



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

(21) BR 112021002993-1 A2



(22) Data do Depósito: 03/09/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 11/05/2021

(54) **Título:** ACOPLAMENTOS DE EIXO DE ACIONAMENTO PARA CARGAS DE TRAÇÃO EM SISTEMAS DE ESP

(51) **Int. Cl.:** F04B 47/06; F04D 29/044; F04D 29/054.

(30) **Prioridade Unionista:** 31/08/2018 US US 62/725,427; 31/08/2019 US US 16/558,105.

(71) **Depositante(es):** BAKER HUGHES HOLDINGS LLC.

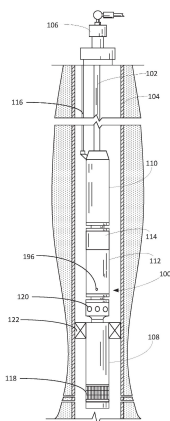
(72) **Inventor(es):** JOHN JAY MACK; JOSEPH SCOTT THOMPSON; KENNETH O'GRADY; DAVID FARNSWORTH MCMANUS; MARK LEVI BELLMYER.

(86) **Pedido PCT:** PCT US2019049383 de 03/09/2019

(87) **Publicação PCT:** WO 2020/051155 de 12/03/2020

(85) **Data da Fase Nacional:** 18/02/2021

(57) **Resumo:** ACOPLAMENTOS DE EIXO DE ACIONAMENTO PARA CARGAS DE TRAÇÃO EM SISTEMAS DE ESP. Trata-se de um acoplamento de eixo de acionamento para conectar um eixo de acionamento superior a um eixo de acionamento inferior dentro de um sistema de bombeamento que é projetado para lidar com uma carga de tração alta entre os eixos de acionamento superior e inferior. Em algumas modalidades, o eixo de acionamento superior inclui um sulco de eixo de acionamento anular e o acoplamento tem um corpo e uma primeira câmara de recebimento dentro do corpo que recebe uma extremidade do eixo de acionamento superior. O acoplamento inclui também um sulco interno superior que se estende para dentro do corpo a partir da primeira câmara de recepção e um anel de divisão superior que é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno superior quanto o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior. Parafusos de pressão comprimem o anel de divisão superior para dentro do sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior. Em outra modalidade, o acoplamento inclui uma pluralidade de parafusos de travamento que se estendem através do corpo para dentro (...).



"ACOPLAMENTOS DE EIXO DE ACIONAMENTO PARA CARGAS DE TRAÇÃO EM SISTEMAS DE ESP"

PEDIDOS DE DEPÓSITO CORRELATOS

[0001] Este pedido reivindica o benefício do pedido de patente n° de série U.S. 16/558.108, intitulado "Shaft Couplings for High Tensile Loads in ESP Systems" depositado em 31 de agosto de 2019" e do pedido de patente provisório n° de série 62/725.427, intitulado "Shaft Couplings for High Tensile Loads in ESP Systems" depositado em 31 de agosto de 2018, cujas revelações estão aqui incorporadas a título de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[0002] Esta invenção se refere, de modo geral, ao campo de sistemas de bombeamento submersíveis e, mais particularmente, mas não como forma de limitação, a um mecanismo para acoplar eixos de acionamento ao interior de um sistema de bombeamento submersível.

ANTECEDENTES

[0003] Sistemas de bombeamento submersíveis são frequentemente instalados em poços para recuperar fluidos de petróleo a partir de reservatórios subterrâneos. Tipicamente, o sistema de bombeamento submersível inclui vários componentes, incluindo um ou mais motores elétricos cheios de fluido acoplados a uma ou mais bombas de alto desempenho localizadas acima do motor. As bombas frequentemente incluem vários estágios de turbomaquinário que incluem, cada um, um difusor estacionário e um impulsor giratório chaveado a um eixo de acionamento. Quando energizado, o motor fornece torque à bomba através do eixo de acionamento para girar os impulsores, que conferem energia cinética ao fluido.

[0004] Em diversas aplicações, a bomba está posicionada acima do motor e é configurada para direcionar o fluido para cima e para fora do poço. A operação da bomba, dessa maneira, cria impulso em uma direção descendente que coloca uma força de compressão sobre o eixo de acionamento. O impulso é transportado ao

longo dos eixos de acionamento da bomba até uma câmara de propulsão posicionada entre a bomba e o motor. A câmara de propulsão protege o motor do impulso para baixo criado pela bomba.

[0005] Em outras aplicações, o local ou a operação da bomba pode criar um impulso resultante em uma direção oposta à câmara de propulsão. Nessas aplicações, os eixos de acionamento que se estendem do motor até a bomba são colocados em tensão em vez de compressão. A câmara de propulsão e os acoplamentos do eixo de acionamento devem ser projetados para acomodar a tensão conferida aos eixos de acionamento nessas aplicações.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0006] A presente invenção inclui um acoplamento de eixo de acionamento para conectar um eixo de acionamento superior a um eixo de acionamento inferior dentro de um sistema de bombeamento. Em algumas modalidades, o eixo de acionamento superior inclui um sulco de eixo de acionamento anular e o acoplamento tem um corpo e uma primeira câmara de recebimento dentro do corpo que recebe uma extremidade do eixo de acionamento superior. O acoplamento inclui também um sulco interno superior que se estende para dentro do corpo a partir da primeira câmara de recepção e um anel de divisão superior que é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno superior quanto o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior. Uma primeira pluralidade de parafusos de pressão é configurada para comprimir o anel de divisão superior no sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior.

[0007] Em outra modalidade, a presente invenção inclui um acoplamento de eixo de acionamento para transferir uma carga de tração entre um eixo de acionamento superior e um eixo de acionamento inferior dentro de um sistema de bombeamento submersível. O eixo de acionamento superior inclui um sulco de parafuso de travamento superior e o eixo de acionamento inferior inclui um sulco de parafuso de travamento inferior. O acoplamento tem um corpo, uma primeira câmara de recepção dentro do corpo que recebe uma extremidade do eixo de

acionamento superior e uma segunda câmara de recepção dentro do corpo que recebe uma extremidade do eixo de acionamento inferior. O acoplamento inclui uma pluralidade de parafusos de travamento superiores que se estendem através do corpo para dentro da primeira câmara de recepção e do sulco de parafuso de travamento superior do eixo de acionamento superior. O acoplamento inclui também uma pluralidade de parafusos de travamento inferiores que se estendem através do corpo para dentro da segunda câmara de recepção e do sulco de parafuso de travamento inferior do eixo de acionamento inferior.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0008] A Figura 1 representa um sistema de bombeamento submersível construído de acordo com uma modalidade preferencial da presente invenção.

[0009] A Figura 2 fornece uma vista em corte transversal do motor, da câmara de propulsão, da seção de vedação e da bomba do sistema de bombeamento da Figura 1.

[0010] A Figura 3A fornece uma vista em corte transversal lateral parcial de um acoplamento de eixo de acionamento construído de acordo com uma primeira modalidade.

[0011] A Figura 3B fornece uma vista em corte transversal superior do acoplamento de eixo de acionamento da Figura 3A.

[0012] A Figura 4A fornece uma vista em corte transversal lateral parcial de um acoplamento de eixo de acionamento construído de acordo com uma segunda modalidade.

[0013] A Figura 4B fornece uma vista em corte transversal superior do acoplamento de eixo de acionamento da Figura 4A.

[0014] A Figura 5A fornece uma vista em corte transversal lateral parcial de um acoplamento de eixo de acionamento construído de acordo com uma terceira modalidade.

[0015] A Figura 5B fornece uma vista em corte transversal superior do acoplamento de eixo de acionamento da Figura 5A.

[0016] A Figura 6A fornece uma vista em corte transversal lateral parcial de um acoplamento de eixo de acionamento construído de acordo com uma primeira modalidade.

[0017] A Figura 6B fornece uma vista em corte transversal superior do acoplamento de eixo de acionamento da Figura 6A.

DESCRIÇÃO ESCRITA

[0018] De acordo com modalidades exemplificadoras da presente invenção, a Figura 1 mostra uma vista em elevação de um sistema de bombeamento 100 fixado à tubulação de produção 102. O sistema de bombeamento 100 e a tubulação de produção 102 estão dispostos em um poço 104, que é perfurado para a produção de um fluido, como água ou petróleo. Conforme usado no presente documento, o termo "petróleo" se refere amplamente a todos os hidrocarbonetos minerais, como óleo bruto, gás e combinações de óleo e gás.

[0019] Conforme representado na Figura 1, o sistema de bombeamento 100 inclui uma bomba 108, um motor 110, uma seção de vedação 112 e uma câmara de propulsão 114. A tubulação de produção ou enrolada em espiral 102 conecta o sistema de bombeamento 100 a uma cabeça de poço 106 localizada na superfície. Embora o sistema de bombeamento 100 seja primeiramente projetado para bombear produtos de petróleo, será entendido que a presente invenção pode ser usada também para mover outros fluidos. Será entendido também que, embora cada um dos componentes do sistema de bombeamento seja primeiramente revelado em uma aplicação submersível, alguns ou todos esses componentes podem ser usados também em operações de bombeamento de superfície.

[0020] O motor 110 recebe energia a partir de uma instalação com base na superfície através de um cabo de alimentação 116. De modo geral, o motor 110 é configurado para acionar a bomba 108. Em algumas modalidades, a bomba 108 é uma turbomáquina que usa uma ou mais hélices e impulsores para converter energia mecânica em cabeça de pressão. Em modalidades alternativas, a bomba 108 é configurada como uma bomba de deslocamento positivo. A bomba 108 inclui uma

entrada de bomba 118 que permite que fluidos do furo de poço 104 sejam puxados para dentro da bomba 108. A bomba 108 inclui também uma descarga de bomba 120 que permite a expulsão de fluidos pressurizados a partir da bomba 108. Em algumas aplicações, conforme representado na Figura 1, a entrada de bomba 118 é colocada abaixo de um obturador 122 que isola porções do furo de poço 104. A bomba 108 move fluídos da entrada de bomba 118 para a descarga de bomba 120 acima do obturador 122 onde os fluidos são expelidos para dentro do anel do furo de poço 104. Em outras aplicações, a bomba 108 pode ser usada em conexão com envoltórios para direcionar fluidos ao redor do motor 110 e para dentro da tubulação de produção 102.

[0021] Conforme ilustrado na Figura 1, o sistema de bombeamento 100 é configurado de modo que a bomba 108 esteja situada na extremidade inferior da coluna de equipamento, com a seção de vedação 112 posicionada entre o motor 110 e a bomba 108. A descarga 120 da bomba 108 é adjacente à seção de vedação 112. A câmara de propulsão 114 está posicionada entre o motor 110 e a seção de vedação 112. Nessa configuração, a operação da bomba 108 cria um impulso descendente em uma direção oposta à câmara de propulsão 114.

[0022] Embora apenas um de cada componente seja mostrado, deve-se compreender que mais podem ser conectados quando for adequado, que outras disposições dos componentes são desejáveis, e que essas configurações adicionais são abrangidas dentro do escopo das modalidades preferenciais. Por exemplo, em diversas aplicações, é desejável usar combinações de motor em tandem, combinações de bomba em tandem, envoltórios, separadores de gás, múltiplas seções de vedação, módulos de sensor e outros componentes de fundo de poço.

[0023] Será observado que embora o sistema de bombeamento 100 seja mostrado em um posicionamento vertical na Figura 1, o sistema de bombeamento 100 pode também ser usado em aplicações não verticais, incluindo em furos de poço horizontais e não-verticais 104. Consequentemente, referências a "superior" e "inferior" nesta revelação são meramente usadas para descrever as posições relativas de componentes do sistema de bombeamento 100 e não devem ser

interpretadas como uma indicação de que o sistema de bombeamento 100 precise ser instalado em uma orientação vertical.

[0024] Voltando-se para a Figura 2, é mostrado na mesma uma vista em corte transversal do motor 110, da seção de vedação 112 e da bomba 108. Conforme representado na Figura 2, a câmara de propulsão 114 é integrada à seção de vedação 112. Em outras aplicações, a câmara de propulsão 114 pode ser integrada ao motor 110, à bomba 108 ou omitida em favor de outros dispositivos de gerenciamento de propulsão. A câmara de propulsão 114 geralmente protege o motor 110 da propulsão gerada pela bomba 108. A seção de vedação 112 acomoda a expansão e contração dos lubrificantes de motor, enquanto isola o motor 110 dos fluidos de furo de poço na bomba 108.

[0025] O sistema de bombeamento 100 inclui um eixo de acionamento de motor 124 no interior do motor 110, um eixo de acionamento de seção de vedação 126 dentro da seção de vedação 112 e um eixo de acionamento de bomba 128 no interior da bomba 108. Quando seletivamente energizado, o motor 110 produz um torque que é carregado pelo eixo de acionamento de motor 124 para o eixo de acionamento de bomba 128 através do eixo de acionamento de seção de vedação 126. Conforme representado na Figura 2, o eixo de acionamento de motor 124 está conectado ao eixo de acionamento de seção de vedação 126 através de um primeiro acoplamento 130. Um segundo acoplamento 130 é usado para conectar a seção de vedação 126 ao eixo de acionamento de bomba 128. De modo geral, cada acoplamento 130 é usado para conectar um (primeiro) eixo de acionamento superior 132 a um (segundo) eixo de acionamento inferior 134, sendo que cada um dentre os eixos de acionamento superior e inferior 132, 134 pode ser um eixo de acionamento de motor 124, um eixo de acionamento de seção de vedação 126, um eixo de acionamento de bomba 128 ou quaisquer outros eixos de acionamento dentro do sistema de bombeamento 100. Será reconhecido em outras modalidades, que um número menor ou maior de acoplamentos 130 pode ser usado para conectar os eixos de acionamento superiores e inferiores adjacentes 132, 134 dentro do sistema de

bombeamento 100. Por exemplo, em outras modalidades, um acoplamento 130 é usado para conectar os eixos de acionamento de bomba 128 em bombas adjacentes dentro de um sistema de bombeamento em tandem.

[0026] Voltando às Figuras 3A e 3B, é mostrado nas mesmas vistas em corte transversal lateral e superior de uma primeira modalidade do acoplamento 130. O acoplamento 130 geralmente permite que o eixo de acionamento superior 132 e o eixo de acionamento inferior 134 sejam unidos por um mecanismo que permite posicionamento axial preciso dos eixos de acionamento 132, 134 enquanto, ao mesmo tempo, acomoda a carga de tração elevada ao longo dos eixos de acionamento 132, 134. O acoplamento 130 inclui um corpo 136, uma primeira câmara de recepção 138 e uma segunda câmara de recepção 140. A primeira câmara de recepção 138 se estende a partir de uma primeira extremidade 142 do corpo 136 e a segunda câmara de recepção 140 se estende a partir de uma segunda extremidade 144 do corpo 136. A primeira câmara de recepção 138 e a segunda câmara de recepção 140 criam juntas uma passagem interna 146 através do centro do corpo 136. Cada uma dentre a primeira e a segunda câmaras de recepção 138, 140 inclui ranhuras receptoras 148 que se engatam às ranhuras de eixo de acionamento correspondentes 150 sobre as extremidades distais das hastes de acionamento superior e inferior 132, 134. Dessa forma, o eixo de acionamento superior 132 e o eixo de acionamento inferior 134 incluem, cada um, uma porção estriada terminal, além de uma porção de corpo interna.

[0027] O acoplamento 130 inclui um único anel de divisão superior 152 que se encontra inicialmente em um sulco interno 154 próximo à primeira extremidade 142 do corpo 136 em comunicação com a primeira câmara de recepção 138. Nessa modalidade, o eixo de acionamento superior 132 inclui um sulco de eixo de acionamento anular 156 correspondente. O sulco interno 154 e o sulco de eixo de acionamento anular 156 podem ter, cada um, uma altura que corresponde à altura do anel de divisão superior 152. O acoplamento 130 inclui também uma pluralidade de parafusos de pressão 158 que se estendem para dentro do sulco interno 154. Avançar a pluralidade de parafusos de pressão 158 força o anel de divisão superior

152 para dentro do sulco de eixo de acionamento anular 156. A profundidade relativa do sulco de eixo de acionamento anular 156 e a espessura do anel de divisão superior 152 fazem com que o anel de divisão superior 152 ocupe simultaneamente porções tanto do sulco interno 154 quanto do sulco de eixo de acionamento anular 156 quando os parafusos de pressão 158 são completamente avançados. Dessa maneira, o anel de divisão superior 152 seletivamente acopla o eixo de acionamento superior 132 ao corpo 136 do acoplamento 130.

[0028] O eixo de acionamento inferior 134 é conectado ao acoplamento 130 por um parafuso de eixo de acionamento axial 160 que se estende a partir da primeira câmara de recepção 138, através da passagem interna 146 do corpo 136, e para dentro da segunda câmara de recepção 140, onde o parafuso de eixo de acionamento axial 160 é rosqueado à extremidade do eixo de acionamento inferior 134. Conforme mostrado na Figura 3A, a cabeça do parafuso de eixo de acionamento axial 160 é capturada dentro da primeira câmara de recepção 138 pela passagem interna mais estreita 146. Dessa forma, uma carga de tração aplicada ao eixo de acionamento inferior 134 é passada através do parafuso de eixo de acionamento axial 160 no corpo 136, onde ela é transferida para o eixo de acionamento superior 132 através do anel de divisão superior 152. O acoplamento 130 fornece uma conexão robusta entre os eixos de acionamento superior e inferior 132, 134 que resiste à separação sob cargas de tração.

[0029] Voltando às Figuras 4A e 4B, é mostrada nas mesmas uma modalidade do acoplamento 130 na qual o eixo de acionamento inferior 134 está conectado ao corpo 136 do acoplamento 130 por um anel de divisão inferior 162. Assim como o anel de divisão superior 152, o anel de divisão inferior 162 é comprimido pelos parafusos de pressão 158 para uma posição que ocupa tanto o sulco interno 154 quanto o sulco de eixo de acionamento anular 156. O anel de divisão inferior 162 transfere cargas entre o corpo 136 e o eixo de acionamento inferior 134. Para remover o eixo de acionamento superior 132 ou o eixo de acionamento inferior 134 do acoplamento 130, os parafusos de pressão 158 podem ser retraídos e a força

de mola dos anéis de divisão superior e inferior 152, 162 irá fazer com que os anéis de divisão superior e inferior 152, 162 se expandam de volta para uma posição dentro dos sulcos internos 154, de modo que os anéis de divisão superior e inferior 152, 162 não estejam mais dentro dos sulcos de eixo de acionamento anulares 156. Isso permite a retirada dos eixos de acionamento superior e inferior 132, 134 do acoplamento 130. O acoplamento 130 inclui opcionalmente um bloco espaçador 164 entre o eixo de acionamento superior 132 e eixo de acionamento inferior 134. A altura do bloco espaçador 164 pode ser selecionada para controlar o posicionamento axial dos eixos de acionamento superior e inferior 132, 134.

[0030] Voltando às Figuras 5A e 5B, é mostrada nas mesmas uma modalidade na qual o acoplamento 130 não inclui o anel de divisão superior 152 ou o anel de divisão inferior 162. Na modalidade mostrada nas Figuras 5A e 5B, o acoplamento 130 inclui uma pluralidade de parafusos de travamento 166 que se estendem através do corpo 136 para engatar diretamente um sulco de parafuso de travamento 168 dentro dos eixos de acionamento superior e inferior 132, 134. O avanço dos parafusos de travamento 166 através do corpo 136 para dentro do sulco do parafuso de travamento 168 no eixo de acionamento superior 132 ou no eixo de acionamento inferior 134 fixa a posição axial do acoplamento 130 nos eixos de acionamento superior e inferior 132, 134. As Figuras 6A e 6B apresentam uma modalidade adicional na qual o sulco de parafuso de travamento 168 está situado dentro das ranhuras de eixo de acionamento 150 ao invés de dentro do corpo dos eixos de acionamentos superior ou inferior 132, 134. Os parafusos de travamento 166 estão posicionados próximos à porção central do acoplamento 130 e deslocados a partir das ranhuras de recepção 148. Posicionar o sulco de parafuso de travamento 168 nas ranhuras de eixo de acionamento 150 pode aumentar a resistência à tração dos eixos de acionamentos superior e inferior 132, 134.

[0031] Desta forma, as várias modalidades do acoplamento 130 fornecem um mecanismo de conexão melhorado que pode operar sob tensão e que permite o engate e desengate seletivo de um eixo de acionamento superior 132 e um eixo de acionamento inferior 134. Deve ser compreendido que, apesar de numerosas

características e vantagens de várias modalidades da presente invenção terem sido estabelecidas na descrição acima, juntamente com detalhes da estrutura e das funções de várias modalidades da invenção, essa revelação é ilustrativa apenas e podem ser feitas mudanças a certos detalhes, especialmente em matéria de estrutura e de disposição de peças, que estão dentro dos princípios da presente invenção, até o limite indicado pelo significado geral amplo dos termos em que as reivindicações anexas são expressas. Será reconhecido por aqueles versados na técnica que os ensinamentos da presente invenção podem ser aplicados em outros sistemas sem se afastar do escopo e do espírito da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Acoplamento de eixo de acionamento para conexão de um eixo de acionamento superior a um eixo de acionamento inferior, sendo que o eixo de acionamento superior inclui um sulco de eixo de acionamento anular, sendo que o acoplamento é caracterizado por compreender:

um corpo;

uma primeira câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a primeira câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento superior;

um sulco interno superior estendendo-se para dentro do corpo a partir da primeira câmara de recepção;

um anel de divisão superior, sendo que o anel de divisão superior é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno inferior quanto o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior; e

uma primeira pluralidade de parafusos de pressão configurados para comprimir o anel de divisão superior no sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior.

2. Acoplamento de eixo de acionamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o acoplamento compreender adicionalmente:

uma segunda câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a segunda câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento inferior; e

um parafuso de eixo de acionamento axial capturado dentro do corpo do acoplamento, sendo que o parafuso de eixo de acionamento axial é rosqueado a uma extremidade do eixo de acionamento inferior.

3. Acoplamento de eixo de acionamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o eixo de acionamento inferior incluir um sulco de eixo de acionamento anular, e sendo que o acoplamento compreende adicionalmente:

uma segunda câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a segunda câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento inferior;

um sulco interno inferior estendendo-se para dentro do corpo a partir da segunda câmara de recepção;

um anel de divisão inferior, sendo que o anel de divisão inferior é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno inferior quanto o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento inferior; e

uma pluralidade de parafusos de pressão configurados para comprimir o anel de divisão inferior no sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento inferior.

4. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por compreender adicionalmente um bloco espaçador entre os eixos de acionamento superior e inferior dentro do corpo do acoplamento.

5. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o eixo de acionamento superior ser selecionado do grupo que consiste em eixos de acionamento de motor, eixos de acionamento de seção de vedação, eixos de acionamento de câmara de propulsão e eixos de acionamento de bomba.

6. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o eixo de acionamento inferior ser selecionado do grupo que consiste em eixos de acionamento de motor, eixos de acionamento de seção de vedação, eixos de acionamento de câmara de propulsão e eixos de acionamento de bomba.

7. Acoplamento de eixo de acionamento para transferir uma carga de tração entre um eixo de acionamento superior e um eixo de acionamento inferior dentro de um sistema de bombeamento submersível, sendo que o eixo de acionamento superior inclui um sulco de parafuso de travamento superior e o eixo de acionamento inferior inclui um sulco de parafuso de travamento inferior, sendo que o acoplamento é caracterizado por compreender:

um corpo;

uma primeira câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a primeira câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento superior;

uma pluralidade de parafusos de travamento superiores que se estendem através do corpo para dentro da primeira câmara de recepção e do sulco de parafuso de travamento superior do eixo de acionamento superior;

uma segunda câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a segunda câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento inferior; e

uma pluralidade de parafusos de travamento inferiores que se estendem através do corpo para dentro da segunda câmara de recepção e do sulco de parafuso de travamento inferior do eixo de acionamento inferior.

8. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o eixo de acionamento superior incluir uma porção de corpo e uma porção estriada, e sendo que o sulco de parafuso de travamento superior está na porção de corpo do eixo de acionamento superior.

9. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o eixo de acionamento superior incluir uma porção de corpo e uma porção estriada, e sendo que o sulco de parafuso de travamento superior está na porção estriada do eixo de acionamento superior.

10. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o eixo de acionamento inferior incluir uma porção de corpo e uma porção estriada, e sendo que o sulco de parafuso de travamento inferior está na porção de corpo do eixo de acionamento inferior.

11. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o eixo de acionamento inferior incluir uma porção de corpo e uma porção estriada, e sendo que o sulco de parafuso de travamento inferior está na porção estriada do eixo de acionamento inferior.

12. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por compreender adicionalmente um bloco espaçador entre os eixos de acionamento superior e inferior dentro do corpo do acoplamento.

13. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o eixo de acionamento superior ser selecionado do grupo que consiste em eixos de acionamento de motor, eixos de acionamento de seção de vedação, eixos de acionamento de câmara de propulsão e eixos de acionamento de bomba.

14. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o eixo de acionamento inferior ser selecionado do grupo que consiste em eixos de acionamento de motor, eixos de acionamento de seção de vedação, eixos de acionamento de câmara de propulsão e eixos de acionamento de bomba.

15. Acoplamento de eixo de acionamento para conexão de um eixo de acionamento superior a um eixo de acionamento inferior, sendo que o eixo de acionamento superior inclui um sulco de eixo de acionamento anular, sendo que o acoplamento é caracterizado por compreender:

um corpo;

uma primeira câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a primeira câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento superior;

um sulco interno superior estendendo-se para dentro do corpo a partir da primeira câmara de recepção;

um anel de divisão superior, sendo que o anel de divisão superior é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno inferior como o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior;

uma primeira pluralidade de parafusos de pressão configurados para comprimir o anel de divisão superior no sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior;

uma segunda câmara de recepção no interior do corpo, sendo que a segunda câmara de recepção recebe uma extremidade do eixo de acionamento inferior; e

meios para prender a extremidade do eixo de acionamento inferior dentro da segunda câmara de recepção.

16. Acoplamento de eixo de acionamento, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por o meio para prender a extremidade do eixo de acionamento inferior dentro da segunda câmara de recepção compreender um parafuso de eixo de acionamento axial capturado dentro do corpo do acoplamento, sendo que o parafuso de eixo de acionamento axial é rosqueado a uma extremidade do eixo de acionamento inferior.

17. Acoplamento de eixo de acionamento, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por o meio para prender a extremidade do eixo de acionamento inferior dentro da segunda câmara receptora compreender:

um sulco interno inferior estendendo-se para dentro do corpo a partir da segunda câmara de recepção;

um anel de divisão inferior, sendo que o anel de divisão inferior é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno inferior como o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento inferior; e

uma pluralidade de parafusos de pressão configurados para comprimir o anel de divisão inferior no sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento inferior.

18. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por compreender adicionalmente um bloco espaçador entre os eixos de acionamento superior e inferior dentro do corpo do acoplamento.

19. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por o eixo de acionamento superior ser selecionado do grupo que consiste em eixos de acionamento de motor, eixos de acionamento de seção de vedação, eixos de acionamento de câmara de propulsão e eixos de acionamento de bomba.

20. Acoplamento, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por o eixo de acionamento inferior ser selecionado do grupo que consiste em eixos de acionamento de motor, eixos de acionamento de seção de vedação, eixos de acionamento de câmara de propulsão e eixos de acionamento de bomba.

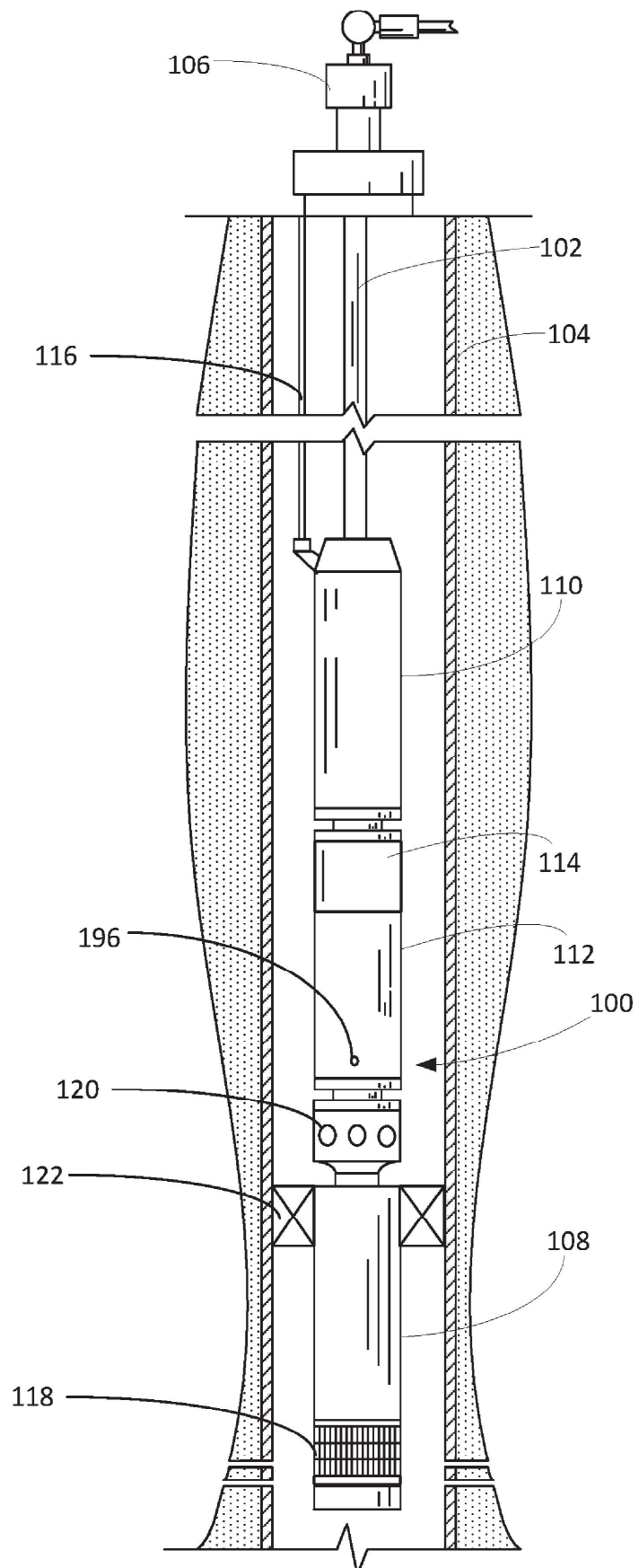


FIG. 1

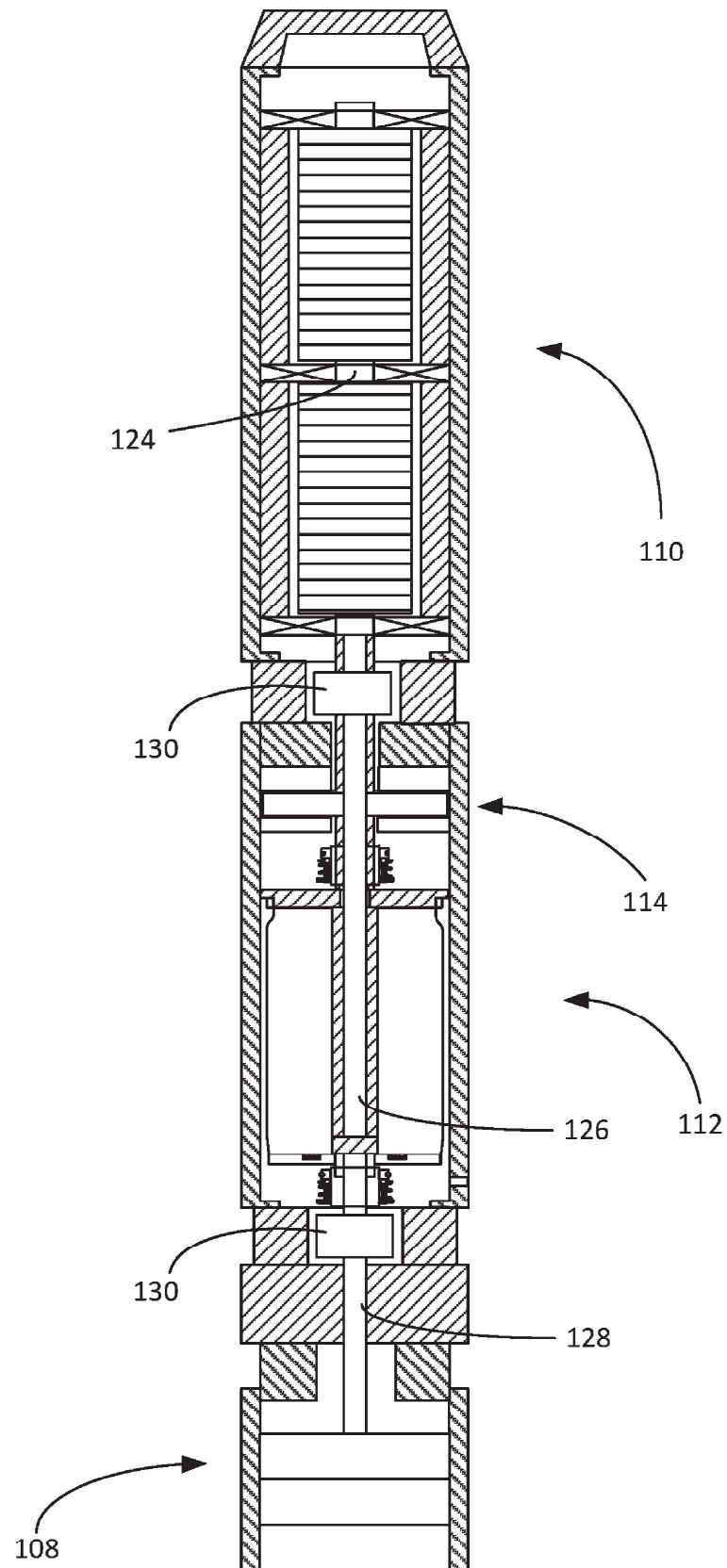


FIG. 2

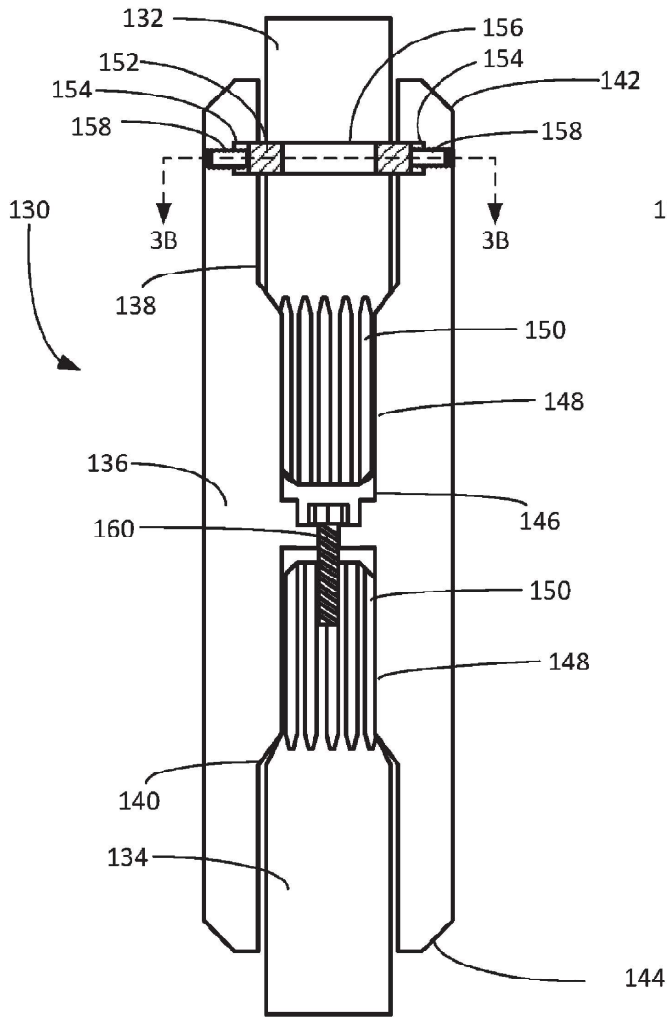


FIG. 3A

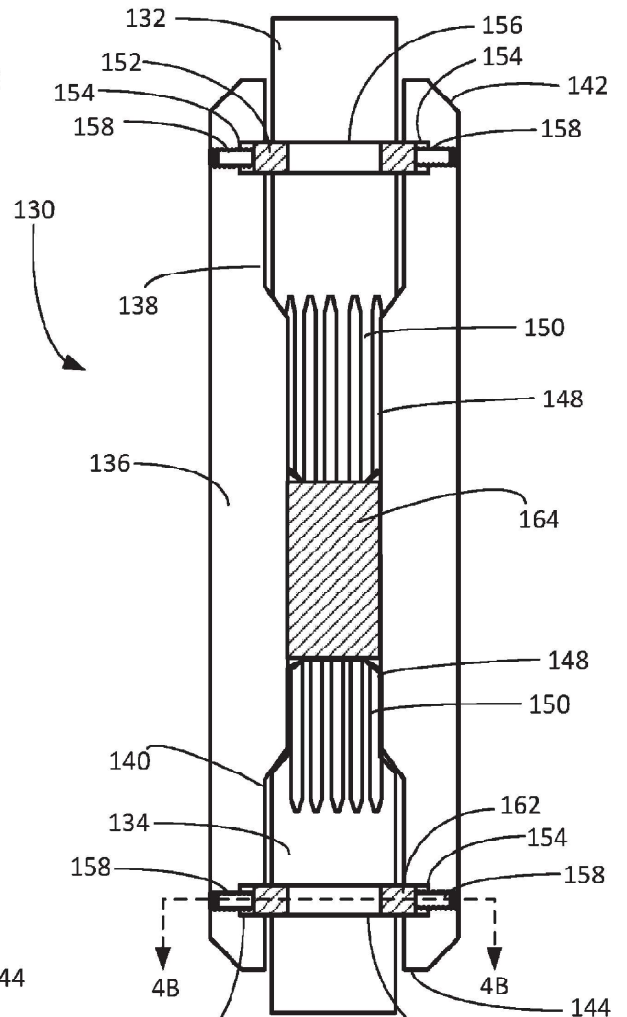


FIG. 4A

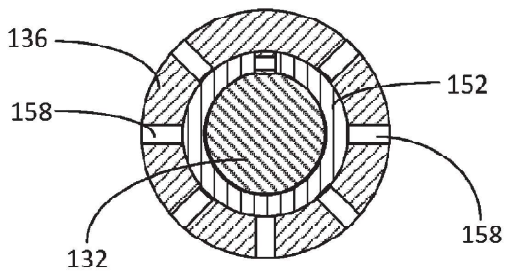


FIG. 3B

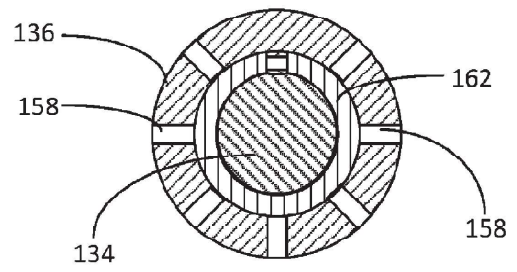


FIG. 4B

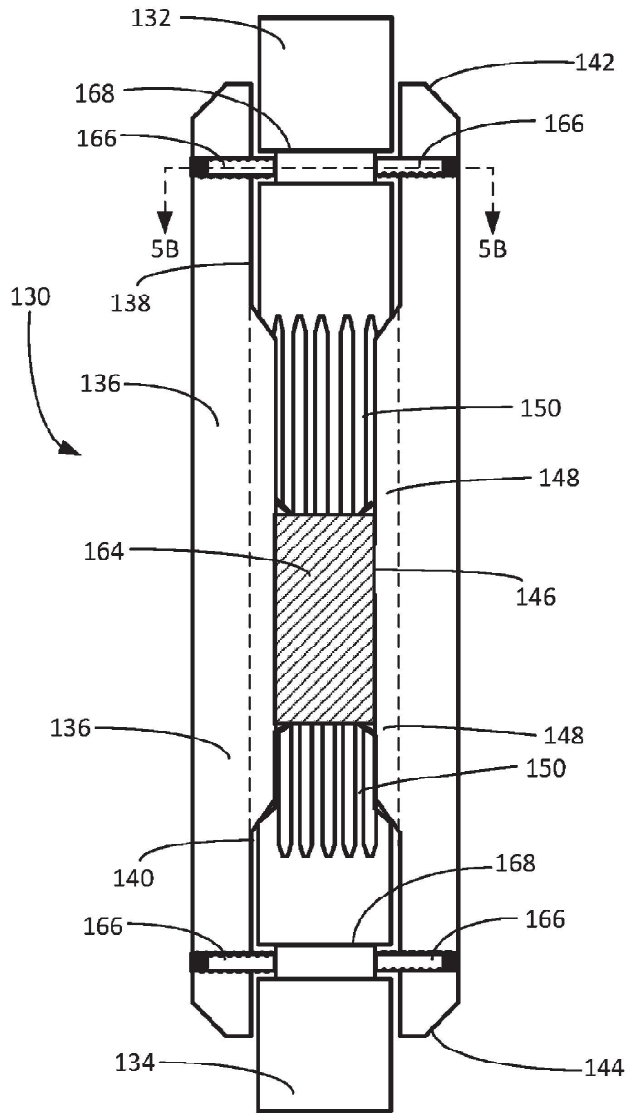


FIG. 5A

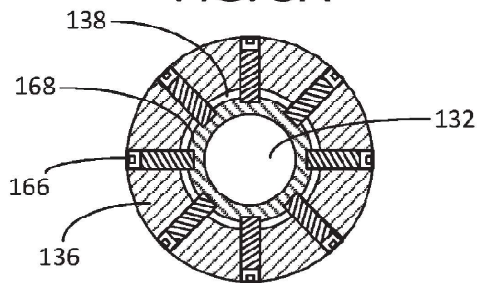


FIG. 5B

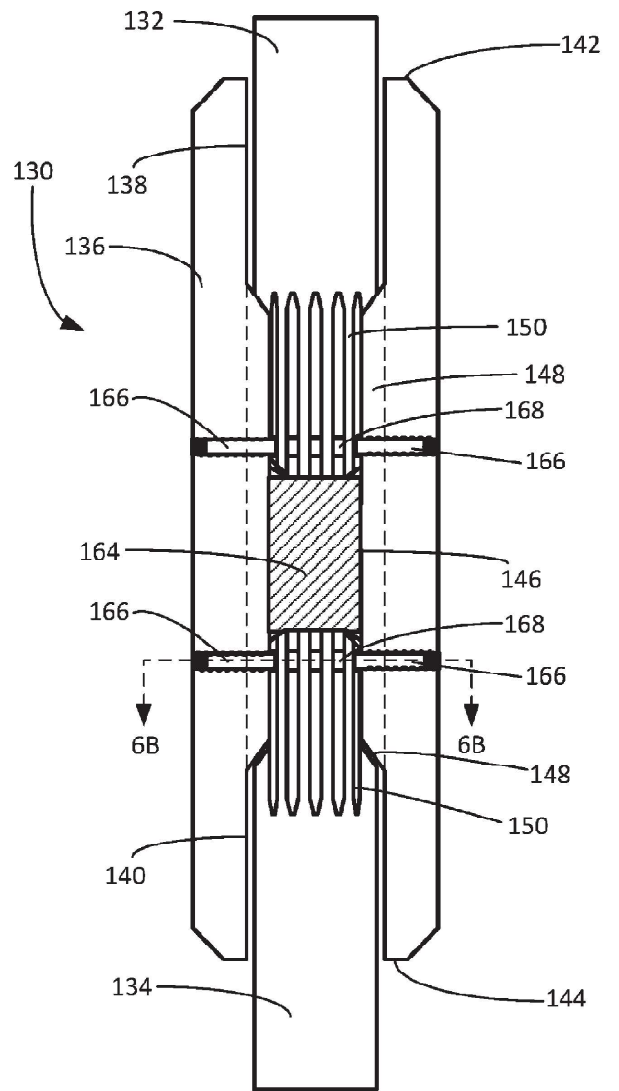


FIG. 6A

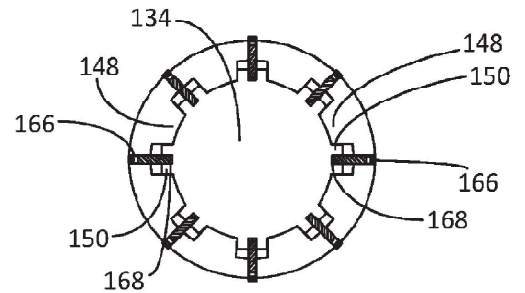


FIG. 6B

RESUMO**"ACOPLAMENTOS DE EIXO DE ACIONAMENTO PARA CARGAS DE
TRAÇÃO EM SISTEMAS DE ESP"**

Trata-se de um acoplamento de eixo de acionamento para conectar um eixo de acionamento superior a um eixo de acionamento inferior dentro de um sistema de bombeamento que é projetado para lidar com uma carga de tração alta entre os eixos de acionamento superior e inferior. Em algumas modalidades, o eixo de acionamento superior inclui um sulco de eixo de acionamento anular e o acoplamento tem um corpo e uma primeira câmara de recebimento dentro do corpo que recebe uma extremidade do eixo de acionamento superior. O acoplamento inclui também um sulco interno superior que se estende para dentro do corpo a partir da primeira câmara de recepção e um anel de divisão superior que é configurado para ser comprimido em uma posição que ocupa tanto o sulco interno superior quanto o sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior. Parafusos de pressão comprimem o anel de divisão superior para dentro do sulco de eixo de acionamento anular do eixo de acionamento superior. Em outra modalidade, o acoplamento inclui uma pluralidade de parafusos de travamento que se estendem através do corpo para dentro de sulcos de parafuso de travamento correspondentes nos eixos de acionamento superior e inferior.