



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

(11) PI 1003518-4 B1



(22) Data do Depósito: 06/09/2010

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: DISPOSITIVOS COMUTADORES PARA FERRAMENTAS ELÉTRICAS

(51) Int.Cl.: B25F 5/00; H01H 9/04; H01H 21/08.

(30) Prioridade Unionista: 04/09/2009 JP 2009-204458.

(73) Titular(es): MAKITA CORPORATION.

(72) Inventor(es): JUNICHI NISHIKIMI; MASAHIRO MAEGAWA; AKIRA TOMONAGA.

(57) Resumo: DISPOSITIVOS COMUTADORES PARA FERRAMENTAS ELÉTRICAS. Um dispositivo comutador para uma ferramenta elétrica inclui uma carcaça do comutador e uma alavanca comutadora. A alavanca comutadora se estende para fora de dentro da carcaça do comutador. A alavanca comutadora tem uma porção de rotação rotativamente suportada por uma porção suporte da carcaça do comutador. Um membro para proteção contra água é disposto entre a porção de rotação e a porção suporte e proporciona uma selagem de proteção contra água entre elas

DISPOSITIVOS COMUTADORES PARA FERRAMENTAS**ELÉTRICAS**

Este pedido reivindica prioridade para pedido de patente japonesa número de série 2009-204458, os conteúdos desta estão incorporados aqui por referência.

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a dispositivos comutadores para ferramentas elétricas, como aparafusadeiras elétricas manuais. O documento FR2657996A3 descreve um interruptor para dispositivos elétricos protegidos contra água e poeira.

Descrição da Técnica Relatada

[002] Uma aparafusadeira elétrica conhecida tem um corpo de ferramenta e um motor elétrico no seu interior. Uma alça que se projeta para a lateral do corpo da ferramenta. Um botão comutador, tipo gatilho é montado à parte base da alça. Um usuário pode operar interruptor com seus dedos, pressionando o botão comutador, montado na alça, ligando o motor elétrico. Então, uma ponta aparafusadeira montada num fuso na posição no lado frontal do corpo da ferramenta gira em uma direção. De modo a permitir uma operação de afrouxamento de parafuso, além da operação de aperto de parafuso, o motor elétrico pode girar em direção reversa para girar o fuso em direção de afrouxamento de parafuso.

[003] Um circuito comutador liga/desliga e um circuito comutador normal/reverso para o motor são dispostos dentro do corpo do comutador que é montado dentro da alça. Movimentando o comutador tipo gatilho para frente e para trás pode-se operar o botão comutador que se projeta lateralmente do corpo do comutador, de maneira que o circuito do comutador de comutação de ligar/desligar possa ser acionado. Uma alavanca comutadora normal/reverso pode ser rotacionada para frente e para trás para acionar um dispositivo de contato elétrico disposto na parte mais acima do corpo do comutador, de modo que o circuito comutador normal/reverso possa ser operado. Em geral, a alavanca comutadora

normal/reverso é suportada rotacionalmente na parte mais acima do corpo do comutador e montada com o corpo do comutador.

[004] De modo a melhorar a performance de proteção contra água e proteção contra poeira do corpo do comutador, várias técnicas são propostas nas publicações Japonesas de pedidos abertos de patentes Nos. 4-368727, 9-17280, 9-320398 e 2001-110271.

[005] Apesar das técnicas propostas nas publicações acima poderem prover estruturas de proteção contra água para os corpos de comutação, elas não provêm suficientes estruturas de proteção contra água na posição onde a alavanca comutadora normal/reverso é montada. Assim, de acordo com as técnicas propostas, performances de proteção contra água e poeira da carcaça do comutador são realizadas através da configuração da carcaça do comutador de forma a obter as metades da carcaça unidas entre si por soldagem ou adesão. Portanto, o circuito comutador liga/desliga pode ser contido vedado dentro da carcaça do comutador. Entretanto, o dispositivo de contato do circuito comutador normal/reverso operável pela alavanca comutadora normal/reverso é exposto do lado de fora na parte mais superior do corpo do comutador, e portanto, é necessário proteger o dispositivo de comutação sobre a alavanca de comutação normal/reversa.

[006] Portanto, há uma necessidade da técnica por um dispositivo comutador que tenha uma melhorada performance de proteção contra água.

[007] O objeto descrito acima pode ser alcançado por um dispositivo de comutação para uma ferramenta elétrica de acordo com as reivindicações 1, 4, 5 ou 6.

[008] Objetos, características e vantagens adicionais da presente invenção serão facilmente entendidos após a descrição detalhada a seguir, juntamente com as reivindicações e os desenhos anexos, nos quais:

[009] FIG.1 é uma vista lateral da ferramenta elétrica que incorpora um dispositivo comutador de acordo com um primeiro exemplo, com o dispositivo comutador sendo indicado por linhas sólidas e com as linhas externas da

ferramenta elétrica indicadas por linhas corrente de dois pontos;

[0010] FIG.2 é uma vista lateral do dispositivo comutador com uma parte mais superior da carcaça do comutador separada de modo a mostrar a estrutura interna da carcaça do comutador;

[0011] FIG.3 é uma vista aumentada da região circundada pelo círculo III na FIG. 2 e mostrando uma parte de rotação da alavanca comutadora e seus periféricos; e

FIGS. 4 até 11 são vistas similares a FIG.3 mas mostrando dispositivos comutadores de acordo com o segundo até o nono exemplo.

Descrição Detalhada da Invenção

[0012] Cada um dos recursos e ensinamentos adicionais divulgados neste documento pode ser utilizado separadamente ou em conjunto com outros recursos e ensinamentos para fornecer melhores dispositivos de comutação e ferramentas elétricas que incorporam esses dispositivos de comutação. Exemplos representativos da presente invenção, cujos exemplos utilizam alguns desses recursos e ensinamentos adicionais, separadamente e em conjunto, serão agora descritos em detalhes com referência aos desenhos anexos. Esta descrição detalhada destina-se apenas a um técnico no assunto, detalhes para a prática de aspectos preferenciais dos presentes ensinamentos e não se destina a limitar o escopo da invenção. Apenas as reivindicações definem o escopo da invenção. Portanto, combinações de características e etapas divulgadas na descrição detalhada a seguir podem não ser necessárias para praticar a invenção no sentido mais amplo, e são ensinadas apenas para descrever particularidades e exemplos representativos da invenção. Além desse fato, algumas características de exemplos e de reivindicações dependentes podem ser combinadas de maneiras que não são enumeradas especificamente para fornecer exemplos úteis adicionais dos presentes ensinamentos.

[0013] Em um exemplo, um dispositivo comutador para uma ferramenta elétrica inclui uma carcaça de comutador e uma alavanca comutadora. A alavanca comutadora inclui uma parte de operação operável por um usuário, uma parte de

atuação inserida na carcaça do comutador, e uma parte de rotação. A parte de operação e a parte de atuação devem ser conectadas à parte de rotação, de maneira que a parte de operação, a parte de rotação e a parte de atuação conjuntamente formem uma manivela. A carcaça do comutador tem uma parte suporte que suporta rotativamente a parte de rotação da alavanca comutadora. Um elemento de vedação é inserido na parte de rotação para proteger o interior da carcaça do comutador.

[0014] Devido a proteção à prova d'água, conferida pelo elemento selante, inserido na parte de rotação da alavanca comutadora, é possível melhorar o desempenho à prova d'água de todo dispositivo comutador.

[0015] Em adição, a parte de rotação serve como um centro rotacional da alavanca, e portanto, sua faixa de movimento é limitada em comparação com a parte de operação. Isto permite vedar efetivamente o interior da carcaça do comutador usando um pequeno elemento de vedação. Eventualmente, o tamanho do dispositivo comutador pode ser reduzido.

[0016] Devido à performance de proteção contra água, também é possível prevenir poeira ou partículas estranhas entrando na carcaça do comutador.

[0017] Por exemplo, a alavanca comutadora pode ser uma alavanca comutadora normal/reverso para trocar a direção de rotação do motor da ferramenta elétrica. A alavanca comutadora deve rotacionar ao redor de um eixo vertical (para esquerda e para direita) ou ao redor de um eixo horizontal (para cima e para baixo).

[0018] Um recesso deve ser formado na parte de rotação ao longo de toda circunferência deste, e o elemento de vedação pode ser encaixado dentro do recesso para formar um labirinto entre o elemento de vedação e a parte de rotação. Com esta disposição, a performance de proteção contra água pode ser melhorada.

[0019] O recesso pode incluir um primeiro recesso e um segundo recesso, e o elemento de vedação pode incluir um primeiro elemento de vedação e um segundo elemento de vedação encaixados dentro do primeiro recesso e segundo recesso, respectivamente. Com esta configuração, um labirinto mais complexo

pode ser provido para melhorar ainda mais o desempenho à prova d'água.

[0020] Em uma configuração alternativa, o elemento de vedação tem porções finais opostas encaixadas dentro do primeiro recesso e do segundo recesso, respectivamente. Com esta configuração também é possível obter um labirinto complexo.

[0021] Uma projeção deve ser formada na parte de rotação ao longo de toda a circunferência do local do recesso. Nesta conexão, o elemento de vedação pode incluir um primeiro elemento de vedação e um segundo elemento de vedação encaixados na parte de rotação em posições nos lados opostos da projeção para formar um labirinto entre cada dos primeiro e segundo elementos de vedação e a parte de rotação. Também com esta configuração, é possível prover um labirinto complexo.

[0022] Alternativamente, o elemento de vedação (um elemento único) pode ser inserido na parte de rotação para cobrir a projeção, de modo que um labirinto seja formado entre o elemento de vedação e uma parte da parte de rotação, que compreende a projeção.

[0023] O elemento de vedação pode ter um recesso de engate formado em uma superfície circunferencial mais externa deste, e a parte de suporte pode ter uma projeção de engate capaz de engatar no recesso de engate, de modo que um labirinto seja formado entre o elemento de vedação e a parte de suporte.

[0024] Em um outro exemplo, uma camada de resina elastomérica pode ser moldada integralmente com pelo menos um da parte de rotação e uma superfície circunferencial mais interna de um recesso suporte da parte de suporte para proteção contra água entre a parte de rotação e a superfície circunferencial interna do suporte do recesso.

[0025] Em mais um exemplo, um elemento absorvente de água pode ser inserido na parte de rotação para proteger contra água a carcaça do comutador.

[0026] Vários exemplos serão agora descritos com referência aos desenhos. Referindo-se às FIGS.1 à 3, uma ferramenta elétrica 1 que incorpora um dispositivo comutador 10 de acordo com um primeiro exemplo. Neste exemplo, a ferramenta

elétrica 1 é uma aparafusadeira elétrica. O dispositivo comutador 10 é montado em uma alça 3 da ferramenta elétrica 1. A alça 3 se projeta lateralmente a partir de um corpo de ferramenta 2 da ferramenta elétrica 1 e o dispositivo comutador 10 é posicionado na parte da extremidade da base da alça 3 no lado do corpo de ferramenta 2. Um motor elétrico 4 e um mecanismo de aperto de parafuso (não mostrado) movido pela força rotacional do motor elétrico 4 são dispostos dentro do corpo da ferramenta 2.

[0027] O dispositivo comutador 10 tem uma alavanca comutadora 11 operável para ligar /desligar um circuito elétrico do motor elétrico 4. A alavanca comutadora 11 se projeta para frente da superfície frontal da alça 3. Quando um usuário segura a alça 3 e puxa a alavanca do comutador 11 com seus dedos da mão, usados para segurar a alça 3, o dispositivo comutador 10 é ligado, de modo que o circuito da fonte de energia seja ligado para dar partida no motor 4. Um conjunto de baterias recarregáveis 5 é montado na extremidade inferior da alça 3 e fornece energia elétrica ao motor 4.

[0028] O dispositivo comutador 10 é mostrado em mais detalhes na FIG.2. O dispositivo comutador 10 tem uma carcaça do comutador em forma de caixa retangular 13. A carcaça do comutador 13 é formada pelas por metades da carcaça, em resina. De modo que para formar a carcaça do comutador 13, as metades são posicionadas uma contra a outra e então unidas por meios adequados, como soldagem e aderência. Componentes elétricos, como placas de circuitos, são recebidos dentro desta carcaça de comutador 13. Um eixo comutador 12 se projeta para frente da superfície frontal da carcaça do comutador 13. Um botão comutador liga/desliga 11 é montado na extremidade final do eixo comutador 12.

[0029] Uma alavanca comutadora normal/reverso 15 é disposta na parte superior do dispositivo comutador 10 e pode ser rotacionada para trocar a direção de rotação do motor 4 entre uma direção normalmente usada para uma operação de aperto de parafuso e uma direção reversa usada para uma operação de afrouxamento de parafuso. Mais especificamente, ao girar a alavanca comutadora normal/reverso 15 nas direções direita e esquerda (direções perpendiculares a

folha da FIG.2) dentro de uma faixa angular pré-determinada pode mudar a direção de rotação entre a direção normal e a direção reversa. A posição da alavanca comutadora normal/reverso 15 é escolhida de modo que o usuário possa articular a alavanca comutadora 15 nas direções direita e esquerda com os dedos da mão que segura a alça 3.

[0030] A alavanca comutadora normal/reverso 15 tem uma parte operacional 15a, uma parte de atuação 15b e uma parte de rotação 15c conectando a parte operacional 15a e a parte de atuação 15b uma a outra. A parte operacional 15a é rigidamente conectada a parte superior da parte de rotação 15c e se projeta para frente a partir da alça 3. A parte de atuação 15b é rigidamente conectada a parte inferior da parte de rotação 15c e se estende para dentro da carcaça do comutador 13. A parte rotativa 15c é configurada como um eixo apresentando geometria cilíndrica. A carcaça do comutador 13 tem uma parte do canto frontal superior que define um recesso cilíndrico 13a, no qual a parte de rotação 15c é suportada rotativamente. Portanto, a alavanca comutadora normal/reverso 15 é suportada pela parte frontal superior da carcaça do comutador 13. A parte operacional 15a se estende para frente a partir de uma posição acima do recesso de suporte 13a. A parte de atuação 15b se estende da parte de rotação 15c para dentro da carcaça do comutador 13 através de um orifício de inserção 13b que é formado na parte frontal superior da carcaça do comutador 13 em comunicação com o recesso suporte 13a.

[0031] Desta maneira, a parte de rotação 15c que apresenta uma configuração cilíndrica é suportada rotativamente dentro do recesso de suporte 13a que também tem uma configuração cilíndrica, de modo que a alavanca de comutação 15 pode articular-se nas direções direita e esquerda dentro de faixa angular pré-determinada. Um anel de vedação 16 servindo como um elemento de proteção contra água é inserido na parte de rotação 15c. Neste exemplo, um anel O-ring, feito de material elastomérico, como borracha e resina elastomérica, é usado como um anel de vedação 16. Portanto, a alavanca comutadora normal/reverso 15 pode ser articulada em torno de um eixo da parte de rotação 15c

enquanto o anel de vedação 16 entra em contato com a superfície circunferencial interna do recesso de suporte 13a. Como resultado, o interior do recesso de suporte 13a pode ser isolado do exterior, de modo que é possível impedir que água, poeira e partículas entrem na carcaça do comutador 13 através do orifício de inserção 13b.

[0032] FIGS. 4 até 11 mostram várias modificações do primeiro exemplo. Nas FIGS. 4 até 11, elementos iguais são dados os mesmos sinais de referência como no primeiro exemplo e as descrições destes elementos não serão repetidas.

[0033] Referindo-se a FIG.4, é mostrado um segundo exemplo, diferente do primeiro, em que o anel de vedação 16 é inserido dentro de um recesso anular 20 formado na parede circunferencial mais externa da parte de rotação 15c e se estende ao longo de toda a sua circunferência. Então, o anel vedante 16 entra em contato com a superfície circunferencial interna do recesso de suporte 13a enquanto é suportado dentro do recesso anular 20.

[0034] Em adição, a inserção do anel de vedação 16, no recesso anular 20 fornece uma estrutura de labirinto entre o anel de vedação 16 e a parte de rotação 15c. Portanto, o segundo exemplo fornece um melhor desempenho à prova d'água ainda mais aprimorado.

[0035] Referindo-se a FIG.5, um terceiro exemplo é mostrado que é uma modificação adicional do segundo exemplo. Neste exemplo, dois recessos circulares paralelos 21 e 22 são formados em uma superfície circunferencial externa da parte de rotação 15c e espaçados um do outro na direção axial da parte de rotação 15c. Além disso, cada um dos recessos circulares 21 e 22 se estende ao longo de toda a circunferência da parte de rotação 15c. Dois anéis de vedação 16 são inseridos dentro dos recessos circulares 21 e 22, respectivamente, e entram em contato com a superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a. Com esta configuração, ao inserir os anéis de vedação 16 dentro dos recessos circulares 21 e 22 pode-se prover uma estrutura de labirinto mais complexa entre os anéis de vedação 16 e a parte de rotação 15c do que no caso do segundo exemplo. Portanto, o terceiro exemplo prove uma melhora adicional no desempenho à prova

d'água.

[0036] Referindo-se a FIG.6, é descrito um quarto exemplo, com uma modificação adicional ao terceiro exemplo. Neste exemplo, os recessos circulares 21 e 22 são omitidos. Ao invés disto, uma projeção anular em flange 23 é formada na superfície circunferencial externa da parte de rotação 15c e localizada em uma posição média em relação ao comprimento axial da parte rotativa 15c. A projeção anular 23 tem o mesmo eixo da parte de rotação 15c e tem o diâmetro maior que a parte remanescente da parte de rotação 15c. Os anéis de vedação 16 são inseridos circunferencial externa da parte de rotação 15c em posições em lados opostos da projeção anular 23. Do mesmo modo, também com esta configuração, uma estrutura de labirinto mais complexo que no caso do segundo exemplo pode ser provida entre os anéis de vedação 16 e a parte de rotação 15c.

[0037] No caso da configuração do terceiro exemplo usando os recessos 21 e 22 formados na parte de rotação 15c e a configuração do quarto exemplo utilizando a projeção 23, os anéis de vedação podem ser substituídos por um anel de vedação 17 para melhorar ainda mais o desempenho à prova d'água como no quinto e sexto exemplo que serão descritos a seguir:

[0038] De acordo com o quinto exemplo mostrado na FIG.7, dois recessos paralelos 21 e 22 são formados na parte de rotação 15c da mesma maneira que o terceiro modo. O anel de vedação 17 que serve como um elemento a prova de água é um elemento único e inserido na parte de rotação 15c para se estender entre os recessos 21 e 22. Também neste exemplo, o anel de vedação 17 é feito de material elastomérico, como borracha e resina elastomérica. O anel de vedação 17 tem uma seção transversão em perfil "U" e tem um par de porções de dobra 17a dispostas em lados opostos na direção da largura do anel de vedação 17. Cada parte de dobra 17a tem uma seção em perfil "L". As porções de dobra 17a são inseridas dentro dos recessos 21 e 22, respectivamente. A superfície circunferencial externa do anel de vedação 17 entra em contato com a superfície circunferencial interna do recesso de suporte 13a. Também com esta configuração, uma estrutura em labirinto similar a do terceiro exemplo pode ser provida para

melhorar a performance de proteção contra água. Em adição, a largura do anel de vedação 17 é maior que a soma dos diâmetros dos dois anéis de vedação 16, e uma área de contato do anel de vedação 17 com a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a é maior que a dos dois anéis de vedação 16. Portanto, a performance de proteção contra água pode ser também melhorada neste aspecto.

[0039] De acordo com o sexto exemplo mostrado na FIG.8, a projeção anular 23 é formada na parte de rotação 15c da mesma maneira que no quarto exemplo. Um anel de vedação 17 similar àquele descrito no quinto modo é inserido na parte de rotação 15c de modo que o anel de vedação 17 cubra a projeção anular 23. Mais especificamente, a projeção 23 é inserida entre as porções de dobras em forma de “L” 17a. A superfície circunferencial externa do anel de vedação 17 entra em contato com a superfície circunferencial interna do recesso de suporte 13a. Também com esta configuração, devido ao ajuste das porções de dobra em perfil “L” 17a com a projeção anular 23, uma estrutura de labirinto é provida entre o anel de vedação 17 e a parte de rotação 15c para melhorar a performance de proteção contra água.

[0040] Um sétimo exemplo é mostrado na FIG.9. Também neste exemplo, um anel de vedação 18 feito de material elastômero é usado como um elemento à prova d'água. Porém, o anel de vedação 18 tem recesso anular 18a formado na superfície circunferencial externa do anel de vedação 18 e se estende ao longo de todo o comprimento circunferencial do mesmo. O anel de vedação 18 é inserido na parte de rotação 15c que não possui recesso anular 20, 21 ou 22 e nenhuma projeção anular 23. Neste exemplo, uma projeção anular 24 é formada na superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a da carcaça do comutador 13 e se estende ao longo de todo o comprimento circunferencial do mesmo. A projeção anular 24 é inserida no recesso anular 18a do anel de vedação 18. Portanto, com a projeção anular 24 inserida dentro do recesso anular 18a do anel de vedação 18, o anel de vedação 18 entra em contato com a superfície circunferencial interna do recesso de suporte 13a. Então, neste exemplo, uma

estrutura de labirinto é provida entre o anel de vedação 18 e a parede circunferencial interna do recesso suporte 13a, de modo que a performance de proteção contra água possa ser melhorada.

[0041] Desta maneira, uma estrutura de labirinto pode ser fornecida, a partir da projeção anular 24 no lado do recesso suporte 13a ao invés de prover o recesso anular 20, os recessos circulares 21 e 22 ou a projeção anular 23 no lado da parte de rotação 15c.

[0042] A configuração do sétimo exemplo pode ser invertida de modo que uma projeção seja formada na superfície circunferencial mais externa do elemento de vedação 18 e um recesso anular seja formado na parede circunferencial interna do recesso suporte 13a de modo a prover uma estrutura de labirinto entre o anel de vedação 18 e a parede circunferencial interna do recesso suporte 13a.

[0043] Em adição, a estrutura em labirinto do sétimo exemplo pode ser aplicada em combinação com qualquer das estruturas em labirinto do segundo até o sexto exemplo. Então, estruturas em labirinto podem ser providas entre um anel de vedação (elemento de proteção contra água) e a parte de rotação 15c e entre o anel de vedação e a superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a por prover um recesso anular ou uma projeção anular em cada uma das partes rotativas 15c e superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a, encaixando o anel de vedação também dentro do recesso anular ou na projeção anular da parte de rotação 15c, e ajustando o anel de vedação também dentro do recesso anular ou na projeção anular da superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a. Esta configuração pode melhorar ainda mais a performance de proteção contra água.

[0044] Um oitavo exemplo será agora descrito com referência a FIG.10. Neste exemplo, invés de encaixar o anel de vedação (16, 17 ou 18) na parte de rotação 15c, uma camada selante 19 servindo como um elemento de proteção contra água e feito de resina elastomérica é moldada integralmente com a parte de rotação 15c. A superfície circunferencial externa da camada de vedação 19 entra em contato com a parede circunferencial interna do recesso suporte 13a. Por

exemplo, usando uma técnica de moldagem de duas cores (dois tipos diferentes de resinas), a camada de vedação 19 pode ser moldada para cobrir a superfície da parte de rotação 15c ao mesmo tempo em que a alavanca de comutação normal/reverso é moldada. Embora não mostrado nos desenhos, no lugar de ou em adição a camada de vedação 19, pode ser possível moldar uma camada de vedação (feita de resina elastomérica similar a camada de vedação 19) na superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a.

[0045] Por uma moldagem integral da camada de vedação 19 (ou uma camada de vedação similar a camada de vedação 19) com a parte de rotação 15c e/ou superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a, a alavanca de comutação normal/reverso 15 e a camada de vedação (ou a carcaça do comutador 13 e a camada de vedação) podem ser manuseados como um componente de peça única. Portanto, é possível diminuir número de partes do dispositivo comutador 10 e facilitar a operação de montagem.

[0046] O oitavo exemplo pode ser modificado ainda mais. Por exemplo, um recesso anular (ou projeção anular) pode ser formado na superfície externa da camada de vedação 19, enquanto uma projeção anular (ou recesso anular) pode ser formado na superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a para o encaixe com o recesso anular (ou projeção anular). Com esta configuração, uma estrutura de labirinto pode ser provida entre a camada de vedação 19 e a superfície circunferencial interna do recesso suporte 13a.

[0047] Um nono exemplo é mostrado na FIG.11. Neste exemplo, ao invés de anel de vedação (16, 17, 18 ou 19) feito de material elastomérico, um anel de vedação 25 feito de material absorvente de água é encaixado na parte rotativa 15c. Por exemplo, o material absorvente de água pode ser uma esponja com células de espuma interconectadas. Com o anel de vedação-25 tendo uma propriedade de absorção de água, é possível impedir que água, poeira e qualquer outro material estranho possa entrar na carcaça do comutador 13 através do recesso suporte 13a. Portanto, também é possível prover uma função de proteção contra água.

[0048] Além disso, o anel selante 25 pode ter um recesso anular ou uma

projeção anular similar aqueles de anéis de vedação mostrados nos exemplos anteriores, de modo a prover uma estrutura em labirinto para melhorar ainda mais performance de proteção contra água.

[0049] Como descrito acima, qualquer dos anéis de vedação 16, 17, 18 e 25 dos exemplos acima, os quais são encaixados na parte de rotação 15c da alavanca comutadora normal/reverso, podem impedir ou minimizar entrada de água, poeira e qualquer outra partícula estranha dentro do recesso suporte 13a e mais ainda dentro da carcaça do comutador 13 através do orifício de inserção 13b.

[0050] Como o desempenho de proteção contra água da alavanca comutadora normal/reverso 15 com o recesso suporte 13a dada pelo anel de vedação (elemento de proteção contra água) encaixado na parte de rotação 15c, é possível melhorar a performance de proteção contra água do dispositivo comutador 10 e eventualmente melhorar a durabilidade do dispositivo comutador 10.

[0051] Além desse fato, o recesso anular (20, 21, 22) ou projeção anular 23 formados na parte de rotação 15c podem prover uma estrutura em labirinto em uma passagem de entrada de materiais estranhos (ou a uma passagem potencial de entrada de água) que pode ser formada entre o anel de vedação (16, 17) e a parte de rotação 15c. Portanto, a performance de proteção contra água pode ser melhorada ainda mais.

[0052] Em adição, como no caso do sétimo exemplo, também é possível prover uma estrutura em labirinto entre o anel de vedação 18 e a parede circunferencial interna do recesso suporte 13a ajustando a projeção 24 (formada na parede circunferencial interna do recesso suporte 13a) dentro do recesso 18a formada no anel de vedação 18.

[0053] Embora os exemplos acima tenham sido descritos em conexão com a alavanca comutadora normal/reverso 15 da ferramenta elétrica 1 configurada como uma aparafusadeira elétrica, os exemplos acima podem ser aplicados a quaisquer outros dispositivos usados para comutação entre diferentes operações de aparafusadeira elétrica. Também é possível aplicar os ensinamentos dos exemplos acima para dispositivos comutadores de outras ferramentas elétricas,

como as furadeiras elétricas, furadeiras de impacto e serra de mesa, enquanto são rotacionados para esquerda, para direita, para cima ou para baixo de modo a alterar a condição de operação.

[0054] Além disso, embora anéis feitos de material elastomérico sejam usados como os anéis de vedação 16, 17 e 18, esponjas com células de espuma independentes podem ser usadas no lugar dos anéis.

[0055] Em adição, embora uma esponja com células de espuma interconectadas seja usada como material absorvente de água no anel de vedação 25 no nono exemplo, a esponja pode ser substituída por qualquer outro material absorvente de água, como feltro ou semelhante.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1) , compreendendo: uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15), que se estende para fora a partir do interior da carcaça do comutador (13) tendo uma parte de rotação (15c), suportada rotativamente por uma parte suporte (13a), da carcaça do comutador (13) e um elemento de vedação inserido entre a parte de rotação (15c) e a parte de suporte (13a) para proteção contra água no interior da carcaça do comutador (13), onde o elemento de vedação compreende um elemento de vedação montado na parte rotativa (15c), para proteger o interior da caixa do interruptor (13), **CHARACTERIZADO POR** um recesso (20; 21, 22), ser formado na parte de rotação (15c) ao longo de toda a sua circunferência, o elemento de vedação (16; 17) é encaixado dentro do recesso (20; 21, 22) para formar um labirinto entre o elemento de vedação (16; 17) e a parte de rotação (15c) .

2. Dispositivo comutador (10), de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO PELO FATO** onde o recesso inclui um primeiro recesso (21) e um segundo recesso (22), e o elemento de vedação inclui um primeiro elemento de vedação (16) e um segundo elemento de vedação (16) encaixados dentro do primeiro recesso (21) e segundo recesso (22), respectivamente.

3. Dispositivo comutador (10), de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO PELO FATO** onde o recesso inclui um primeiro recesso (21) e um segundo recesso (22), e o elemento de vedação (17) tem porções finais opostas (17a) inseridas dentro do primeiro recesso (21) e do segundo recesso, (22), respectivamente.

4. Dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1), compreendendo uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15), que se estende para fora a partir do interior da carcaça do comutador (13) e tendo uma parte de rotação (15c), suportada rotativamente por uma parte de suporte (13a), da carcaça do comutador (13) e um elemento de vedação encaixado entre a parte de rotação (15c) e a parte de suporte (13a) para proteção contra água no interior da carcaça do comutador (13), onde o elemento de vedação compreende um elemento de vedação montado na parte rotativa (15c), para proteger o interior da caixa do interruptor (13), **CHARACTERIZADO POR** uma projeção (23) ser formada na parte de rotação (15c) ao longo de toda a sua

circunferência, o elemento de vedação inclui um primeiro elemento de vedação (16) e um segundo elemento de vedação (16), montado na parte de rotação (15c) em lados opostos da projeção (23) para formar um labirinto entre cada um dos elementos de vedação (16) e a parte rotativa (15c).

5. Dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1), compreendendo uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15) se estendendo para fora a partir do interior da carcaça do comutador (13) e tendo uma parte de rotação (15c) rotativamente suportada por uma parte suporte (13a) da carcaça do comutador (13); e um elemento de proteção contra água disposto entre a parte rotativa (15c) e a parte suporte (13a) para proteção contra água do interior da carcaça do comutador (13) em que o elemento de vedação compreende um elemento de vedação montado na parte de rotação (15c), para proteger o interior da carcaça do comutador (13), **CHARACTERIZADO POR** uma projeção (23) ser formada na parte de rotação (15c) ao longo de toda a circunferência desta, o elemento de vedação (17) sendo inserido na parte de rotação (15c) para cobrir a projeção (23), de modo que o labirinto seja formado entre o elemento de vedação (17) e uma parte da parte rotativa (15c), tendo a projeção (23).

6. Dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1), compreendendo: uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15) se estendendo para fora a partir do interior da carcaça do comutador (13) e tendo uma parte de rotação (15c) rotativamente suportada por uma parte suporte (13a) da carcaça do comutador (13); e um elemento de proteção contra água disposto entre a parte rotativa (15c) e a parte suporte (13a) para proteção contra água do interior da carcaça do comutador (13) em que o elemento de vedação compreende um elemento de vedação montado na parte de rotação (15c), para proteger o interior da carcaça do comutador (13), **CHARACTERIZADO POR** o meio de vedação (18) ter um recesso de engate (18a) formado em uma superfície circunferencial externa do mesmo e a parte de suporte (13a) ter uma projeção de engate (18a), de modo que o labirinto seja formado entre o elemento de vedação (18) e a parte de suporte (13a).

7. Dispositivo de comutação (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, **CHARACTERIZADO POR** o elemento de vedação (18), ter um

recesso de engate (18a) formado em uma superfície circunferencial externa do mesmo, e a parte de suporte (13a) possui uma projeção de engate (24) capaz de engatar no recesso de engate (18a), de modo que um labirinto seja formado entre o elemento de vedação (18) e a parte de suporte (13a).

8. Dispositivo de comutação (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CHARACTERIZADO POR** a alavanca comutadora (15) incluir uma parte de operação (15a) operável por um operador e uma parte de atuação (15b) inserida na carcaça do comutador (13), e a parte de operação (15a) e a parte de atuação (15b) serem conectadas à parte de rotação (15c), de modo que a parte de operação (15a), a parte de rotação (15c) e a parte de atuação (15b) formam conjuntamente uma forma de manivela.

9. Dispositivo de comutação (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CHARACTERIZADO POR** a parte de suporte incluir um recesso de suporte (13a) formado em comunicação com o interior da carcaça de comutação (13) e receber a parte de rotação (15c), no mesmo.

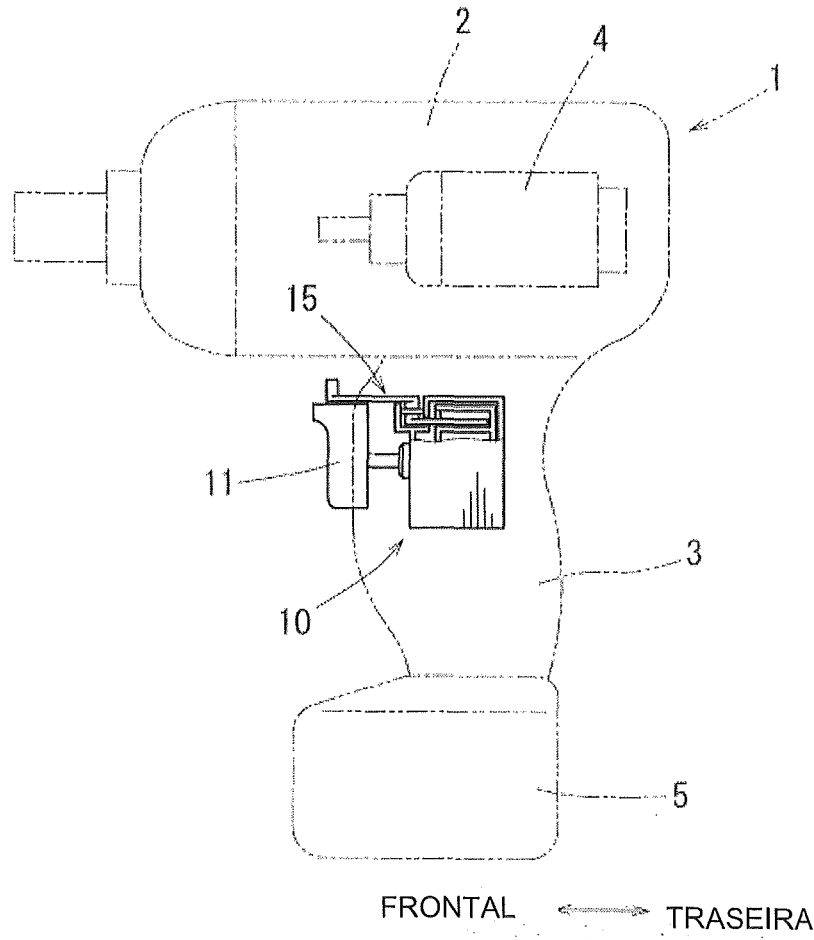


FIG. 1

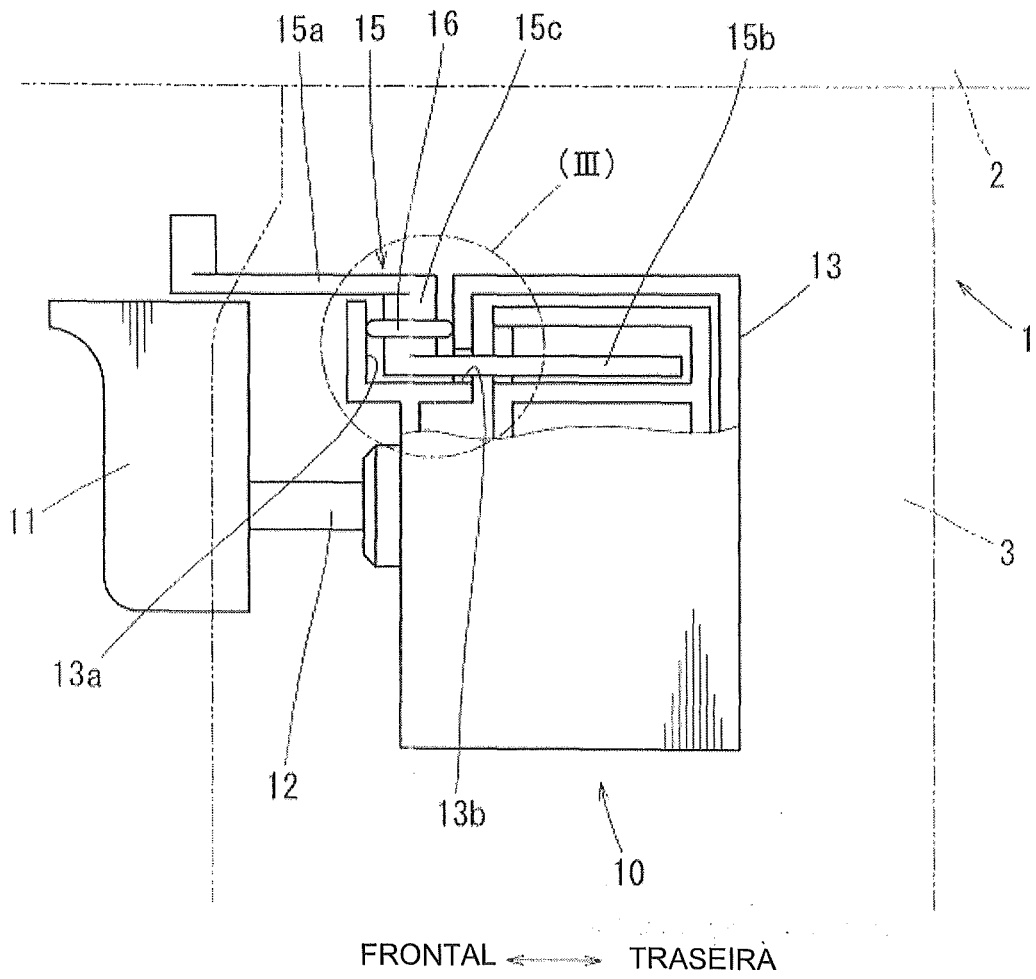
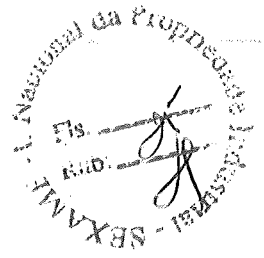


FIG. 2

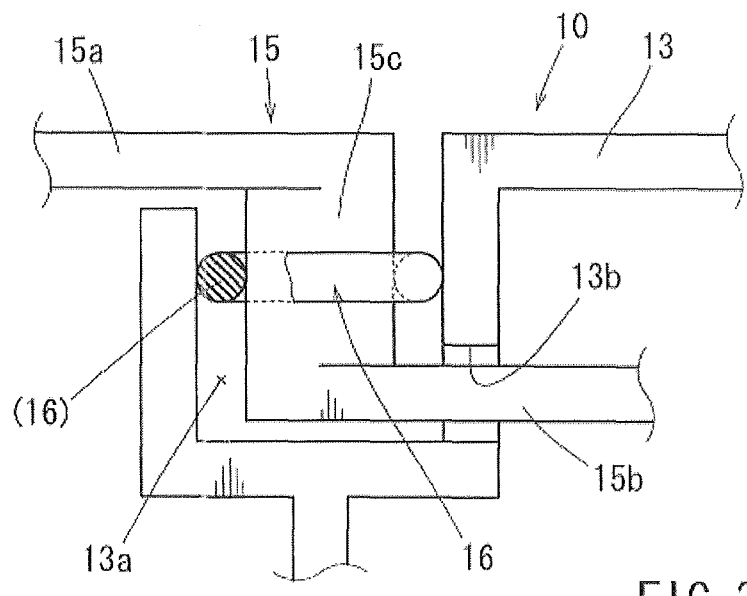
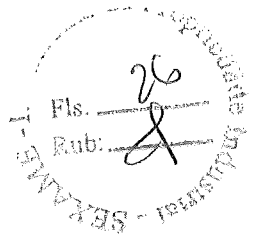


FIG. 3

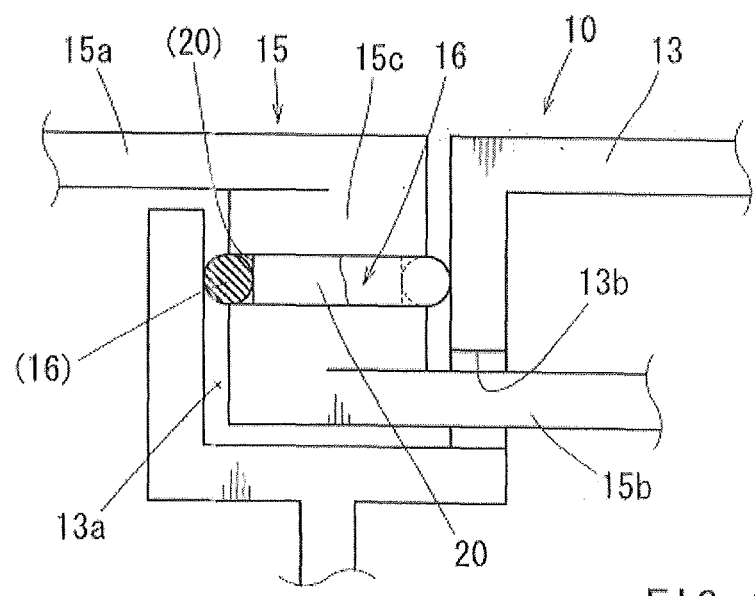


FIG. 4

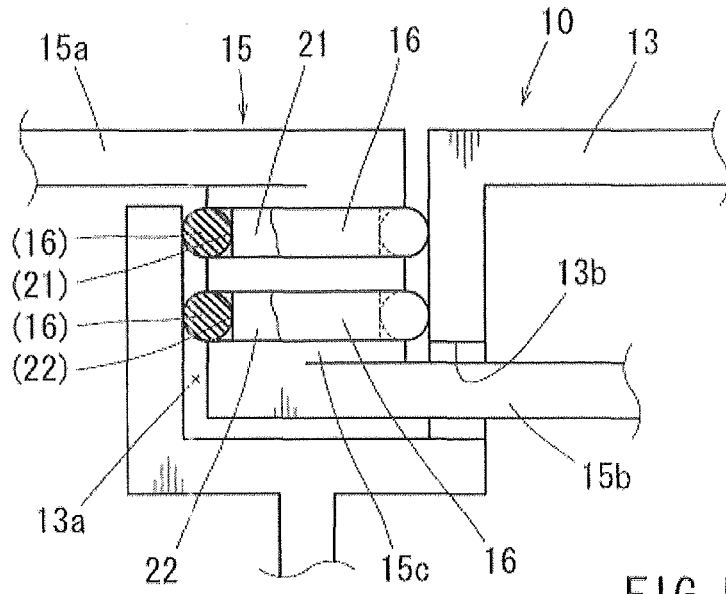


FIG. 5

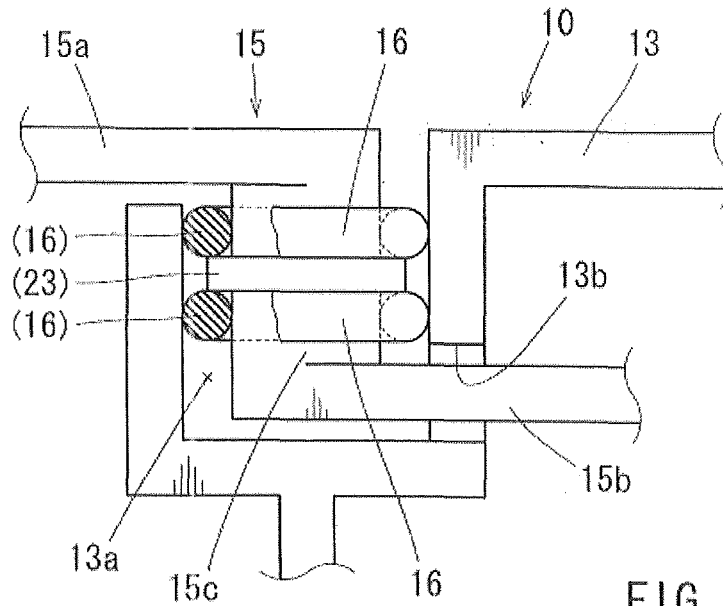


FIG. 6

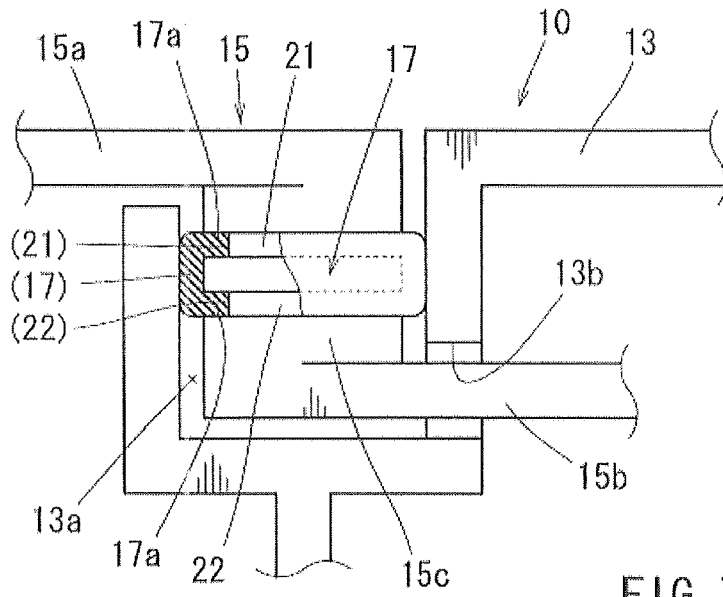


FIG. 7

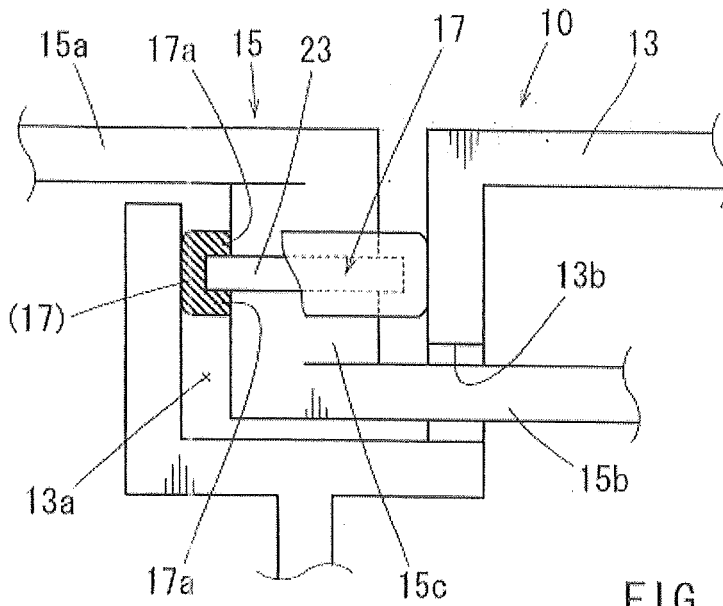


FIG. 8

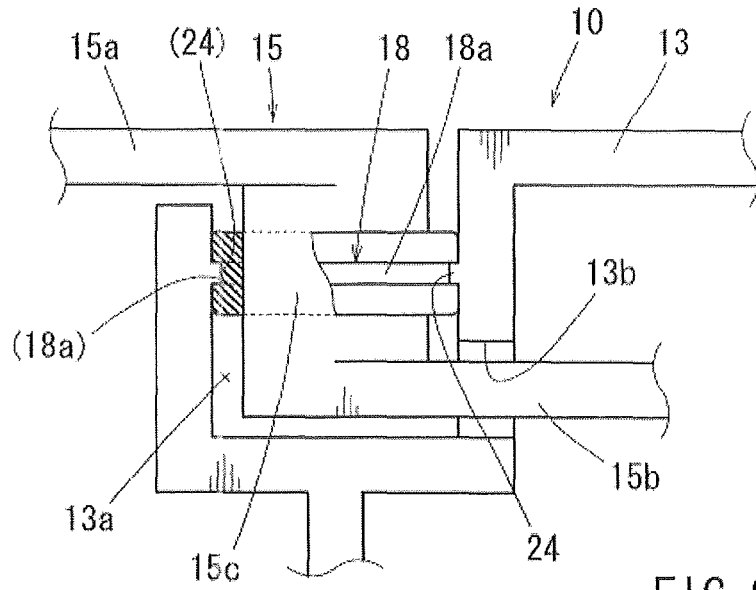
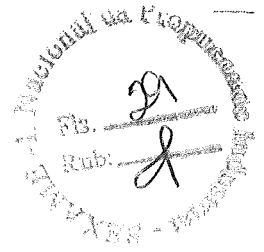


FIG. 9

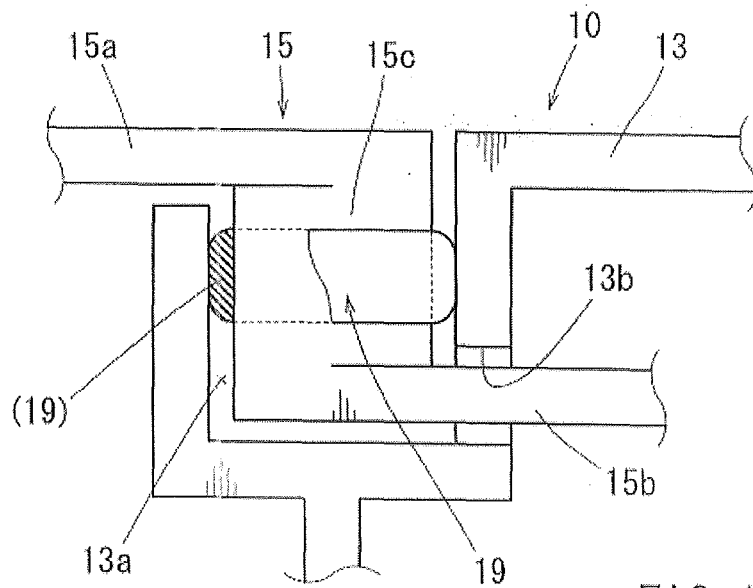


FIG. 10

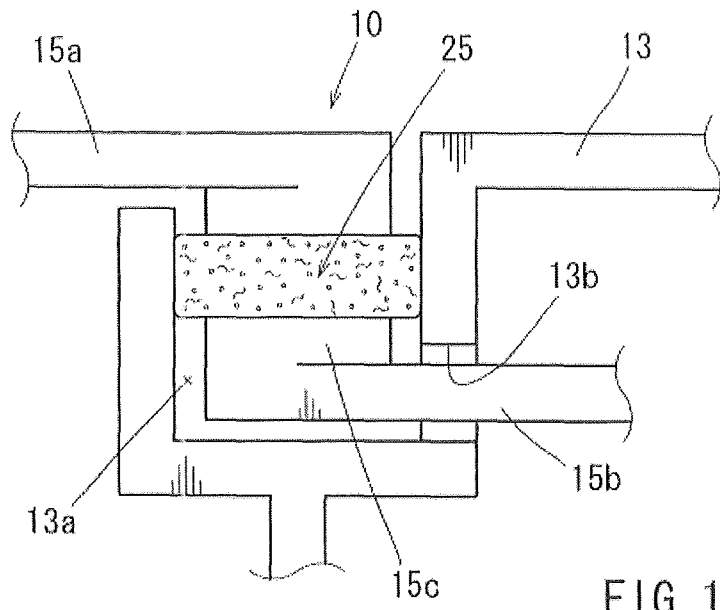


FIG. 11