



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

(21) PI 1003518-4 A2



(22) Data de Depósito: 06/09/2010

(43) Data da Publicação: 04/08/2015  
(RPI 2326)

(54) Título: DISPOSITIVOS COMUTADORES PARA FERRAMENTAS ELÉTRICAS

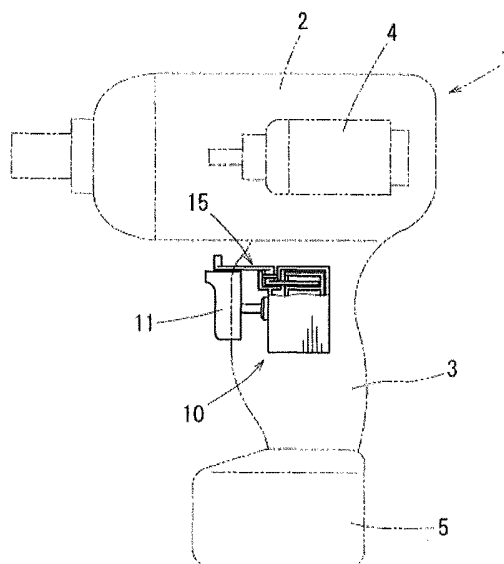
(51) Int.Cl.: B25F5/00; H01H9/04; H01H21/08

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

(73) Titular(es): Makita Corporation

(72) Inventor(es): Akira Tomonaga, Junichi Nishikimi, Masahiro Maegawa

(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 numero de série 2009-204458, os conteúdos desta estão incorporados aqui por referência.

**ANTERIORIDADE DA INVENÇÃO**

## 5 Campo da invenção

A presente invenção refere-se a dispositivos comutadores para ferramentas elétricas, como aparafusadeiras elétricas manuais.

## Descrição da técnica relatada

Uma conhecida aparafusadeira elétrica tem um corpo de ferramenta tendo um  
10 motor elétrico disposto dentro. Um punho sobressai lateralmente do corpo da ferramenta. Um comutador tipo gatilho é montado à porção base do punho. Um usuário pode operar o comutador com seus dedos pressionando um botão comutador de um corpo comutador montado com o punho, de modo que o motor elétrico é ligado. Então, uma ponta aparafusadeira montada num fuso na posição no lado frontal do corpo da ferramenta gira  
15 em uma conduzida direção. De modo a permitir uma operação de desaperto de parafuso em adição a uma operação de aperto de parafuso, o motor elétrico pode girar em direção reversa para girar o fuso em direção de desaperto de parafuso.

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 do punho.  
20 Movimentando o comutador tipo gatilho para frente e para traz pode-se operar o botão comutador que sobressai lateralmente do corpo do comutador, de maneira que o circuito do comutador liga-desliga pode ser acionado. Uma alavanca comutadora normal/reverso pode ser rotacionada para frente e para traz para acionar um dispositivo de contato elétrico disposto na porção mais acima do corpo do comutador, de modo que o circuito comutador  
25 normal/reverso pode ser operado. Em geral, a alavanca comutadora normal/reverso é suportada rotacionalmente na porção mais acima do corpo do comutador e montado com o corpo do comutador.

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  
30 pedidos abertos de patentes Nos. 4-368727, 9-17280, 9-320398 e 2001-110271.

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

5 água e poeira da carcaça do comutador são realizadas por configurando a carcaça do comutador para ter as metades das carcaças que são juntadas uma contra a outra por soldagem ou adesão. Portanto, o circuito comutador liga/desliga pode ser seladamente contido dentro da carcaça do comutador. Entretanto, o dispositivo de contato do circuito comutador normal/reverso operável pela alavanca comutadora normal/reverso é exposto

10 ao exterior na porção mais superior do corpo do comutador, e portanto, proteção contra água do dispositivo de comutador alavanca de comutação normal/reverso é ainda requerida.

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

## 15 RESUMO DA INVENÇÃO

Um dispositivo comutador para uma ferramenta elétrica inclui uma carcaça de comutador e uma alavanca comutadora. A alavanca comutadora estende-se para fora da carcaça do comutador. A alavanca comutadora tem uma porção de rotação rotativamente suportada por uma porção suporte da carcaça do comutador. Um dispositivo selante contra

20 água é disposto entre a porção de rotação e porção suporte e providência uma vedação contra água entre as partes.

## BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

FIG.1 é uma vista lateral da ferramenta elétrica incorporando um dispositivo comutador de acordo com um primeiro exemplo, com o dispositivo comutador sendo

25 indicado por linhas sólidas e com as linhas externas da ferramenta elétrica indicadas por linhas corrente de dois pontos;

FIG.2 é uma vista lateral do dispositivo comutador com uma porção mais superior da carcaça do comutador quebrada de modo a mostrar a estrutura interna da carcaça do comutador;

30 FIG.3 é uma vista aumentada da região circundada pelo círculo III na FIG. 2 e

mostrando uma porção de rotação da alavanca comutadora e seus periféricos; e

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

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

5 Cada uma das características adicionais e ensinamentos divulgados acima e abaixo devem ser utilizados separadamente ou em conjunção com outras características e ensinamentos para prover dispositivos comutadores melhorados e ferramentas elétricas incorporando tais dispositivos comutadores. Exemplos representativos da presente invenção, quais exemplos utilizam muitas das adicionais características e ensinamentos  
10 ambos separadamente e em conjunção com outros, serão agora descritos em detalhes com referência aos desenhos anexados. Esta descrição detalhada é meramente intencionada a ensinar uma pessoa de habilidade na técnica detalhes a mais para praticar aspectos preferidos dos presentes ensinamentos e não tem intenção de limitar o escopo da invenção. Somente as reivindicações definem o escopo da invenção reivindicada. Portanto,  
15 combinações de características e etapas divulgadas nesta seguinte detalhada descrição não devem ser necessárias para praticar a invenção no sentido mais amplo, e invés de meros ensinamentos descrevem particularmente exemplos representativos da invenção. Além disto, varias características dos exemplos representativos e as reivindicações dependentes devem ser combinadas em modos que não são enumeradas especificamente de modo a  
20 prover exemplos proveitosos dos presentes ensinamentos .

Em um exemplo, um dispositivo comutador para uma ferramenta elétrica inclui uma carcaça de comutador e uma alavanca comutadora. A alavanca comutadora inclui uma porção de operação operável por um operador, uma porção de atuação inserida na carcaça do comutador, e uma porção de rotação. A porção de operação e a porção de  
25 atuação devem ser conectadas à porção de rotação, de maneira que a porção de operação, a porção de rotação e a porção de atuação conjuntamente formem uma manivela. A carcaça do comutador tem uma porção suporte rotativamente suportando a porção de rotação da alavanca comutadora. Um membro selante é ajustado na porção de rotação para proteger contra água o lado de dentro da carcaça do comutador.

30 Por causa da performance de proteção contra água dada pelo membro selante

ajustado na porção de rotação da alavanca comutadora, é possível melhorar a performance de proteção contra água de todo dispositivo comutador.

Em adição, a porção de rotação serve como um centro rotacional da alavanca, e portanto, sua faixa de movimento é limitada em comparação com a porção de operação.

5 Isto permite efetivamente selar o interior da carcaça do comutador usando um pequeno membro selante. Eventualmente, o tamanho do dispositivo comutador pode ser minimizado.

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

10 Por exemplo, a alavanca comutadora deve 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).

Um recesso deve ser formado na porção de rotação ao longo de toda circunferência deste, e o membro selante deve ser ajustado dentro do recesso para formar um labirinto entre o membro selante e a porção de rotação. Com esta disposição, a performance de proteção contra água pode ser melhorada.

O recesso deve incluir um primeiro recesso e um segundo recesso, e o membro selante deve incluir um primeiro membro selante e um segundo membro selante ajustados dentro do primeiro recesso e segundo recesso, respectivamente. Com esta disposição, um mais complicado labirinto pode ser provido para melhorar ainda mais a performance de proteção contra água.

Em um arranjo alternativo, o membro selante tem porções finais opostas ajustadas dentro do primeiro recesso e do segundo recesso, respectivamente. Também com este arranjo, é possível prover um labirinto mais complicado.

Uma projeção deve ser formada na porção de rotação ao longo da inteira circunferência deste no lugar do recesso. Neste contexto, o membro selante deve incluir um primeiro membro selante e um segundo membro selante ajustados na porção de rotação em posições nos lados opostos da projeção para formar um labirinto entre cada dos primeiro e segundo membros selantes e a porção de rotação. Também com este

arranjo, é possível prover um labirinto complicado.

Alternativamente, o membro selante ( um membro único) deve ser ajustado na porção de rotação para cobrir a projeção, de modo que um labirinto é formado entre o membro selante e uma parte da porção de rotação tendo projeção.

5 O membro selante deve ter um recesso de engajamento formado em uma superfície circunferencial mais externa deste, e a porção de suporte deve ter uma projeção de engajamento capaz de engajar o recesso de engajamento, de modo que um labirinto é formado entre o membro selante e a porção de suporte.

10 Em um outro exemplo, uma camada de resina elastômera deve ser moldada integralmente com pelo menos um da porção de rotação e uma superfície circunferencial mais interna de um recesso suporte da porção de suporte para proteção contra água entre a porção de rotação e a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte.

Em mais um exemplo, um membro absorvedor de água deve ser anexado a porção de rotação para proteger contra água a carcaça do comutador.

15 Vários exemplos serão agora descritos com referencia aos desenhos. Referindo-se às FIGS.1 até 3, uma ferramenta elétrica 1 incorporando um dispositivo comutador 10 de acordo com um primeiro exemplo é mostrado. Neste exemplo, a ferramenta elétrica 1 é uma aparafusadeira elétrica. O dispositivo comutador 10 é montado em um punho 3 da ferramenta elétrica 1. O punho 3 se sobressai lateralmente de um corpo de ferramenta 2 da  
20 ferramenta elétrica 1 e o dispositivo comutador 10 é posicionado na porção final da base do punho 3 no lado do corpo de ferramenta 2. Um motor elétrico 4 e um mecanismo de aperto de parafuso (não mostrado) dirigido pela força rotacional do motor elétrico 4 são dispostos dentro do corpo da ferramenta 2.

O dispositivo comutador 10 tem uma alavanca comutadora 11 operável por liga  
25 /desliga um circuito elétrico do motor elétrico 4. A alavanca comutadora 11 sobressai para frente da superfície frontal do punho 3. Quando um usuário agarra o punho 3 e empurra a comutadora 11 com seus dedos da mão usada para agarrar o punho 3, o dispositivo comutador 10 é ligado, de modo que o circuito de força elétrica é ligado para partir o motor 4. Um pacote de bateria recarregável 5 é montado na parte mais baixa do punho 3 e  
30 supre energia elétrica ao motor 4.

O dispositivo comutador 10 é mostrado em mais detalhes na FIG.2. O dispositivo comutador 10 tem substancialmente carcaça do comutador em forma de caixa retangular 13. A carcaça do comutador 13 é formada pelas carcaças metades feitas de resina. De modo que para formar a carcaça do comutador 13, as carcaças metades são posicionadas para serem opostas uma a outra e então postas juntas por meios aplicáveis, como soldagem e adesão. Componentes elétricos, como placas de circuitos, são recebidos dentro desta carcaça de comutador 13. Um eixo comutador 12 sobressai para frente da superfície frontal da carcaça do comutador 13. Um botão comutador liga/desliga 11 é montada ao final do eixo comutador 12.

Uma alavanca comutadora normal/reverso 15 é disposta na porção mais acima do dispositivo comutador 10 e pode ser rotacionada para trocar a direção de rotação do motor 4 entre uma direção normal usada para uma operação de aperto de parafuso e uma direção reversa usada para uma operação de desaperto de parafuso. Mais especificamente, articulando a alavanca comutadora normal/reverso 15 nas direções direita e esquerda(direções perpendiculares a folha da FIG.2) dentro de um pré-determinada faixa angular pode trocar 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 pode articular a alavanca comutadora 15 nas direções direita e esquerda com seus dedos de sua mão que agarra o punho 3.

A alavanca comutadora normal/reverso 15 tem uma porção operacional 15a, uma porção de atuação 15b e uma porção de rotação 15c conectando a porção operacional 15a e a porção de atuação 15b uma a outra. A porção operacional 15a é rigidamente conectada a parte mais acima da porção de rotação 15c e ressalta para frente vindo de dentro do punho 3. A porção de atuação 15b está rigidamente conectada a porção mais baixa da porção de rotação 15c e se estende para dentro da carcaça do comutador 13. A porção rotativa 15c é configurada como um eixo tendo substancialmente uma forma cilíndrica. A carcaça do comutador 13 tem uma porção mais acima de canto frontal definindo um recesso cilíndrico 13a, no qual a porção de rotação 15c é rotativamente suportada. Portanto, a alavanca comutadora normal/reverso 15 é suportada pela porção mais acima frontal da carcaça do comutador 13. A porção operacional 15a se estende para frente e de

dentro de uma posição acima do recesso suporte 13a. A porção de atuação 15b se estende da porção de rotação 15c para dentro da carcaça do comutador 13 por um furo de inserção 13b que é formado na porção mais alta frontal da carcaça do comutador 13 em comunicação com o recesso suporte 13a.

5            Desta maneira, a porção de rotação 15c tendo uma configuração cilíndrica é rotacionalmente suportada dentro do recesso 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 uma pré-determinada faixa angular. Um anel selante 16 servindo como um membro de proteção contra água é ajustado na porção de rotação 10 15c. Neste exemplo, um anel feito de material elastomérico, como borracha e resina elastomérica, é usado como um anel selante 16. Portanto, a alavanca comutadora normal/reverso 15 pode ser articulada em um eixo da porção de rotação 15c enquanto o anel selante 16 deslizantemente contata a superfície mais interna do recesso suporte 13a. Como um resultado, o interior do recesso suporte 13a pode ser isolado do exterior, de 15 modo que é possível prevenir água, poeira e corpos estranhos de entrarem dentro da carcaça do comutador 13 pelo furo de inserção 13b.

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

20            Referindo-se a FIG.4, um segundo exemplo é mostrado que é diferente do primeiro exemplo no que o anel selante 16 é ajustado dentro de um recesso anular 20 formado na parede circunferencial mais externa da porção de rotação 15c e se estende ao longo de sua inteira circunferencia . Então, o anel selante 16 deslizantemente contata a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a enquanto é suportado dentro do 25 recesso anular 20.

Em adição, ajustando o anel selante 16 dentro do recesso anular 20 temos uma estrutura labirintica entre o anel selante 16 e a porção de rotação 15c. Portanto, o segundo exemplo prove uma melhora a mais da performance de proteção contra água .

Referindo-se a FIG.5, um terceiro exemplo é mostrado que é uma modificação a 30 mais do segundo exemplo. Neste exemplo, dois recessos anulares paralelos 21 e 22 são

formados em uma superfície circunferencial mais externa da porção de rotação 15c e espaçados um do outro na direção axial da porção de rotação 15c. Também, cada um dos recessos anulares 21 e 22 se estende ao longo da inteira circunferência da porção de rotação 15c. Dois anéis selantes 16 são ajustados dentro dos recessos anulares 21 e 22, respectivamente, e deslizantemente contatam a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a. Com este arranjo, ajustando os anéis selantes 16 dentro dos recessos anulares 21 e 22 pode-se prover uma estrutura labiríntica mais complicada entre os anéis selantes 16 e a porção de rotação 15c do que no caso do segundo exemplo. Portanto, o terceiro exemplo prove uma melhora a mais na performance de proteção contra água.

10 Referindo-se a FIG.6, um quarto exemplo é mostrado que é uma modificação a mais do terceiro exemplo. Neste exemplo, os recessos anulares 21 e 22 são omitidos. Invés disto, uma projeção anular em flanco 23 é formada na superfície circunferencial mais externa da porção de rotação 15c e posicionada em uma substancialmente posição média com respeito ao comprimento axial da porção rotativa 15c. A projeção anular 23 tem o mesmo eixo da porção de rotação 15c e tem o diâmetro maior que a porção remanescente da porção de rotação 15c. Os anéis selantes 16 são ajustados na superfície circunferencial mais externa da porção de rotação 15c nas posições dos lados opostos da projeção anular 23. Também com este arranjo, uma estrutura labiríntica mais complicada que no caso do segundo exemplo pode ser provida entre os anéis selantes 16 e a porção de rotação 15c.

No caso do arranjo do terceiro exemplo usando os recessos 21 e 22 formados na porção de rotação 15c e o arranjo do quarto exemplo utilizando a projeção 23, os anéis selantes devem ser trocados por um anel selante 17 para melhorar a mais a performance de proteção contra água como no quinto e sexto exemplo que aqui ainda será descrito.

25 De acordo com o quinto exemplo mostrado na FIG.7, dois recessos paralelos 21 e 22 são formados na porção de rotação 15c da mesma maneira que o terceiro modo. O anel selante 17 servindo como um membro a prova de água é um membro único e ajustado na porção de rotação 15c para se estender entre os recessos 21 e 22. Também neste exemplo, o anel selante 17 é feito de material elastomero, como borracha e resina elastomera. O anel selante 17 tem uma sessão em corte em forma de “U” e tem um par de porções de

dobras 17a dispostas em lados opostos na direção da largura do anel selante 17. Cada porção de dobra 17a tem uma sessão em corte da forma de "L". As porções de dobra 17a são ajustadas dentro dos recessos 21 e 22, respectivamente. A superfície circunferencial mais externa do anel selante 17 deslizantemente contata a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a. Também com este arranjo, uma estrutura labiríntica similar a do terceiro exemplo pode ser provida para melhorar a performance de proteção contra água. Em adição, a largura do anel selante 17 é mais larga que a soma dos diâmetros dos dois anéis selantes 16, e uma área de contato do anel selante 17 com a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a é mais larga que a dos dois anéis selantes 16. Portanto, a performance de proteção contra água pode ser também melhorada neste aspecto.

De acordo com o sexto exemplo mostrado na FIG.8, a projeção anular 23 é formada na porção de rotação 15c da mesma maneira que o quarto exemplo. Um anel selante 17 similar a aquele descrito no quinto modo é ajustado na porção de rotação 15c de modo que o anel selante 17 cubra a projeção anular 23. Mais especificamente, a projeção 23 é ajustada entre as porções de dobras em forma de "L" 17a. A superfície circunferencial mais externa do anel selante 17 deslizantemente cotata a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a. Também com este arranjo, devido ao ajuste das porções de dobra em forma de "L" 17a com a projeção anular 23, uma estrutura labiríntica é provida entre o anel selante 17 e a porção de rotação 15c para melhorar a performance de proteção contra água.

Um sétimo exemplo é mostrado na FIG.9. Também neste exemplo, um anel selante 18 feito de material elastômero é usado como um membro para proteção contra água. Porém, o anel selante 18 tem recesso anular 18a formado na superfície circunferencial mais externa do anel selante 18 e se estende ao longo do inteiro comprimento circunferencial do mesmo. O anel selante 18 é ajustado na porção de rotação 15c que não tem recesso anular 20, 21 ou 22 e nenhuma projeção anular 23. Neste exemplo, uma projeção anular 24 é formada na superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a da carcaça do comutador 13 e se estende ao longo do inteiro comprimento circunferencial do mesmo. A projeção anular 24 é ajustada dentro do recesso anular 18a

do anel selante 18. Portanto, com a projeção anular 24 ajustada dentro do recesso anular 18a do anel selante 18, o anel selante 18 deslizantemente contata a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a. Então, neste exemplo, uma estrutura labiríntica é provida entre o anel selante 18 e a parede circunferencial mais interna do recesso suporte 13a, de modo que a performance de proteção contra água pode ser melhorada.

Desta maneira, uma estrutura labiríntica pode ser dada provendo a projeção anular 24 no lado do recesso suporte 13a invés de prover o recesso anular 20, o recesso anular 21 e 22 ou a projeção anular 23 no lado da porção de rotação 15c.

O arranjo do sétimo exemplo deve ser invertido de modo que uma projeção é formada na superfície circunferencial mais externa do membro selante 18 e um recesso anular é formado na parede circunferencial mais interna do recesso suporte 13a de modo a prover uma estrutura labiríntica entre o anel selante 18 e a parede circunferencial mais interna do recesso suporte 13a.

Em adição , a estrutura labiríntica do sétimo exemplo pode ser aplicada em combinação com qualquer das estruturas labirínticas do segundo até o sexto exemplo. Então, estruturas labirínticas podem ser providas entre um anel selante ( membro de proteção contra água) e a porção de rotação 15c e entre o anel selante e a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a por prover um recesso anular ou uma projeção anular em cada porção de rotação 15c e superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a, ajustando o anel selante também dentro do recesso anular ou na projeção anular da porção de rotação 15c, e ajustando o anel selante também dentro do recesso anular ou na projeção anular da superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a. Este arranjo pode melhorar ainda mais a performance de proteção contra água.

Um oitavo exemplo será agora descrito com referencia a FIG.10. Neste exemplo, invés de ajustar o anel selante (13, 17 ou 18) na porção de rotação 15c, uma camada selante 19 servindo como um membro de proteção contra água e feito de resina elastomera é moldada integralmente com a porção de rotação 15c. A superfície circunferencial mais externa da Camada selante 19 deslizantemente contata a parede circunferencial mais

interna do recesso suporte 13a. Por exemplo, usando-se uma técnica de moldagem de duas cores (dois tipos diferentes de resinas), a camada selante 19 pode ser moldada para cobrir a superfície da porção 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  
5 adição a camada selante 19, isto deve ser possível moldar uma camada selante (feita de resina elastomera similar a camada selante 19) na superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a.

Por uma moldagem integral da camada selante 19 (ou uma camada selante similar a camada selante 19) com a porção de rotação 15c e/ou superfície circunferencial mais  
10 interna do recesso suporte 13a, a alavanca de comutação normal/reverso 15 e a camada selante (ou a carcaça do comutador 13 e a camada selante) podem ser tratados como uma única peça membro. Portanto, é possível minimizar os números de partes do dispositivo comutador 10 e facilitar a operação de montagem.

O oitavo exemplo pode ser mais ainda modificado. Por exemplo, um recesso  
15 anular (ou projeção anular) deve ser formado na superfície mais externa da camada selante 19, enquanto uma projeção anular (ou recesso anular) deve ser formado na superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a para ajustagem com o recesso anular (ou projeção anular). Com este arranjo, uma estrutura labiríntica pode ser provida entre a camada selante 19 e a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte 13a.

Um nono exemplo é mostrado na FIG.11. Neste exemplo, invés de anel selante  
20 (16, 17, 18 ou 19) feito de material elastômero, um anel selante 25 feito de material absorvedor de água é ajustado na porção rotativa 15c. Por exemplo, o material absorvedor de água deve ser uma esponja tendo células de espuma interconectadas. Também com o anel selante 25 tendo uma propriedade de absorção de água, isto é possível para prevenir  
25 água, poeira e qualquer outro material estranho de entrar dentro da carcaça do comutador 13 via recesso suporte 13a. Portanto, isto também é possível prover uma função de proteção contra água.

Também, o anel selante 25 deve ter um recesso anular ou uma projeção anular similar aqueles de anéis selantes nos exemplos prévios de modo a prover uma estrutura  
30 labiríntica para melhoramento a mais da performance de proteção contra água.

Como descrito acima, qualquer dos anéis selantes 16, 17, 18 e 25 dos exemplos acima, os quais são ajustados na porção de rotação 15c da alavanca comutadora normal/reverso, podem prevenir 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 via furo de inserção 13b.

Por causa da performance de proteção contra água da alavanca comutadora normal/reverso 15 com o recesso suporte 13a dada pelo anel selante (membro de proteção contra água) ajustado na porção 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.

E mais, o recesso anular (20, 21, 22) ou projeção anular 23 formados na porção de rotação 15c podem prover uma estrutura labiríntica a uma potencial passagem de intrusão de materiais estranhos (ou a uma potencial passagem de intrusão de água) que deve ser formada entre o anel selante (16, 17) e a porção de rotação 15c. Portanto, a performance de proteção contra água pode ser mais ainda melhorada.

E mais, como no caso do sétimo exemplo, também é possível prover uma estrutura labiríntica entre o anel selante 18 e a parede circunferencial mais interna do recesso suporte 13a por ajustando a projeção 24 (formada na parede circunferencial mais interna do recesso suporte 13a) dentro do recesso 18a formada no anel selante 18.

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 mesas de corte, enquanto são rotacionados para esquerda, para direita, para cima ou para baixo de modo a mudar a condição de operação.

E mais, embora anéis feitos de material elastômero sejam usados como os anéis selantes 16, 17 e 18, esponjas tendo células de espuma independentes podem ser usadas no lugar dos anéis.

E mais ainda, embora uma esponja tendo células de espuma interconectadas seja usada como material absorvedor de água no anel selante 25 no nono exemplo, a esponja pode ser trocada por qualquer outro material absorvedor de água , como for melhor.

## REIVINDICAÇÕES

1. Um dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1) **CARACTERIZADO POR** compreender: uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15) incluindo uma porção de operação (15a) operável por um operador, uma  
5 porção de atuação inserida dentro da carcaça do comutador (15b), e uma porção de rotação (15c); onde a porção de operação (15a) e a porção de atuação (15b) são conectadas a uma porção de rotação (15c), de modo que a porção de operação (15a), a porção de rotação (15c) e a porção de atuação (15b) juntamente tenham a forma de manivela; e onde a carcaça do comutador (13) tem uma porção suporte (13a) com rotativamente para suportar a porção de  
10 rotação (15c) da alavanca comutadora (15); e um membro selante (16, 17, 18, 19, 25) ajustado na porção de rotação (15c) para proteção contra água no interior da carcaça do comutador (13).

2. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde um recesso (20) é formado na porção de rotação ao longo da inteira  
15 circunferência deste, e o membro selante (16) é ajustado dentro do recesso (20) para formar um labirinto entre o membro selante (16) e a porção de rotação (15c).

3. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 2, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde o recesso inclui um primeiro recesso (21) e um segundo recesso (22), e o membro selante inclui um primeiro membro selante (16) e um segundo membro selante (16)  
20 ajustados dentro do primeiro recesso (21) e segundo recesso (22), respectivamente.

4. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 2, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde o recesso inclui um primeiro recesso (21) e um segundo recesso (22), e o membro selante (17) tem porções finais opostas ajustadas dentro do primeiro recesso (21) e do segundo recesso, (22), respectivamente.

5. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde uma projeção (23) é formada na porção de rotação (15c) ao longo da inteira circunferência deste, e o membro selante inclui um primeiro membro selante (16) e um segundo membro selante (16) ajustados na porção de rotação (15c) nas posições nos lados opostos da projeção (23) para formar um labirinto entre cada dos primeiro (16) e segundo (16)  
30 membros selantes e a porção de rotação (15c).

6. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde a projeção (23) é formada na porção de rotação (15c) ao longo da inteira circunferência deste, e o membro selante (17) é ajustado na porção de rotação (15c) para cobrir a projeção (23), de modo que um labirinto é formado entre o membro selante (17) e uma parte da porção de rotação (15c) tendo a projeção (23).

7. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 1, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde o membro selante (18) tem um recesso de engajamento (18a) formado na superfície circunferencial mais externa deste, e a porção suporte (13a) tem uma projeção de engajamento (24) capaz de engajar no recesso de engajamento (18a), de modo que um labirinto é formado entre o membro selante (18) e a porção suporte (13a).

8. Um dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1), **CARACTERIZADO POR** compreender: uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15) incluindo uma porção de operação (15a) operável por um operador, uma porção de atuação (15b) inserida dentro da carcaça do comutador (13), e uma porção de rotação (15c); onde a porção de operação (15a) e a porção de atuação (15b) são conectadas a uma porção de rotação (15c). De modo que a porção de operação (15a), a porção de rotação (15c) e a porção de atuação (15b) juntamente têm a forma de manivela; e onde a carcaça do comutador (13) tem um recesso suporte (13a) rotativamente suportando a porção de rotação (15c) da alavanca comutadora (15); e uma camada de resina elastomera (19) moldada integralmente com a porção de rotação (15c) e/ou com a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte (13a) para selamento entre a porção de rotação (15c) e a superfície circunferencial mais interna do recesso suporte (13a).

9. Um dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1), **CARACTERIZADO POR** compreender: uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15) incluindo uma porção de operação (15a) operável por um operador, uma porção de atuação (15b) inserida dentro da carcaça do comutador (13), e uma porção de rotação (15c); onde a porção de operação (15A) e a porção de atuação (15B) são conectadas a uma porção de rotação (15c), de modo que a porção de operação (15a), a porção de rotação (15c) e a porção de atuação (15b) juntamente têm a forma de manivela; e onde a carcaça do comutador (13) tem uma porção suporte (13a) rotativamente suportando a porção de rotação

(15c) da alavanca comutadora (15); e um membro absorvedor de água (25) anexo a porção de rotação (15c) para proteção contra água do interior da carcaça do comutador (13).

10. Um dispositivo comutador (10) para uma ferramenta elétrica (1), **CARACTERIZADO POR** compreender: uma carcaça do comutador (13); uma alavanca comutadora (15) se estendendo para fora de dentro da carcaça do comutador (13) e tendo uma porção de rotação (15c) rotativamente suportada por uma porção suporte (13a) da carcaça do comutador (13); e um membro de proteção contra água disposto entre a porção rotativa (15c) e a porção suporte (13a) para proteção contra água do interior da carcaça do comutador (13).

11. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 10, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde o membro de proteção contra água compreende um anel de elastômero (16) ajustado na porção de rotação (15c).

12. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 10, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde o membro de proteção contra água compreende uma camada de resina elastomera formada na porção de rotação (15c) e/ou na porção de suporte (13a).

13. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 10, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde o membro de proteção contra água compreende um anel absorvedor de água ajustado na porção de rotação (15c).

14. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 11, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde um labirinto é formado entre o membro de proteção contra água e a porção de rotação (15c) e/ou a porção suporte (13a).

15. O dispositivo comutador (10) como na reivindicação 14, **CARACTERIZADO PELO FATO** onde a porção suporte inclui um recesso suporte (13a) formado em comunicação (13b) com o interior da carcaça do comutador (13) e recebendo a porção de rotação (15c) neste.

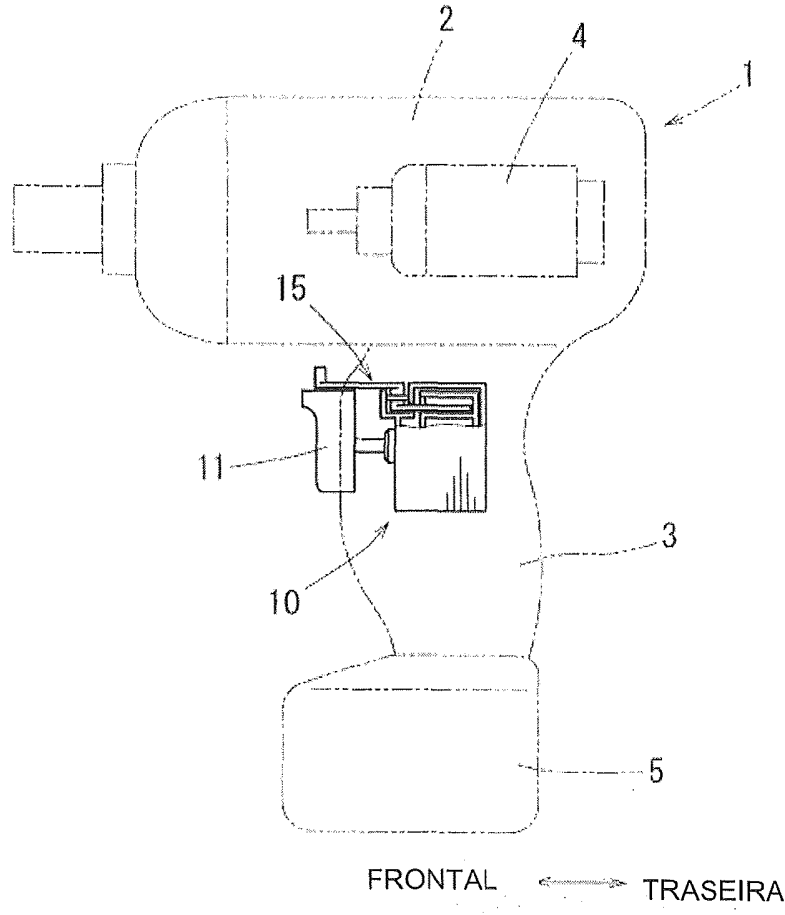


FIG. 1

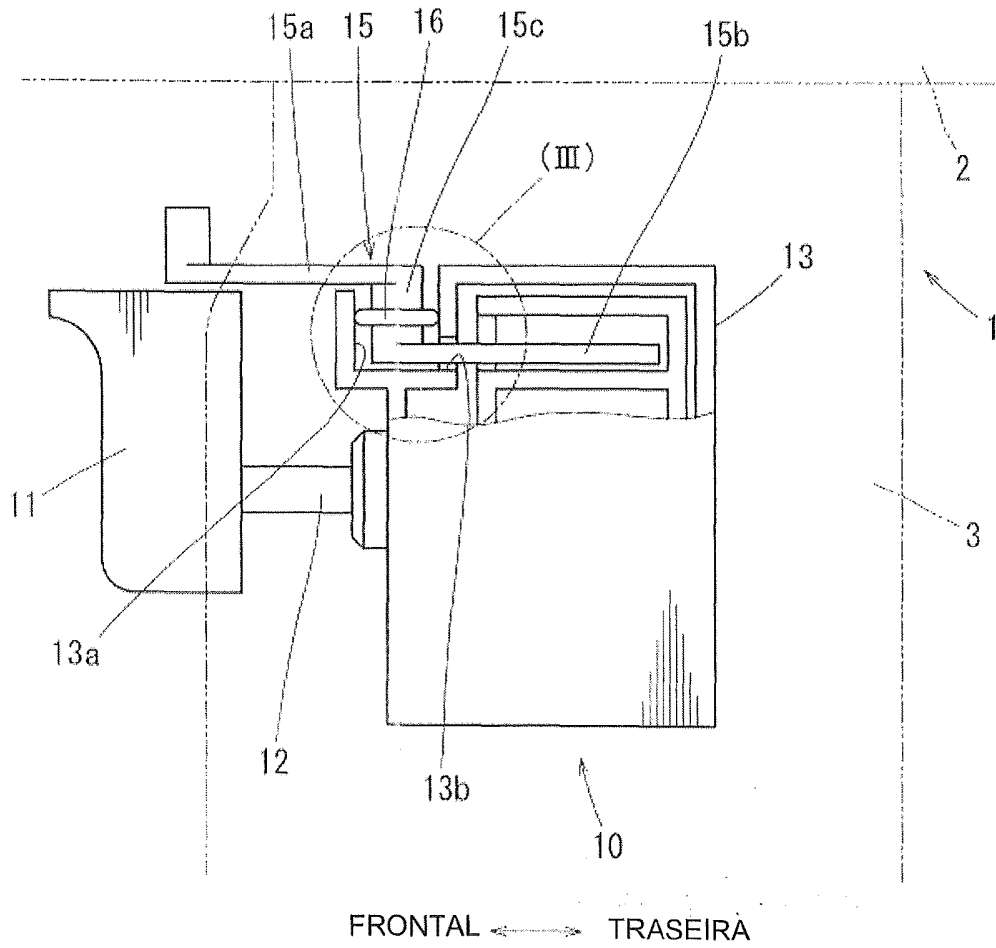


FIG. 2

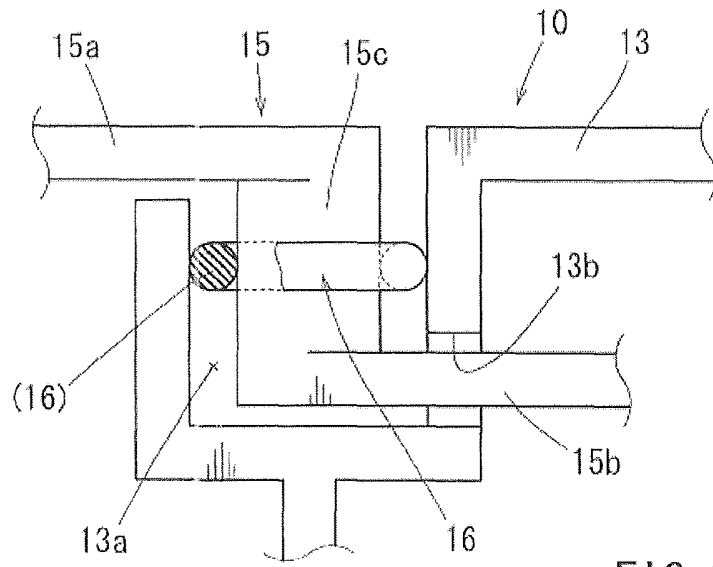


FIG. 3

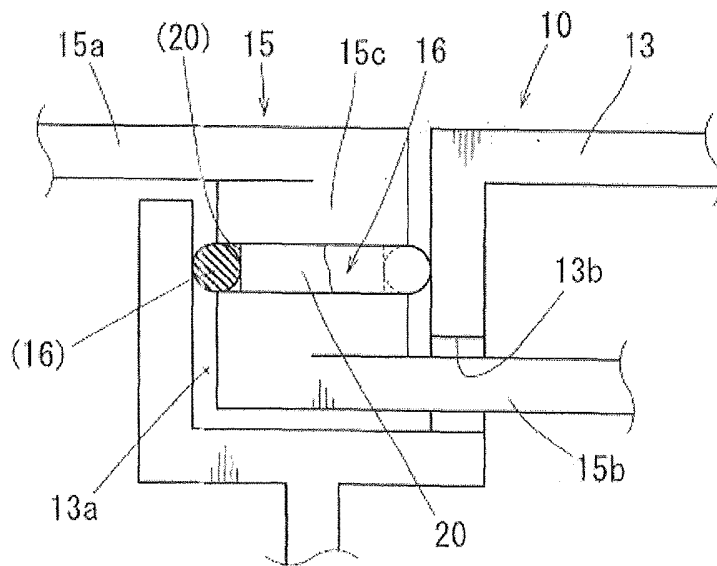


FIG. 4

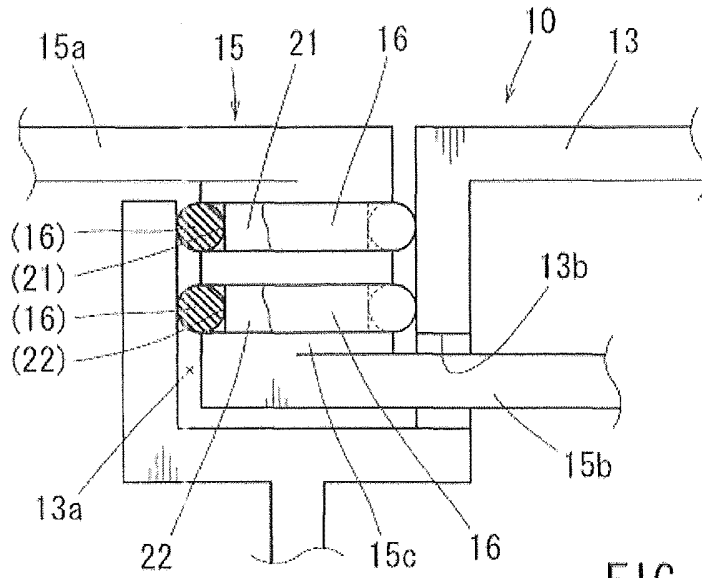


FIG. 5

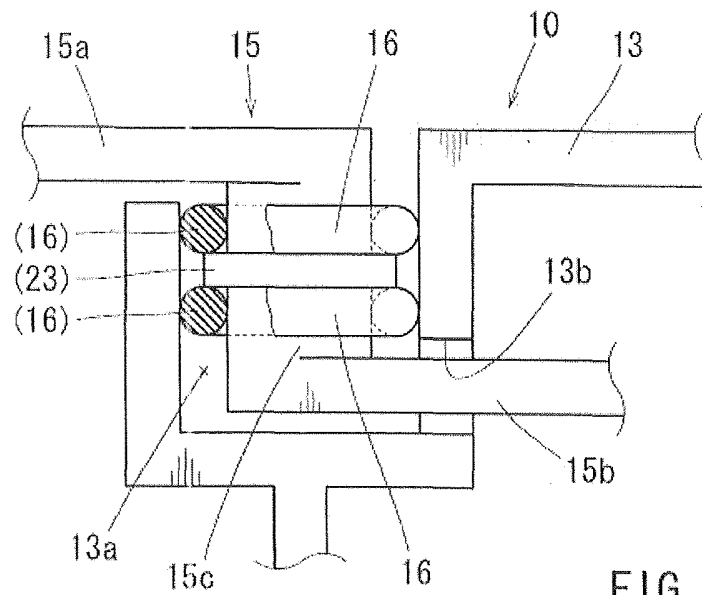


FIG. 6

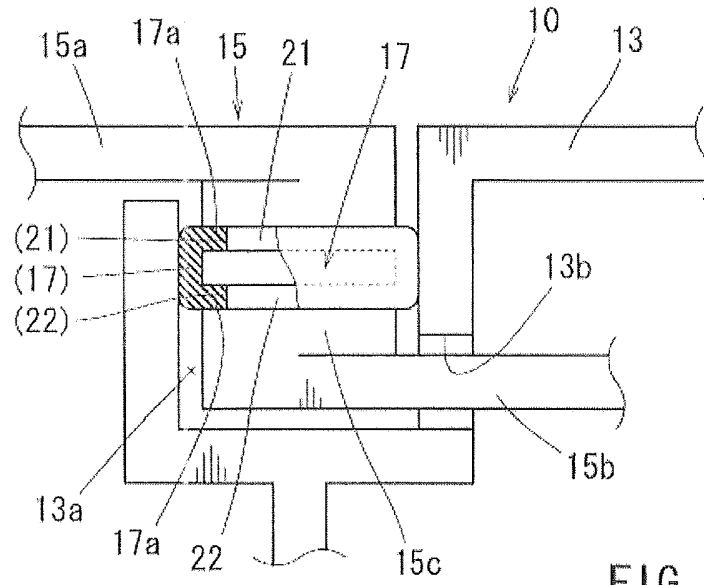


FIG. 7

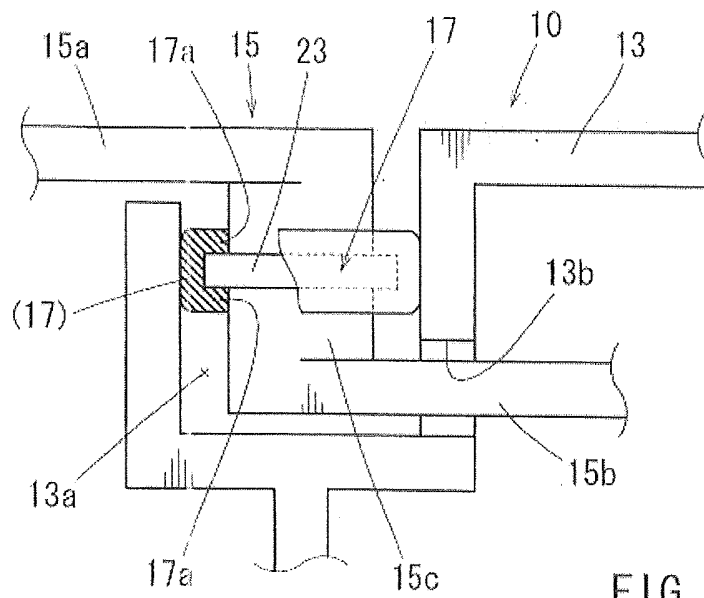
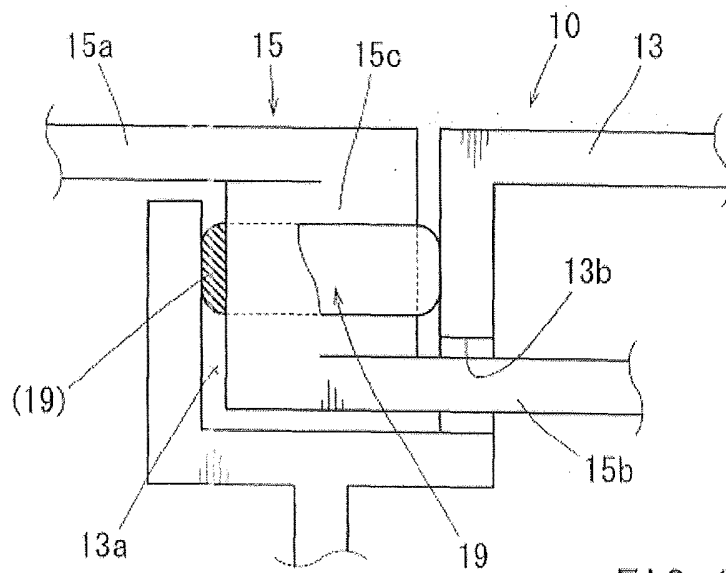
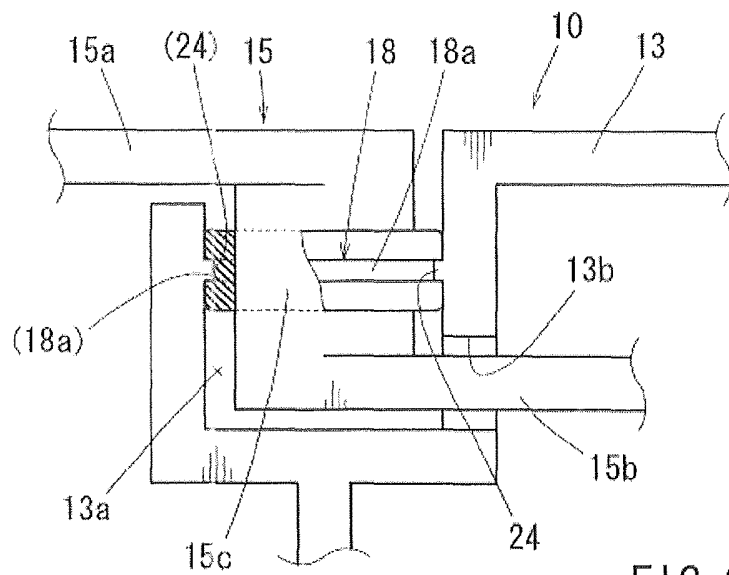


FIG. 8



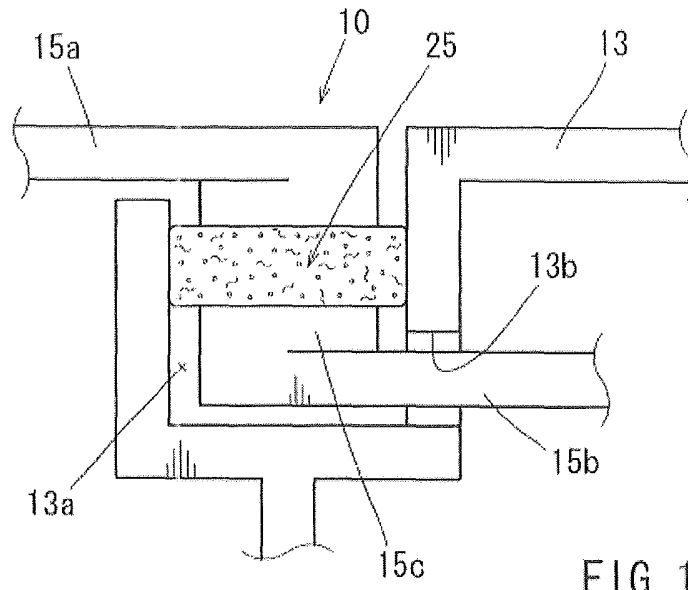


FIG. 11

**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.