



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

**(11) PI 0814351-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 22/07/2008**

**(45) Data de Concessão: 04/06/2019**

**(54) Título:** MOTOR COM MECANISMO DE ENGENHAGEM DE REDUÇÃO

**(51) Int.Cl.:** H02K 7/116; B60S 1/08.

**(30) Prioridade Unionista:** 24/07/2007 JP 2007-192515; 28/03/2008 JP 2008-085807.

**(73) Titular(es):** MITSUBA CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** MASAYUKI SHIMOYAMA; HIROKAZU SHODA; YASUO OHASHI.

**(86) Pedido PCT:** PCT JP2008063133 de 22/07/2008

**(87) Publicação PCT:** WO 2009/022524 de 19/02/2009

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 22/01/2010

**(57) Resumo:** MOTOR COM MECANISMO DE ENGENHAGEM DE REDUÇÃO A presente invenção refere-se a um motor (10) com mecanismo de engrenagem de redução tem uma primeira rosca helicoidal (15) e uma segunda rosca helicoidal (15) tendo direções de torção de rosca mutuamente opostas; uma primeira engrenagem do contra-eixo (30) incluindo uma primeira engrenagem de diâmetro grande (31) engrenando com a primeira rosca helicoidal (15) e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) girando como uma peça com a primeira engrenagem de diâmetro grande (31); uma segunda engrenagem do contra-eixo (30) incluindo uma segunda engrenagem de diâmetro grande (31) engrenando com a segunda rosca helicoidal (15) e uma segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35) girando como uma peça com a segunda engrenagem de diâmetro grande (31); e uma engrenagem de saída (40) engrenando com ambas as engrenagens de diâmetro pequeno (35, 35); em que um primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força para pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo (30) para a caixa de engrenagens (21) é disposto entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a tampa da caixa de engrenagens (29) e um segundo dispositivo (50) para aplicar uma força para pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo (30) para a caixa de engrenagens (21) é disposto entre a ponta da segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MOTOR COM MECANISMO DE ENGENHAGEM DE REDUÇÃO**".

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um motor com mecanismo de engrenagem de redução.

[002] Essa invenção refere-se, por exemplo, a um motor com mecanismo de engrenagem de redução ideal para uso em motores de limpadores de para-brisas de automóveis e motores de janela, etc.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

[003] Esse tipo de motor com mecanismo de engrenagem de redução utilizado como um motor do limpador de para-brisas contém um eixo de motor suportado para permitir a rotação livre em uma caixa de motor e uma caixa de engrenagens; um par de roscas helicoidais formadas na proximidade de uma extremidade do eixo do motor dentro da caixa de engrenagens e com direções de torção da rosca mutuamente opostas; um par de engrenagens do contra-eixo disposto em ambos os lados do eixo do motor e incluindo engrenamento de engrenagens de diâmetro grande com as roscas helicoidais respectivamente, e engrenagens de pequeno diâmetro tendo o mesmo eixo geométrico que a engrenagem de diâmetro grande para girar como uma peça; e um engrenamento de engrenagem de saída com cada engrenagem de diâmetro pequeno do par de engrenagens do contra-eixo (por exemplo, ver o Documento de Patente 1).

[004] Esse motor do limpador de para-brisas contém um mecanismo de engrenagem de redução de dois estágios no qual um par de engrenagens do contra-eixo engrena com um par de roscas helicoidais formadas com direções de torção de rosca mutuamente opostas. Portanto, a direção da carga de empuxo gerada pela combinação de uma das roscas helicoidais e engrenagem do contra-eixo se torna oposta à direção da carga de empuxo gerada pela combinação da outra das

roscas helicoidais e engrenagem do contra-eixo, de modo que as cargas de empuxo são canceladas. Assim, além de tornar desnecessário um mancal de empuxo forte e de alta precisão, a folga no eixo do motor é eliminada e a rotação do motor do limpador de para-brisas é suave.

[005] Documento de Patente 1: Publicação Não-examinada de Patente Japonesa Nº 9-175334.

### DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

#### PROBLEMA A SER RESOLVIDO PELA INVENÇÃO

[006] Mesmo nos motores do limpador de para-brisas nos quais as engrenagens do contra-eixo engrenam com um par de roscas helicoidais cujas direções de torção da rosca são mutuamente opostas, existe uma folga entre a rosca helicoidal e a engrenagem do contra-eixo, de modo que um som anormal é gerado durante a carga inversa da força inercial que acompanha o movimento reverso do braço do limpador.

[007] Um objetivo da presente invenção é fornecer um motor com mecanismo de engrenagem de redução capaz de inibir ou de suprimir a folga entre a rosca helicoidal e a engrenagem do contra-eixo.

#### MEIOS PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

[008] Aspectos representativos entre os meios para resolução do problema acima mencionado são descritos a seguir.

[009] Um motor com mecanismo de engrenagem de redução compreendendo:

[0010] uma culatra formada com um fundo e uma abertura em uma extremidade,

[0011] um ímã fixado no lado circunferencial interno da culatra,

[0012] uma armadura disposta no lado interno do ímã,

[0013] um eixo rotativo fixado na armadura e incluindo uma primeira rosca helicoidal e uma segunda rosca helicoidal tendo direções de

torção de rosca mutuamente opostas,

[0014] uma caixa de engrenagens conectada na abertura da culatra e sustentando o eixo rotativo para permitir a rotação livre e tendo uma seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução com um fundo para acomodar o mecanismo da engrenagem de redução,

[0015] uma tampa da caixa de engrenagens para cobrir a abertura da caixa de engrenagens,

[0016] uma primeira engrenagem do contra-eixo armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma primeira engrenagem de diâmetro grande formada com múltiplos primeiros dentes engrenando com a primeira rosca helicoidal e tendo a espessura do dente no lado da tampa da caixa de engrenagens do primeiro dente maior do que a espessura do dente no lado inferior da caixa de engrenagens, e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno tendo o mesmo eixo geométrico que a primeira engrenagem de diâmetro grande para girar como uma peça,

[0017] uma segunda engrenagem do contra-eixo armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma segunda engrenagem de diâmetro grande formada com múltiplos segundos dentes engrenando com a segunda rosca helicoidal e tendo a espessura do dente no lado da tampa da caixa de engrenagens do segundo dente maior do que a espessura do dente no lado inferior da caixa de engrenagens, e uma segunda engrenagem de diâmetro pequeno tendo o mesmo eixo geométrico que a segunda engrenagem de diâmetro grande para girar como uma peça e

[0018] uma engrenagem de saída contendo um eixo de saída e engrenando com a primeira engrenagem de diâmetro pequeno e a segunda engrenagem de diâmetro pequeno.

EFEITO DA INVENÇÃO

[0019] No motor com o mecanismo da engrenagem de redução como descrito acima, as superfícies traseiras do dente da primeira engrenagem de diâmetro grande e da segunda engrenagem de diâmetro grande ficam em contato próximo constante com as superfícies traseiras do dente da primeira rosca helicoidal e da segunda rosca helicoidal, de modo que a folga entre a rosca helicoidal e a engrenagem do contra-eixo pode ser inibida ou suprimida.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0020] A figura 1 é uma vista do corte longitudinal mostrando o motor com o mecanismo da engrenagem de redução de uma modalidade da presente invenção,

[0021] a figura 2 é uma vista do corte transversal desse motor,

[0022] a figura 3 é uma vista plana mostrando o estado onde a tampa da caixa de engrenagens, etc. é removida nesse motor,

[0023] as figuras 4A e 4B são desenhos mostrando a rosca helicoidal e a colocação da engrenagem do contra-eixo; a figura 4A é uma vista plana; a figura 4B é uma vista do corte longitudinal,

[0024] as figuras 5A, 5B e 5C são desenhos mostrando a primeira engrenagem do contra-eixo; a figura 5A é uma vista em perspectiva; a figura 5B é uma vista do corte transversal mostrando o primeiro dente; a figura 5C é uma vista do desenvolvimento mostrando o primeiro dente,

[0025] as figuras 6A, 6B e 6C são desenhos mostrando a segunda engrenagem do contra-eixo; a figura 6A é uma vista em perspectiva; a figura 6B é uma vista do corte transversal mostrando o segundo dente; a figura 6C é uma vista do desenvolvimento mostrando o segundo dente,

[0026] a figura 7 é uma vista do corte longitudinal mostrando o dispositivo para aplicação de uma força,

[0027] as figuras 8A, 8B, 8C, 8D e 8E são desenhos mostrando a

engrenagem de saída; a figura 8A é uma vista do corte frontal; a figura 8B é uma vista inferior; a figura 8C é uma vista do corte tomada ao longo da linha c – c da figura 8A; a figura 8D é uma vista do corte tomada ao longo da linha d – d da figura 8A; a figura 8E é um diagrama de padrão para descrever o efeito da força do componente,

[0028] as figuras 9A e 9B são desenhos mostrando o motor com o mecanismo da engrenagem de redução da segunda modalidade da presente invenção; a figura 9A é uma vista em perspectiva da primeira engrenagem do contra-eixo utilizada nesse motor; a figura 9B é uma vista do corte longitudinal equivalente a figura 4B,

[0029] as figuras 10A e 10B são desenhos mostrando o motor com o mecanismo da engrenagem de redução da terceira modalidade da presente invenção; a figura 10A é uma vista em perspectiva da primeira engrenagem do contra-eixo utilizada nesse motor; a figura 10B é uma vista do corte longitudinal equivalente a figura 4B.

#### MELHOR MODO PARA EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

[0030] Uma modalidade da presente invenção é descrita a seguir enquanto se referindo aos desenhos.

[0031] Nessa modalidade, o motor com o mecanismo da engrenagem de redução da presente invenção é estruturado como um motor do limpador de para-brisas.

[0032] Como mostrado na figura 1 até a figura 3, um motor do limpador de para-brisas 10 dessa modalidade inclui uma culatra em formato aproximadamente cilíndrico 11 feita de metal e aberta em uma extremidade, uma caixa de engrenagens fundida em matriz de alumínio 21 unida por parafusos 20A a um flange 11b em uma seção aberta 11a da culatra 11 e uma tampa de caixa de engrenagens de resina sintética 29 para cobrir uma seção aberta 23a de uma seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23 da caixa de engrenagens 21.

[0033] A caixa de engrenagens dessa modalidade é feita pela fundição em matriz de alumínio. Entretanto, uma caixa de engrenagens feita de resina sintética pode ser usada.

[0034] Como mostrado na figura 2, um par de ímãs 12, 12 é preso por adesivo, etc. na superfície circunferencial interna 11c da culatra 11. Um mancal radial 13a encaixado na seção de cilindro 11d com um fundo na outra extremidade da culatra 11 e mancais radiais 13b, 13c encaixados na proximidade de ambas as bordas de um furo axial 22 da caixa de engrenagens 21 suportam um eixo de armadura (eixo do motor) 14 servindo como um eixo rotativo para permitir a rotação livre.

[0035] Uma primeira rosca helicoidal 15 e uma segunda rosca helicoidal 15' com direções de torção de rosca mutuamente opostas são formadas na proximidade da ponta 14a do eixo de armadura 14.

[0036] Uma armadura 16 contendo o eixo de armadura 14 é instalada entre o par de ímãs 12,12. A armadura 16 é presa na proximidade da extremidade de base 14b do eixo de armadura 14. A armadura 16 é composta de um núcleo de armadura 16a contendo seções de enrolamento de bobina 16b com um número especificado de fendas e uma bobina de armadura 16c enrolada na seção de enrolamento de bobina 16b do núcleo da armadura 16a.

[0037] Um comutador 17 é preso no eixo de armadura 14 em uma posição virada para o limite da caixa de engrenagens 21 e a culatra 11. O comutador 17 contém o mesmo número de segmentos de comutador (segmentos) 17a que as seções de enrolamento de bobina 16b do núcleo da armadura 16a. Os segmentos do comutador 17a são eletricamente conectados nas bobinas da armadura 16c, respectivamente.

[0038] A extremidade aberta do furo axial 22 da caixa de engrenagens 21 forma um furo de diâmetro grande 22a. Um par de escovas 19, 19 é instalado por meio de suportes 18 em posições viradas para o

comutador 17 no furo de diâmetro grande 22a de modo a fazer contato com os segmentos do comutador 17a.

[0039] A corrente elétrica flui na bobina da armadura 16c, etc. e o eixo da armadura 14 gira quando uma chave do limpador de para-brisas não mostrada nos desenhos é ligada.

[0040] O furo axial 22 é formado aproximadamente no centro da caixa de engrenagens 21 como mostrado na figura 2 e figura 3. A seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23 é formada em uma forma côncava conectando no furo axial 22.

[0041] Um primeiro furo 25 e um segundo furo 25' são formados em uma forma cilíndrica em posições especificadas em ambos os lados da primeira rosca helicoidal 15 e da segunda rosca helicoidal 15' na parede inferior da seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23.

[0042] Como mostrado na figura 1, as seções inferiores dos eixos em formato de pino 26 feitas de metal são encaixadas pela inserção com ajuste por pressão ou outros métodos no primeiro furo 25 e no segundo furo 25'. Uma primeira engrenagem do contra-eixo 30 e uma segunda engrenagem do contra-eixo 30' são suportadas respectivamente nos eixos 26 para permitir a rotação livre.

[0043] Um furo circular 27 é formado em uma posição no lado direito da ponta da primeira rosca helicoidal 15 na figura 3 na parede inferior da seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23. O furo circular 27 contém um mancal radial em formato cilíndrico 28 feito de metal sinterizado. O mancal radial 28 suporta um eixo de saída 43 para permitir a rotação livre.

[0044] Como mostrado na figura 1, a seção da extremidade superior 43a do eixo de saída 43 é fixada em uma seção cilíndrica 41 no centro de uma engrenagem de saída 40 pela moldagem por inserção. Uma articulação do limpador de para-brisas 45 é unida por meio de

uma porca 44 na seção da extremidade inferior 43b se projetando para o lado externo a partir da caixa de engrenagens 21 no eixo de saída 43.

[0045] Enquanto em um estado onde a superfície inferior 40a da engrenagem de saída 40 tendo a seção de extremidade superior 43a do eixo de saída 43 fixada pela moldagem por inserção contata a superfície superior do mancal radial 28, uma porca de impulso 47 é inserida por meio de uma arruela plana 46 a partir da seção inferior do eixo de saída 43 até que a arruela plana 46 faz contato com a superfície inferior do mancal radial 28. O eixo de saída 43 e a engrenagem de saída 40 são, dessa maneira, respectivamente impedidos de se moverem ao longo do eixo geométrico.

[0046] O par de roscas helicoidais 15, 15' acima descrito e o par de engrenagens do contra-eixo 30, 30' e a engrenagem de saída 40 são armazenados na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23 da caixa de engrenagens 21, e constituem um mecanismo de engrenagem de redução de dois estágios.

[0047] Uma seção aberta 23a em um lado de extremidade da seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23 da caixa de engrenagens 21 como mostrado na figura 1 é coberta pela tampa da caixa de engrenagens 29 feita de resina sintética. Uma seção côncava 29b é formada no centro da superfície inferior de uma parede lateral em formato de anel 29a da tampa da caixa de engrenagens 29. A seção côncava 29b encaixa na seção da parede periférica 21a da caixa de engrenagens 21.

[0048] Uma placa de contato 24 é instalada na superfície inferior de uma seção de teto 29c da tampa da caixa de engrenagens 29.

[0049] A primeira engrenagem do contra-eixo 30 como mostrado nas figuras 4A e 4B e figuras 5A, 5B e 5C é formada de resina sintética. A primeira engrenagem do contra-eixo 30 inclui uma primeira en-

grenagem de diâmetro grande 31 formada com múltiplos primeiros dentes 32 engrenando com a primeira rosca helicoidal 15 e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 com o mesmo eixo geométrico que a primeira engrenagem de diâmetro grande 31 para girar como uma peça.

[0050] A primeira engrenagem de diâmetro grande 31 é formada como uma engrenagem helicoidal. A espessura do dente 32a no lado da tampa da caixa de engrenagens no primeiro dente 32 é formada maior do que a espessura do dente 32b no lado inferior da caixa de engrenagens. Em outras palavras, o primeiro dente 32 da primeira engrenagem de diâmetro grande 31 possui guias diferentes ao longo do traçado do dente no lado da superfície frontal do dente 32c engrenando com a primeira rosca helicoidal 15 e no lado da superfície traseira do dente 32d.

[0051] Uma seção corrediça 33 é formada como uma peça na proximidade da circunferência primitiva do entrosamento da engrenagem da superfície superior 31a na primeira engrenagem de diâmetro grande 31, de modo que a engrenagem de saída 40 recebe a força do componente de empuxo ao longo do eixo geométrico da primeira engrenagem do contra-eixo 30. A seção corrediça 33 é formada como uma peça em uma forma de anel projetado para fazer contato e deslizar na proximidade da circunferência primitiva do entrosamento da engrenagem da superfície inferior 40a da engrenagem de saída 40 (vide figura 1).

[0052] A primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 é formada como uma engrenagem de dentes retos. Os dentes 36 da primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 engrenam com os dentes 42 da engrenagem de saída 40.

[0053] Uma seção cilíndrica 37 é formada no centro da primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35. A seção cilíndrica 37 encaixa

sobre o eixo 26 para permitir o movimento deslizante livre. A primeira engrenagem do contra-eixo 30 é dessa maneira suportada para girar livremente no eixo 26.

[0054] Como mostrado nas figuras 4A e 4B e nas figuras 6A, 6B e 6C, a segunda engrenagem do contra-eixo 30' é formada de resina sintética. A segunda engrenagem do contra-eixo 30' inclui uma segunda engrenagem de diâmetro grande 31' formada com múltiplos segundos dentes 32' engrenando com a segunda rosca helicoidal 15' e uma segunda engrenagem de diâmetro pequeno 35' com o mesmo eixo geométrico que a segunda engrenagem de diâmetro grande 31' para girar como uma peça.

[0055] A segunda engrenagem de diâmetro grande 31' é também formada como uma engrenagem helicoidal. A espessura do dente 32a' no lado da tampa da caixa de engrenagens no segundo dente 32' é formada maior do que a espessura do dente 32b' no lado inferior da caixa de engrenagens. Em outras palavras, o segundo dente 32' da segunda engrenagem de diâmetro grande 31' possui guias diferentes ao longo do traçado do dente no lado da superfície frontal do dente 32c' engrenando com a segunda rosca helicoidal 15' e no lado da superfície traseira do dente 32d'.

[0056] A seção corrediça 33, o dente 36 e a seção cilíndrica 37 são da mesma estrutura como para a primeira engrenagem do contra-eixo 30, então os mesmos numerais de referência são atribuídos e a descrição é omitida.

[0057] Como mostrado nas figuras 4A e 4B, um primeiro dispositivo para aplicar uma força 50 é montado entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 da primeira engrenagem do contra-eixo 30 e a tampa da caixa de engrenagens 29 para aplicar uma força de modo a comprimir a primeira engrenagem do contra-eixo 30 para a caixa de engrenagens 21.

[0058] Um segundo dispositivo para aplicar uma força 50' é da mesma maneira montado entre a ponta da segunda engrenagem de diâmetro pequeno 35' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' e a tampa da caixa de engrenagens 29 para aplicar uma força de modo a pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo 30' para a caixa de engrenagens 21.

[0059] O primeiro dispositivo 50 e o segundo dispositivo 50' são essencialmente da mesma estrutura, então a descrição é dada usando o primeiro dispositivo como um exemplo típico na figura 7.

[0060] O primeiro dispositivo 50 como mostrado na figura 7 contém uma caixa 51. A caixa 51 é formada em uma forma cilíndrica fechada em uma extremidade (a seguir, estabelecida como a superfície superior). A caixa 51 é fixada na tampa da caixa de engrenagens 29 concentricamente ao longo da linha que se estende do centro da primeira engrenagem do contra-eixo 30. A metade superior aproximada de um elemento correção 52 é inserida na abertura da extremidade inferior da caixa 51.

[0061] O elemento correção 52 é formado vedado no lado inferior, e com um diâmetro externo formado em uma forma cilíndrica aproximadamente igual ao diâmetro interno da caixa 51. A caixa 51 suporta o elemento correção 52 para permitir o movimento vertical dentro de uma faixa especificada e também de modo a não se mover para a circunferência. A superfície inferior da parede inferior do elemento correção 52 é formada como uma superfície lisa servindo como uma superfície de contato do deslizamento.

[0062] Uma mola espiral de compressão (a seguir chamada "mola") 53 funcionando como o elemento para aplicar uma força é montada em um estado deformado comprimido entre a caixa 51 e o elemento correção 52. A mola 53 aplica uma força descendente constante no elemento correção 52 como uma força de reação na caixa 51 ou, em

outras palavras, na tampa da caixa de engrenagens 29. A mola 53 é posicionada por uma projeção de posicionamento 51a formada na superfície inferior da parede superior da caixa 51 e por uma projeção de posicionamento 52a formada na superfície superior da parede inferior do elemento correção 52.

[0063] Uma seção de cabeça 38 é formada projetada na superfície da extremidade superior da ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35. A seção de cabeça 38 é formada em uma forma de anel circular com uma seção transversal aproximadamente semioblônga. A mola deformada comprimida 53 pressiona a superfície da extremidade inferior servindo como a superfície de contato de deslizamento do elemento correção 52 contra a superfície da extremidade superior da seção de cabeça 38. Em outras palavras, a mola 53 em um estado deformado comprimido aplica uma força resiliente como uma força de reação na tampa da caixa de engrenagens 29 na primeira engrenagem do contra-eixo 30 para pressioná-la contra a caixa de engrenagens 21.

[0064] Em um estado onde o primeiro dispositivo 50 e o segundo dispositivo 50' configurados como descrito acima aplicam uma força resiliente enquanto dispostos entre a tampa da caixa de engrenagens 29 e a ponta da engrenagem de diâmetro pequeno 35 da primeira engrenagem do contra-eixo 30 e entre a tampa da caixa de engrenagens 29 e a ponta da segunda engrenagem de diâmetro pequeno 35' da segunda engrenagem do contra-eixo 30', a segunda rosca helicoidal 15' e a segunda engrenagem de diâmetro grande 31' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' engrenam na proximidade da espessura do dente 32'a no lado da tampa da caixa de engrenagens para manter um estado onde a folga é reduzida quando o motor do limpador de para-brisas 10 é parado.

[0065] A engrenagem de saída 40 mostrada na figura 8A até a figura 8E é descrita a seguir.

[0066] Como mostrado na figura 8C e na figura 8D, a espessura do dente 42a no lado da tampa da caixa de engrenagens 29 do dente 42 da engrenagem de saída 40 é ajustada para uma espessura maior do que a espessura do dente 42b no lado da caixa de engrenagens 21 (lado inferior da caixa de engrenagens 21).

[0067] Como mostrado na figura 8C, a porção aumentada na espessura do dente 42a no lado da tampa da caixa de engrenagens é distribuída para a superfície traseira do dente do dente 42 (superfície oposta ao lado no qual a engrenagem de saída e a engrenagem de diâmetro pequeno se contatam constantemente quando o motor do limpador de para-brisas está girando).

[0068] Como mostrado na figura 8A, a engrenagem de saída 40 contém uma base 48 formada em forma de disco e uma seção cilíndrica externa 49 formada verticalmente a partir da base 38 como uma peça em uma forma cilíndrica. A base 48 é formada projetando concentricamente na circunferência externa da seção cilíndrica (a seguir, chamada seção cilíndrica interna) 41 no centro da engrenagem de saída 40. A seção cilíndrica externa 49 é disposta concentricamente na circunferência externa da base 48. Os dentes 42 na engrenagem de saída 40 que engrenam com os dentes 36 na segunda engrenagem de diâmetro pequeno 35' e os dentes 36 na primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 são formados na superfície circunferencial externa da seção cilíndrica externa 49.

[0069] Uma extremidade interna 48a da base 48 é unida mais próxima do lado da caixa de engrenagens 21 (a seguir, lado inferior) do que a altura central da seção cilíndrica interna 41. Uma seção inclinada 48b é formada na extremidade externa da base 48. A borda externa da seção inclinada 48b é unida perto da borda inferior da seção cilíndrica externa 49.

[0070] A seção cilíndrica externa 49 é ajustada com uma conicidade

de minúscula que se torna gradualmente maior a partir do lado da borda inferior (lado da caixa de engrenagens 21) em direção ao lado da borda superior (lado da tampa da caixa de engrenagens 29). Em outras palavras, como mostrado na figura 8A, a seção cilíndrica externa 49 é ligeiramente inclinada de modo que a circunferência primitiva 42c na borda superior dos dentes 42 seja ligeiramente maior do que a circunferência primitiva 42d na borda inferior dos dentes 42.

[0071] Múltiplas nervuras 48c são colocadas de modo a irradiarem para fora no lado inferior da base 48 e formadas projetadas em uma faixa da circunferência externa da seção cilíndrica interna 41 para a circunferência interna da seção inclinada 48b. A altura de cada nervura 48 é equivalente à altura da seção inclinada 48b. A formação das múltiplas nervuras 48c na base 48 permite o reforço do acoplamento entre o eixo de saída e a seção cilíndrica interna 41.

[0072] A função e o efeito do motor do limpador de para-brisas 10 estruturado como relacionado acima são descritos a seguir.

[0073] O ligamento da chave no circuito de controle do motor faz com que a corrente elétrica flua na armadura 16, etc. e faz com que o eixo da armadura 14 gire. A força de rotação do eixo da armadura 14 é transportada para o eixo de saída 43 por meio da primeira rosca helicoidal 15 e da segunda rosca helicoidal 15', da primeira engrenagem de diâmetro grande 31 e da segunda engrenagem de diâmetro grande 31', da primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 e da segunda engrenagem de diâmetro pequeno 35' e da engrenagem de saída 40.

[0074] A rotação do eixo de saída 43 convertida para um movimento oscilante pela articulação do limpador de para-brisas 45 é transportada para a palheta do limpador de para-brisas (não-mostrada nos desenhos). A palheta do limpador de para-brisas então limpa o vidro da janela por um movimento oscilante.

[0075] Durante a transmissão da força rotacional do eixo da arma-

dura 14 da primeira rosca helicoidal 15 e da segunda rosca helicoidal 15' para a primeira engrenagem de diâmetro grande 31 e a segunda engrenagem de diâmetro grande 31', a direção da carga de empuxo gerada devido à combinação da primeira rosca helicoidal 15 e da primeira engrenagem do contra-eixo 30 e a direção da carga de empuxo gerada devido à combinação da segunda rosca helicoidal 15' e da segunda engrenagem do contra-eixo 30' são opostas entre si e as cargas de empuxo são canceladas.

[0076] Um mancal de empuxo forte e preciso para suportar cada uma das engrenagens do contra-eixo 30, 30' para a rotação livre dessa maneira não é mais necessário. Além do mais, não existe folga no eixo da armadura 14 do motor do limpador de para-brisas 10 e a armadura 16 pode girar suavemente.

[0077] Nessa modalidade, uma carga é aplicada em uma direção onde cada uma das engrenagens do contra-eixo 30, 30' se aproxima da tampa da caixa de engrenagens 29 (direção para a abertura da caixa de engrenagens) quando o motor do limpador de para-brisas 10 gira. A disposição do primeiro dispositivo 50 e do segundo dispositivo 50' na tampa da caixa de engrenagens 29 pode, portanto, suprimir o contato entre as seções de cabeça 38, 38 de cada uma das engrenagens de diâmetro pequeno 35, 35' e a tampa da caixa de engrenagens 29.

[0078] Além do mais, comparado com quando o motor é parado, uma carga é também aplicada em uma direção para a tampa da caixa de engrenagens 29 (direção para a abertura da caixa de engrenagens), de modo que cada uma das engrenagens do contra-eixo 30, 30' seja movida em proporção a essa carga na direção onde o primeiro dispositivo 50 e o segundo dispositivo 50' mantêm uma folga ou, em outras palavras, uma direção onde as superfícies traseiras do dente de cada uma das engrenagens de diâmetro grande 31, 31' separam das

superfícies do dente de cada rosca helicoidal 15, 15'. As engrenagens do contra-eixo 30, 30' dessa maneira engrenam com as roscas helicoidais em uma posição adequada, o que serve para aumentar a eficiência da operação contínua do motor do limpador de para-brisas 10.

[0079] Entretanto, em contraste com o acima, uma assim chamada carga inversa da força inicial é aplicada para fazer as engrenagens do contra-eixo girarem ao contrário quando a palheta do limpador de para-brisas inverte durante o movimento oscilante de modo que a superfície traseira do dente da engrenagem de diâmetro grande na engrenagem do contra-eixo colidindo com a superfície traseira do dente da rosca helicoidal gere sons anormais.

[0080] Nessa modalidade, o dente da engrenagem de diâmetro grande tem guias diferentes no lado da superfície frontal do dente onde os dentes da engrenagem de diâmetro grande engrenam com a primeira rosca helicoidal 15 e a segunda rosca helicoidal 15' e no lado da superfície traseira do dente, fazendo a espessura do dente no lado da tampa da caixa de engrenagens do primeiro dente 32 da primeira engrenagem do contra-eixo 30 e do segundo dente 32' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' maior do que a espessura do dente no lado inferior da caixa de engrenagens. Portanto, movendo a primeira engrenagem do contra-eixo e a segunda engrenagem do contra-eixo para fazer as superfícies traseiras do dente da primeira engrenagem do contra-eixo e da segunda engrenagem do contra-eixo contatarem as superfícies traseiras do dente da primeira rosca helicoidal e da segunda rosca helicoidal via a carga inversa da força inercial causada pelo movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas, o ruído anormal gerado quando cada uma das engrenagens de diâmetro grande contata cada uma das roscas helicoidais pode ser evitado.

[0081] Em outras palavras, nessa modalidade, movendo a primeira engrenagem do contra-eixo e a segunda engrenagem do contra-eixo

na direção da espessura do dente 32a no lado da tampa da caixa de engrenagens da primeira engrenagem do contra-eixo 30, de modo que as superfícies traseiras do dente da primeira engrenagem do contra-eixo e da segunda engrenagem do contra-eixo fazem contato com as superfícies traseiras do dente da primeira rosca helicoidal e da segunda rosca helicoidal devido à carga inversa da força inicial gerada durante o movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas; e movendo a primeira engrenagem do contra-eixo 30 em uma direção onde a folga com a primeira rosca helicoidal 15 é reduzida e, além disso, movendo na direção da espessura do dente 32a' no lado da tampa da caixa de engrenagens da segunda engrenagem do contra-eixo 30' e movendo a segunda engrenagem do contra-eixo 30' em uma direção onde a folga com a segunda rosca helicoidal 15' é reduzida, a geração do ruído pode ser evitada, de modo que a geração do ruído anormal acompanhando a colisão pode ser evitada antecipadamente.

[0082] Além do mais, nessa modalidade, o primeiro dispositivo 50 é disposto entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno 35 da primeira engrenagem do contra-eixo 30 e a tampa da caixa de engrenagens 29, para aplicar uma força para pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo 30 para a caixa de engrenagens 21; e o segundo dispositivo 50' é disposto entre a ponta da segunda engrenagem de diâmetro pequeno 35' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' e a tampa da caixa de engrenagens 29 para aplicar uma força para pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo 30' para a caixa de engrenagens 21, de modo que as superfícies traseiras do dente da primeira engrenagem do contra-eixo e da segunda engrenagem do contra-eixo podem sempre engrenar finamente com as superfícies traseiras do dente da primeira rosca helicoidal e da segunda rosca helicoidal, e além do mais, movendo em uma direção onde as folgas da primeira engrenagem do contra-eixo e da segunda engrenagem do

contra-eixo são reduzidas pela carga inversa da força inercial do movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas, a geração do som pela primeira rosca helicoidal e segunda rosca helicoidal pode ser evitada confiantemente em um nível ainda maior.

[0083] A presente modalidade pode, em outras palavras, evitar de maneira confiável a geração do ruído anormal que acompanha o fenômeno onde a primeira engrenagem do contra-eixo e a segunda engrenagem do contra-eixo batem na primeira rosca helicoidal e na segunda rosca helicoidal devido à carga inversa causada pela força inercial do movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas.

[0084] Incidentalmente, nessa modalidade, a espessura do dente 32a no lado da tampa da caixa de engrenagens da primeira engrenagem de diâmetro grande 31 é formada maior do que a espessura do dente 32b no lado inferior da caixa de engrenagens, e além do mais, a espessura do dente 32a' no lado da tampa da caixa de engrenagens da segunda engrenagem de diâmetro grande 31' é também formada maior do que a espessura do dente 32b' no lado inferior da caixa de engrenagens, de modo que ambas a primeira engrenagem de diâmetro grande 31 e a segunda engrenagem de diâmetro grande 31' podem ser montadas a partir de um lado (lado da tampa da caixa de engrenagens 29, lado superior na figura 4B) sobre a primeira rosca helicoidal 15 e a segunda rosca helicoidal 15' para melhorar a tarefa de montagem da primeira engrenagem do contra-eixo 30 e da segunda engrenagem do contra-eixo 30' na primeira rosca helicoidal 15 e na segunda rosca helicoidal 15'.

[0085] Entretanto, quando a carga inversa causada pela força inercial é aplicada na engrenagem do contra-eixo para fazer a engrenagem do contra-eixo girar ao contrário quando a palheta do limpador de para-brisas inverte durante o movimento oscilante, a superfície traseira do dente do dente da engrenagem de saída colide com a super-

fície traseira do dente da engrenagem de diâmetro pequeno da engrenagem do contra-eixo para causar sons anormais.

[0086] Nessa modalidade, junto com o ajuste da espessura do dente 42a no lado da tampa da caixa de engrenagens 29 do dente 42 da engrenagem de saída 40 maior do que a espessura do dente 42b no lado da caixa de engrenagens 21, a porção aumentada na espessura do dente 42a no lado da tampa da caixa de engrenagens 29 é distribuída para a superfície traseira do dente do dente 42, de modo que os dentes 36, 36 da engrenagem de diâmetro pequeno 35, 35' contatando os dentes 42 ficam sempre em contato com a superfície traseira do dente e a superfície frontal do dente. As engrenagens de diâmetro pequeno 35, 35' e a engrenagem de saída 40 são, dessa maneira, capazes de engrenar constantemente em um estado onde a folga é reduzida de modo que a geração de sons anormais devido ao engrenamento pode ser suprimida.

[0087] Além do mais, como mostrado na figura 8C e na figura 8D na presente modalidade, pelo ajuste da seção cilíndrica externa 49 da engrenagem de saída 40 com uma conicidade minúscula que gradualmente se torna maior a partir da borda inferior (lado de ponta do eixo de saída) para a borda superior (lado de dente do eixo de saída), a força do componente  $F_a$  para contrair o diâmetro da seção de borda superior da seção cilíndrica externa 49 da engrenagem de saída 40 ocorre como mostrado na figura 8E, fazendo as superfícies traseiras do dente dos dentes 42 da engrenagem de saída 40 contatarem as superfícies traseiras do dente das engrenagens de diâmetro pequeno 35, 35' até mesmo mais firmemente.

[0088] Também o ajuste da seção de conexão que une a seção cilíndrica externa 49 com a seção inclinada 48b perto da borda inferior, pode fazer a seção cilíndrica externa 49 deformar para o eixo de saída 43 (lado interno da seção cilíndrica externa) com essa seção de cone-

xão como o suporte quando uma força é gerada no lado da borda superior ou, em outras palavras, a força do componente Fa como mostrado na figura 8E ocorre.

[0089] Em outras palavras, nessa modalidade, os dentes 36, 36 das engrenagens de diâmetro pequeno 35, 35' que fazem contato com os dentes 42 constantemente fazem contato com as superfícies frontais do dente e as superfícies traseiras do dente e uma força resiliente ocorre na seção cilíndrica externa. A engrenagem de saída 40 e as engrenagens de diâmetro pequeno 35, 35' podem, dessa maneira, engrenar constantemente em um estado onde a folga é reduzida, de modo que a geração dos sons tal como da folga devido ao engrenamento do dente pode ser inibida.

[0090] Incidentalmente, durante a moldagem da engrenagem de saída 40 por uma matriz de moldagem com as múltiplas nervuras 48c irradiando no lado inferior da base 48, a formação das nervuras 48c permite ocupar uma área de superfície maior da matriz de moldagem e a engrenagem de saída 40 servindo como o produto de molde pode permanecer com segurança no molde inferior no lado da nervura 48c, de modo que uma liberação estável e adequada do molde pode ser obtida.

[0091] A segunda modalidade da presente invenção é mostrada nas figuras 9A e 9B.

[0092] A presente modalidade difere da modalidade prévia nos pontos em que a espessura do dente 32b" no lado inferior da caixa de engrenagens do primeiro dente da primeira engrenagem de diâmetro grande 31" é formada maior do que a espessura do dente 32a" no lado da tampa da caixa de engrenagens e que um recesso de armazenamento 54 é formado na superfície de extremidade no lado da caixa de engrenagens 21 da primeira engrenagem de diâmetro grande 31", e que um elemento correção em formato de anel circular 55 e uma mola

espiral de compressão (a seguir chamada mola) 56 são colocados dentro do recesso de armazenamento 54, de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo 30" para a tampa da caixa de engrenagens 29.

[0093] Na presente modalidade, os guias aplicados nas superfícies traseiras do dente do primeiro dente 32" da primeira engrenagem do contra-eixo 30" e do segundo dente 32' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' ficam em direções mutuamente opostas. Além do mais, a mola 56 da primeira engrenagem de diâmetro grande 31" é disposta de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo 30" para a tampa da caixa de engrenagens 29, de modo que a primeira engrenagem do contra-eixo 30" é pressionada contra a tampa da caixa de engrenagens 29 para reduzir a folga com a primeira rosca helicoidal 15 quando o motor é parado; e quando o motor está operando, uma carga para a caixa de engrenagens 21 é aplicada comparada com quando o motor é parado, de modo que a primeira engrenagem do contra-eixo 30" é movida em proporção a essa carga em uma direção onde a mola 56 mantém uma folga ou, em outras palavras, a direção onde a superfície traseira do dente da primeira engrenagem de diâmetro grande 31" separa da superfície do dente da primeira rosca helicoidal 15. Dessa maneira, a primeira engrenagem do contra-eixo 30" pode engrenar em uma posição adequada com a rosca helicoidal e aumentar a eficiência da operação contínua do motor do limpador de para-brisas 10.

[0094] Quando uma carga inversa da força inercial é gerada devido à inversão da palheta do limpador de para-brisas, a primeira engrenagem do contra-eixo 30" se move em uma direção que diminui a folga entre a primeira engrenagem de diâmetro grande 31" e a primeira rosca helicoidal 15.

[0095] A segunda engrenagem do contra-eixo 30' é estruturada tal que uma força é aplicada na direção oposta ao caso da primeira en-

grenagem do contra-eixo 30" nessa segunda modalidade e tem uma estrutura idêntica a essa na primeira modalidade acima descrita.

[0096] A modalidade, dessa maneira, pode impedir com segurança o fenômeno no qual as superfícies traseiras do dente da primeira engrenagem do contra-eixo e da segunda engrenagem do contra-eixo colidem com as superfícies traseiras do dente da primeira rosca helicoidal e da segunda rosca helicoidal devido à carga inversa da força inicial gerada do movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas.

[0097] A primeira engrenagem de diâmetro grande 31" dessa modalidade incidentemente é formada com a espessura do dente 32b" no lado inferior da caixa de engrenagens que é maior do que a espessura do dente 32a" no lado da tampa da caixa de engrenagens. Também, a segunda engrenagem de diâmetro grande 31' é formada da mesma maneira como mostrado na figura 6C, com a espessura do dente 32a' no lado da tampa da caixa de engrenagens que é maior do que a espessura do dente 32b' no lado inferior da caixa de engrenagens. Portanto, a montagem da primeira engrenagem do contra-eixo 30" e da segunda engrenagem do contra-eixo 30' a partir de um lado (lado da tampa da caixa de engrenagens 29) sobre a primeira rosca helicoidal 15 e a segunda rosca helicoidal 15' fica difícil.

[0098] Entretanto, a primeira engrenagem do contra-eixo 30" e a segunda engrenagem do contra-eixo 30' podem ser montadas sobre a primeira rosca helicoidal 15 e a segunda rosca helicoidal 15' montando o eixo da armadura 14 sobre o mancal radial depois de montar a segunda engrenagem de diâmetro grande 31' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' sobre a segunda rosca helicoidal 15' enquanto inclinando o eixo da armadura 14 em relação ao eixo geométrico de rotação do motor do limpador de para-brisas, e a seguir montando a primeira engrenagem de diâmetro grande 31" da primeira engrenagem

do contra-eixo 30" sobre a primeira rosca helicoidal 15.

[0099] A terceira modalidade da presente invenção é mostrada nas figuras 10A e 10B.

[00100] Como mostrado na figura 1, a seção aberta 23a em um lado de extremidade da seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução 23 da caixa de engrenagens 21 é coberta pela tampa da caixa de engrenagens 29 feita de resina sintética. A tampa da caixa de engrenagens 29 como mostrado nas figuras 10A e 10B é composta de uma peça de tampa da caixa de engrenagens de resina sintética 29d e um isolador 29e que é preso separadamente na peça de tampa da caixa de engrenagens 29d e no qual a fiação elétrica, tal como os terminais, fica concentrada.

[00101] Um acoplador (não-mostrado no desenho) é integrado na tampa da caixa de engrenagens 29 como uma peça. O acoplador conecta em uma conexão elétrica no veículo. A ligação da chave do limpador de para-brisas no veículo induz o fluxo da corrente elétrica dos terminais para as escovas para girar o motor do limpador de para-brisas 10.

[00102] Como mostrado nas figuras 10A e 10B, o segundo dispositivo 50' contendo o elemento corredeira 52 e a mola 56 é instalado no isolador 29e. O elemento corredeira 52 é montado no isolador 29e de modo a se mover na direção de expansão e contração da mola 56 e, além do mais, de modo a não se mover para a circunferência. A superfície inferior da parede vedada inferior do elemento corredeira 52 é formada lisa e constitui uma superfície de contato de deslizamento que faz o contato deslizante com a seção de cabeça 38 da engrenagem de diâmetro pequeno 35'.

[00103] A terceira modalidade difere da segunda modalidade somente no ponto em que o elemento corredeira 52 é instalado sobre o isolador 29e que é uma porção da tampa da caixa de engrenagens. A

forma do primeiro dente formado na primeira engrenagem de diâmetro grande da primeira engrenagem do contra-eixo e a forma do segundo dente formado na segunda engrenagem de diâmetro grande da segunda engrenagem do contra-eixo são as mesmas como descrito na segunda modalidade.

[00104] Na presente modalidade, os guias aplicados nas superfícies traseiras do dente do primeiro dente 32" da primeira engrenagem do contra-eixo 30" e do segundo dente 32' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' ficam em direções mutuamente opostas. Além do mais, a mola 56 da primeira engrenagem de diâmetro grande 31" é disposta de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo 30" contra o isolador 29e, de modo que a primeira engrenagem do contra-eixo 30 é pressionada contra o isolador 29e para reduzir a folga com a primeira rosca helicoidal 15 quando o motor é parado; e quando o motor está operando, uma carga para a caixa de engrenagens 21 é aplicada comparada com quando o motor é parado, de modo que a primeira engrenagem do contra-eixo 30" é movida em proporção a essa carga em uma direção onde a mola 56 mantém uma folga ou, em outras palavras, a direção onde a superfície traseira do dente da engrenagem de diâmetro grande 31" se separa da superfície do dente da primeira rosca helicoidal 15. A primeira engrenagem do contra-eixo 30" pode, portanto, engrenar em uma posição adequada com a rosca helicoidal e aumentar a eficiência da operação contínua do motor do limpador de para-brisas 10.

[00105] Quando uma carga inversa da força inercial é gerada devido ao movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas, a primeira engrenagem do contra-eixo 30" se move em uma direção que diminui a folga entre a primeira engrenagem de diâmetro grande 31" e a primeira rosca helicoidal 15.

[00106] A segunda engrenagem do contra-eixo 30' é estruturada tal

que uma força é aplicada na direção oposta ao caso da primeira engrenagem do contra-eixo 30" nessa terceira modalidade, e tem uma estrutura idêntica a essa na primeira modalidade acima descrita.

[00107] A modalidade, dessa maneira, pode impedir com segurança o fenômeno no qual as superfícies traseiras do dente da primeira engrenagem do contra-eixo e da segunda engrenagem do contra-eixo colidem com as superfícies traseiras do dente da primeira rosca helicoidal e da segunda rosca helicoidal devido à carga inversa da força inercial gerada do movimento inverso da palheta do limpador de para-brisas.

[00108] A primeira engrenagem de diâmetro grande 31" da presente modalidade incidentalmente é formada com a espessura do dente 32b" no lado inferior da caixa de engrenagens que é maior do que a espessura do dente 32a" no lado da tampa da caixa de engrenagens. Além do que, a segunda engrenagem de diâmetro grande 31' é formada da mesma maneira como mostrado na figura 6C, com a espessura do dente 32a' no lado da tampa da caixa de engrenagens que é maior do que a espessura do dente 32b' no lado inferior da caixa de engrenagens. Portanto, a montagem da primeira engrenagem do contra-eixo 30" e da segunda engrenagem do contra-eixo 30' a partir de um lado (lado da tampa da caixa de engrenagens 29) sobre a primeira rosca helicoidal 15 e a segunda rosca helicoidal 15' fica difícil.

[00109] Entretanto, a primeira engrenagem do contra-eixo 30" e a segunda engrenagem do contra-eixo 30' podem ser montadas sobre a primeira rosca helicoidal 15 e a segunda rosca helicoidal 15' pela montagem do eixo da armadura 14 sobre o mancal radial depois da montagem da segunda engrenagem de diâmetro grande 31' da segunda engrenagem do contra-eixo 30' sobre a segunda rosca helicoidal 15' enquanto inclinando o eixo da armadura 14 em relação ao eixo geométrico de rotação do motor do limpador de para-brisas e a seguir

montando a primeira engrenagem de diâmetro grande 31" da primeira engrenagem do contra-eixo 30" sobre a primeira rosca helicoidal 15.

[00110] A presente invenção não é limitada às modalidades acima descritas e é desnecessário dizer que vários tipos de mudanças que não se afastam do espírito e do escopo da presente invenção são permitidas.

[00111] A estrutura real do primeiro dispositivo e do segundo dispositivo, por exemplo, não é limitada às modalidades acima. Qualquer estrutura pode ser utilizada contanto que o dispositivo para aplicar uma força seja capaz de aplicar a força na engrenagem do contra-eixo por meio de um elemento correção.

[00112] Uma porção de corte inferior pode ser formada nas raízes da seção de espessura do primeiro dente da primeira engrenagem de diâmetro grande e na seção de espessura do segundo dente da segunda engrenagem de diâmetro grande para fazer com que as seções de espessura nos dentes adjacentes interfiram uma com a outra.

[00113] Aqui, a porção de corte inferior é a porção onde a seção circundada com a curva evolvente, adjacência da circunferência primitiva e o fundo do dente foi removida.

[00114] O motor com o mecanismo da engrenagem de redução descrito nas modalidades foi utilizado como um motor de limpador de para-brisas para veículos, entretanto, as modalidades podem também ser aplicadas a outros motores com mecanismos de engrenagem de redução incluindo motores de banco energizados e motores de janela.

## REIVINDICAÇÕES

1. Motor (10) com mecanismo de engrenagem de redução, compreendendo:

uma culatra (11) formada com um fundo e uma abertura em uma extremidade;

um ímã (12) fixado no lado circunferencial interno da culatra (11);

uma armadura (16) disposta no lado interno do ímã (12);

um eixo rotativo (14) fixado na armadura (16) e incluindo uma primeira rosca helicoidal (15) e uma segunda rosca helicoidal (15') tendo direções de torção de rosca mutuamente opostas;

uma caixa de engrenagens (21) conectada na abertura da culatra (11) e sustentando o eixo rotativo (14) para permitir a rotação livre e tendo uma seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução com um fundo para acomodar o mecanismo da engrenagem de redução;

uma tampa da caixa de engrenagens (29) para cobrir a abertura da caixa de engrenagens (21);

uma primeira engrenagem do contra-eixo (30) armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma primeira engrenagem de diâmetro grande (31) formada com múltiplos primeiros dentes (32) engrenando com a primeira rosca helicoidal (15), e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) tendo o mesmo eixo geométrico que a primeira engrenagem de diâmetro grande (31) para girar como uma peça;

uma segunda engrenagem do contra-eixo (30') armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma segunda engrenagem de diâmetro grande (31') formada com múltiplos segundos dentes (32') engrenando com a segunda rosca helicoidal (15'), e uma segunda engrenagem de diâmetro

pequeno (35') tendo o mesmo eixo geométrico que a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') para girar como uma peça; e

uma engrenagem de saída (40) contendo um eixo de saída e engrenando com a primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35'),

**caracterizado pelo fato de que**

a primeira engrenagem de diâmetro grande (31) é formada de modo que uma espessura de dente (32a) do primeiro dente (32) no lado da tampa da caixa de engrenagens é maior do que a espessura de dente (32b) no lado inferior da caixa de engrenagens, e

a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') é formada de modo que uma espessura de dente (32a') do segundo dente (32') no lado da tampa da caixa de engrenagens é maior do que a espessura de dente (32b') no lado inferior da caixa de engrenagens.

2. Motor (10) com mecanismo de engrenagem de redução, compreendendo:

uma culatra (11) formada com um fundo e uma abertura em uma extremidade;

um ímã (12) fixado no lado circunferencial interno da culatra (11);

uma armadura (16) disposta no lado interno do ímã (12);

um eixo rotativo (14) fixado na armadura (16) e incluindo uma primeira rosca helicoidal (15) e uma segunda rosca helicoidal (15') tendo direções de torção de rosca mutuamente opostas;

uma caixa de engrenagens (21) conectada na abertura da culatra (11) e sustentando o eixo rotativo (14) para permitir a rotação livre e tendo uma seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução com um fundo para acomodar o mecanismo da engrenagem de redução;

uma tampa da caixa de engrenagens (29) para cobrir a

abertura da caixa de engrenagens (21);

uma primeira engrenagem do contra-eixo (30") armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma primeira engrenagem de diâmetro grande (31") formada com múltiplos primeiros dentes (32") engrenando com a primeira rosca helicoidal (15), e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) tendo o mesmo eixo geométrico que a primeira engrenagem de diâmetro grande (31") para girar como uma peça;

uma segunda engrenagem do contra-eixo (30') armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma segunda engrenagem de diâmetro grande (31') formada com múltiplos segundos dentes (32') engrenando com a segunda rosca helicoidal (15'), e uma segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35') tendo o mesmo eixo geométrico que a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') para girar como uma peça; e

uma engrenagem de saída (40) contendo um eixo de saída e engrenando com a primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35'),

**caracterizado pelo fato de que**

a primeira engrenagem de diâmetro grande (31") é formada de modo que uma espessura de dente (32b") do primeiro dente (32") no lado inferior da caixa de engrenagens é maior do que a espessura de dente (32a") no lado da tampa da caixa de engrenagens, e

a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') é formada de modo que uma espessura de dente (32a') do segundo dente (32') no lado da tampa da caixa de engrenagens é maior do que a espessura de dente (32b') no lado inferior da caixa de engrenagens.

3. Motor (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força é disposto entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro

pequeno (35) e a tampa da caixa de engrenagens (29) para aplicar uma força de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo (30) para a caixa de engrenagens (21); e um segundo dispositivo (50') para aplicar uma força é disposto entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a tampa da caixa de engrenagens (29) para aplicar uma força de modo a pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo (30') para a caixa de engrenagens (21).

4. Motor (10), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** um primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força é disposto entre a extremidade da primeira engrenagem de diâmetro grande (31'') e a caixa de engrenagens (21) para aplicar uma força de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo (30'') para a tampa da caixa de engrenagens (29) e um segundo dispositivo (50') para aplicar uma força é disposto entre a ponta da segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35') e a tampa da caixa de engrenagens (29) para aplicar uma força de modo a pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo (30') para a caixa de engrenagens (21).

5. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 4, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força e o segundo dispositivo (50') para aplicar uma força respectivamente contêm uma mola (53).

6. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, **caracterizado pelo fato de que** o segundo dispositivo (50') para aplicar uma força compreende uma mola (53), e um elemento correção (52) para o qual uma força é aplicada pela mola (53) e que é instalado na tampa da caixa de engrenagens (29).

7. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** o guia da superfície frontal do dente (32c) engrenando com a primeira rosca helicoidal (15) nos

dentes (32;32'') da primeira engrenagem de diâmetro grande (31;32'') e o guia da superfície traseira do dente (32d) no lado oposto à superfície frontal do dente (32c) são guias diferentes na direção do traçado do dente.

8. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo fato de que** o guia da superfície frontal do dente (32c) engrenando com a segunda rosca helicoidal (15') nos dentes (32') da segunda engrenagem de diâmetro grande (31') e o guia da superfície traseira do dente (32d) no lado oposto à superfície frontal do dente (32c) são guias diferentes na direção do traçado do dente.

9. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo fato de que** uma porção de corte inferior é formada na raiz dos dentes (32;32'') na seção de espessura dos dentes (32;32'') na primeira engrenagem de diâmetro grande (31;31'') e uma porção de corte inferior é formada na raiz dos dentes (32') na seção de espessura dos dentes (32') na segunda engrenagem de diâmetro grande (31').

10. Motor (10) com mecanismo de engrenagem de redução, compreendendo:

uma culatra (11) formada com um fundo e uma abertura em uma extremidade;

um ímã (12) fixado no lado circunferencial interno da culatra (11);

uma armadura (16) disposta no lado interno do ímã (12);

um eixo rotativo (14) fixado na armadura (16) e incluindo uma primeira rosca helicoidal (15) e uma segunda rosca helicoidal (15') tendo direções de torção de rosca mutuamente opostas;

uma caixa de engrenagens (21) conectada na abertura da culatra (11) e sustentando o eixo rotativo (14) para permitir a rotação

livre e tendo uma seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução com um fundo para acomodar o mecanismo da engrenagem de redução;

uma tampa da caixa de engrenagens (29) para cobrir a abertura da caixa de engrenagens (21);

uma primeira engrenagem do contra-eixo (30") armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução, e incluindo uma primeira engrenagem de diâmetro grande (31") formada com múltiplos primeiros dentes (32") engrenando com a primeira rosca helicoidal (15), e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) tendo o mesmo eixo geométrico que a primeira engrenagem de diâmetro grande (31") para girar como uma peça;

uma segunda engrenagem do contra-eixo (30') armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução e incluindo uma segunda engrenagem de diâmetro grande (31') formada com múltiplos segundos dentes (32') engrenando com a segunda rosca helicoidal (15'), e uma segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35') tendo o mesmo eixo geométrico que a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') para girar como uma peça; e

uma engrenagem de saída (40) contendo um eixo de saída e engrenando com a primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35'),

**caracterizado pelo fato de que**

a primeira engrenagem de diâmetro grande (31") tem uma espessura de dente (32b") do primeiro dente (32") formada gradualmente maior a partir do lado da tampa da caixa de engrenagens para o fundo da caixa de engrenagens, e

a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') tem uma espessura de dente (32a') do segundo dente (32') formada gradualmente maior a partir do lado inferior da caixa de engrenagens para a

tampa da caixa de engrenagens.

11. Motor (10) com mecanismo de engrenagem de redução, compreendendo:

uma culatra (11) formada com um fundo e uma abertura em uma extremidade;

um ímã (12) fixado no lado circunferencial interno da culatra (11);

uma armadura (16) disposta no lado interno do ímã (12);

um eixo rotativo (14) fixado na armadura (16) e incluindo uma primeira rosca helicoidal (15) e uma segunda rosca helicoidal (15') tendo direções de torção de rosca mutuamente opostas;

uma caixa de engrenagens (21) conectada na abertura da culatra (11) e sustentando o eixo rotativo (14) para permitir a rotação livre e tendo uma seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução com um fundo para acomodar o mecanismo da engrenagem de redução;

uma tampa da caixa de engrenagens (29) para cobrir a abertura da caixa de engrenagens (21);

uma primeira engrenagem do contra-eixo (30) armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução, e incluindo uma primeira engrenagem de diâmetro grande (31) formada com múltiplos primeiros dentes (32) engrenando com a primeira rosca helicoidal (15), e uma primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) tendo o mesmo eixo geométrico que a primeira engrenagem de diâmetro grande (31) para girar como uma peça;

uma segunda engrenagem do contra-eixo (30') armazenada na seção de armazenamento do mecanismo da engrenagem de redução, e incluindo uma segunda engrenagem de diâmetro grande (31') formada com múltiplos segundos dentes (32') engrenando com a segunda rosca helicoidal (15'), e uma segunda engrenagem de diâmetro

pequeno (35') tendo o mesmo eixo geométrico que a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') para girar como uma peça; e

uma engrenagem de saída (40) contendo um eixo de saída e engrenando com a primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35'),

**caracterizado pelo fato de que**

a primeira engrenagem de diâmetro grande (31) tem uma espessura de dente (32a) do primeiro dente (32) formada gradualmente maior a partir do lado inferior da caixa de engrenagens para a tampa da caixa de engrenagens, e

a segunda engrenagem de diâmetro grande (31') tem uma espessura de dente (32a') do segundo dente (32') formada gradualmente maior a partir do lado inferior da caixa de engrenagens para a tampa da caixa de engrenagens.

12. Motor (10), de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** um primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força é disposto entre a extremidade da primeira engrenagem de diâmetro grande (31") e a caixa de engrenagens (21) para aplicar uma força de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-eixo (30") para a tampa da caixa de engrenagens (29); e um segundo dispositivo (50') para aplicar uma força é disposto entre a ponta da segunda engrenagem de diâmetro pequeno (35') e a tampa da caixa de engrenagens (29) para aplicar uma força de modo a pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo (30') para a caixa de engrenagens (21).

13. Motor (10), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** um primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força é disposto entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a tampa da caixa de engrenagens (29) para aplicar uma força de modo a pressionar a primeira engrenagem do contra-

eixo (30) para a caixa de engrenagens (21); e um segundo dispositivo (50') para aplicar uma força é disposto entre a ponta da primeira engrenagem de diâmetro pequeno (35) e a tampa da caixa de engrenagens (29) para aplicar uma força de modo a pressionar a segunda engrenagem do contra-eixo (30') para a caixa de engrenagens (21).

14. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro dispositivo (50) para aplicar uma força e o segundo dispositivo (50') para aplicar uma força respectivamente contêm uma mola (53).

15. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, **caracterizado pelo fato de que** o segundo dispositivo (50') para aplicar uma força compreende uma mola (53), e um elemento correção (52) para o qual uma força é aplicada pela mola (53) e que é instalado na tampa da caixa de engrenagens (29).

16. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 15, **caracterizado pelo fato de que** o guia da superfície frontal do dente (32c) engrenando com a primeira rosca helicoidal (15) nos dentes (32;32") da primeira engrenagem de diâmetro grande (31;31") e o guia da superfície traseira do dente (32d) no lado oposto à superfície frontal do dente (32c) são guias diferentes na direção do traçado do dente.

17. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 16, **caracterizado pelo fato de que** o guia da superfície frontal do dente (32c) engrenando com a segunda rosca helicoidal (15') nos dentes (32') da segunda engrenagem de diâmetro grande (31') e o guia da superfície traseira do dente (32d) no lado oposto à superfície frontal do dente (32c) são guias diferentes na direção do traçado do dente.

18. Motor (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 17, **caracterizado pelo fato de que** uma porção de corte

inferior é formada na raiz dos dentes (32;32") na seção de espessura dos dentes (32;32") na primeira engrenagem de diâmetro grande (31;31"), e uma porção de corte inferior é formada na raiz dos dentes (32') na seção de espessura dos dentes (32') na segunda engrenagem de diâmetro grande (31').

FIG. 1

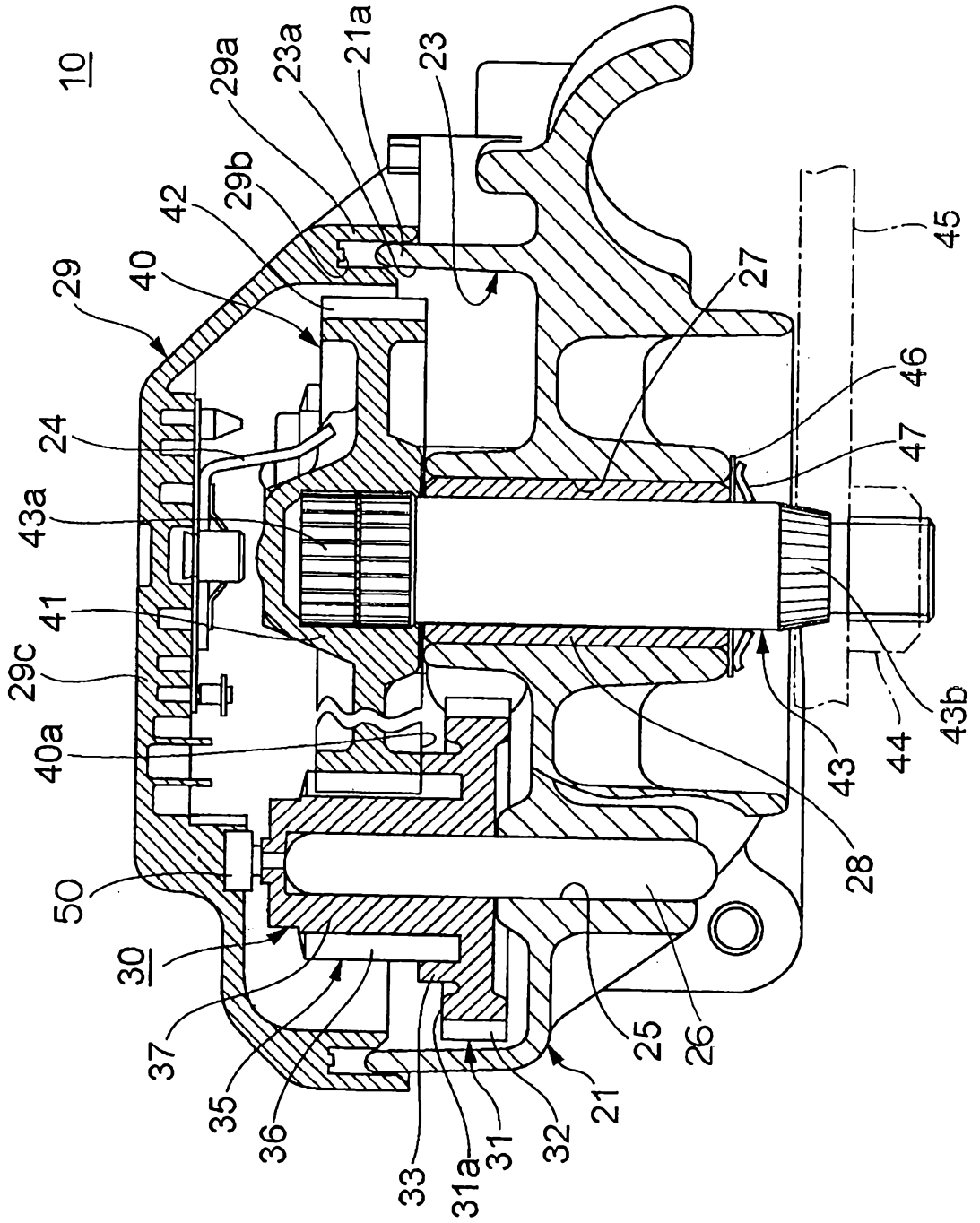


FIG. 2

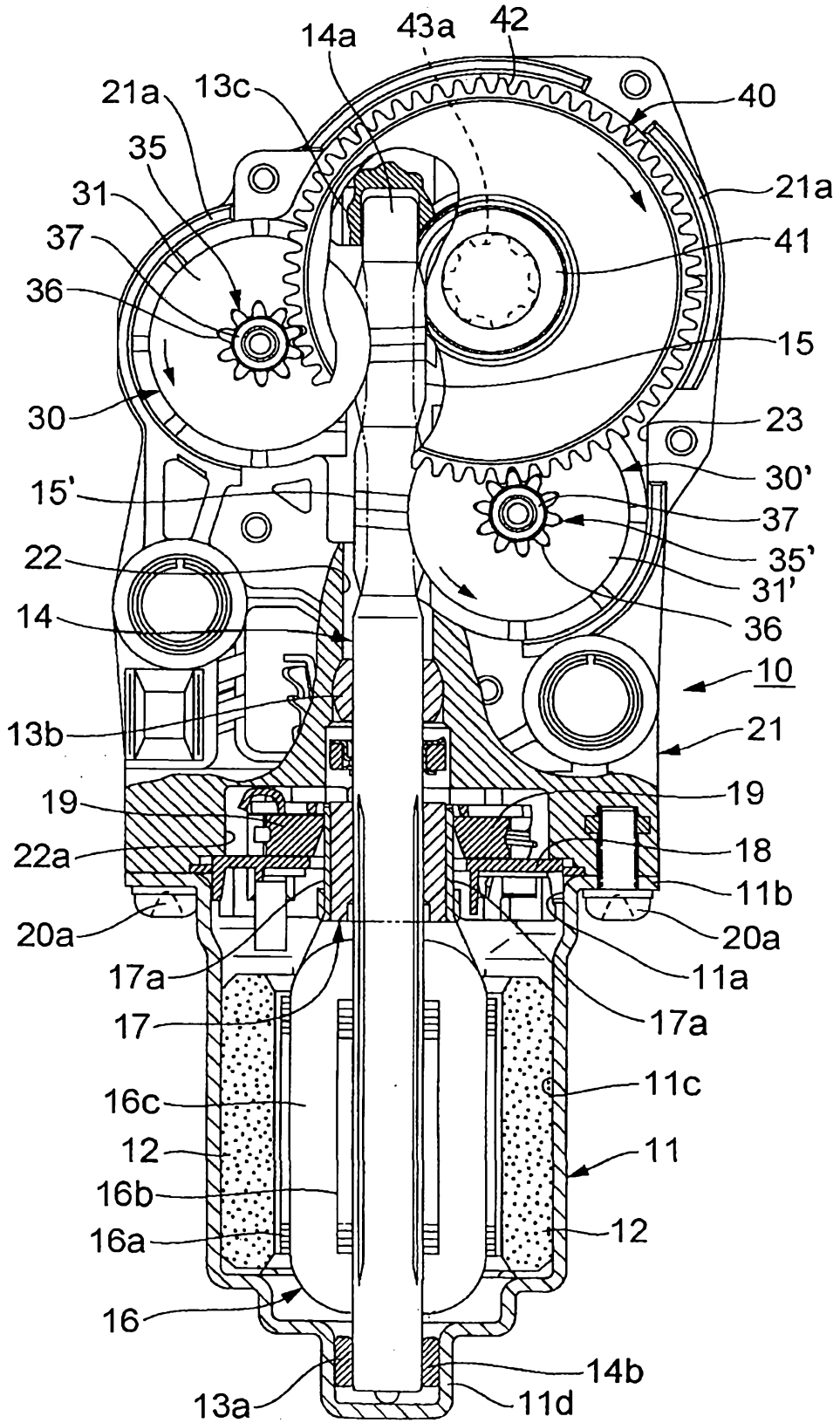


FIG. 3

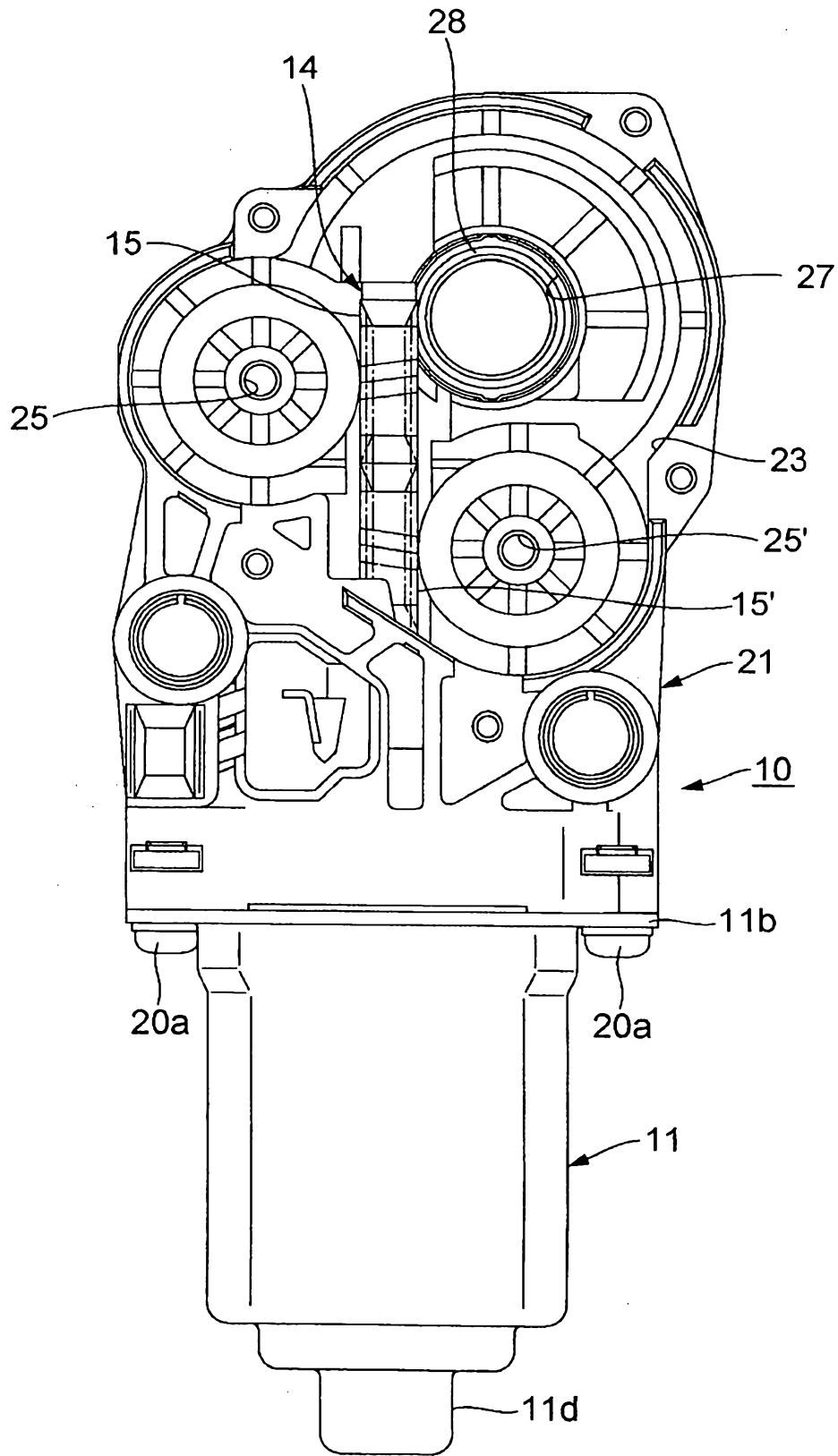


FIG. 4A

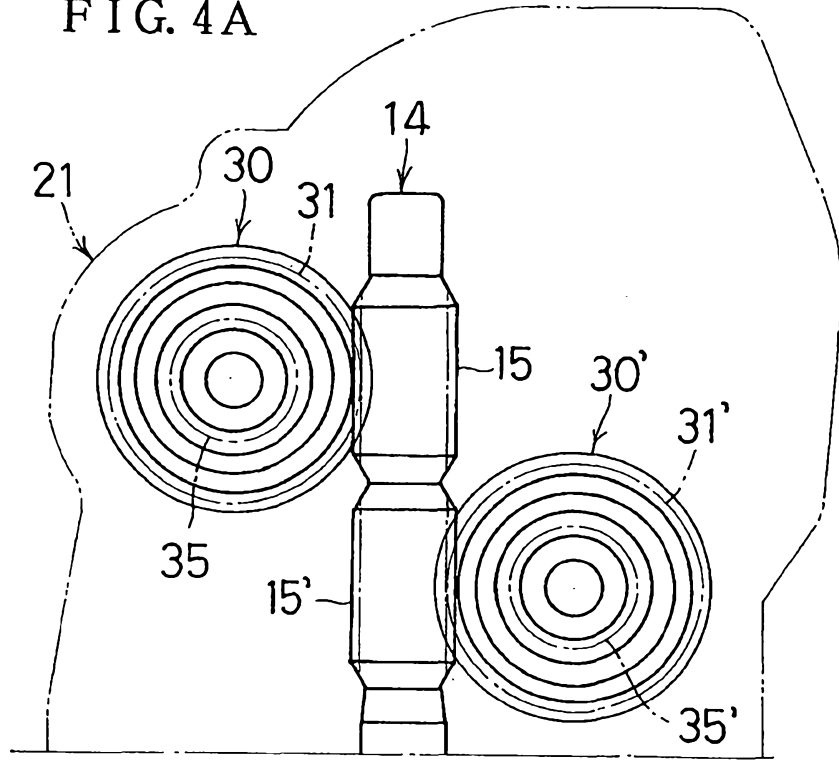


FIG. 4B

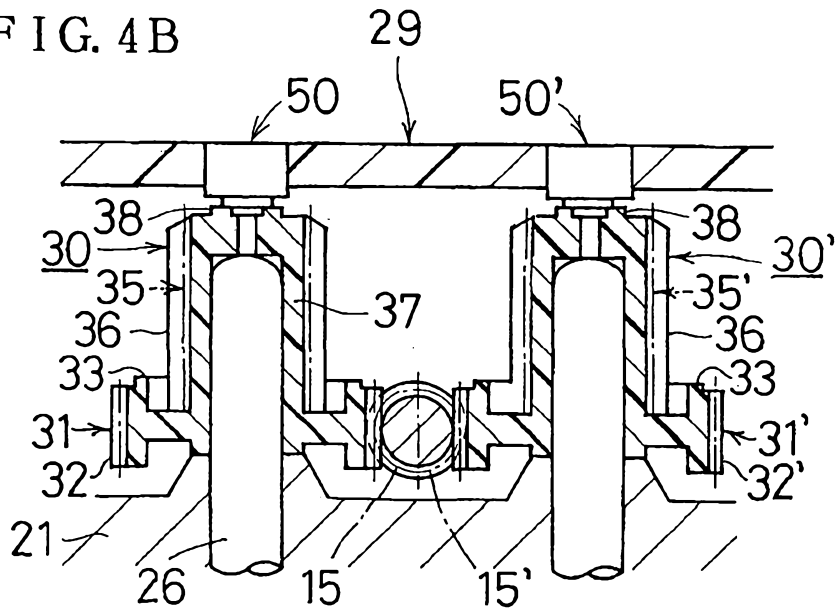


FIG. 5A

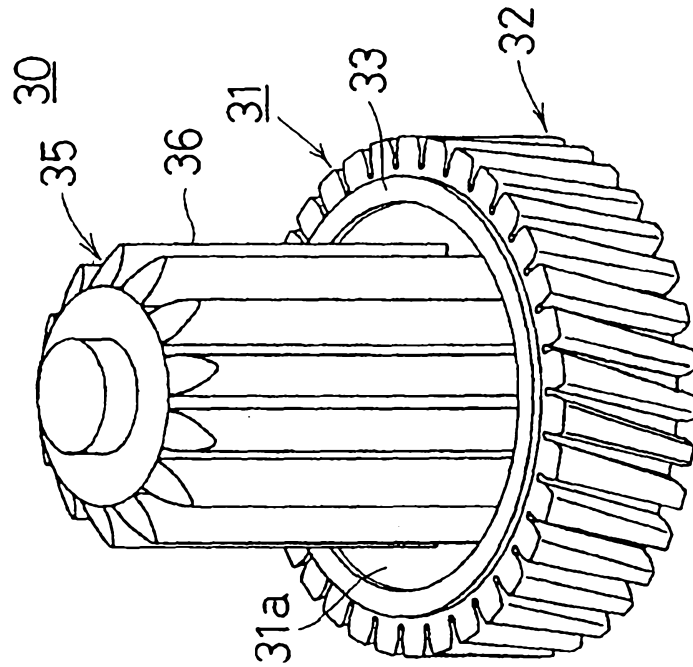


FIG. 5B

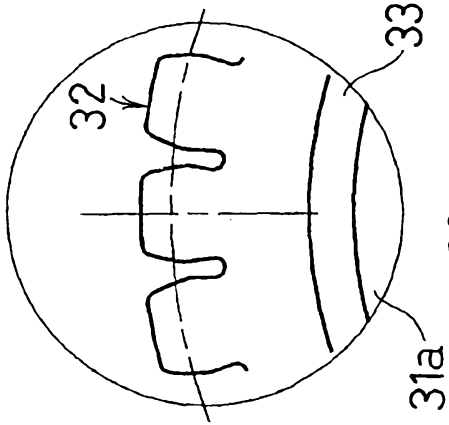


FIG. 5C

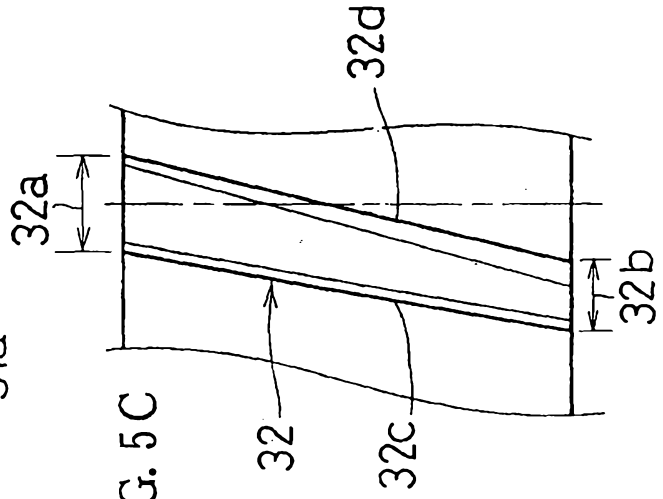


FIG. 6A

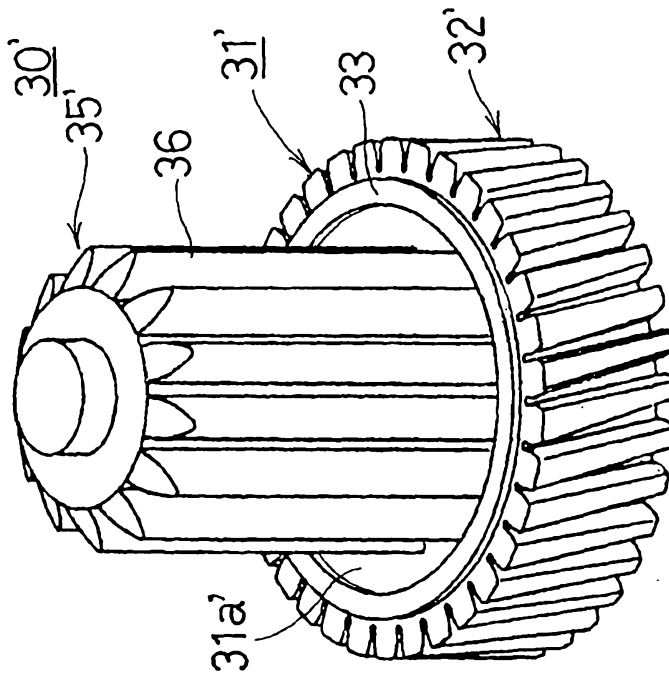


FIG. 6B

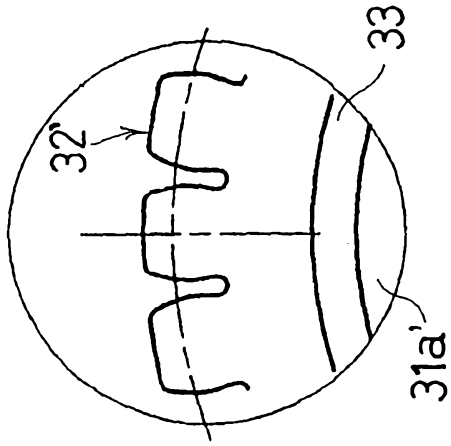


FIG. 6C

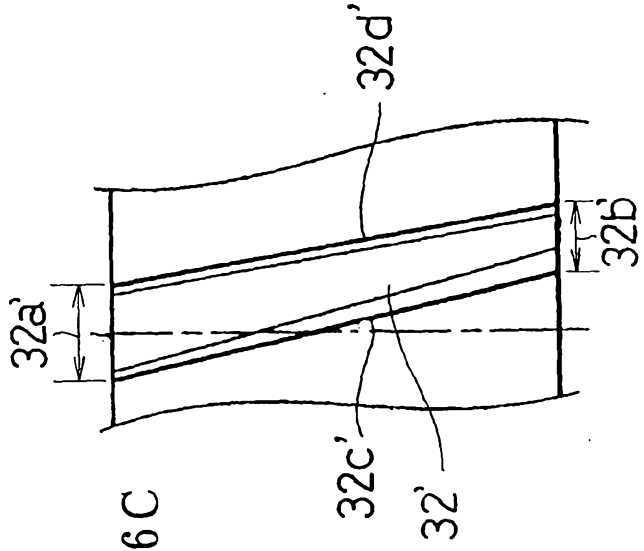


FIG. 7

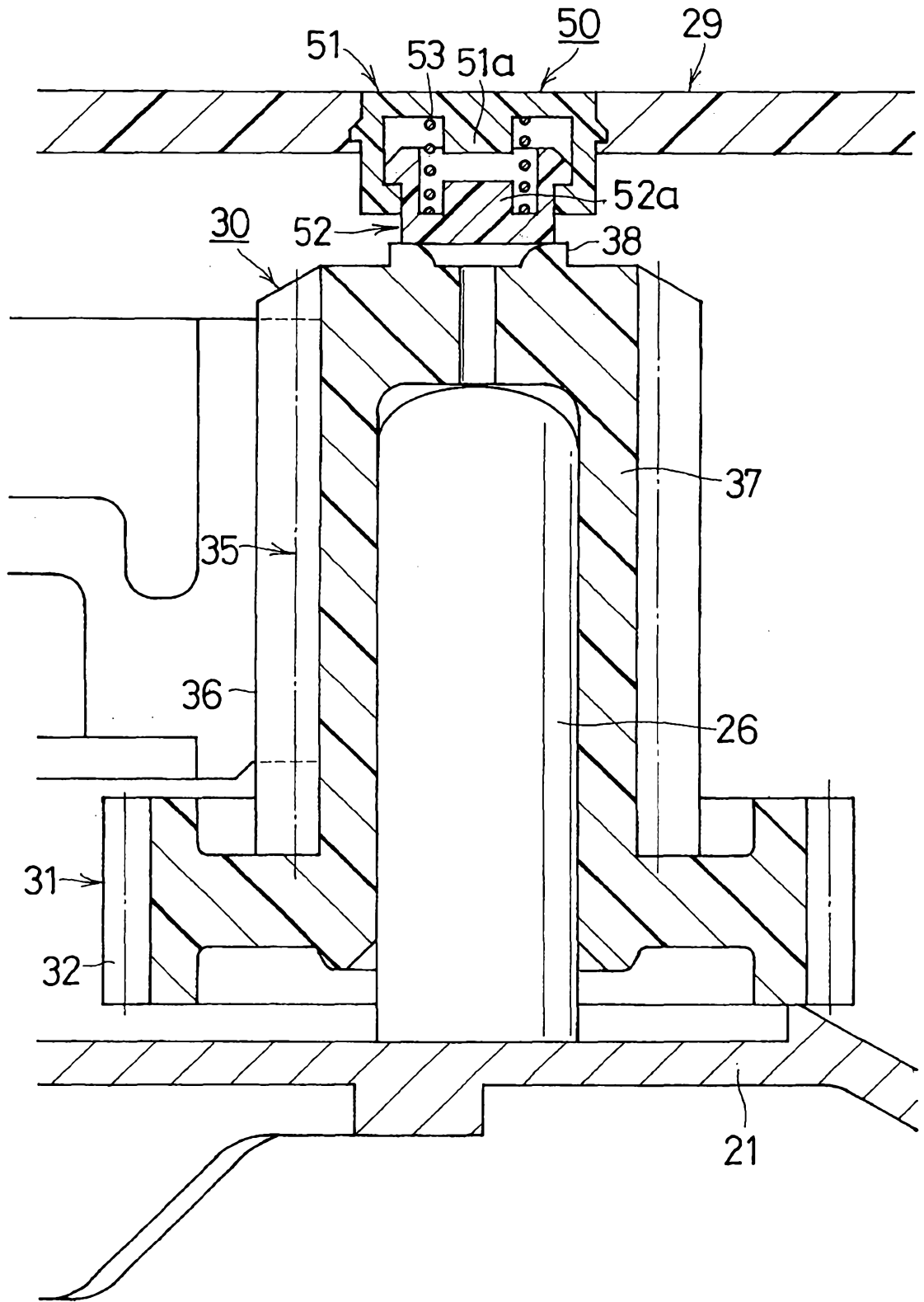


FIG. 8A

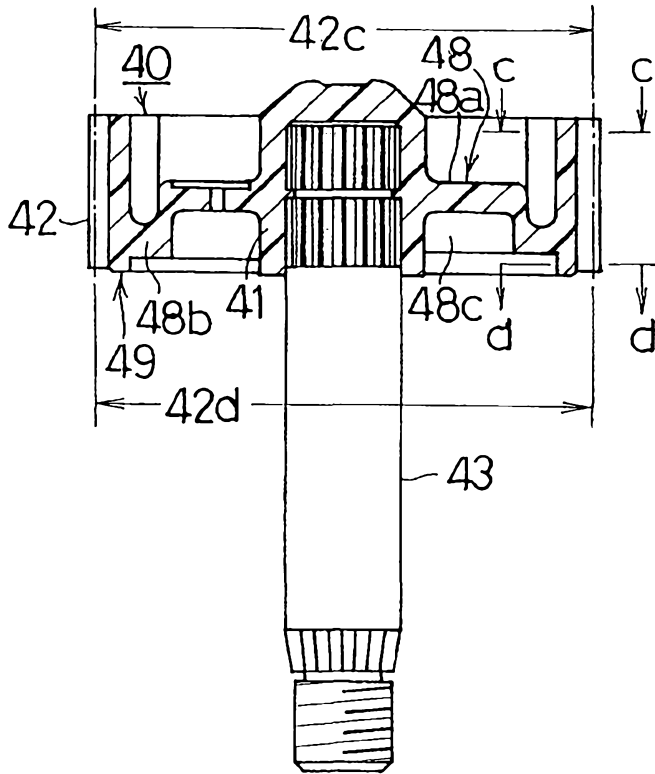


FIG. 8C

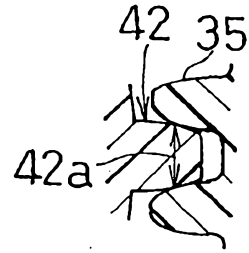


FIG. 8D

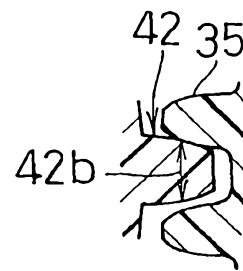


FIG. 8B

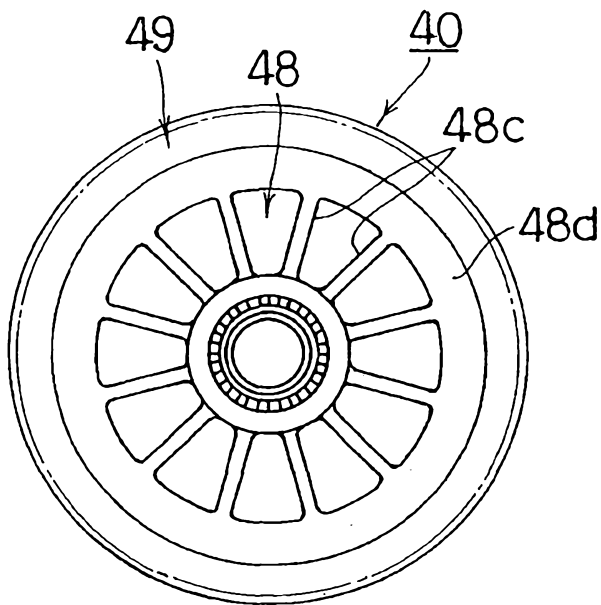


FIG. 8E

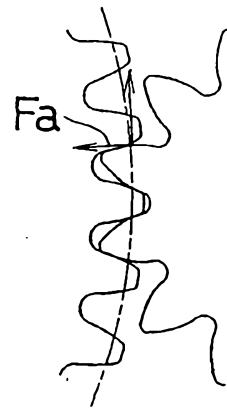


FIG. 9A

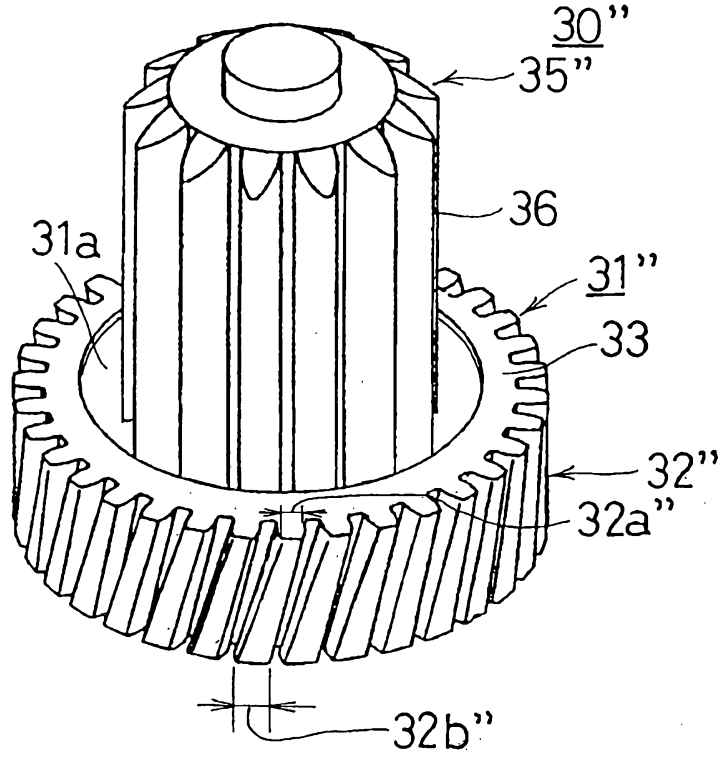


FIG. 9B

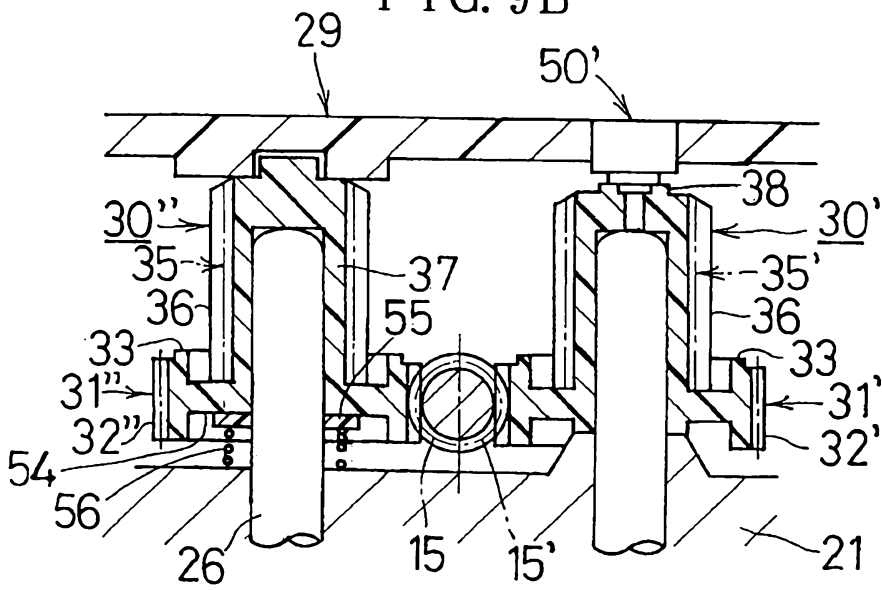


FIG. 10A

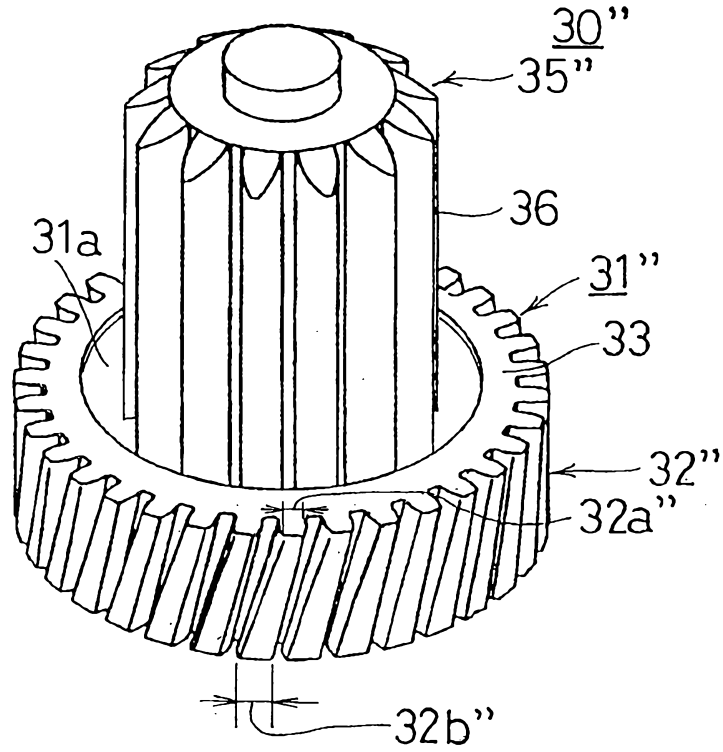


FIG. 10B

