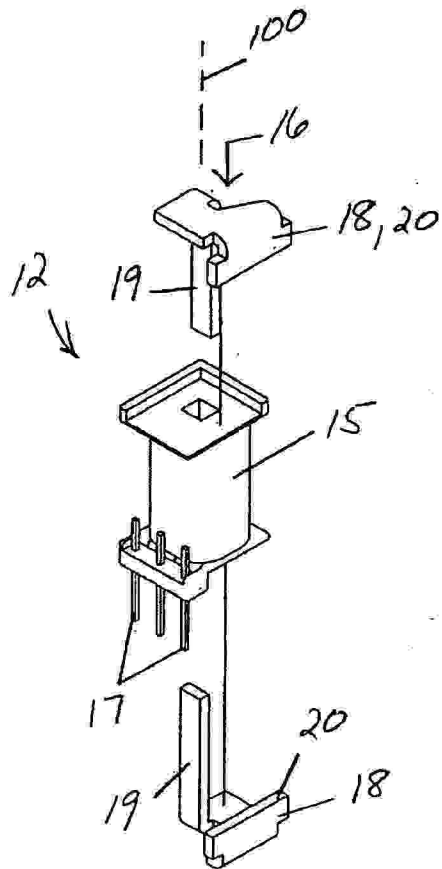


Fig. 6

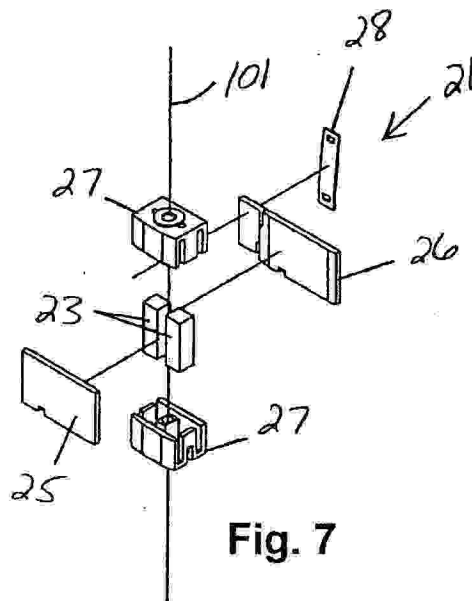


Fig. 7

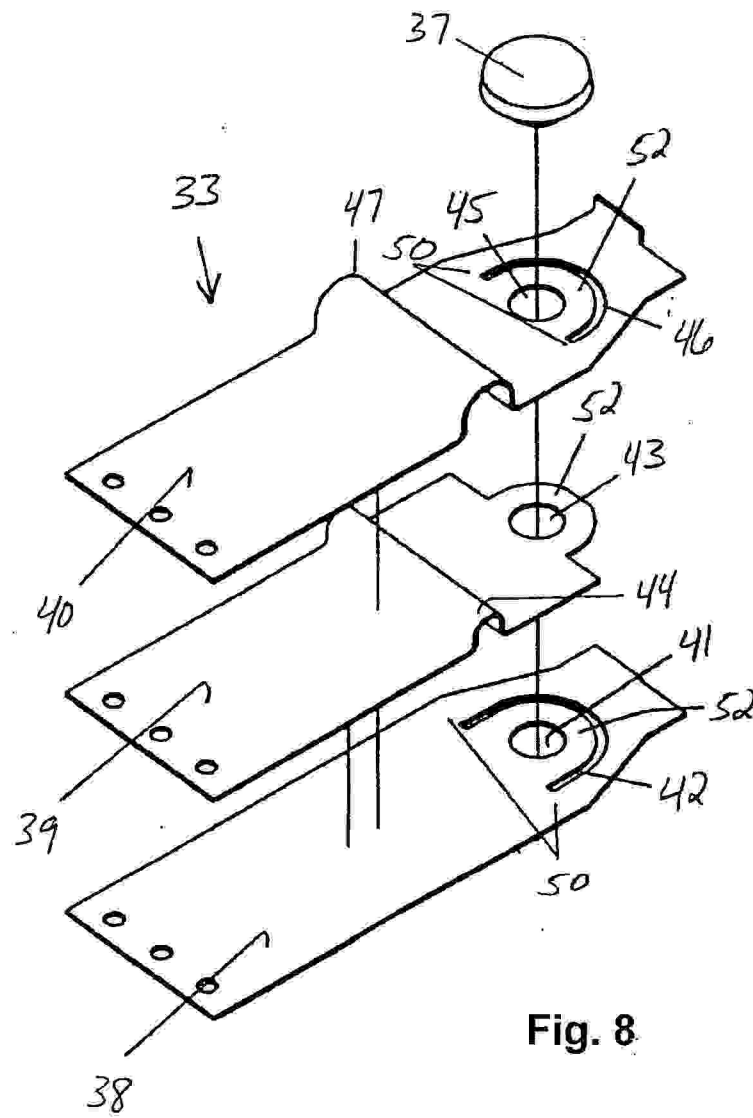


Fig. 8

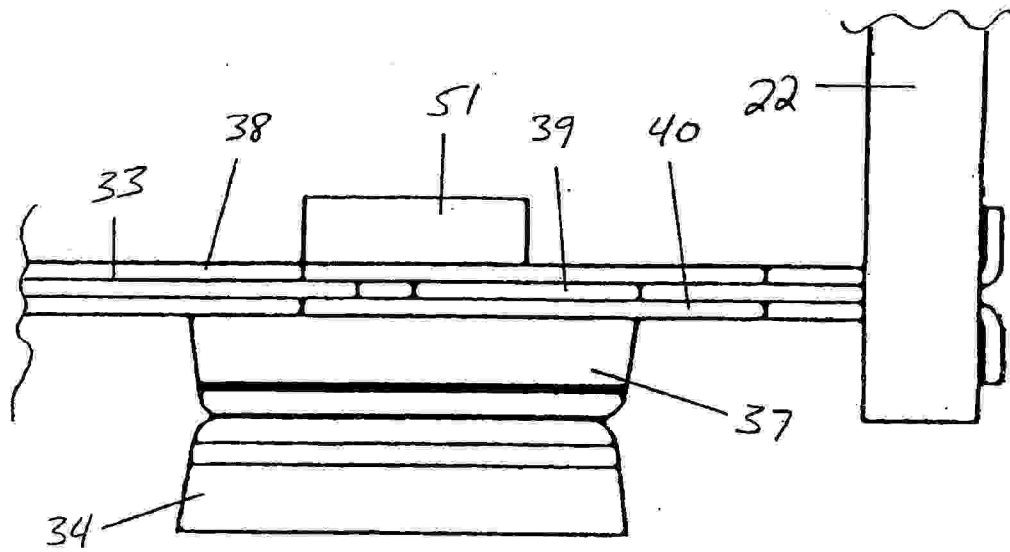


Fig. 9

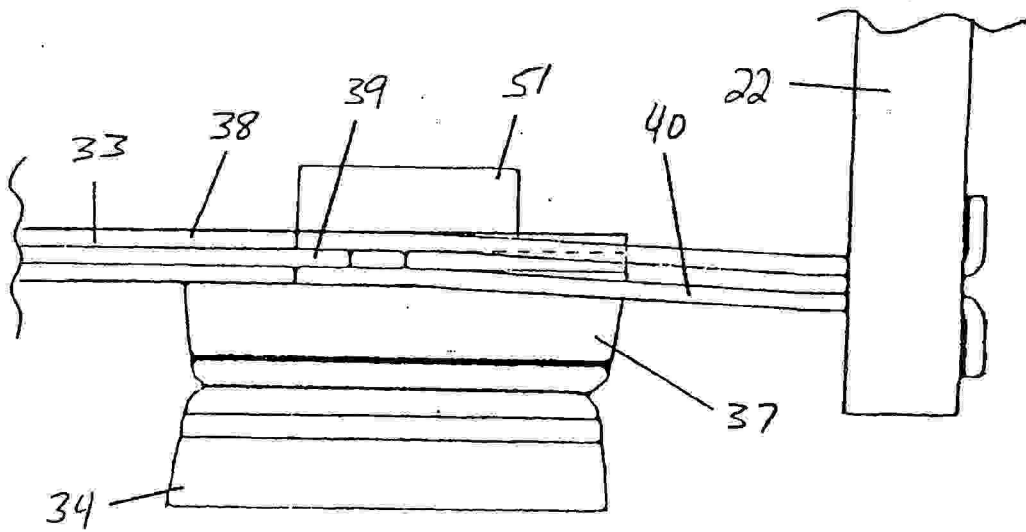


Fig. 10

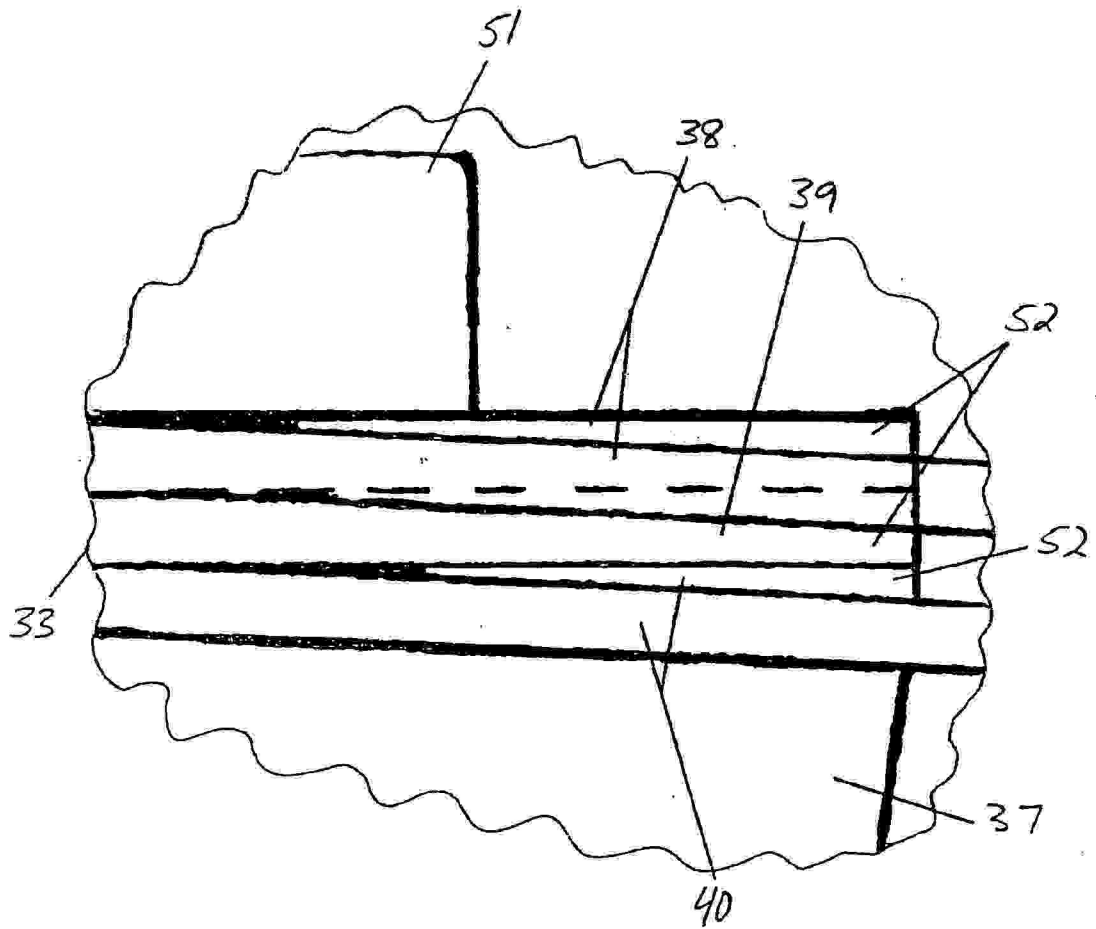


Fig. 11

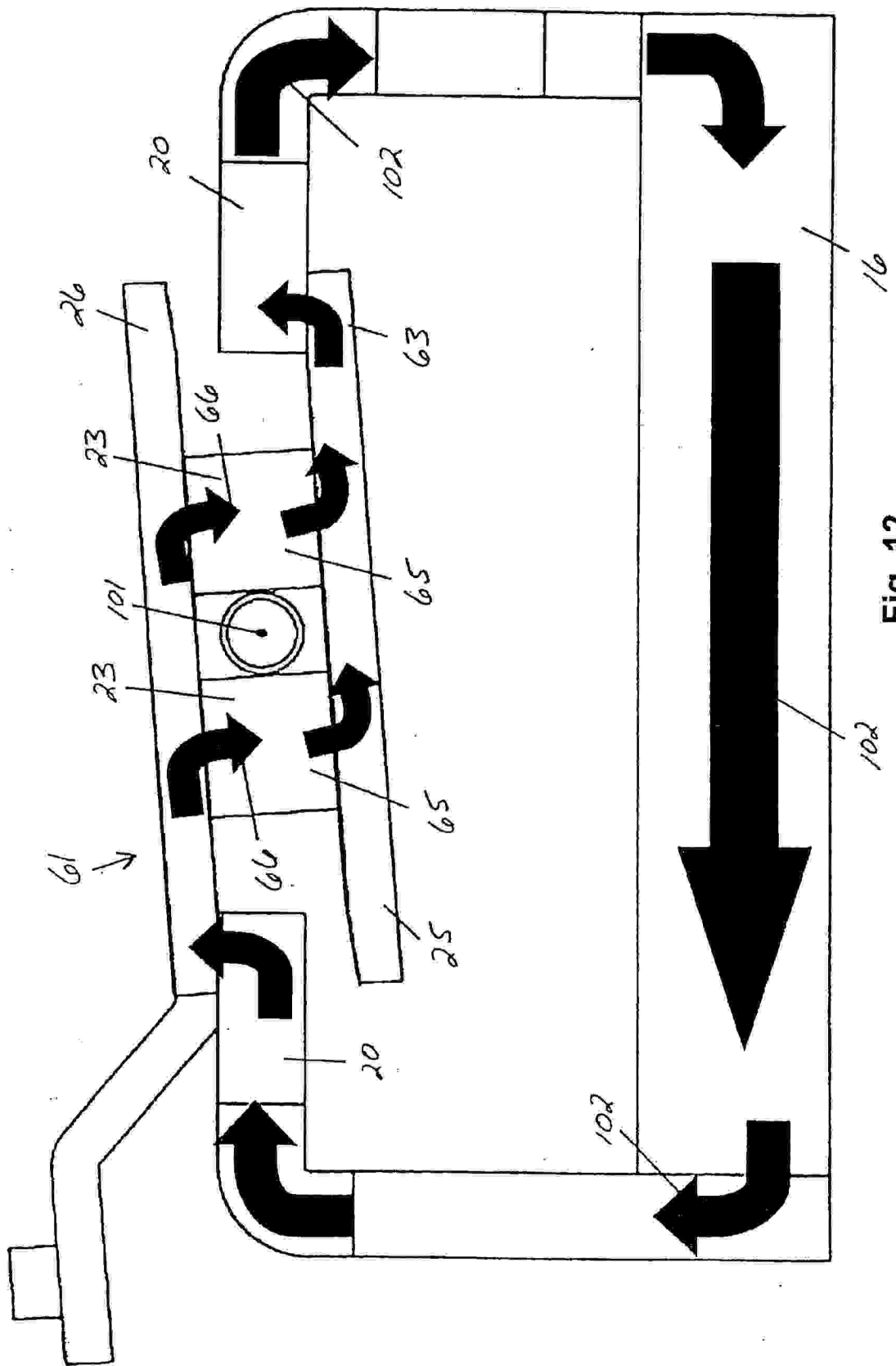


Fig. 12

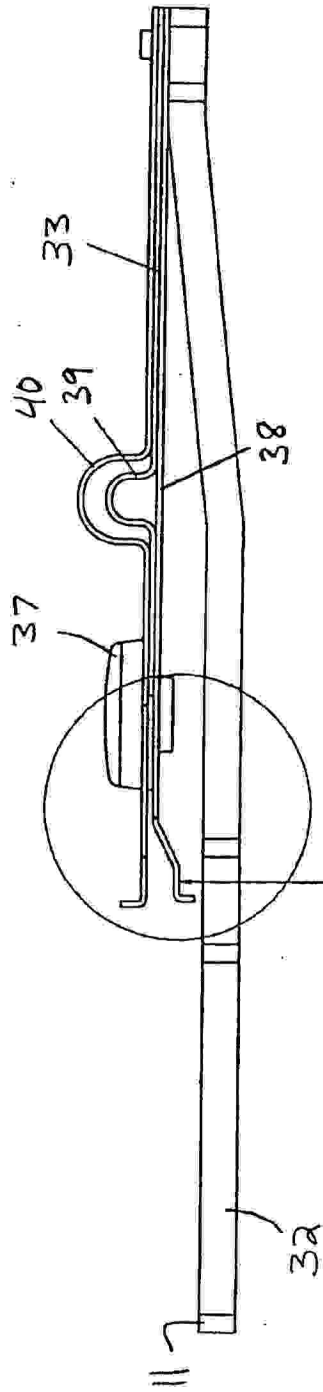


Fig. 13

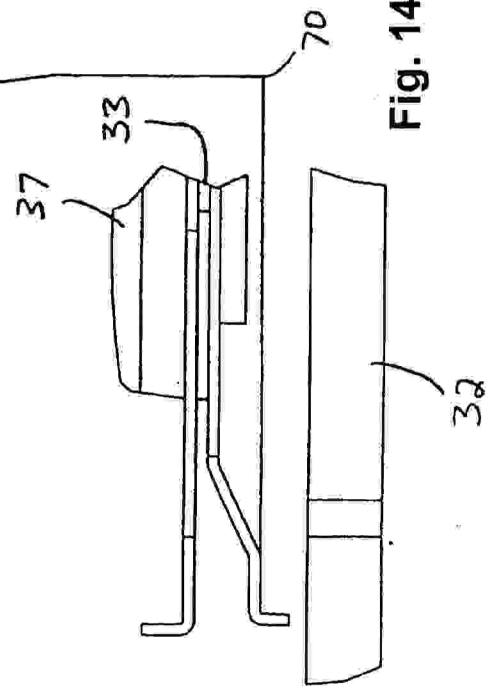


Fig. 14

