



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

(11) PI 0912792-5 B1



(22) Data do Depósito: 14/05/2009

(45) Data de Concessão: 10/09/2019

(54) Título: DISPOSITIVO DE BOMBA ELÉTRICA

(51) Int.Cl.: H02K 13/00; F04B 53/00; F04D 29/00; H02K 7/14; H02K 13/10.

(30) Prioridade Unionista: 25/06/2008 JP 2008-166423.

(73) Titular(es): MITSUBA CORPORATION; HONDA MOTOR CO., LTD..

(72) Inventor(es): NOBUYASU SADAKATA; YUTAKA NOZUE; MASANAO SATO; KEIZO HAYAMA; SHINICHIRO HORISOKO; TAKESHI YANAGISAWA; KAZUHIRO MURAKAMI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2009058986 de 14/05/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/157259 de 30/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 17/11/2010

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE BOMBA ELÉTRICA Um dispositivo de bomba elétrica (1) compreende um motor elétrico (2) tendo um comutador do tipo de disco (12) e um suporte de escova (7) em que uma parte de alojamento de escova (9) para reter uma escova (10) é formada e a bomba de combustível (3) é acionada rotativamente pelo motor elétrico (2). Uma parede interna (26) da parte de alojamento de escova (9) é afilada. Quando o motor elétrico (2) é operado, uma borda de abertura (28) é colocada em contato com a superfície de extremidade traseira (10a) da escova (10) na direção de rotação, e o ponto de contato serve como o fulcro da escova (10). Uma vez que o fulcro da escova (10) está próximo ao comutador (12), um momento M_f por uma força de compressão de escova F_c é reduzido. Consequentemente, a escova (10) é difícil de ser inclinada mesmo se um combustível de alta viscosidade for usado.

DISPOSITIVO DE BOMBA ELÉTRICA

DESCRIÇÃO

Campo Técnico

[001] A presente invenção se refere a um dispositivo de bomba elétrica acionado por um motor elétrico, e mais particularmente, a uma estrutura de suporte de escova do dispositivo de bomba elétrica, que é apropriado para um aparelho de fornecimento de combustível para fornecer um combustível de alta viscosidade contendo etanol e similar para um motor e similar.

Arte Anterior

[002] Convencionalmente, um aparelho de fornecimento de combustível que usa um dispositivo de bomba elétrica acionado por um motor elétrico é amplamente usado como um aparelho de fornecimento de combustível para um veículo tal como um veículo de duas rodas ou um veículo de quatro rodas. Por exemplo, na publicação de Literatura de Patente 1, uma bomba de combustível acionada a motor incluindo um motor elétrico, que é obtido pela integração do motor e um dispositivo de bomba, é descrita. Na bomba de combustível descrita na Literatura de Patente 1, um comutador do tipo de disco é usado como um retificador para o motor. No retificador, uma escova de carbono é axialmente colocado em contato deslizante com o comutador formado em um formato do tipo de disco.

Literatura de Patente

[003] [Documento de Patente 1] JP 63-272994 A

EXPOSIÇÃO DA INVENÇÃO

Problemas a Serem Solucionados Pela Invenção

[004] Todavia, se o dispositivo de bomba elétrica usando o comutador do tipo de disco for usado para um combustível de alta viscosidade tal como etanol, um estado de deslizamento entre a escova e o comutador torna-se instável. Como um resultado, existe um risco de causar uma grande quantidade de abrasão da escova ou do comutador. A figura 10 é um diagrama explicativo

ilustrando um comportamento da escova no caso onde o combustível de alta viscosidade é usado. Como ilustrado na figura 10, uma escova 51 é alojada dentro de um suporte de escova 52 de modo a ser móvel verticalmente no desenho. A escova 51 é pressionada para ficar em contato com um comutador 53 por uma força de tensionamento de uma mola de escova 54.

[005] Uma força de compressão F_c ao longo de uma direção circunferencial atua sobre a escova 51 ilustrada na figura 10 enquanto o motor está em operação. Contra a força de compressão F_c , uma força de reação F_c' ($=F_c$) é gerada em um ponto P no qual o suporte de escova 52 e a escova 51 são mantidos em contato entre si. Pela força de reação F_c' , uma força de momento F_1 é exercida sobre a escova 51. Pela força de momento F_1 , um momento M_f tendo um ponto no qual a escova 51 e o comutador 53 são mantidos em contato entre si quando um centro O atua sobre a escova 51, como ilustrado na figura 10. Como pode ser entendido a partir da figura 10, se o ponto (ponto de suporte) P no qual o suporte de escova 52 e a escova 51 são mantidos em contato entre si tornar-se mais afastado a partir de uma superfície de deslizamento da escova, uma distância entre o centro O do momento M_f gerado pela força de compressão F_c para a escova e o ponto de suporte P da escova (L_c : um comprimento de um braço do momento M_f) torna-se maior. Por conseguinte, como o ponto de suporte P é posicionado mais longe, o momento M_f gerado na escova torna-se maior.

[006] Por outro lado, uma carga F_s é também aplicada na escova 51 pela mola de escova 54. A escova 51 é pressionada contra a superfície do comutador 53, sobre a qual a escova desliza, com a carga F_s . Pela carga F_s , uma força de momento F_2 é exercida sobre uma extremidade superior Q da escova 51 (uma porção da escova na qual a mola é mantida em contato). Pela força de momento F_2 , um momento M_s (um comprimento de um braço: L_s) tendo O como o centro é exercido sobre a escova 51. O momento M_s é um momento atuando em uma direção oposta àquela do momento M_f descrito

acima. Se os dois momentos M_s e M_f satisfizerem: $M_s \geq M_f$, a escova 51 é mantida em contato de pressão com o comutador 53.

[007] Todavia, se uma viscosidade ou uma vazão do combustível (rpm do motor) aumentar, a força de compressão F_c também aumenta, a força de compressão F_c também aumenta. Com o aumento em força de compressão, M_f também aumenta. Quando M_f aumenta para satisfazer: $M_f > M_s$ e o momento no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio ilustrado na figura 10, que é exercido sobre a escova 51, torna-se maior que o outro momento, a escova 51 é inclinada para a esquerda (para frente em uma direção de rotação do motor), como ilustrado na figura 10. Quando a escova 51 é inclinada como descrito acima, uma área onde o comutador 53 e a escova são mantidos em contato entre si é reduzida. Por conseguinte, uma resistência de contato entre a escova e o comutador é correspondentemente elevada. A resistência de contato é também variada dependendo de uma alteração na quantia de inclinação da escova 51, que ocorre juntamente com uma flutuação em vazão. A variação torna-se mais perceptível à medida que a viscosidade ou a vazão do combustível torna-se mais alta. Ainda, o comutador 53 tem fendas 55 entre segmentos. Por conseguinte, a resistência de contato também pulsa pela passagem da escova 51 sobre as fendas.

[008] Se a resistência de contato entre a escova e o comutador variar e, em adição, a variação é rápida, uma indutância de bobina do motor elétrico se altera para gerar uma voltagem induzida na bobina. Então, um arco ocorre entre a escova e o comutador. Se a ocorrência do arco continua intermitentemente, a abrasão da escova ou do comutador se desenvolve. Com o combustível de alta viscosidade tal como etanol, em particular, existe um problema na medida em que a variação em resistência de contato entre a escova e o comutador é aumentada.

[009] É um objetivo da presente invenção prover um dispositivo de bomba elétrica no qual uma grande quantia de abrasão de uma escova ou um

comutador dificilmente ocorre, mesmo para o uso com um combustível de alta viscosidade tal como etanol.

Meios para Solucionar os Problemas

[0010] Um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a presente invenção inclui: uma seção de motor sendo um motor elétrico com uma escova, a seção de motor incluindo: um comutador do tipo de disco com o qual a escova axialmente entra em contato; e um suporte de escova incluindo uma seção de alojamento de escova para manter a escova no mesmo de modo que a escova é móvel ao longo de uma direção axial; e uma seção de bomba acionada rotativamente pela seção de motor, em que uma porção de encosto de escova, contra a qual uma porção da escova em um lado traseiro em uma direção de rotação encosta quando o motor elétrico está em operação, é provida para uma extremidade da seção de alojamento de escova, em um lado de comutador ou em uma vizinhança da extremidade.

[0011] No dispositivo de bomba elétrica acima mencionado, a porção de encosto de escova é formada na extremidade da seção de alojamento de escova no lado de comutador ou na vizinhança da extremidade. Por conseguinte, um ponto de suporte da escova é ajustado na proximidade ao comutador. Assim, um momento M_f tendo um ponto no qual a escova e o comutador são mantidos em contato entre si como um centro O , o momento sendo exercido sobre a escova 51 por uma força de compressão de escova F_c é reduzido. Por conseguinte, mesmo em um caso onde um combustível de alta viscosidade é usado, é improvável que a escova seja inclinada.

[0012] No dispositivo de bomba elétrica, a seção de alojamento de escova pode ter uma parede interna no lado trapeiro na direção de rotação, que é formada de uma maneira afilada de modo que uma dimensão interna da seção de alojamento de escova em uma direção circunferencial aumenta a partir da extremidade no lado de comutador ao longo da direção axial, e uma borda de abertura da extremidade da seção de alojamento de escova no lado

de comutador pode servir como a porção de encosto de escova. Ainda, uma projeção de encosto projetando-se em uma direção circunferencial pode ser provida na extremidade da seção de alojamento de escova no lado traseiro na direção de rotação como a porção de encosto de escova. Em adição, a porção de encosto projetando-se em uma direção circunferencial pode ser provida em uma parede interna da seção de alojamento de escova no lado traseiro na direção de rotação como a porção de encosto de escova.

[0013] Por outro lado, um outro dispositivo de bomba elétrica de acordo com a presente invenção inclui: uma seção de motor sendo um motor elétrico com uma escova, a seção de motor incluindo: um comutador do tipo de disco com o qual a escova axialmente entra em contato; e um suporte de escova incluindo uma seção de alojamento de escova para manter a escova no mesmo de modo que a escova é móvel ao longo de uma direção axial; e uma seção de bomba acionada rotativamente pela seção de motor, em que uma porção de encosto de escova, contra a qual uma parede interna da seção de alojamento de escova em um lado traseiro em uma direção de rotação encosta quando o motor elétrico está em operação, é provida em uma vizinhança de uma extremidade da escova no lado de comutador.

[0014] No dispositivo de bomba elétrica, a porção de encosto de escova é formada na vizinhança da extremidade da escova no lado de comutador enquanto o motor elétrico está em operação. Por conseguinte, o ponto de suporte da escova é ajustado na proximidade do comutador. Assim, o momento M_f tendo o ponto no qual a escova e o comutador são mantidos em contato entre si como o centro O , o momento sendo exercido sobre a escova 51 por uma força de compressão de escova F_c é reduzido. Por conseguinte, até mesmo no caso onde o combustível de alta viscosidade é usado, é improvável que a escova seja inclinada.

[0015] No dispositivo de bomba elétrica, uma superfície de extremidade da escova no lado traseiro na direção de rotação pode ser formada de uma

maneira afilada de modo que uma dimensão circunferencial da escova reduz a partir da extremidade da escova no lado de comutador ao longo da direção axial, e a vizinhança da extremidade da escova no lado de comutador pode serve como a porção de encosto de escova. Ainda, uma porção alargada estendendo-se em uma direção circunferencial pode ser provida na vizinhança da extremidade da escova no lado traseiro na direção de rotação como a porção de encosto de escova. Em adição, a porção de encosto projetando-se em uma direção circunferencial pode ser provida sobre uma superfície de extremidade da escova no lado traseiro na direção de rotação como a porção de encosto de escova.

[0016] Por outro lado, no dispositivo de bomba elétrica, uma distância H_p entre um ponto no qual o suporte de escova e a escova são mantidos em contato entre si e uma superfície sobre a qual a escova e o comutador são mantidos em contato entre si pode ser ajustada de modo que uma relação: $(W/2H_p) \geq \mu$ é satisfeita, onde W é uma largura da escova na direção circunferencial e μ é um coeficiente de fricção de deslizamento entre a escova e o comutador. Como um resultado, o contato entre a escova e comutador pode ser estavelmente mantido.

[0017] Ainda, ranhuras estendendo-se ao longo da direção circunferencial podem ser formadas em uma superfície da escova, sobre a qual a escova é mantida em contato com o comutador. Como um resultado, mesmo se o combustível chegar ao interior de um interstício entre o contato superfície e o comutador, o combustível passa para trás através das ranhuras. Por conseguinte, efeitos de cunha não são gerados pelo combustível. Como um resultado, a força para empurrar para cima a superfície de deslizamento é reduzida para diminuir uma turbulência na resistência de contato.

[0018] Efeitos da Invenção

[0019] De acordo com o dispositivo de bomba elétrica da presente invenção, no dispositivo de bomba elétrica incluindo: a seção de motor

incluindo o comutador do tipo de disco e o suporte de escova incluindo a seção de alojamento de escova formada para reter a escova no mesmo; e a seção de bomba acionada rotativamente pela seção de motor, a porção de encosto de escova, que encosta-se contra a porção da escova no lado traseiro na direção de rotação enquanto o motor elétrico está em operação, é provida na extremidade da seção de alojamento de escova no lado de comutador ou na vizinhança da extremidade. Por conseguinte, o ponto de suporte da escova é ajustado na proximidade do comutador. Como um resultado, o momento M_f tendo o ponto no qual a escova e o comutador são mantidos em contato entre si como o centro O, o momento sendo exercido sobre a escova 51 por uma força de compressão de escova F_c é reduzido. Consequentemente, até mesmo no caso onde o combustível de alta viscosidade é usado, é improvável que a escova seja inclinada. Como um resultado, a resistência de contato entre a escova e o comutador devida à redução em área de contato pode ser impedida de ser aumentada. Além disto, a ocorrência de um arco entre a escova e o comutador devido a uma rápida alteração em resistência de contato pode ser impedida. Assim, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida. Como um resultado, mesmo se o dispositivo de bomba elétrica for usado para o combustível de alta viscosidade tal como etanol, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida.

[0020] De acordo com o outro dispositivo de bomba elétrica da presente invenção, no dispositivo de bomba elétrica incluindo: a seção de motor incluindo o comutador do tipo de disco e o suporte de escova incluindo a seção de alojamento de escova formada para reter a escova no mesmo; e a seção de bomba acionada rotativamente pela seção de motor, a porção de encosto de escova, que encosta-se contra a parede interna da seção de alojamento de escova no lado traseiro na direção de rotação enquanto o motor elétrico está em operação, é provida na vizinhança da extremidade da escova no lado de comutador. Por conseguinte, o ponto de suporte da escova é

ajustado na proximidade do comutador. Como um resultado, o momento M_f tendo o ponto no qual a escova e o comutador são mantidos em contato entre si como o centro O, o momento sendo exercido sobre a escova 51 por uma força de compressão de escova F_c é reduzido. Consequentemente, mesmo se o combustível de alta viscosidade é usado, é improvável que a escova seja inclinada. Como um resultado, a resistência de contato entre a escova e o comutador devido à redução em área de contato pode ser impedida de ser aumentada. Além disto, a ocorrência do arco entre a escova e o comutador devido à rápida alteração em resistência de contato pode ser impedida. Assim, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida. Como um resultado, mesmo se o dispositivo de bomba elétrica for usado para o combustível de alta viscosidade tal como etanol, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0021] A figura 1 é uma vista seccional ilustrando uma configuração de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a modalidade 1 da presente invenção.

[0022] A figura 2 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova do dispositivo de bomba elétrica ilustrado na figura 1.

[0023] A figura 3 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 2 da presente invenção.

[0024] A figura 4 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 3 da presente invenção.

[0025] A figura 5 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 4 da presente invenção.

[0026] A figura 6 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de

suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 5 da presente invenção.

[0027] A figura 7 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 6 da presente invenção.

[0028] A figura 8 é um diagrama explicativo ilustrando um exemplo modificado no qual a presente invenção é aplicada a um motor tendo uma estrutura para obliquamente colocar uma escova arranjada em um ângulo em contato de pressão com um comutador.

[0029] A figura 9 são diagramas explicativos, cada um ilustrando um exemplo modificado de uma porção de encosto de escova no dispositivo de bomba elétrica de acordo com a modalidade 1.

[0030] A figura 10 é um diagrama explicativo ilustrando um comportamento de uma escova em um caso onde um dispositivo de bomba elétrica convencional é usado para um combustível de alta viscosidade.

Explicação de Símbolos de Referência

- 1 Dispositivo de bomba elétrica
- 2 Motor elétrico (seção de motor)
- 3. Bomba de combustível (seção de bomba)
- 4 Carcaça de invólucro
- 5 Cobertura de saída
- 6 Cobertura de entrada
- 7 Suporte de escova
- 8 Caixa de bomba
- 9 Seção de alojamento de escova
- 10 Escova de carvão
- 10a. Superfície de extremidade circunferencial
- 10b. Superfície de deslizamento (superfície de contato)
- 11 Mola de escova

- 12 Comutador
- 13 Válvula de retenção
- 14 Orifício de descarga de combustível
- 15 Ímã permanente
- 16 Armadura
- 17 Fenda
- 18 Núcleo
- 19 Eixo rotativo
- 20 Porção de mancal
- 21 Mancal
- 22 Propulsor
- 23 Seção de alojamento de propulsor
- 24 Câmara de bomba
- 25 Orifício de entrada de combustível
- 26 Parede interna
- 27 Abertura
- 28 Borda de abertura (porção de encosto de escova)
- 29 Ranhura denteada
- 31 Escova
- 31a Superfície de extremidade
- 32 Superfície de extremidade circunferencial
- 33 Projeção de encosto (porção de encosto de escova)
- 34 Escova
- 35 Porção alargada (porção de encosto de escova)
- 36 Porção de encosto (porção de encosto de escova)
- 37 Escova
- 38 Superfície de extremidade circunferencial
- 39 Porção de encosto (porção de encosto de escova)
- 41 Escova

- 51 Escova
- 52 Suporte de escova
- 53 Comutador
- 54 Mola de escova
- 55 Fenda

MELHOR MANEIRA PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

[0031] Daqui em diante, modalidades da presente invenção são descritas em detalhe com referência aos desenhos.

Modalidade 1

[0032] A figura 1 é uma vista seccional ilustrando uma configuração de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 1 da presente invenção. Um dispositivo de bomba elétrica 1 ilustrado na figura 1 é usado para, por exemplo, um aparelho de fornecimento de combustível para um autobicicleta, e é usado para fornecer um combustível a uma válvula de injeção de combustível de um motor. O dispositivo de bomba elétrica 1 inclui um motor elétrico 2 (seção de motor, daqui em diante, abreviada como motor 2) e uma bomba de combustível (seção de bomba) 3, que são integralmente alojados dentro de uma carcaça de invólucro 4 feita de aço.

[0033] Sobre as duas extremidades da carcaça de invólucro cilíndrica 4, uma cobertura de saída 5 feita de uma resina sintética e uma cobertura de entrada 6 feita por moldagem de alumínio são montadas. A cobertura de saída 5 e a cobertura de entrada 6 são respectivamente fixadas às extremidades da carcaça de invólucro 4 por calafetagem. A cobertura de saída 5 é montada em uma das extremidades da carcaça de invólucro 4. Dentro da cobertura de saída 5, um suporte de escova 7 feito de uma resina sintética é provido. A cobertura de entrada 6 é montada na outra extremidade da carcaça de invólucro 4. Dentro da cobertura de entrada 6, uma caixa de bomba 8 é provida.

[0034] Uma seção de alojamento de escova 9 é provida no suporte de escova 7. Dentro da seção de alojamento de escova 9, uma escova de carbono

10 (daqui em diante, abreviada como escova 10) do motor 2 é alojada e retida. A escova 10 é colocada em contato de pressão com um comutador 12 do motor 2 por molas de escova 11. Como ilustrado na figura 1, o motor 2 é um motor de CC com uma escova e usa o comutador 12 que é do assim chamado tipo plano. A escova 10 é axialmente (verticalmente na figura 1) colocada em contato com o comutador 12 por uma força de tensionamento das molas de escova 11. Um orifício de descarga de combustível 14 é formado para ser provido na cobertura de saída 5. Uma válvula de retenção 13 para impedir refluxo do combustível é provida no orifício de descarga de combustível 14.

[0035] A carcaça de invólucro 4 também serve como uma culatra do motor 2. Sobre uma superfície circunferencial interna da carcaça de invólucro 4, uma pluralidade de ímãs permanentes 15 é fixada. No lado interno dos ímãs permanentes 15, uma armadura 16 é rotativamente provida. A armadura 16 inclui um núcleo 18 formado por placas de núcleo laminadas feitas de aço. Uma pluralidade de fendas estendendo-se axialmente 17 é formada sobre o núcleo 18. Bobinas de motor são enroladas através das fendas 17 do núcleo 18. A armadura 16 é fixada ao eixo rotativo 19. O eixo rotativo 19 é rotativamente suportado por uma porção de mancal 20 provida para o suporte de escova 7 e um mancal 21 afixado dentro da caixa de bomba 8.

[0036] A bomba de combustível 3 é uma bomba regenerativa não volumétrica e é formada para incluir a caixa de bomba 8 e um propulsor 22. No lado de extremidade inferior da caixa de bomba 8, uma seção de alojamento de propulsor 23 tendo um formato de furo cilíndrico é formada. Dentro da seção de alojamento de propulsor 23, o propulsor 22 é provido. O propulsor 22 é conectado ao eixo rotativo 19 do motor 2. Uma porção cortada em forma de O é formada para ser provida ao eixo rotativo 19. O propulsor 22 é montado na porção cortada em forma de O. Com esta configuração, o propulsor 22 gira integralmente com o eixo rotativo 19. Em uma área do propulsor 22, que está no lado mais próximo a uma circunferência externa do

mesmo, um grande número de câmaras de bomba 24 é provido ao longo da direção circunferencial. Cada uma das câmaras de bomba 24 é formada de modo a passar axialmente através do propulsor 22.

[0037] Um orifício de entrada de combustível 25 é provido através da cobertura de entrada 6 em uma posição correspondendo às câmaras de bomba 24. Um furo de comunicação (não mostrado) para permitir a comunicação entre a seção de alojamento de propulsor 23 e o interior da carcaça de invólucro 4 um com o outro é provido através da caixa de bomba 8. O furo de comunicação tem uma extremidade que é aberta em uma superfície de extremidade superior da seção de alojamento de propulsor 23 e a outra extremidade que é aberta para o interior da carcaça de invólucro 4. Através do furo de comunicação, o combustível é fornecido ao interior da carcaça de invólucro 4 com a rotação do propulsor 22. O combustível fornecido ao interior da carcaça de invólucro 4 escoa através do interior da carcaça de invólucro 4 para ser descarregado a partir do orifício de descarga de combustível 14.

[0038] O dispositivo de bomba elétrica 1 tendo a configuração como descrito acima funciona da seguinte maneira. Primeiramente, quando o motor 2 é acionado para atuar a bomba de combustível 3, o combustível no tanque de combustível é aspirado a partir do orifício de entrada de combustível 25. Neste instante, na bomba de combustível 3, o propulsor 22 gira com o eixo rotativo 19. Com a rotação do propulsor 22, o combustível é aspirado para dentro das câmaras de bomba 24 através do orifício de entrada de combustível 25. O combustível nas câmaras de bomba 24 é fornecido para o interior da carcaça de invólucro 4 pela rotação do propulsor 22. O combustível fornecido para o interior da carcaça de invólucro 4 escoa através do interior da carcaça de invólucro 4 para ser descarregado a partir do orifício de descarga de combustível 14. Da maneira acima mencionada, o combustível é fornecido a partir do dispositivo de bomba elétrica 1 para um canal de escoamento de

combustível (não mostrado).

[0039] Nos anos recentes, em vista da influência sobre o ambiente global ou similar, um combustível de alta viscosidade contendo etanol ou similar é cada vez mais usado como um combustível de automóvel. Se o combustível de alta viscosidade for usado, todavia, uma resistência ao deslizamento entre a escova e o comutador é aumentada. Como um resultado, existe um risco de abrasão aumentada da escova ou do comutador, como descrito acima. Por conseguinte, a fim de estabilizar um comportamento da escova 10 quando o motor está em operação, um ajuste dimensional é usado no dispositivo de bomba elétrica 1 de modo que a escova 10 encosta-se contra uma extremidade de abertura do suporte de escova 7 no lado traseiro na direção de rotação quando a escova desliza. A figura 2 é um diagrama explicativo ilustrando uma escova holdin9 estrutura do dispositivo de bomba elétrica 1.

[0040] Como ilustrado na figura 2, uma parede interna 26 do suporte de escova 7 em ambos os lados de extremidade circunferencial da seção de alojamento de escova 9 é afilada (com um ângulo de adelgaçamento de 0,50 ou maior). Na figura 2, o ângulo de adelgaçamento é ilustrado de uma maneira enfatizada de modo a mostrar claramente as características da presente invenção. Uma dimensão X entre as paredes internas 26, que são opostas entre si (uma dimensão circunferencial interna da seção de alojamento de escova) aumenta de uma abertura 27 sobre o lado do comutador 12 ao longo da direção axial. Especificamente, a seção de alojamento de escova 9 tem a dimensão mínima na abertura 27. Então, como uma via de separação a partir do comutador 12 (para cima no desenho), a dimensão interna (dimensão X) da seção de alojamento de escova 9 aumenta. A escova 10 é alojado na seção de alojamento de escova 9. Uma leve folga é provida entre a escova 10 e o suporte de escova 7 de modo que a escova 10 é móvel axialmente (verticalmente no desenho).

[0041] No motor 2 tendo a estrutura de suporte de escova como descrito acima, quando o motor 2 é acionado para girar o comutador 12 como indicado pela seta ilustrada na figura 2, uma força de compressão F_c ao longo da direção circunferencial é exercida sobre a escova 10. A escova 10 é comprimida ao longo da direção circunferencial pela força de compressão F_c , e conseqüentemente, a superfície de extremidade circunferencial 10a da escova 10 encosta-se contra uma borda de abertura (porção de encosto de escova) 28 da seção de alojamento de escova 9 (o estado ilustrado na figura 2). Especificamente, com a operação do motor 2, a escova 10 encosta-se contra uma porção da borda de abertura 28 (ponto de contato P), que é posicionada no lado traseiro na direção de rotação do comunicador 12 (na figura 2, o lado direito corresponde ao lado traseiro em uma direção de rotação) quando observada a partir do suporte de escova 7. Neste caso, a escova 10 é mantida em contato com a parede interna 26 no lado traseiro na direção de rotação somente no ponto de contato específico P. O ponto de contato P serve como um ponto de suporte da escova 10.

[0042] Quando a escova 10 passa a encostar contra a borda de abertura 28 da seção de alojamento de escova 9, uma força de reação F_c' é gerada no ponto de contato P contra a força de compressão F_c , como ilustrado na figura 2, similarmente ao caso da figura 10. Como um resultado, uma força de momento F_1 é exercida sobre a escova 10. Um momento M_f (com um comprimento de um braço: L_c) com um ponto no qual a escova 10 e o comutador 12 são mantidos em contato entre si, quando um centro O é exercido sobre a escova 10 pela força de momento F_1 .

[0043] Além disto, até mesmo no dispositivo de bomba elétrica 1, uma carga F_s é aplicada à escova 10 pelas molas de escova 11. A escova 10 é comprimida contra uma superfície do comutador 12 sobre a qual a escova desliza, pela carga F_s . Pela carga F_s , a força de momento F_2 é exercida sobre uma extremidade superior Q da escova 10. Pela força de momento F_2 , um

momento M_s (com um comprimento de um braço: L_s) com o ponto 0 como um centro é exercido sobre a escova 10. O momento M_s é um momento atuando em uma direção oposta àquela do momento M_f . Como descrito acima, quando os momentos M_s e M_f satisfazem: $M_s \geq M_f$, a escova 10 é mantida em contato de pressão com o comutador 12.

[0044] Por outro lado, no dispositivo de bomba elétrica 1, como é aparente da figura 2, um comprimento H_p (quantia de projeção de escova) entre o ponto P (a borda de abertura 28 do suporte de escova 7) no qual o suporte de escova 7 e a escova 10 são mantidos em contato entre si e a superfície de deslizamento da escova (a superfície sobre a qual a escova 10 e o comutador 12 são mantidos em contato entre si) é menor que aquele ilustrado na figura 10. Especificamente, o comprimento L_c entre o centro O do momento M_f gerado pela força de compressão de escova F_c e o ponto de suporte P da escova é menor que aquele obtido com a configuração ilustrada na figura 10. Por conseguinte, o momento M_f gerado para a escova torna-se menor que aquele gerado no caso da figura 10. Como descrito acima, quando a viscosidade ou a vazão (velocidade de rotação) do combustível aumenta, a força de compressão F_c também aumenta. Com o aumento na força de compressão F_c , M_f aumenta. Então, quando $M_f > M_s$ é satisfeita, a escova 10 é inclinada para frente em uma direção de rotação. Por outro lado, no dispositivo de bomba elétrica 1, M_f no lado direito torna-se menor na acima mencionada condição de retenção de escova: $M_s \geq M_f$. Por conseguinte, um valor de limite de F_c no qual M_f torna-se maior que M_s também se torna maior. Especificamente, a relação: $M_s \geq M_f$ é mantida mesmo com uma viscosidade ou vazão mais alta.

[0045] Além disto, no dispositivo de bomba elétrica 1, a distância H_p é ajustada de modo que uma relação: $(W/2H_p) \geq \mu$ é satisfeita, onde W é uma largura circunferencial da escova 10 (a dimensão horizontal da escova 10 da figura 2), e μ é um coeficiente de fricção de deslizamento entre a escova 10 e

o comutador 12. Neste caso, como é entendido a partir da figura 2, M_f e M_s têm as seguintes relações:

$$M_f = F_1 \times L_c \quad (1)$$

$$M_s = F_2 \times L_s \quad (2)$$

Além disto, F_1 e F_c , e F_2 e F_s respectivamente têm as seguintes relações.

$$F_1/F_c = H_p/L_c \quad (3)$$

$$F_2/F_s = (W/2)/L_s \quad (4)$$

Então, substituindo as relações (1) e (2) em $M_s \geq M_f$,

$$F_2 \times L_s \geq F_1 \times L_c \quad (5)$$

é obtido. A equação (3) é solucionada para F_1 , e então é substituída no lado direito da Equação (5). Então,

$$F_2 \times L_s \geq \{ (F_c \cdot H_p)/L_c \} \times L_c = F_c \cdot H_p$$

é obtido.

A seguir, a Equação (4) é solucionada para F_2 , e então é substituída no lado da Equação (5). Então,

$$[\{ (W/2) \times F_s \} / L_s] \times L_s \geq F_c \cdot H_p$$

$$(W/2) \times F_s \geq F_c \cdot H_p$$

$$F_s \times (W/2H_p) \geq F_c \quad (6)$$

é obtido.

Ainda, $F_c = \mu \times F_s$ foi obtido e é substituído na Equação (6). Então,

$$F_s \times (W/2H_p) \geq \mu \times F_s$$

é obtido. A partir do resultado descrito acima, como uma condição para satisfazer: $M_s \geq M_f$,

$$(W/2H_p) \geq \mu$$

é obtido. Pela colocação de H_p de modo a satisfazer a relação descrita acima, a condição: $M_s \geq M_f$ pode ser mantida em uma maneira mais preferida.

[0046] Como descrito acima, no dispositivo de bomba elétrica 1 de acordo com a presente invenção, a seção de alojamento de escova 9 é formada de modo que a escova 10 encosta-se contra a borda de abertura 28 do suporte

de escova 7 no lado traseiro na direção de rotação quando o motor está em operação. Por conseguinte, a escova 10 é dificilmente inclinada mesmo quando a viscosidade ou vazão do combustível é aumentada. Além disto, H_p , isto é, a posição na qual a escova 10 encosta-se contra a borda de abertura 28 é ajustada de modo a satisfazer: $(W/2H_p) \geq \mu$. Como um resultado, a relação: $M_s \geq M_f$ pode ser satisfeita de uma maneira preferida para impedir a escova 10 de ser inclinada. Para satisfazer mais facilmente a relação: $M_s \geq M_f$, não somente os valores no lado direito são reduzidos, mas também os valores no lado esquerdo podem ser aumentados. Especificamente, o ajuste para aumentar a carga F_s aplicada pelas molas de escova 11 para aumentar M_s pode ser usado adicionalmente de modo que M_f é improvável que exceda M_s .

[0047] Assim, de acordo com o dispositivo de bomba elétrica 1 da presente invenção, o comportamento da escova 10 é estabilizado em comparação com aquele no dispositivo convencional. Por conseguinte, a resistência de contato entre a escova e o comutador pode ser impedida de ser aumentada devido a uma redução em área de contato. Além disto, a ocorrência de um arco entre a escova e o comutador devido a uma mudança rápida em resistência de contato pode ser impedida. Como um resultado, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida. Assim, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida até mesmo quando o dispositivo de bomba elétrica 1 é usado para o combustível de alta viscosidade tal como etanol. Por conseguinte, um combustível pode ser selecionado em consideração ao ambiente global. Ao mesmo tempo, a bomba elétrica pode ser usado para uma faixa mais extensa de finalidades.

[0048] De acordo com os experimentos conduzidos pelos inventores da presente invenção, um fenômeno no qual a escova 10 é inclinada para elevar a porção da escova no lado dianteiro na direção de rotação pode ser visto não somente quando o motor está em operação, mas também quando o motor está em um estado estacionário. Como fatores da elevação como descrito acima,

primeiro, uma colisão entre a escova 10 e o suporte de escova 7 devido aos acúmulos de tolerâncias dimensionais ou tolerâncias geométricas, que previne à superfície de deslizamento da escova de ser colocada em contato estreito com o comutador 12, é dada. Como o segundo fator, uma porção sobre a escova 10 não é colocada em contato com o comutador 12 devido ao intumescimento da superfície de deslizamento da escova em um estágio inicial do uso. Especificamente, ocorre que a escova 10 e o comutador 12 parcialmente encostam-se um contra o outro antes da escova 10 e o comutador 12 iniciarem a trabalhar suavemente, que algumas vezes produz a elevação da escova 10.

[0049] A elevação como descrito acima causa um arco que ocorre intermitentemente. se a porção da escova 10 no lado dianteiro na direção de rotação for elevada, o combustível chega ao interior de um interstício gerado pela elevação em um padrão do tipo de cunha pela operação do motor. Então, o combustível que chega abaixo da escova 10 gera uma força para empurrar para cima a escova 10 para reduzir a área da escova, que está em contato com o comutador 12. Um escoamento do combustível é gerado com a rotação do comutador 12, enquanto a força para empurrar para cima a escova 10 torna-se maior à medida que a vazão ou a viscosidade do combustível torna-se mais alta. Por conseguinte, os efeitos da elevação também se tornam maiores com o combustível de etanol ou similar. Assim, a fim de reduzir a abrasão devida à elevação como descrito acima, em particular, a abrasão no estágio inicial de uso antes de a escova 10 e o comutador 12 começarem a trabalhar suavemente, ranhuras denteadas 29 são providas sobre a superfície de deslizamento (superfície de contato) 10b da escova 10 no dispositivo de bomba elétrica 1.

[0050] As ranhuras denteadas 29 são formadas ao longo da direção circunferencial do comutador 12 com indicado pelas linhas tracejadas na figura 2. Várias das ranhuras denteadas 29 são formadas a intervalos

predeterminados sobre a superfície de deslizamento 10b, e são providas inteiramente em uma direção radial (em uma direção vertical com respeito ao plano do papel da figura 2) sobre a superfície de deslizamento 10b. se o motor 2 for operado quando a escova está no estado elevado, o combustível chega a um interstício gerado no lado de aproximação da escova 10 (no lado dianteiro em uma direção de rotação). Neste instante, no caso de uma escova sem as ranhuras denteadas 29, a escova é mais provável que seja elevada devido aos efeitos de cunha do combustível. Por outro lado, mesmo se o combustível chegar ao interstício entre a superfície de deslizamento 10b e o comutador 12 no dispositivo de bomba elétrica 1, o combustível passe para trás através das ranhuras denteadas 29 formadas sobre a superfície de deslizamento 10b. Por conseguinte, os efeitos de cunha do combustível não são gerados. Assim, a força para empurrar para cima a superfície de deslizamento é reduzida para diminuir uma turbulência em resistência de contato. Por conseguinte, o arco é impedido de ocorrer. Mesmo no ponto acima mencionado, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida.

Modalidade 2

[0051] A seguir, um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 2 da presente invenção é descrita. a figura 3 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova da mesma. O dispositivo de bomba elétrica de acordo com cada uma das seguintes modalidades é a mesma que o dispositivo de bomba elétrica 1 de acordo com a Modalidade 1 exceto para a estrutura de suporte de escova. Por conseguinte, os mesmos elementos e componentes que aqueles da Modalidade 1 são denotados pelos mesmos símbolos de referência, e a descrição dos mesmos é aqui omitida.

[0052] Como ilustrado na figura 3, em contraste à Modalidade 1, a superfície de extremidade circunferencial 32 de uma escova 31 tem um formato adelgado no dispositivo de bomba elétrica de acordo com a

Modalidade 2. A escova 31 tem uma largura máxima sobre uma superfície de extremidade (superfície de deslizamento) 31a no lado do comutador 12. Um ângulo de adelgaçamento da escova 31 é formado com 0,50 ou superior. Mesmo no dispositivo de bomba elétrica ilustrado na figura 3, quando o motor 2 é acionado para girar o comutador 12 como indicado pela seta, a superfície de extremidade circunferencial 32 da escova 10 encosta-se contra a porção da borda de abertura 28 da seção de alojamento de escova 9 no lado traseiro em uma direção de rotação. Então, o ponto P de encosto torna-se uma porção de encosto de escova (um estado ilustrado na figura 3).

[0053] Especificamente, até mesmo no dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 2, uma extremidade a mais distal do suporte de escova 7 (uma porção a mais próxima ao comutador 12) torna-se o ponto P contra a qual a escova 31 se encosta. Por conseguinte, o comprimento L_c entre o centro O do momento M_f e o ponto de suporte P da escova torna-se pequeno em comparação com aquele obtido com a configuração ilustrada na figura 10. Por conseguinte, o momento M_f é mantido pequeno. Por conseguinte, a relação: $M_s \geq M_f$ é mantida até mesmo com uma viscosidade ou vazão mais alta, e consequentemente, é improvável que a escova 31 seja inclinada. Assim, a ocorrência do arco entre a escova e o comutador devido a uma rápida alteração em resistência de contato pode ser impedida. Como um resultado, a abrasão da escova ou do comutador é reduzida. Por conseguinte, mesmo se o dispositivo de bomba elétrica for usado para o combustível de alta viscosidade tal como etanol, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida.

Modalidade 3

[0054] A figura 4 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 3 da presente invenção. Como ilustrado na figura 4, no dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 3, uma

extremidade da seção de alojamento de escova 9 tem um formato com uma diferença de nível. Uma projeção de encosto (porção de encosto de escova) 33 é formada na extremidade de abertura da seção de alojamento de escova 9 de modo a se projetar da mesma. A projeção de encosto 33 é formada em uma extremidade da parede interna 26 da seção de alojamento de escova 9 em ambos os lados de extremidade circunferencial e se projeta na direção circunferencial a partir da parede interna 26. A seção de alojamento de escova 9 tem uma largura mínima na projeção de encosto 33. Dentro da projeção de encosto 33, a seção de alojamento de escova 9 tem uma dimensão maior que a largura da escova 10.

[0055] No dispositivo de bomba elétrica ilustrado na figura 4, quando o comutador 12 gira como indicado pela seta, a superfície de extremidade circunferencial 10a da escova 10 encosta-se contra a projeção de encosto 33 no lado traseiro na direção de rotação (um estado ilustrado na figura 4). Especificamente, até mesmo neste caso, a extremidade distal do suporte de escova 7 serve como o ponto P (ponto de suporte) contra o qual a escova 10 se encosta. Por conseguinte, como descrito acima, o momento M_f é mantido pequeno, e consequentemente, é improvável que a escova 10 seja inclinada. Por conseguinte, a ocorrência do arco entre a escova e o comutador é impedida. Como um resultado, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida.

Modalidade 4

[0056] A figura 5 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 4 da presente invenção. Em contraste com a Modalidade 3, uma escova 34 tem um formato com uma diferença de nível no dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 4, como ilustrado na figura 5. Uma porção alargada (porção de encosto de escova) 35 é formada de uma maneira escalonada em uma extremidade da escova 34 no lado do comutador

12. A porção alargada 35 é formada em ambos os lados de extremidade circunferencial da escova 34 e é formada para se projetar na direção circunferencial. A escova 34 tem o na porção alargada 35. A largura da porção alargada 35 é formada de modo a ser ligeiramente menor que uma dimensão interna da seção de alojamento de escova 9. Dentro da porção alargada 35, a escova 34 tem uma dimensão menor que aquela da porção alargada 35.

[0057] No dispositivo de bomba elétrica ilustrado na figura 5, quando o comutador 12 gira como indicado pela seta, uma porção alargada 35 da escova 34 encosta-se contra a parede interna 26 da seção de alojamento de escova 9 no lado traseiro na direção de rotação (um estado ilustrado na figura 5). Especificamente, a extremidade distal do suporte de escova 7 serve como o ponto P (ponto de suporte) contra a qual a escova 34 se encosta. Por conseguinte, como descrito acima, é improvável que a escova 34 seja inclinada, e assim a ocorrência do arco entre a escova e o comutador é impedida. Como um resultado, a abrasão da escova ou do comutador pode ser reduzida.

Modalidade 5

[0058] A figura 6 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 5 da presente invenção. Como ilustrado na figura 6, a porção de encosto (porção de encosto de escova) 36 é provida sobre a parede interna 26 da seção de alojamento de escova 9 em ambos os lados de extremidade circunferencial. A porção de encosto 36 é formada na vizinhança de uma abertura 27 da parede interna 26 e se projeta na direção circunferencial a partir da parede interna 26. A seção de alojamento de escova 9 tem uma largura mínima na porção de encosto 36. As áreas da seção de alojamento de escova 9, que estão situadas acima e abaixo da porção de encosto 36, são alargadas de uma maneira cônica.

[0059] No dispositivo de bomba elétrica ilustrado na figura 6, quando o comutador 12 gira como indicado pela seta, a superfície de extremidade circunferencial 10a da escova 10 encosta-se contra a porção de encosto 36 posicionada no lado traseiro na direção de rotação (um estado ilustrado na figura 6). Especificamente, até mesmo neste caso, a vizinhança da extremidade distal do suporte de escova 7 serve como o ponto (ponto de suporte) P contra a qual a escova 10 se encosta. Por conseguinte, como descrito acima, o momento M_f pode ser mantido pequeno, e consequentemente, é improvável que a escova 10 seja inclinada. Por conseguinte, o arco entre a escova e o comutador é impedido de ocorrer para reduzir a abrasão da escova ou do comutador.

Modalidade 6

[0060] A figura 7 é um diagrama explicativo ilustrando uma estrutura de suporte de escova de um dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 6 da presente invenção. Como ilustrado na figura 7, em contraste com a Modalidade 5, a porção de encosto (porção de encosto de escova) 39 é provida sobre a superfície de extremidade circunferencial 38 de uma escova 37 no dispositivo de bomba elétrica de acordo com a Modalidade 6. A porção de encosto 39 é formada em ambos os lados de extremidade circunferencial da escova 37 de modo a se projetar na direção circunferencial. A escova 37 tem uma largura máxima na porção de encosto 39. A largura da porção de encosto 39 é formada ligeiramente menor que uma dimensão interna da seção de alojamento de escova 9. As áreas da escova 37, que estão posicionadas acima e abaixo da porção de encosto 39, são reduzidas de uma maneira afilada.

[0061] No dispositivo de bomba elétrica ilustrado na figura 7, quando o comutador 12 gira como indicado pela seta, a porção de encosto 39 da escova 37 encosta-se contra a parede interna 26 da seção de alojamento de escova 9 posicionada no lado traseiro na direção de rotação (um estado ilustrado na

figura 7). Especificamente, a vizinhança da extremidade distal do suporte de escova 7 serve como o ponto (ponto de suporte) P contra a qual a escova 37 se encosta. Por conseguinte, como descrito acima, é improvável que a escova 37 seja inclinada, e consequentemente o arco entre a escova e o comutador é impedido de ocorrer para reduzir a abrasão da escova ou do comutador.

[0062] A presente invenção não é limitada às modalidades descritas acima, e é aparente que várias modificações são possíveis sem fugir do espírito da presente invenção.

[0063] Por exemplo, as estruturas respectivas das modalidades não são somente usadas somente como descrito acima, mas podem também ser usadas em uma combinação apropriada. Por exemplo, várias combinações tais como a estrutura obtida pela combinação da Modalidade 1 e Modalidade 4 são concebíveis. Além disto, nas modalidades descritas acima, embora as estruturas nas quais a parede interna afilada 26, a superfície de extremidade circunferencial 32, a projeção de encosto 33, a porção alargada 35, e a porção de encostos 36 e 39 são providas nos lados dianteiro e traseiro na direção de rotação sejam descritas, os elementos ou porções acima mencionados podem ser providos somente no lado traseiro na direção de rotação quando a direção de rotação do motor 2 é fixa.

[0064] Ainda, como ilustrado na figura 8, a presente invenção pode também ser aplicada em um motor tendo uma estrutura para colocar obliquamente a escova 41 arranjada a um ângulo em contato de pressão com o comutador 12. em adição, a borda de abertura 28 que forma a porção de encosto de escova na Modalidade 1 pode ser formada não somente para ter uma estrutura com uma borda de ângulo agudo como ilustrado na figura 2, mas também para ter um formato rebarbado com uma diferença de nível como ilustrado na figura 9(a) ou um formato com uma superfície curva (R) como ilustrado na figura 9(b).

[0065] Por outro lado, o exemplo onde o dispositivo de bomba elétrica

de acordo com a presente invenção é usado para o aparelho de fornecimento de combustível para a autobicicleta é descrito nas modalidades acima mencionadas. Todavia, a aplicação do dispositivo de bomba elétrica de acordo com a presente invenção não é limitada ao mesmo. O dispositivo de bomba elétrica de acordo com a presente invenção pode também ser usado como um aparelho de fornecimento de combustível para vários veículos tais como automóveis de quatro rodas. A estrutura da presente invenção é aplicável não somente à bomba de combustível, mas também a uma bomba para um líquido tal como água ou um produto químico ou para um gás tal como ar.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de bomba elétrica (1) que compreende:

uma seção de motor (2) compreendendo um motor elétrico com uma escova (10), a seção de motor (2) incluindo: um comutador do tipo de disco (12) com o qual a escova (10) axialmente entra em contato; e um suporte de escova (7) incluindo uma seção de alojamento de escova (9) para manter a escova (10) no mesmo de modo que a escova (10) é móvel ao longo de uma direção axial; e

uma seção de bomba (3) acionada rotativamente pela seção de motor (2),

caracterizado pelo fato de que:

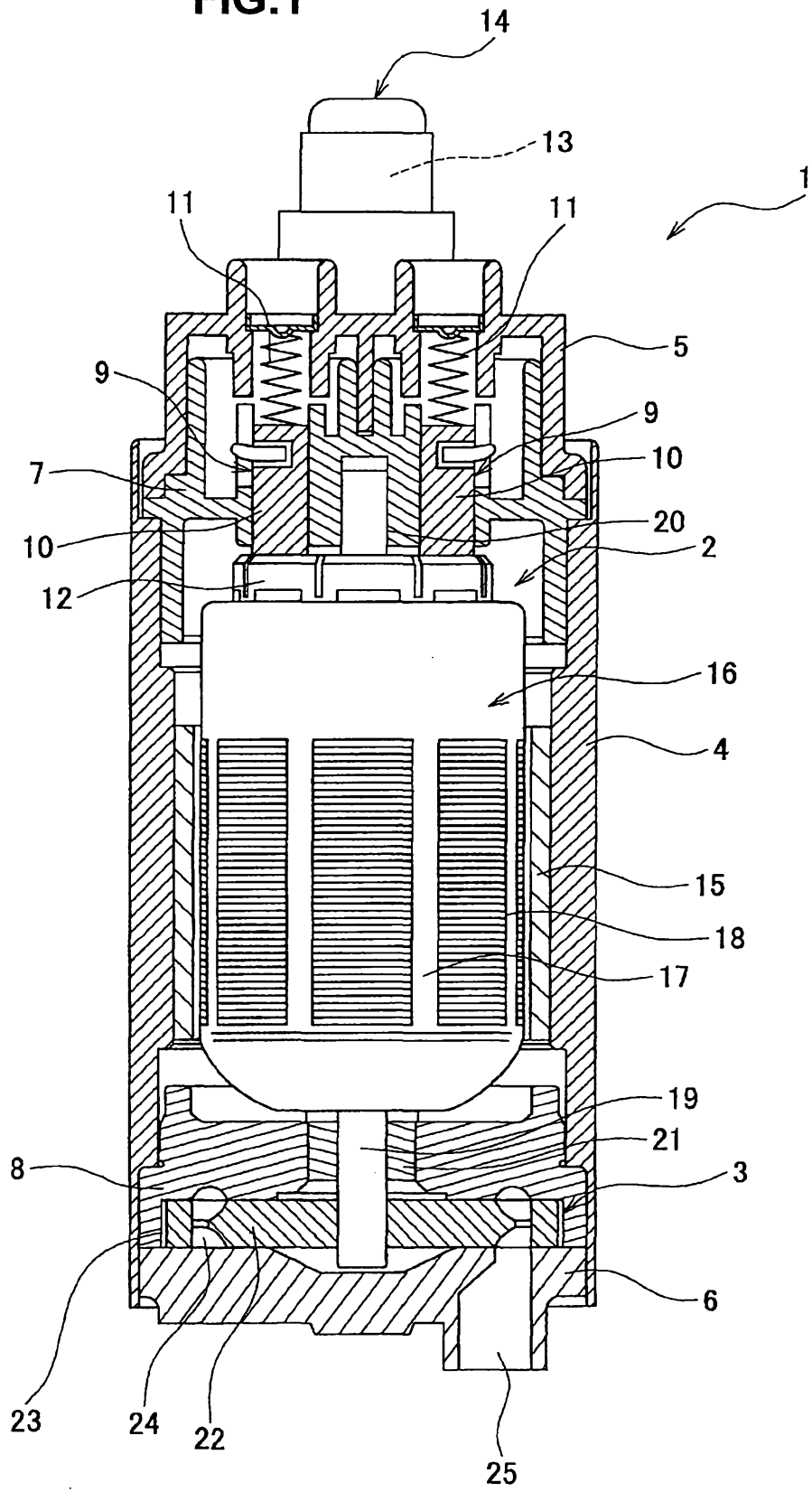
a seção de alojamento da escova (9) tem uma parede interna (26) em um lado traseiro em uma direção de rotação, a parede interna (26) sendo formada em uma maneira afilada de modo que uma dimensão interna da seção de alojamento da escova (9) em uma direção circunferencial amplia de uma extremidade da mesma em um lado do comutador ao longo da direção axial; e

uma porção de encosto de escova (28), a qual se encontra contra uma porção da escova (10) em um lado traseiro na direção de rotação quando o motor elétrico está em operação, é provida em uma borda de abertura da extremidade da seção de alojamento de escova (9) no lado de comutador.

2. Dispositivo de bomba elétrica (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma distância H_p entre um ponto (P) no qual o suporte de escova (7) e a escova (10) são mantidos em contato entre si e uma superfície sobre a qual a escova (10) e o comutador (12) são mantidos em contato entre si é ajustada de modo que uma relação: $(W/2H_p) \geq \mu$ é satisfeita, onde W é uma largura da escova (10) na direção circunferencial e μ é um coeficiente de fricção de deslizamento entre a escova

(10) e o comutador (12).

3. Dispositivo de bomba elétrica (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que ranhuras (29) se estendendo ao longo da direção circunferencial são formadas sobre uma superfície (10b) da escova (10), sobre a qual a escova (10) é mantida em contato com o comutador (12).

FIG.1

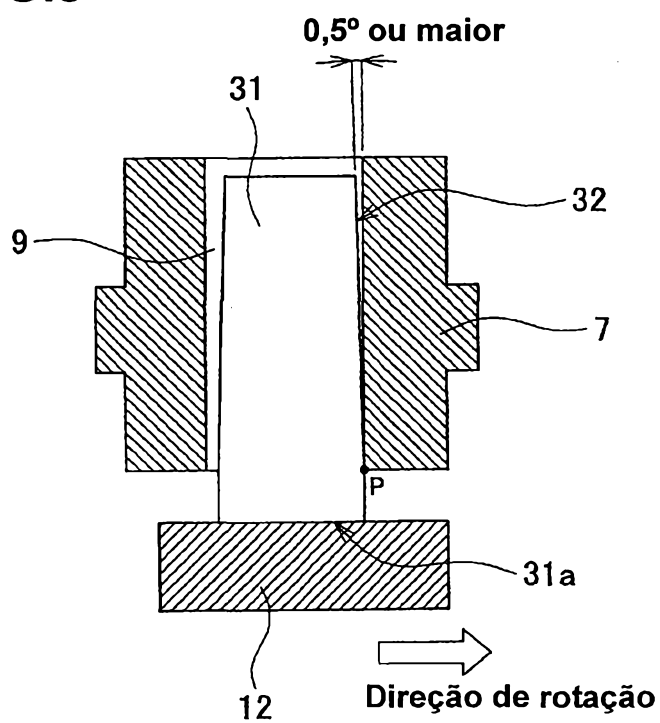


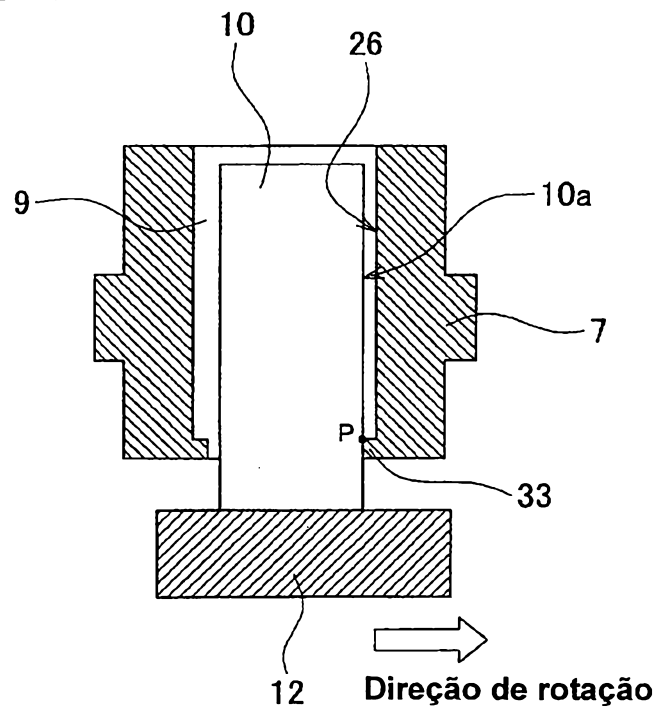
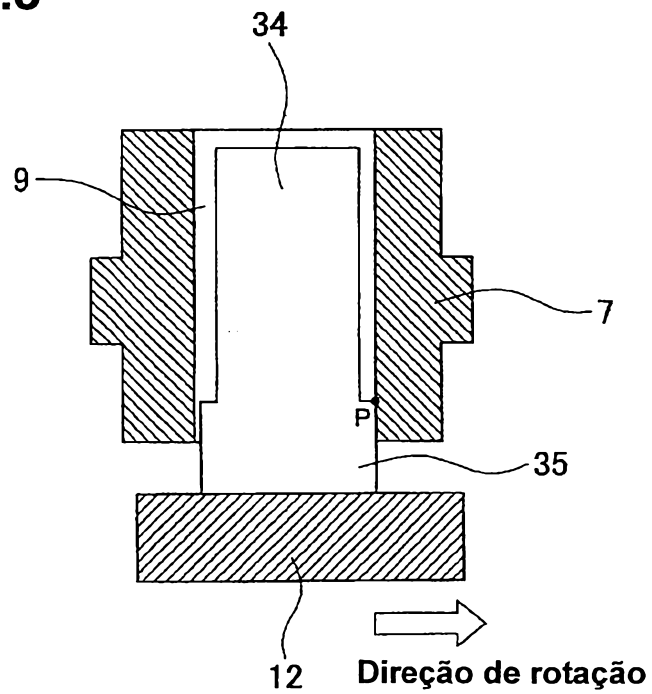
FIG.4**FIG.5**

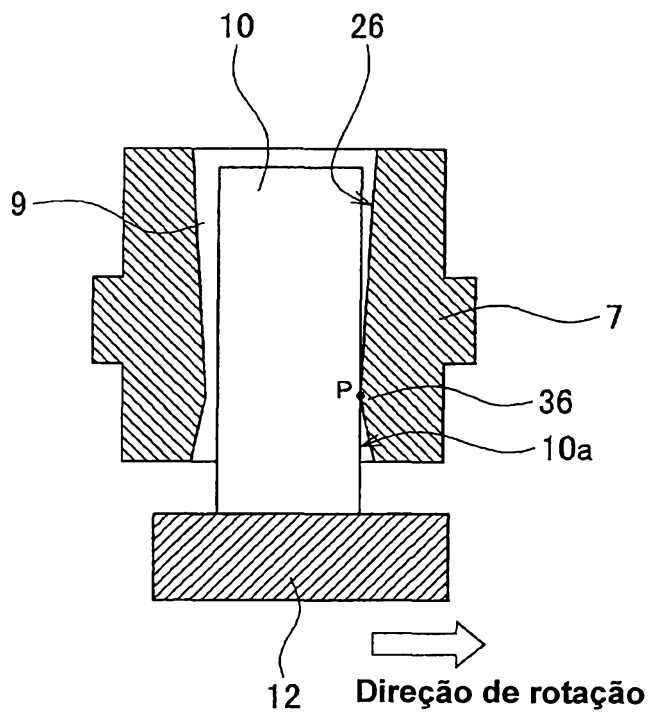
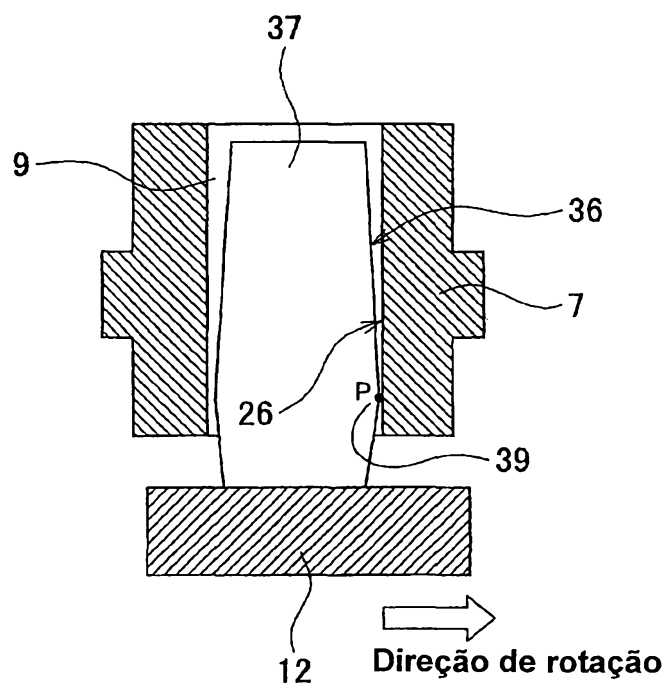
FIG.6**FIG.7**

FIG.8

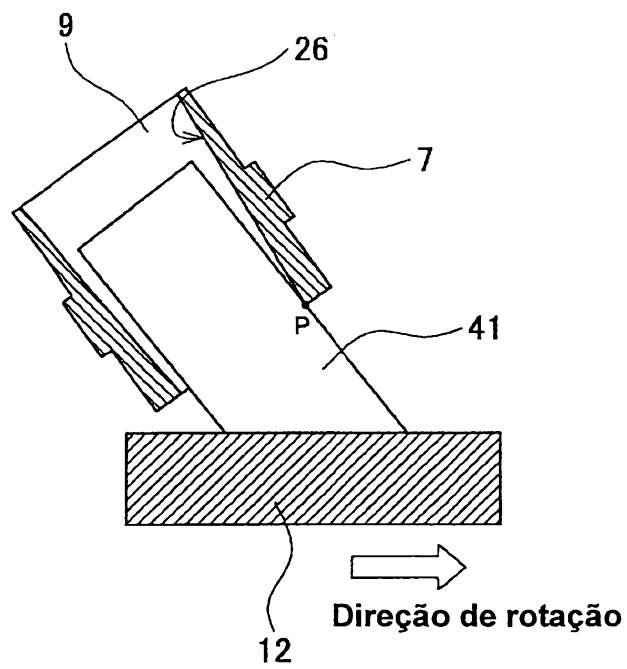


FIG.9

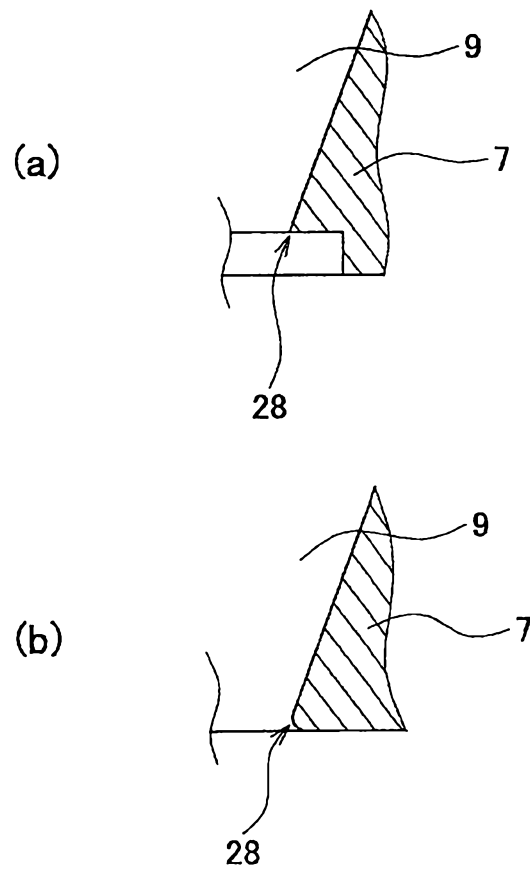


FIG.10

