



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **BR 102017018687-3 A2**

(22) **Data do Depósito:** 31/08/2017

(43) **Data da Publicação:** 20/03/2018



(54) **Título:** SISTEMA DE ACIONAMENTO E SUBCONJUNTO DE ACIONAMENTO PARA ACIONAR UM EIXO

(51) **Int. Cl.:** F16H 1/06; F16C 19/26

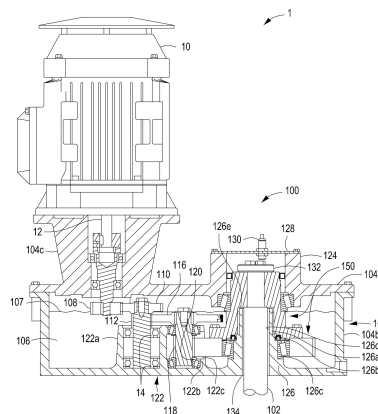
(30) **Prioridade Unionista:** 31/08/2016 US 15/253,131

(73) **Titular(es):** SPX FLOW, INC.

(72) **Inventor(es):** DAVE ENGEL; RICHARD ADAMS

(74) **Procurador(es):** VIEIRA DE MELLO ADVOGADOS

(57) **Resumo:** Um subconjunto de acionamento inclui um cubo que se estende a partir de uma primeira face extrema para uma segunda face extrema ao longo de uma linha de eixo longitudinal. O cubo pode ser dotado de uma superfície circunferencial externa e superfície circunferencial interna. O subconjunto de acionamento inclui ainda pelo menos uma primeira pista interna e primeiros rolos de um primeiro conjunto de rolamento, e uma engrenagem presa à segunda face extrema do cubo. A engrenagem pode ser dotada de uma segunda superfície circunferencial interna que fica disposta de forma a enganchar com um segundo conjunto de rolamento. A superfície circunferencial externa pode definir um primeiro rebaixo próximo à primeira face extrema, e um ressalto formado entre o primeiro rebaixo e a segunda face extrema ao longo da linha de eixo longitudinal. A primeira pista interna os primeiros rolos podem ser montados no ressalto, e a primeira superfície circunferencial interna pode definir um segundo rebaixo próximo à segunda face extrema.



"SISTEMA DE ACIONAMENTO E SUBCONJUNTO DE
ACIONAMENTO PARA ACIONAR UM EIXO"

Campo Técnico

[0001] Refere-se a presente invenção de uma maneira geral to aparelhos e métodos que proporcionam suporte de rolamento para um eixo acionado que pode incluir um impulsor ou outro dispositivo para proporcionar a agitação de fluido e pode ser empregado em um misturador ou sistema de mistura.

Antecedentes

[0002] Nos equipamentos de processamento de materiais, tais como misturadores ou sistemas de mistura, é comum que um conjunto de eixo rotativo seja suportado por meio de conjuntos de rolamentos esféricos e / ou cônicos. Este suporte é comumente realizado pela colocação dos conjuntos de rolamentos em vários locais axiais ao longo do eixo rotativo. Em particular, um sistema de mistura pode incluir um eixo de transmissão do impulsor de saída que se estende para dentro de um recipiente de mistura para acionar um impulsor e um eixo oco que pode circundar uma parte do eixo de saída. O eixo oco pode ser acoplado de forma rotativa ao eixo de saída, e é dotado de uma engrenagem que é acionada para transmitir o movimento de rotação ao eixo oco. Um primeiro rolo ou conjunto de rolamentos pode ser utilizado para suportar o eixo de saída, enquanto um segundo rolamento ou conjunto de rolamentos pode ser utilizado para suportar o eixo oco.

[0003] O eixo de saída pode estar sujeito a altas forças de carga e flexão devido a várias condições de mistura durante o funcionamento de um sistema de mistura. Essas condições podem incluir, por exemplo, a velocidade do eixo, as propriedades físicas dos materiais a serem misturados e o comprimento do eixo. Essas forças podem se

traduzir em forças de flexão que podem fazer com que o eixo de saída seja desviado radialmente. O primeiro e o segundo rolamentos ou conjuntos de rolamentos podem isolar o eixo oco do eixo de saída e as cargas de flexão associadas que o eixo de saída experimenta. Isso pode impedir a possibilidade de o eixo oco transmitir cargas indesejáveis para outros componentes do sistema de mistura.

[0004] Não obstante, o segundo rolamento ou conjunto de rolamentos pode ser separado radialmente e / ou axialmente em relação à engrenagem por meio de uma parte, ou de um componente separado preso a uma parte, do eixo oco que é circundada pelo segundo rolamento ou conjunto de rolamentos. Desse modo, a rotação da engrenagem que é transferida para o eixo oco e desse modo para o eixo de saída, não é suportada diretamente seja pelo primeiro ou segundo rolamentos ou conjuntos de rolamentos. Além disso, cada um dos primeiro e segundo rolamentos ou conjuntos de rolamentos pode exigir um respectivo tipo de lubrificante, por exemplo, óleo para um rolamento e graxa para outro rolamento, para operar. Isso pode exigir múltiplas fontes de lubrificantes e mecanismos de distribuição.

[0005] O sistema de mistura também pode incluir um conjunto de armação e alojamentos de rolamentos (por exemplo, tampas de rolamentos) montados no conjunto de armação que alojam cada um dos primeiro e segundo rolamentos ou conjuntos de rolamentos. Os alojamentos de rolamentos incluem vários componentes e podem ser montados de tal forma que os orifícios dos rolamentos dos respectivos rolamentos não estão alinhados com precisão um com o outro. Isso pode resultar em desalinhamento entre o eixo de saída e o eixo oco.

[0006] Em vista do exposto, é necessário um aparelho e um método que seja capaz de aperfeiçoar a

precisão e desempenho do rolamento, reduzindo o número total de peças necessárias para transmitir o movimento de uma engrenagem para um eixo acionado. Além disso, há uma necessidade de uma disposição de rolamentos que permita que os vários rolamentos sejam lubrificados pelo mesmo lubrificante.

[0007] A presente exposição é direcionada a estas e outras necessidades.

Sumário

[0008] De acordo com um aspecto da presente exposição é proporcionado um subconjunto de acionamento e pode incluir um cubo que se estende a partir de uma primeira face extrema para uma segunda face extrema ao longo de uma linha de eixo longitudinal. O cubo pode ser dotado de uma superfície circunferencial externa e uma superfície circunferencial interna. O subconjunto de acionamento pode incluir ainda pelo menos uma primeira pista interna e primeiros rolos de um primeiro conjunto de rolamento, e uma engrenagem ligada à segunda face extrema do cubo. A engrenagem pode ser dotada de uma segunda superfície circunferencial interna que pode ser disposta de forma a engranar com um segundo conjunto de rolamento. De acordo com um aspecto da presente exposição, a superfície circunferencial externa pode definir um primeiro rebaixo próximo à primeira face extrema, e uma protuberância situada entre o primeiro rebaixo e a segunda face extrema ao longo da linha de eixo longitudinal. A primeira pista interna e os primeiros rolos podem ser montados na protuberância, e a primeira superfície circunferencial interna pode definir um segundo rebaixo próximo à segunda face extrema.

[0009] De acordo com outro aspecto da presente exposição um sistema de acionamento para um aparelho de

mistura pode transmitir um movimento de rotação de um eixo de entrada para um eixo de saída do aparelho de mistura e inclui um alojamento que é dotado de um primeiro alojamento configurado de modo a receber o eixo de entrada e um segundo alojamento, com o segundo alojamento incluindo uma parede cilíndrica que se estende a partir do segundo alojamento no sentido do primeiro alojamento e disposto de modo a receber o eixo de saída. O sistema de acionamento pode incluir ainda um cubo montado na parede cilíndrica, uma engrenagem anexada ao cubo e configurada de modo a transmitir o movimento de rotação do eixo de entrada na parede ao cubo, um primeiro conjunto de rolamento posicionado operacionalmente entre o cubo e o primeiro alojamento, e um segundo conjunto de rolamento posicionado operacionalmente na parede cilíndrica e na engrenagem. Além disso, o subconjunto de acionamento poderá incluir uma pluralidade de vedações posicionadas entre o alojamento e o cubo de forma tal que o mesmo fluido proporciona a lubrificação do primeiro conjunto de rolamento e do segundo conjunto de rolamento é impedido de entrar em contacto com o eixo de saída.

[0010] De acordo ainda com outro aspecto da presente exposição, um método para o acionamento de um eixo de saída poderá incluir a aplicação de uma força a uma engrenagem proporcionando um movimento de rotação de um cubo, e engranzando o eixo de saída com o cubo provocando um movimento de rotação do eixo de saída correspondente ao movimento de rotação do cubo. De acordo com um aspecto da presente exposição o cubo poderá incluir uma superfície circunferencial externa que define um primeiro rebaixo e uma protuberância, uma superfície circunferencial interna que define um segundo rebaixo, e pelo menos uma primeira pista interna e primeiros rolos de um primeiro conjunto de

rolamento montado na protuberância. Além disso, a engrenagem pode ser anexada ao cubo e engajar segundos rolos de um segundo conjunto de rolamento posicionado abaixo do segundo rebaixo ao longo de uma linha de eixo longitudinal.

Descrição Breve dos Desenhos

[0011] A Figura 1 ilustra um motor e uma vista em seção transversal de um sistema de acionamento de um aparelho de mistura, de acordo com um aspecto da presente exposição.

[0012] A Figura 2 é uma vista ampliada de uma parte da Figura 1 que inclui um subconjunto de acionamento, de acordo com um aspecto da presente exposição.

[0013] A Figura 3 ilustra uma vista em perspectiva de um segundo alojamento para um conjunto de alojamentos, de acordo com um aspecto da presente exposição.

[0014] A Figura 4A ilustra uma vista em perspectiva frontal de um subconjunto de acionamento, de acordo com um aspecto da presente exposição.

[0015] A Figura 4B ilustra uma vista em perspectiva por cima de um subconjunto de acionamento, de acordo com um aspecto da presente exposição.

[0016] A Figura 5 ilustra uma vista explodida de um subconjunto de acionamento e uma parte de um conjunto de alojamentos, de acordo com um aspecto da presente exposição.

[0017] A Figura 6 ilustra uma vista em seção transversal parcial de um conjunto de alojamento, de acordo com um aspecto da presente exposição.

Descrição Detalhada

[0018] Chama-se a atenção para o fato de que, tal como utilizado neste contexto, no relatório e

nas reivindicações em anexo, as formas do singular "a", "an" e "o" podem incluir referências de plural a não ser que o contexto determine claramente o contrário. Além disso, a não ser que especificado de outra forma, os termos "substancial" ou "substancialmente", da forma que são aqui utilizados, significam "considerável em extensão" ou "em grande parte, mas não necessariamente, totalmente o que é especificado". A recitação de intervalos de valores aqui referidos serve apenas como um método abreviado de se fazer referência individualmente a cada valor separado que fique situado dentro do intervalo, a não ser que seja indicado de outra forma, e cada valor separado é incluído no relatório como se fosse indicado individualmente neste contexto. Todos os métodos aqui descritos podem ser realizados em qualquer ordem adequada, salvo indicação em contrário neste contexto ou de outra forma claramente determinados em contrário pelo contexto.

[0019] Descrever-se-ão em seguida de forma detalhada aspectos da exposição com referência aos desenhos, em que números de referência iguais referem-se a elementos iguais, a não ser que de outro modo especificado.

[0020] A Figura 1 ilustra um motor 10 e uma vista em seção transversal de um sistema de acionamento 100 de um aparelho de mistura 1, de acordo com um aspecto da presente exposição. O sistema de acionamento 100 transmite o movimento de rotação de um eixo de entrada 12 acionado por meio do motor 10 a um eixo de saída 102 do sistema de acionamento 100. O eixo de saída 102 pode estender-se através de um conjunto de alojamento 104 do sistema de acionamento 100 e em um recipiente ou outro vaso (não ilustrado). Um impulsor, lâmina ou outro componente (não ilustrado) pode ser anexado de forma fixa a uma extremidade

do eixo de saída e configurado de modo a misturar fluidos no interior do recipiente com a rotação do eixo de saída 102.

[0021] O conjunto de alojamentos 104 inclui um primeiro alojamento 104a montado em e anexado a um segundo alojamento 104b, e um flange 104c que se estende a partir do primeiro alojamento 104a para suportar o motor 10. O flange 104c recebe o eixo de entrada 12. O primeiro alojamento 104a pode ser anexado de forma removível ao segundo alojamento 104b por meio de uma pluralidade de parafusos fixados por porcas ou recebidos em orifícios rosqueados formados em torno de uma periferia do primeiro alojamento 104a e o segundo alojamento 104b, ou outros prendedores tais como são conhecidos na técnica. Uma câmara operacional 106 é definida entre o primeiro alojamento 104a e segundo alojamento 104b e recebe um eixo de pinhão de entrada 108 que é engranzado com o eixo de entrada 12 e se estende através de uma parte do flange 104c do primeiro alojamento 104a.

[0022] O eixo do pinhão de entrada 108 é engranzado com uma primeira engrenagem intermediária 110 que é anexada de forma fixa a uma extremidade de um primeiro eixo de pinhão intermediário 112. O primeiro eixo de pinhão intermediário 112 fica alinhado e suportado para rotação por meio de primeiros conjuntos de rolamentos intermediários 114. Os primeiros conjuntos de rolamentos intermediários 114 poderão incluir uma combinação de rolamentos de esferas, rolamentos de agulhas, ou outros assemelhados. A rotação do primeiro eixo do pinhão intermediário 112 proporciona a rotação de uma segunda engrenagem intermediária 116 engranzada com o primeiro eixo do pinhão intermediário 112 e anexada de forma fixa a uma extremidade de um segundo eixo de pinhão intermediário 118.

O segundo eixo de pinhão intermediário 118 fica alinhado e suportado para rotação por meio dos segundos conjuntos de rolamentos intermediários 120. Os segundos conjuntos de rolamentos 114 podem incluir uma combinação de rolamentos de esferas, rolamentos de agulhas ou outros assemelhados.

[0023] O primeiro eixo de pinhão intermediário 112 e os primeiros conjuntos de rolamentos 114 são posicionados dentro de uma primeira parede 122a de um alojamento intermediário 122. O segundo eixo de pinhão intermediário 118 e os segundos conjuntos de rolamentos 120 ficam posicionados dentro de uma segunda parede 122a do alojamento intermediário 122. A segunda parede 122a inclui uma abertura longitudinal 122c através da qual o segundo eixo de pinhão intermediário 118 engrenha com um subconjunto de acionamento 150 descrito adiante de forma mais detalhada com referência às Figuras 2, 4A, e 4B.

[0024] O subconjunto de acionamento 150 fica posicionado entre um primeiro alojamento de eixo 124 e um segundo alojamento de eixo 126 do sistema de acionamento 100. Cada um do primeiro alojamento de eixo 124 e do segundo alojamento de eixo 126 define uma parede cilíndrica que circunda uma parte do eixo de saída 102 quando instalado no sistema de acionamento 100. O primeiro alojamento de eixo 124 é compreendido por um alojamento tubular formado no primeiro alojamento 104a e que se estende a partir do mesmo, e é fechado por uma tampa 128 que inclui um sensor 130 que detecta uma velocidade do eixo de saída 102. Além disso, o sensor 130 pode detectar uma posição (posição axial) do eixo de saída 102 com o primeiro alojamento de eixo 124. Uma placa de impulso 132 para limitar o movimento axial do eixo de saída 102 é anexada a uma extremidade do eixo de saída 102 posicionado dentro do primeiro alojamento de eixo 124 próximo ao sensor 130.

[0025] O segundo alojamento de eixo 126 poderá incluir um\ primeira superfície externa 126a, uma segunda superfície externa 126b, e uma terceira superfície externa 126c. A primeira superfície externa 126a pode ser dotada de um diâmetro externo menor do que um diâmetro externo da segunda superfície externa 126b, que pode ser menor do que o diâmetro externo da Terceira superfície externa 126c do segundo alojamento de eixo 126. Tal como se encontra ilustrado na Figura 1, o eixo de saída 102 estende-se através do segundo alojamento de eixo 126 e para fora do segundo alojamento 104a através do orifício 134 definido em uma parede do segundo alojamento 104a.

[0026] A Figura 2 é uma vista ampliada de uma parte da Figura 1 que inclui o subconjunto de acionamento 150, de acordo com um aspecto da presente exposição. O subconjunto de acionamento 150 inclui uma engrenagem de saída 200 e um cubo 202. Tal como se encontra ilustrado na Figura 2, o segundo eixo de pinhão intermediário 118 fica engranzado com uma engrenagem de saída 200 que inclui uma superfície de montagem 200a na qual fica anexado o cubo 202. O cubo 202 inclui uma base 202a, que define um flange destinado a receber prendedores 201 para anexar de forma fixa o cubo 202 à engrenagem 200. Os prendedores 201 poderão compreender pernos, parafusos, ou outros tipos de prendedores tais como são conhecidos na técnica capazes de unir componentes separados.

[0027] O cubo 202 inclui um corpo que se estende a partir da base 202a e que é dotado de uma superfície circunferencial externa que inclui uma primeira superfície circunferencial externa 202b (doravante referida como "primeira superfície externa de cubo 202b") e uma segunda superfície circunferencial externa 202c (doravante referida como "segunda superfície externa de cubo 202c").

Tal como ilustrado na Figura 2, a primeira superfície externa de cubo 202b estende-se a partir da base 202a, e a segunda superfície externa de cubo 202c estende-se a partir da primeira superfície externa de cubo 202b. Um diâmetro da primeira superfície externa de cubo 202b -e maior do que um diâmetro da segunda superfície externa de cubo 202c de maneira tal a formar uma protuberância 202d na qual pode ser montado um primeiro conjunto de rolamento de saída 204. O primeiro conjunto de rolamento de saída 204 pode ser compreendido por um rolamento de esferas, rolamento de agulhas, ou conjunto de rolamentos equivalente. De acordo com um aspecto da presente exposição, o primeiro conjunto de rolamentos de saída 204 inclui uma primeira pista interna 204a, primeiros rolos 204b, e uma primeira pista externa 204c. A primeira pista interna 204a e os primeiros rolos 204b podem ser montados e anexados ao cubo 202 de forma tal que os primeiros rolos 204b engranzam com a primeira pista externa 204c quando o subconjunto de acionamento 150 é posicionado no alojamento 104. Sendo a primeira pista externa 204c anexada ao primeiro alojamento de eixo 124. De uma forma alternativa, a totalidade do primeiro conjunto de rolamentos de saída 204 pode ser montada e anexada ao cubo 202 de forma tal que durante a instalação do conjunto de acionamento 150 no alojamento 104, a primeira pista externa 204c é firmemente ajustada (por exemplo, mediante ajuste de fricção) ou levada a aderir a uma superfície interna de uma parte do primeiro alojamento de eixo 124.

[0028] Um rebaixo externo de cubo 202e pode ser formado na primeira superfície externa de cubo 202b próxima (por exemplo, em ou junto) da primeira face extrema 202f do cubo 202 correspondente à extremidade do eixo de saída 102 que inclui a placa de impulso 130. A primeira face extrema

202f é proporcionada em uma extremidade do cubo posicionada dentro do primeiro alojamento de eixo 124. Um primeiro selo de vedação 206 pode ser posicionado no rebaixo externo de cubo 202e para formar uma vedação entre o primeiro alojamento de eixo 124 e o cubo 202. O primeiro selo de vedação 206 separa uma primeira zona tampão de lubrificante 208 em relação a uma sub-câmara 210 na qual são posicionadas a placa de impulso 132 e uma parte do sensor 130 que se estende dentro do alojamento 104. Por essa razão, o primeiro selo de vedação 206 impede que fluido de lubrificação (doravante referido como "lubrificante") proporcionado na câmara de operação 106 para lubrificar o primeiro conjunto de rolamentos de saída 204 entre dentro da sub-câmara 210 e fique em contacto com o eixo de saída 102.

[0029] Uma segunda face extrema 202g é proporcionada em uma extremidade do cubo 202 que circunda o segundo alojamento de eixo 126. A segunda face extrema 202g do cubo 202 poderá incluir uma parte escalonada 202h que pode ser formada de modo a receber uma parte da engrenagem de saída 200 que circunda um segundo conjunto de rolamentos de saída 212, tal como se encontra ilustrado na Figura 2. O segundo conjunto de rolamentos de saída 212 pode ser compreendido por um rolamento de esferas, rolamento de agulhas, ou conjunto equivalente de rolamentos. De acordo com um aspecto da presente exposição, o segundo conjunto de rolamentos de saída 212 inclui uma segunda pista interna 212a, segundos rolos 204b, e uma segunda pista externa 212c. A segunda pista interna 212a e segundos rolos 212b podem ser montados e anexados ao segundo alojamento de eixo 126, e a segunda pista externa 212c pode ser montada e presa à superfície interna de engrenagem 200b. Os segundos rolos 212b podem enganchar a segunda pista externa 212c

quando o subconjunto de acionamento 150 é posicionado no alojamento 104. De uma forma alternativa, a totalidade do segundo conjunto de rolamentos de saída 212 pode ser montada e presa à superfície interna de engrenagem 200b da engrenagem de saída 200 de uma forma tal que a segunda pista interna 212a é firmemente ajustada (por exemplo, ajustada por fricção) ou levada a aderir à terceira superfície externa 126c do segundo alojamento de eixo 126 quando o subconjunto de acionamento 150 é posicionado no segundo alojamento de eixo 126.

[0030] Um rebaixo interno de cubo 202i pode ser formado em uma primeira superfície circunferencial interna do subconjunto de acionamento 150 que é definida por uma superfície interna do cubo 202 (doravante "superfície interna de cubo 202j"), próxima da (por exemplo, na ou junto da) segunda face extrema 202g do cubo 202. O rebaixo interno de cubo 202i poderá incluir uma série de partes escalonadas onde fica posicionado um segundo selo de vedação 214 entre uma segunda zona tampão de lubrificante 216 e um intervalo 218 definido pelo rebaixo interno de cubo 202i e a primeira e segunda superfícies externas 126a, 126b do segundo alojamento de eixo 126. O segundo selo de vedação 214, o intervalo 218, e a interface entre a superfície interna de cubo 202h e a primeira superfície externa 126 do segundo alojamento de eixo 126 proporcionam uma área vedada (por exemplo, uma cavidade seca) dentro da câmara operacional 106 que pode ser preenchida ou parcialmente preenchida com o lubrificante. De acordo com um aspecto da presente exposição o primeiro ou segundo conjuntos de rolamentos 204, 212 podem ser lubrificados diretamente por meio de condutos ou outros mecanismos dedicados à distribuição do lubrificante localmente.

[0031] O segundo selo de vedação 214 pode ser

posicionado acima de um espaçador 220 (por exemplo, um calço ou empanque) localizado entre o segundo conjunto de rolamento de saída 212 e a segunda face extrema 202g do cubo. De acordo com um aspecto da presente exposição o espaçador 220 pode ser configurado na forma de um anel achatado e posicionado de modo a ter uma superfície do anel achatado confinante com o segundo selo de vedação 214. O espaçador 220 pode impedir o movimento do segundo selo de vedação 214 ou um ou mais componentes do segundo conjunto de rolamento de saída 212 ao longo uma linha de eixo longitudinal A do cubo 202, e impedir ou reduzir ao mínimo danos ou desgaste para o segundo selo de vedação 214. Tal como ilustrado na Figura 2, com o eixo de saída 102, a linha de eixo longitudinal A do cubo 202 coincide com a linha de eixo longitudinal (não designada) do eixo de saída 102.

[0032] O segundo selo de vedação 214 pode ser posicionado no rebaixo interno de meão 202i para formar um selo de vedação entre o segundo alojamento de eixo 124 e o cubo 202. O segundo selo de vedação 214 separa o intervalo 218 em relação à segunda zona tampão de lubrificante 216 para impedir que o lubrificante na câmara de operação 106 se movimente para uma interface entre a superfície interna de cubo 202j e a primeira superfície externa 126a do segundo alojamento de eixo 126. Mais importante para aplicações do aparelho de mistura 1 a produtos alimentícios, o segundo selo de vedação 214 impede que o lubrificante entre em contacto com o eixo de saída 102 em uma área do segundo alojamento de eixo 126.

[0033] A disposição do primeiro selo de vedação 206 em relação ao cubo 202 e do primeiro alojamento de eixo 124, em combinação com a disposição do segundo selo de vedação 212 em relação ao cubo 202 e ao segundo

alojamento de eixo 124, facilita a lubrificação do primeiro e segundo conjuntos de rolamento de saída 204, 212 pelo mesmo lubrificante (por exemplo, óleo) proporcionado dentro da câmara de operação 106. Deste modo, diferentes lubrificantes e diferentes fontes de lubrificante não precisam ser empregados respectivamente no sistema de acionamento 100 para lubrificar o primeiro e segundo conjuntos de rolamentos de saída 204, 212. O subconjunto de acionamento 150 permite que o primeiro e segundo conjuntos de rolamentos de saída 204, 212 sejam lubrificados pelo mesmo tipo de lubrificante, a partir da mesma fonte de lubrificante, garantindo deste modo que o lubrificante não entre em contato com o eixo de saída 102. Cada um primeiro e segundo selos de vedação 206, 214 pode ser um anel "O", empanque, selo de vedação do tipo labirinto, gaxeta, ou outro mecanismo de selo de vedação conhecido na técnica. O primeiro e segundo selos de vedação 206, 214 podem ser formados a partir de materiais elastoméricos (por exemplo, termo endurecidos, termoplásticos, e outros assemelhados.), metais macios ou outros materiais conhecidos na técnica para a formação de selos de vedação.

[0034] A engrenagem de saída 200 do subconjunto de acionamento 150 define a saída de segundo conjunto de rolamento 212. Deste modo, a engrenagem de saída 200 limita / permite que haja uma quantidade de folga axial entre os rolos de rolamentos e as pistas, e / ou limita / permite uma quantidade de interferência axial (pré-carga) entre os rolos e pistas dos rolamentos; ou de uma forma mais geral limita / permite uma quantidade de movimento axial permitida pelos rolos dos rolamentos. A engrenagem de saída 200 gira e realiza uma rotação do eixo de saída 102, uma rotação que é suportada pelo segundo conjunto de rolamento de saída 212. A configuração da saída

de segundo conjunto de rolamento 212 com a engrenagem de saída 200 pode proporcionar um desempenho e precisão aperfeiçoados na operação do segundo conjunto de rolamento de saída 212, e deste modo do eixo de saída 102, quando comparado a um conjunto de rolamento que é ajustado por uma tampa de rolamento. Será igualmente compreendido que o primeiro alojamento de eixo 124 limita o movimento axial dos primeiros rolos 204b e da primeira pista externa 204c por intermédio da fixação / acoplamento da primeira pista externa 204c e uma superfície interna do primeiro alojamento de eixo 124, e por intermédio do acoplamento da primeira pista externa 204c com os primeiros rolos 204a. Por essa razão, a engrenagem de saída 200 e o primeiro alojamento de eixo 124 realizam cada um deles uma função semelhante àquela de, e por essa razão eliminam a necessidade de, uma tampa de rolamento que poderia ser usada para configurar um de o primeiro ou segundo conjuntos de rolamento de saída 204, 212. Além disso, o posicionamento da engrenagem de saída 200 com o cubo 202 fixado de forma que a engrenagem de saída 200 engranza com o segundo eixo do pinhão intermediário 118 alinha efetivamente o primeiro conjunto de rolamento de saída 204 e o segundo conjunto de rolamento de saída 212 radialmente dentro dos conjuntos de alojamento 104.

[0035] De acordo com um aspecto da presente exposição, o subconjunto de acionamento 150 inclui uma segunda superfície circunferencial interna definida por uma superfície interna da engrenagem de saída 200 (doravante referida como "superfície interna de engrenagem 200b"). A superfície interna de engrenagem 200b proporciona um orifício de rolamento que acomoda o segundo conjunto de rolamento de saída 212. Como resultado, a engrenagem de saída 200 reduz ao mínimo uma série de interfaces entre

componentes que facilitam o suporte do movimento de rotação da engrenagem de saída 200 pelo segundo conjunto de rolamento 212. Mais especificamente, de acordo com um aspecto da presente exposição, a engrenagem de saída 200 pode ser acoplada diretamente com / montada na saída do conjunto de rolamento de saída 212. Deste modo, o movimento da engrenagem de saída 200 é suportado pelo conjunto de rolamento 212 de saída sem um componente adicional posicionado operacionalmente entre a engrenagem de saída 200 e a saída de segundo conjunto de rolamento 212. A disposição do subconjunto de acionamento 150, incluindo a engrenagem de saída 200 diretamente acoplada com o segundo conjunto de rolamento de saída 212 aperfeiçoa a precisão e desempenho do sistema de acionamento 100 em relação à rotação do eixo de saída 102. Além disso, a disposição da engrenagem de saída 200 para ser acoplada diretamente ao cubo 202 e diretamente engranzada com o segundo conjunto de rolamento 212 reduz um número total de peças necessárias para o sistema de acionamento 100. O número reduzido de peças pode aperfeiçoar o tempo e a facilidade de montagem para o sistema de acionamento 100.

[0036] As Figuras 4A e 4B ilustram respectivamente vistas em perspectiva frontal e superior do subconjunto de acionamento 150, de acordo com aspectos da presente exposição. O subconjunto de acionamento 150 pode ser montado em uma única parte que pode ser instalada no sistema de acionamento 100, bem como removida do sistema de acionamento 100 e substituída. Tal como se encontra ilustrado nas Figuras 4A e 4B, o subconjunto de acionamento 150 poderá incluir a engrenagem 200, o cubo 202, e a primeira pista interna 204a e primeiros rolos 204b do primeiro conjunto de rolamento de saída 204 montado na única parte para ser instalado no sistema de acionamento

100, de acordo com um aspecto da presente exposição. O primeiro conjunto de rolamento de saída 204 inclui uma primeira gaiola ou separador 400 que contém os primeiros rolos 204b.

[0037] Tal como se encontra ilustrado na Figura 4B, um rasgo de chaveta 402 pode ser formado em partes da superfície interna de cubo 202j ao longo da linha de eixo longitudinal A correspondentes à segunda superfície externa de cubo 202c e ao rebaixo externo de cubo 202e. De acordo com um aspecto da presente exposição, o rasgo de chaveta 402 pode estender-se até à primeira face extrema 202f do cubo 202. O rasgo de chaveta 402 pode corresponder à forma de uma parte chavetada (não ilustrada) do eixo de saída 102. A parte chavetada do eixo de saída 102 pode ajustar-se dentro do rasgo de chaveta 402 e enganchar operacionalmente (por exemplo, travar) o cubo 202 com o eixo de saída 102 de forma tal que o movimento de rotação da engrenagem de saída 200 e do cubo 202 é transmitido ao eixo de saída 102 (ou seja, torque é transferido ao eixo de saída e aciona o movimento de rotação). Será facilmente compreendido que várias configurações incluindo um rasgo de chaveta e uma parte chavetada podem ser usadas com um rasgo de chaveta formado em uma superfície externa do eixo de saída 102 e uma parte chavetada que se estende a partir da superfície interna de cubo 202j. Será igualmente compreendido que outras disposições e mecanismos poderão ser empregados para acoplar operacionalmente o cubo 202 com o eixo de saída 102 sem aumentar o potencial para o lubrificante contactar o eixo de saída 102. Por exemplo, outras disposições e mecanismos poderão incluir vários rasgos de chaveta e partes chavetadas, chavetas, pinos de travamento (de preferência posicionados acima do primeiro selo de vedação 206), parafusos de ajuste, e outros assemelhados, ou

disposições de ajuste por fricção.

[0038] De acordo com outro aspecto da presente exposição, o subconjunto de acionamento 150 das Figuras 4A e 4B poderá incluir um ou mais componentes (não ilustrados) que incluem o segundo selo de vedação 214, o espaçador 220, e um ou mais componentes do segundo conjunto de rolamento de saída 206. Com referência à Figura 2, o subconjunto de acionamento 150 das Figuras 4A e 4B na forma da parte única montada poderá incluir o segundo selo de vedação 214 posicionado dentro do rebaixo interno de cubo 202i, e o espaçador 220 posicionado entre a segunda face extrema 202g e a segunda pista externa 212c que é fixada à superfície interna de engrenagem 200b. Conforme ilustrado na Figura 2, a superfície interna de engrenagem 200b pode sobrepor-se a pelo menos uma parte da segunda face extrema 202g, a segunda pista externa 212c, e o espaçador 220 ao longo da linha de eixo longitudinal A.

[0039] Será compreendido que podem ser proporcionados espaçadores de diferentes dimensões anulares para o espaçador 220 de acordo com a presente exposição. Como resultado, o espaçador 220 aplicado ao subconjunto de acionamento 150 das Figuras 4A e 4B pode cobrir a totalidade ou parte de um espaço radial entre a superfície interna da engrenagem 200b e a superfície externa 126b do segundo alojamento de eixo 126. De acordo com um aspecto da presente exposição, o espaçador 220 pode abranger a totalidade do espaço radial discutido anteriormente, e prender o segundo selo de vedação 214 dentro do rebaixo interno de cubo 202i quando o subconjunto de acionamento não está instalado no sistema de acionamento 100.

[0040] A Figura 5 ilustra uma vista explodida de um subconjunto de acionamento 150 e uma parte do conjunto de alojamento 104, incluindo o segundo alojamento

de eixo 126, de acordo com um aspecto da presente exposição. De acordo com um aspecto da presente exposição, ao proporcionar o sistema de acionamento 100, o segundo selo de vedação 214 pode ser colocado no rebaixo interno de cubo 202i e o espaçador 220 pode ser colocado para dentro da superfície de montagem 200a e entre pelo menos o Segundo a pista externa 212c e a segunda face extrema 202g (Figura 2) do cubo 202. O cubo 202 pode ser acoplado à engrenagem de saída 200 por meio de prendedores 201 que se estendem através de primeiros orifícios 500 formados no cubo 202 e segundos orifícios 502 formados na engrenagem 200. Onde os prendedores 201 são rosqueados, pelo menos os orifícios inferiores 502 poderão incluir correspondentes superfícies rosqueadas para receber e prender os prendedores 201 a fim de prender a engrenagem 200 ao cubo 202. Antes ou depois de a engrenagem 200 ser presa ao cubo 202, pelo menos a primeira pista interna 204a, primeiros rolos 204b, e primeira gaiola ou separador 400 podem ser montados e fixados à segunda superfície externa de cubo 202c / protuberância 202d.

[0041] Tal como pode ser observado a partir da Figura 5, a segunda pista interna 212a, os segundos rolos 212b, e uma segunda gaiola ou separador 504 que retém os segundos rolos 212b, podem ser montados e presos à primeira superfície externa 126a do segundo alojamento de eixo 126. O subconjunto de acionamento montado 150 que inclui a engrenagem de saída 200 e o cubo 202 pode ser montado no segundo alojamento de eixo 126 de uma forma tal que os segundos rolos 212b engranzam a segunda pista externa 212c localizada na superfície interna de engrenagem 200b. Será compreendido que a primeira pista interna 204a, os primeiros rolos 204b, e a primeira gaiola ou separador 400 podem ser posicionados no cubo 200 antes ou depois de um

sub-conjunto do cubo 202 e da engrenagem de saída 200 (que inclui pelo menos a segunda pista externa 212c) serem posicionados no segundo alojamento de eixo 126, que pode ser então seguido pela colocação do primeiro selo de vedação 206 em torno do rebaixo externo 202e do cubo.

[0042] Outros aspectos do sistema de acionamento 100 serão descritos com referência às Figuras 1-4. Em seguida ao posicionamento do primeiro selo de vedação 206, o primeiro alojamento 104a pode ser montado no segundo alojamento 104b pelo alinhamento de uma abertura definida pelo primeiro alojamento de eixo 124 com o cubo 202 do subconjunto de acionamento 150 tal como ilustrado nas Figuras 1 e 2. Quando o primeiro alojamento 104a é localizado no segundo alojamento 104b, a primeira pista externa 204c do primeiro conjunto de rolamento de saída 204 engranará com os primeiros rolos 204b, e o primeiro selo de vedação 206 será enganchado em uma superfície interna do primeiro alojamento de eixo 124 conforme ilustrado na Figura 2. O eixo de saída 102 pode ser inserido através do orifício 134 e passagem definida pelo segundo alojamento de eixo 126 e a superfície interna de cubo 202j, enganchando desse modo no rasgo de chaveta 402 do cubo 202 ilustrado na Figura 4B. A placa de impulso 132 ilustrada nas Figuras 1 e 2, pode ser presa à extremidade do eixo de saída 102 por intermédio de parafusos ou de outros prendedores fazendo com que o eixo de saída 102 mantido na posição dentro do sistema de acionamento 100. Subsequente à fixação da placa de impulso 132, a tampa 128 pode ser fixada ao primeiro alojamento de eixo 124.

[0043] Será apreciado que a descrição precedente proporciona exemplos do sistema e técnica descritos. No entanto, deve ser compreendido que outras implementações da exposição podem diferir em detalhes dos

exemplos expostos anteriormente neste contexto. Todas as referências à exposição ou exemplos da mesma destinam-se a referenciar o exemplo particular que está sendo discutido nesse ponto e não se destinam a implicar qualquer limitação quanto ao escopo da exposição de forma mais geral. Toda a linguagem de distinção e depreciação em relação a certas características destina-se a indicar uma falta de preferência para essas características, mas não a excluir inteiramente do alcance da exposição, a não ser que seja indicado de outra forma.

REIVINDICAÇÕES

1. Subconjunto de acionamento para acionamento de um eixo, sendo que o subconjunto de acionamento,

caracterizado pelo fato de compreender:

um cubo que se estende a partir de uma primeira face extrema para uma segunda face extrema ao longo de uma linha de eixo longitudinal, sendo que o cubo é dotado de uma superfície circunferencial externa e uma superfície circunferencial interna;

pelo menos uma primeira pista interna e primeiros rolos de um primeiro conjunto de rolamento; e

uma engrenagem presa à segunda face extrema do cubo, sendo que a engrenagem é dotada de uma segunda superfície circunferencial interna que fica disposta de forma a engranar com um segundo conjunto de rolamento,

em que a superfície circunferencial externa define:

um primeiro rebaixo próximo à primeira face extrema, e

uma protuberância entre primeiro rebaixo e a segunda face extrema ao longo da linha de eixo longitudinal,

em que a primeira pista interna e os primeiros rolos são montados na protuberância, e

em que a primeira superfície circunferencial interna define um segundo rebaixo próximo à segunda face extrema.

2. Subconjunto de acionamento, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** compreender ainda um primeiro selo de vedação posicionado no primeiro rebaixo; e

um segundo selo de vedação posicionado no segundo rebaixo.

3. Subconjunto de acionamento, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que a segunda face extrema é formada em uma base do cubo que fica posicionada em uma superfície de montagem da engrenagem e define pelo menos um primeiro orifício e um segundo orifício,

em que a engrenagem define pelo menos um terceiro orifício correspondente ao primeiro orifício e um quarto orifício correspondente ao segundo orifício, e

em que o primeiro orifício, o segundo orifício, o terceiro orifício, e o quarto orifício recebe prendedores para fixar a engrenagem ao cubo.

4. Conjunto, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que os primeiros rolos ficam dispostos de modo a engranzarem com uma primeira pista externa do primeiro conjunto de rolamento, e

em que o subconjunto de acionamento inclui uma segunda pista externa do segundo conjunto de rolamento, sendo que a segunda pista externa fica montada e presa à segunda superfície circunferencial interna.

5. Subconjunto de acionamento, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** compreender ainda:

um primeiro selo de vedação posicionado no primeiro rebaixo; e

um segundo selo de vedação posicionado no segundo rebaixo.

6. Subconjunto de acionamento, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de** compreender ainda

um espaçador posicionado entre a segunda pista externa e a segunda face extrema ao longo da linha de eixo longitudinal,

em que o segundo selo de vedação fica posicionado entre o espaçador e o segundo rebaixo ao longo da linha de eixo longitudinal em limite com o espaçador.

7. Subconjunto de acionamento, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que**

a segunda superfície circunferencial interna se estende ao longo da linha de eixo longitudinal, e

em que a segunda superfície circunferencial interna se sobrepõe a pelo menos uma parte de cada um de a segunda face extrema, o espaçador e a segunda pista externa ao longo da linha de eixo longitudinal.

8. Subconjunto de acionamento, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que**

a segunda face extrema é formada em uma base do cubo que fica posicionada em uma superfície de montagem da engrenagem e define pelo menos um primeiro orifício e um segundo orifício,

em que a engrenagem define pelo menos um terceiro orifício correspondente ao primeiro orifício e um quarto orifício correspondente ao segundo orifício, e

em que o primeiro orifício, o segundo orifício, o terceiro orifício, e o quarto orifício recebem prendedores para a fixação da engrenagem ao cubo.

9. Sistema de acionamento para um aparelho de mistura que transmite um movimento de rotação de um eixo de entrada para um eixo de saída do aparelho de mistura, **caracterizado pelo fato de que** o sistema de acionamento compreende:

a alojamento que é dotado de um primeiro alojamento configurado de modo a receber o eixo de entrada e um segundo alojamento, sendo que o segundo alojamento inclui uma parede cilíndrica que se estende a partir do segundo alojamento no sentido do primeiro alojamento e

disposta de modo a receber o eixo de saída;

um cubo montado na parede cilíndrica;

a engrenagem anexada ao cubo e configurada de modo a transmitir o movimento de rotação do eixo de entrada ao cubo;

um primeiro conjunto de rolamento posicionado operacionalmente entre o cubo e o primeiro alojamento;

um segundo conjunto de rolamento posicionado operacionalmente na parede cilíndrica e na engrenagem; e

uma pluralidade de selos de vedação posicionados entre o alojamento e o cubo de forma tal que um mesmo fluido lubrifica o primeiro conjunto de rolamento e o segundo conjunto de rolamento é impedido de entrar em contacto com o eixo de saída.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9,

caracterizado pelo fato de que a engrenagem ajusta o segundo conjunto de rolamento em relação a uma linha de eixo longitudinal do cubo.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10,

caracterizado pelo fato de que uma pista externa do segundo conjunto de rolamento é fixada a uma superfície circunferencial interna da engrenagem, e

em que uma pista interna e rolos do segundo conjunto de rolamento são anexados à parede cilíndrica.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 9,

caracterizado pelo fato de que o cubo é montado em uma extremidade da parede cilíndrica dentro do alojamento, em que a engrenagem é anexada a uma extremidade do cubo que circunda a parede cilíndrica, em que um primeiro selo de vedação da pluralidade de selos de vedação fica posicionado em uma superfície circunferencial interna do cubo em contacto de vedação com a parede cilíndrica, e

em que o primeiro selo de vedação fica

posicionado ao longo de uma linha de eixo longitudinal do cubo entre a extremidade da parede cilíndrica e o segundo conjunto de rolamento.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** a superfície circunferencial interna do cubo e uma superfície externa da parede cilíndrica define um intervalo entre eles, e

em que o primeiro selo de vedação separa o intervalo em relação a uma zona tampão de lubrificante que é definida pela extremidade do cubo e fica adjacente ao segundo conjunto de rolamento ao longo da linha de eixo longitudinal.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** um segundo selo de vedação da pluralidade de selos de vedação fica posicionado em uma superfície circunferencial externa do cubo em contacto de vedação com o primeiro alojamento, e

em que o segundo selo de vedação fica posicionado ao longo da linha de eixo longitudinal entre o primeiro conjunto de rolamento e uma tampa montada no primeiro alojamento.

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** a engrenagem ajusta o segundo conjunto de rolamento em relação à linha de eixo longitudinal.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de** compreender ainda um eixo de pinhão engranzado operacionalmente com o eixo de entrada e a engrenagem, em que o eixo do pinhão fica posicionado em um alojamento intermediário que se estende a partir do segundo alojamento no sentido do primeiro alojamento, e

em que a engrenagem é engranzada operacionalmente

com o eixo de pinhão através de uma abertura longitudinal definida por uma parede do alojamento intermediário.

17. Método para acionar um eixo de saída, **caracterizado pelo fato de que** o método compreende:

aplicar uma força a uma engrenagem causando um movimento de rotação de um cubo; e

engranzar o eixo de saída com o cubo causando um movimento de rotação do eixo de saída correspondente ao movimento de rotação do cubo;

em que o cubo inclui:

uma superfície circunferencial externa que define um primeiro rebaixo e uma protuberância, uma superfície circunferencial interna que define um segundo rebaixo, e

pelo menos uma primeira pista interna e primeiros rolos de um primeiro conjunto de rolamento montado na protuberância, e

em que a engrenagem é anexada ao cubo e engranza com segundos rolos de um segundo conjunto de rolamento posicionado abaixo do segundo rebaixo ao longo de uma linha de eixo longitudinal.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

limitar um movimento axial do segundo conjunto de rolamento com a engrenagem durante o movimento de rotação do eixo de saída.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que**

uma base do cubo fica posicionada em uma superfície de montagem da engrenagem e define pelo menos um primeiro orifício e um segundo orifício,

em que a engrenagem define pelo menos um terceiro orifício correspondente ao primeiro orifício e um quarto orifício correspondente ao segundo orifício,

em que o primeiro orifício, o segundo orifício, o terceiro orifício, e o quarto orifício recebem prendedores para prenderem fixamente a engrenagem ao cubo.

20. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda:

lubrificar o primeiro conjunto de rolamento e o segundo conjunto de rolamento com um mesmo fluido proporcionado dentro de uma câmara de operação,

em que o primeiro conjunto de rolamento e o segundo conjunto de rolamento são posicionados dentro da câmara de operação nos lados opostos de uma base do cubo ao longo da linha de eixo longitudinal.

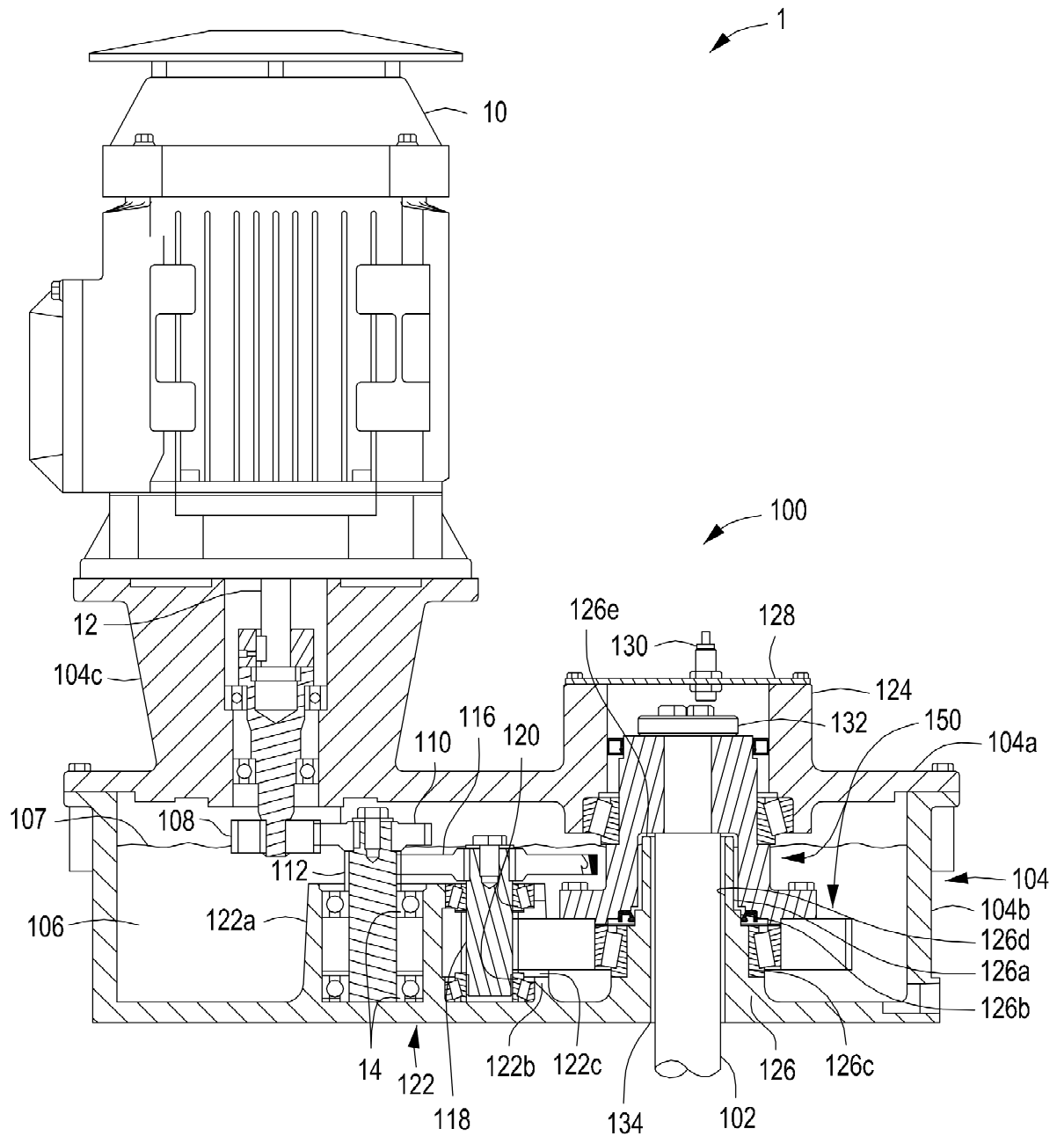


FIG. 1

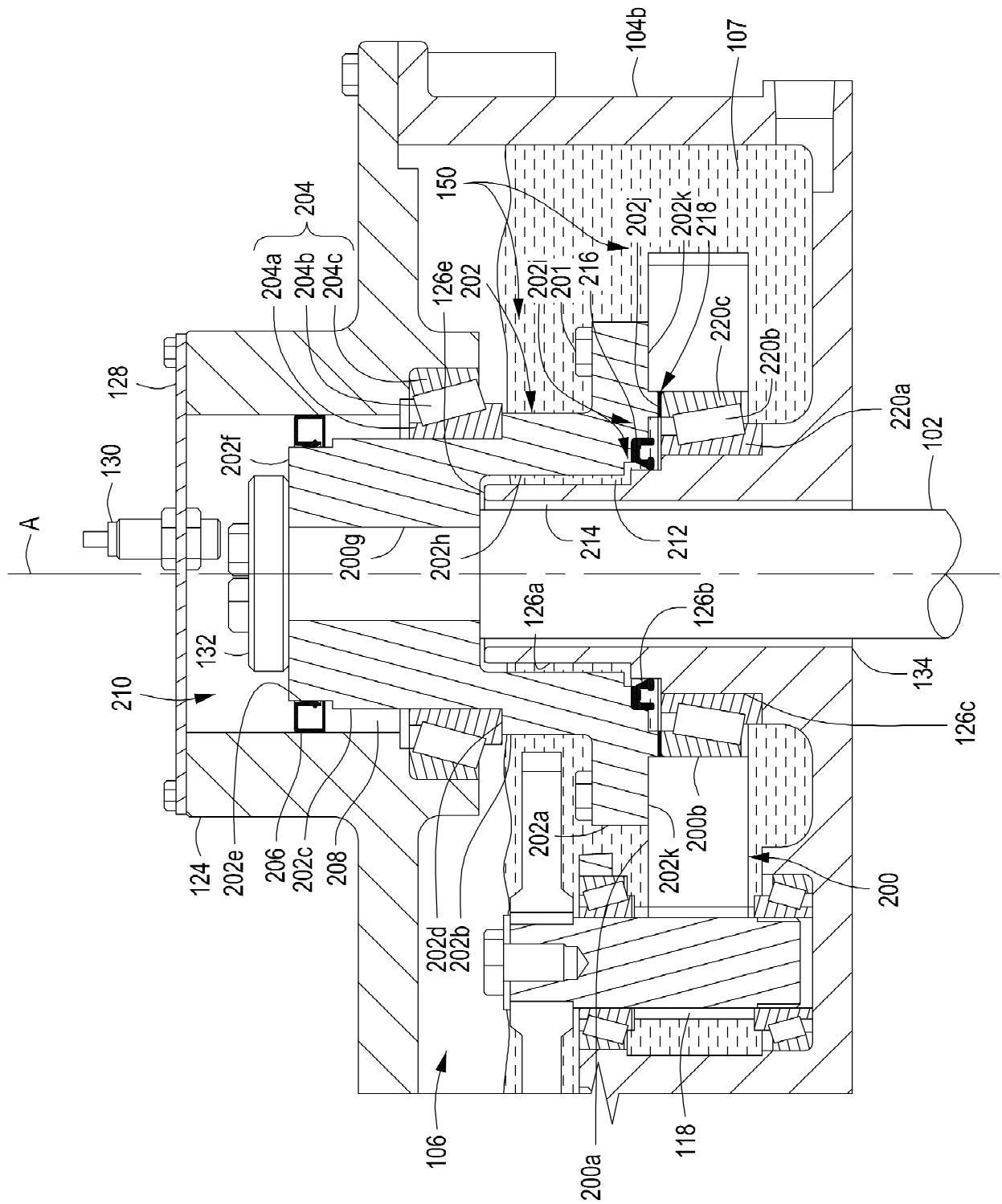


FIG. 2

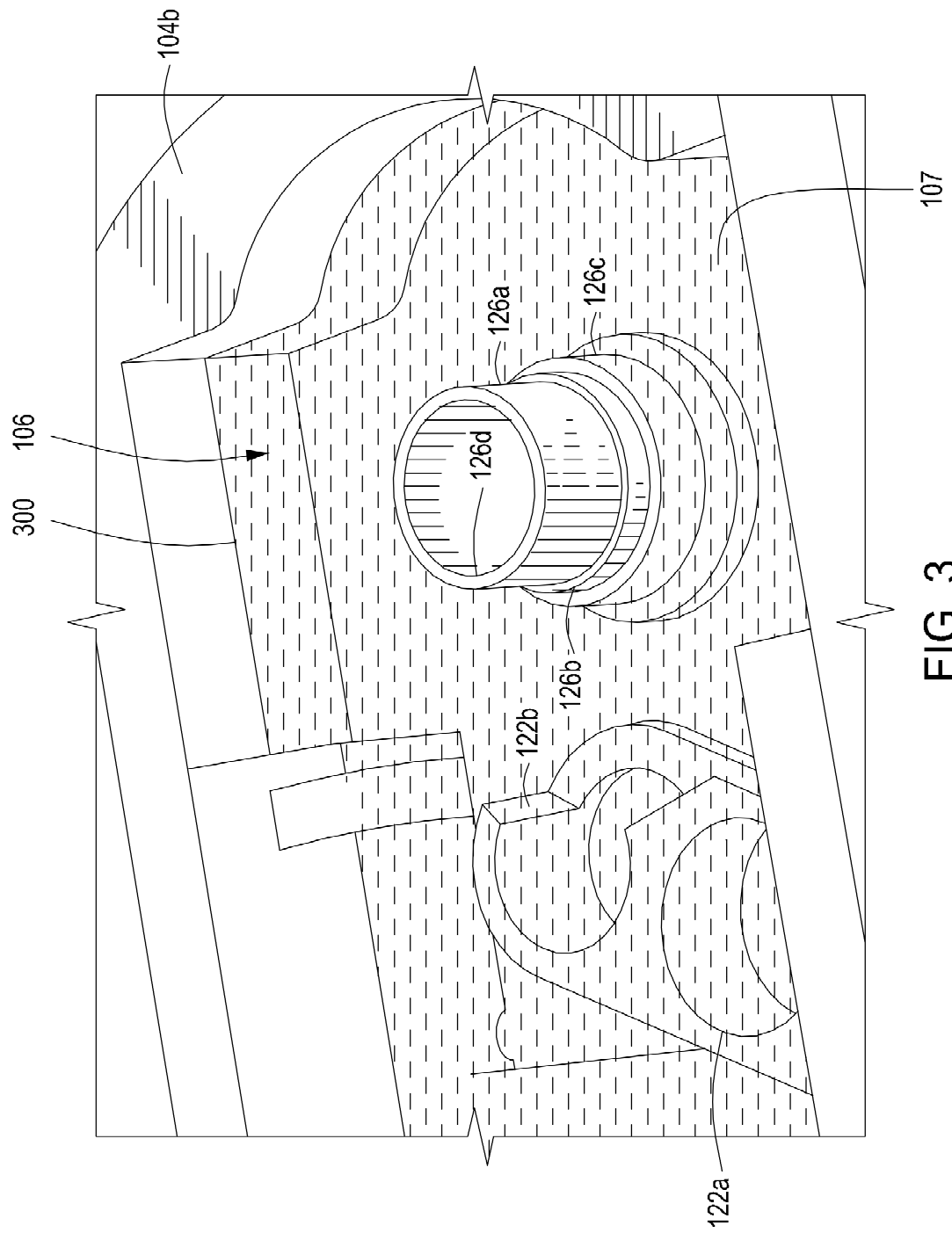


FIG. 3

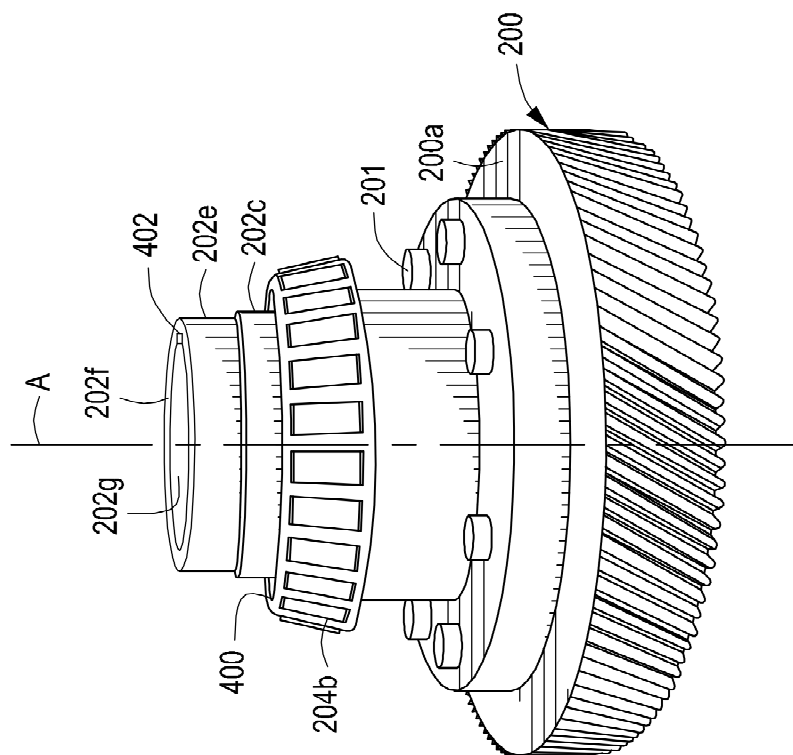


FIG. 4A

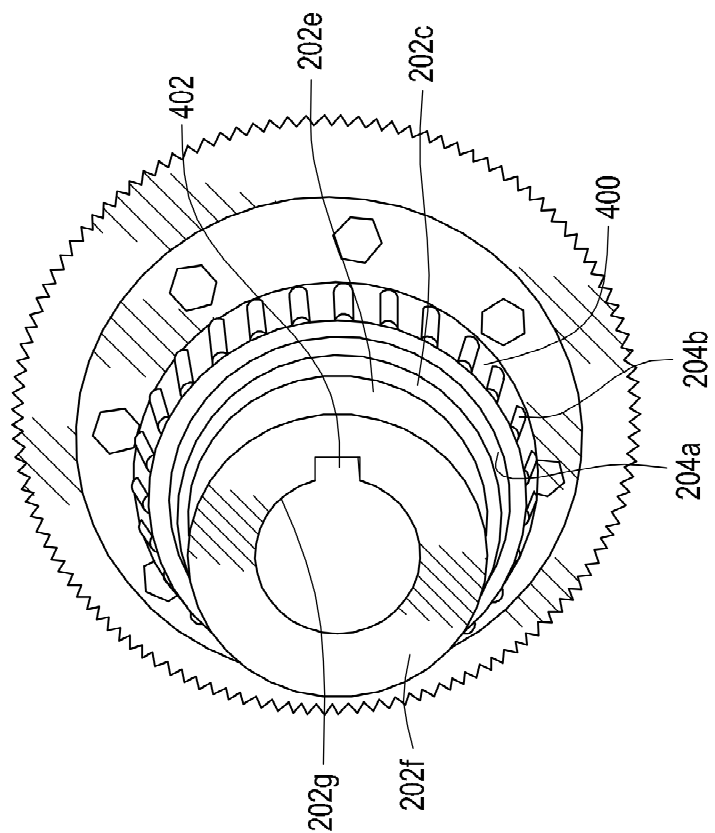


FIG. 4B

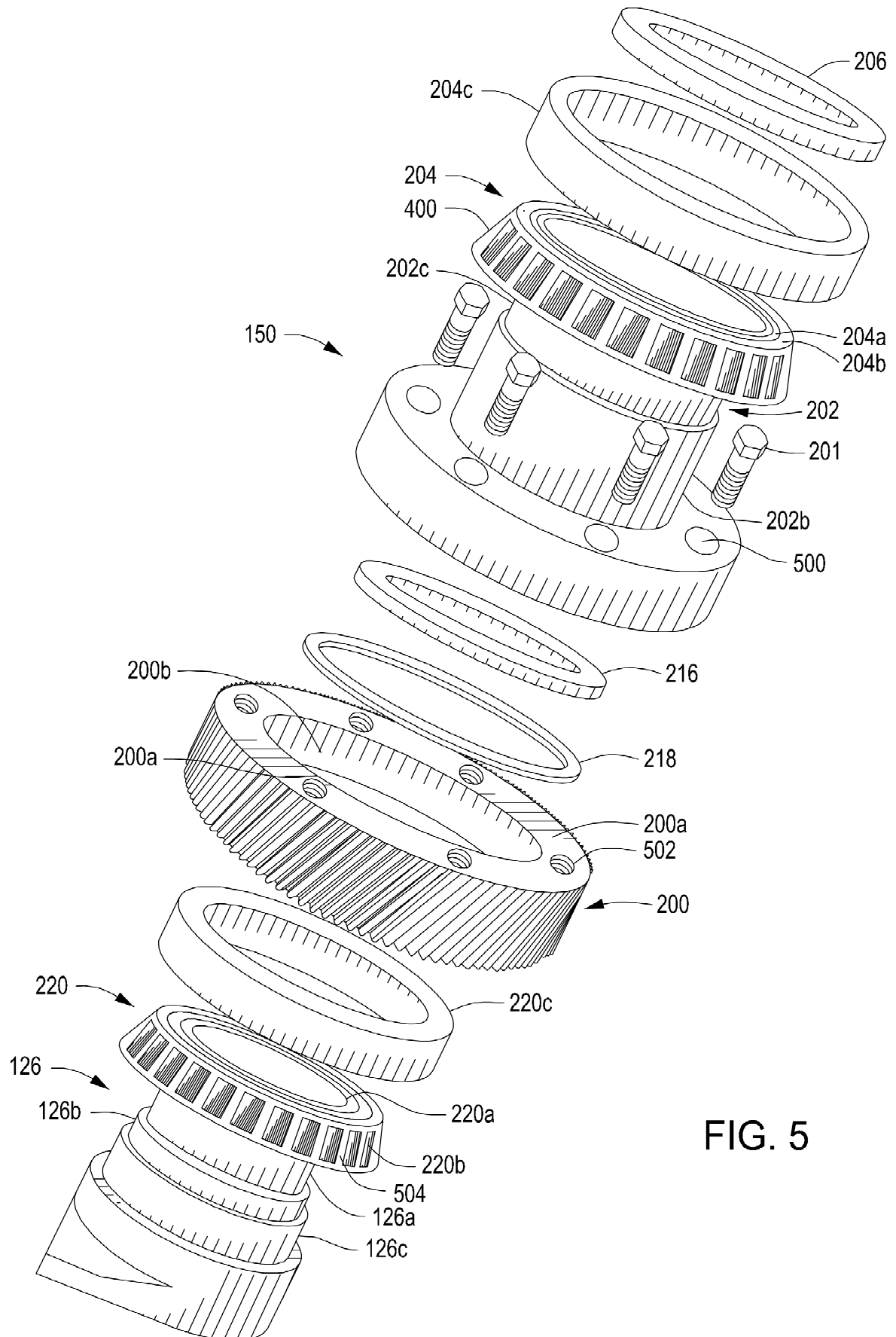


FIG. 5

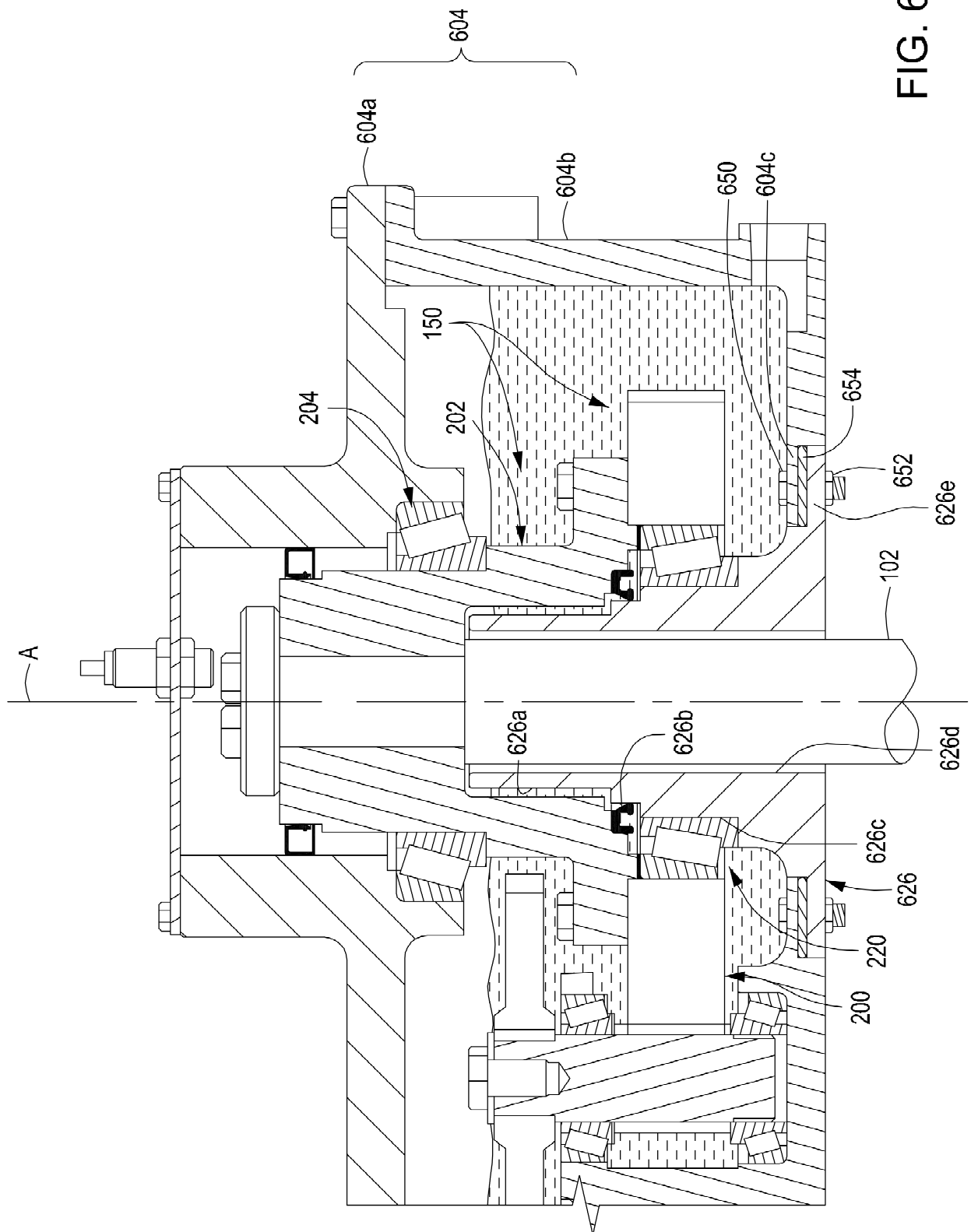


FIG. 6

RESUMO

"SISTEMA DE ACIONAMENTO E SUBCONJUNTO DE ACIONAMENTO PARA ACIONAR UM EIXO"

Um subconjunto de acionamento inclui um cubo que se estende a partir de uma primeira face extrema para uma segunda face extrema ao longo de uma linha de eixo longitudinal. O cubo pode ser dotado de uma superfície circunferencial externa e superfície circunferencial interna. O subconjunto de acionamento inclui ainda pelo menos uma primeira pista interna e primeiros rolos de um primeiro conjunto de rolamento, e uma engrenagem presa à segunda face extrema do cubo. A engrenagem pode ser dotada de uma segunda superfície circunferencial interna que fica disposta de forma a enganchar com um segundo conjunto de rolamento. A superfície circunferencial externa pode definir um primeiro rebaixo próximo à primeira face extrema, e um ressalto formado entre o primeiro rebaixo e a segunda face extrema ao longo da linha de eixo longitudinal. A primeira pista interna os primeiros rolos podem ser montados no ressalto, e a primeira superfície circunferencial interna pode definir um segundo rebaixo próximo à segunda face extrema.