



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

(11) BR 112015013128-0 B1



(22) Data do Depósito: 09/12/2013

(45) Data de Concessão: 29/12/2020

(54) Título: VEDAÇÃO MECÂNICA DIVIDIDA

(51) Int.Cl.: F16J 15/34; F16J 15/38; F16J 15/54.

(30) Prioridade Unionista: 07/12/2012 US 61/734,691.

(73) Titular(es): A.W. CHESTERTON COMPANY.

(72) Inventor(es): HENRI V. AZIBERT; EDWIN CID; ANN T. ATTENASIO; TIMOTHY CONKLIN; HOWARD PHILLIPS.

(86) Pedido PCT: PCT US2013073926 de 09/12/2013

(87) Publicação PCT: WO 2014/089572 de 12/06/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/06/2015

(57) Resumo: VEDAÇÃO MECÂNICA DIVIDIDA, CONJUNTO DE FECHO ENVIESANTE, MECANISMO DE ENGATE DE MOLA MÓVEL E MÉTODO DE APLICAÇÃO SELETIVA DE UMA FORÇA ENVIESANTE AXIAL EM UMA VEDAÇÃO MECÂNICA DIVIDIDA. presente invenção refere-se a uma vedação mecânica dividida (10) para montar em um alojamento (14) que contém um eixo giratório (12) que compreende um conjunto de bucha (40) configurado para se montar no alojamento (14) e formar uma câmara (24), em que o conjunto de bucha (40) inclui uma superfície de topo (61) que tem uma ranhura de bucha (100) formada na mesma. A ranhura de bucha (100) é formada pelo menos em parte por pelo menos uma porção de parede elevada (62) que se estende axialmente para fora da superfície de topo (61). A vedação também inclui um anel de vedação estacionário (30) que tem uma ranhura ou reentrância (33) formada em uma superfície interna (32).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"VEDAÇÃO MECÂNICA DIVIDIDA".

PEDIDO RELACIONADO

[001] Este pedido reivindica prioridade ao pedido de patente provisório nº de série US 61/734.691 depositado em 07 de dezembro de 2012, intitulado "Self Aligning Split Mechanical Seal Employing A Selectively Engageable Axial Biasing Assembly", cujos conteúdos são aqui incorporados a título de referência. Este pedido também é relacionado ao Pedido de Patente nº de série US 14/100.806, intitulado "Self Aligning Split Mechanical Seal Employing A Rotary Seal Ring Having Non-Flat End Faces" depositado junto com o presente documento, cujos conteúdos são aqui incorporados a título de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção refere-se a um conjunto de vedação para vedar um eixo ou uma haste em relação a um componente de alojamento estacionário. Essa invenção se refere de modo geral a vedações mecânicas. Mais particularmente, a presente invenção se refere a vedações mecânicas divididas universais que fornecem instalação fácil em vários alojamentos de bomba.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] Conjuntos de vedação mecânica convencionais são empregados em uma ampla variedade de ambientes e locais como, por exemplo, em aparelhos mecânicos, para fornecer uma vedação firme para fluido. Os conjuntos de vedação normalmente são posicionados ao redor de um eixo giratório ou haste que é montado no e se projeta de um alojamento mecânico estacionário.

[004] As vedações mecânicas divididas são empregadas em uma ampla variedade de aparelhos mecânicos para fornecer uma vedação firme para pressão e firme para fluido. A vedação mecânica

normalmente é posicionada ao redor de um eixo giratório que é montado no e se projeta de um alojamento estacionário. O conjunto de vedação mecânica normalmente é preso ao exterior do alojamento na saída do eixo, o que evita assim a perda de fluido de processo pressurizado do alojamento. As vedações mecânicas divididas convencionais incluem vedações mecânicas do tipo face que incluem um par de anéis de vedação que são dispostos concentricamente ao redor do eixo e são espaçados axialmente um do outro. Os anéis de vedação têm, cada um, faces de vedação que são enviesadas em contato de vedação um com o outro por mecanismos de enviesamento convencionais que incluem fechos ou molas enviesantes. Normalmente, um anel de vedação permanece estacionário (isto é, o anel de vedação estacionário) enquanto o outro anel entra em contato com o eixo e gira com o mesmo (isto é, o anel de vedação giratório). A vedação mecânica evita um vazamento do fluido de processo pressurizado para o ambiente externo por enviesamento das faces de vedação do anel de vedação em contato de vedação um com o outro. O anel de vedação giratório normalmente é montado em um conjunto de detentor que é disposto em uma câmara formada por um conjunto de bucha. O conjunto de detentor pode ter um par de metades detentoras unido por um parafuso. De forma similar, o conjunto de bucha pode ter um par de metades de bucha também unido por um parafuso. Os anéis de vedação são, com frequência, divididos em segmentos em que cada segmento tem um par de faces de vedação, o que resulta assim em cada anel ser um anel dividido que pode ser montado ao redor do eixo sem a necessidade de liberar uma extremidade das extremidades de eixo.

[005] Os anéis de vedação convencionais são formados inicialmente como um único elemento de vedação unitário no formato de um anular. Um par de ranhuras é formado ao longo da porção de diâmetro interno em posições opostas e se estende na direção axial a

partir do topo até o fundo do anel de vedação. Essas ranhuras são formadas no elemento de vedação que usa técnicas bem conhecidas que inclui o uso de máquinas de oscilação ou discos de esmerilhamento convencionais. Uma vez que as ranhuras são formadas, uma pressão é aplicada no interior do anel de vedação em uma localização a aproximadamente noventa graus a partir das ranhuras na direção radialmente para fora suficiente para fraturar e dividir o elemento do anel de vedação ao longo das ranhuras. Os segmentos de anel de vedação resultantes têm faces axiais expostas que são relativamente planas e suaves. Quaisquer irregularidades de superfície são nominais e são normalmente apenas o resultado da estrutura de grão do anel de vedação material.

[006] Vedações mecânicas divididas anteriores têm componentes giratórios e estacionários unidos ao redor do eixo e, então, presos no equipamento a ser vedado. Uma face de vedação giratória é inserida em um fecho de metal giratório após os segmentos serem unidos ao redor do eixo. Então, os segmentos de face estacionários e os segmentos de bucha são unidos e o conjunto de bucha dividido é, então, preso ao alojamento de bomba.

[007] Projetos de vedação mecânica dividida anteriores propuseram diversos problemas. Um primeiro problema com projetos de vedação mecânica dividida anteriores se refere à inserção do anel de vedação giratório no conjunto de detentor que é fixado ao redor do eixo. Um anel em O veda a face de vedação giratória ao detentor fixado em uma direção axial. A face de vedação giratória deve ser empurrada em um espaço apertado dentro do detentor fixado e pode ser encontrada alguma dificuldade com frequência. O anel em O elastomérico que veda a face de vedação giratória ao detentor precisa ser comprimido para vedar e uma certa quantidade de força é necessária para inserir a face de vedação dentro do detentor fixado. Além disso, uma vez que o anel

em O tende a segurar o anel de vedação e inibir um deslizamento, a face de vedação giratória dos projetos de conjunto de vedação mecânica da técnica anterior tem a tendência de "escapar" após ser inserida. Adicionalmente, o movimento do anel em O, quando instalado, pode resultar no anel em O ser disposto em uma posição angulada ao invés de uma posição assentada mais preferencial em relação ao anel de vedação giratório. A partir da posição angulada, o instalador precisaria mover o anel em O de volta para a posição original, o que é bem difícil de fazer. Esse processo pode exigir múltiplas tentativas durante uma instalação para ter a face de vedação giratória assentada apropriadamente dentro do detentor fixado.

[008] Outra consideração importante é manter a perpendicularidade da face de vedação giratória para o eixo para operação suave. É bem possível ter um lado ou segmento de divisão da face de vedação giratória adicionalmente dentro do detentor fixado que o outro lado. O resultado é uma condição fora do correto da face de vedação giratória em relação ao eixo geométrico do eixo. Isso, por sua vez, cria um movimento para trás e para frente do anel de vedação estacionário conforme o mesmo se inclina de lado a lado para rastrear o anel de vedação giratório com cada revolução do eixo. Se for significativo o bastante, isso pode resultar em uma vida de vedação encurtada.

[009] Existe um problema adicional quando o instalador reúne a vedação mecânica ao redor do eixo no sítio de instalação. É bem difícil para o instalador manter as metades do anel de vedação giratório alinhadas em relação uma à outra. De forma similar, também é difícil para o instalador manter as metades de anel de vedação estacionário alinhadas. Conforme os anéis de vedação são trazidos em contato um com o outro, as metades do anel de vedação flutuam em relação uma à outra devido à natureza dividida das mesmas. O instalador deve,

portanto, alinhar constantemente as metades para assegurar uma instalação apropriada. Conforme o restante do conjunto de vedação mecânica é colocado ao redor dos anéis de vedação, os mecanismos de enviesamento forçam prematuramente os anéis de vedação em contato um com o outro. O instalador, portanto, precisa superar manualmente essa força enviesante durante a instalação. A consequência desses vários problemas é que os anéis de vedação estão constantemente entrando em contato forçado um com o outro, o que com frequência resulta em dano aos anéis de vedação.

[0010] Além disso, uma vez que as superfícies de divisão axial das metades do anel de vedação são relativamente suaves e planas, também é difícil para o instalador manter as faces alinhadas durante instalação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0011] É, portanto, um objetivo da presente invenção fornecer uma vedação mecânica dividida que emprega segmentos giratório e estacionário de anel de vedação que podem ser alinhados facilmente em relação um ao outro.

[0012] Também é um objetivo da presente invenção fornecer uma vedação mecânica dividida que emprega uma estrutura que pode remover seletivamente a força enviesante axial aplicada a um dentre os anéis de vedação como, por exemplo, o anel de vedação estacionário, durante a instalação.

[0013] A presente invenção fornece um conjunto de vedação mecânica aprimorado para vedar um componente como uma bomba ou qualquer tipo de equipamento giratório. O conjunto de vedação mecânica pode incluir um anel de vedação giratório conectado a componentes em movimento do equipamento que é vedado, um anel de vedação estacionário que cria uma vedação contra o anel de vedação giratório e é conectado a componentes estacionários do

equipamento que é vedado e componentes do conjunto associados. O conjunto de vedação mecânica aprimorado pode incluir um detentor de anel de vedação giratório fixado ao redor do eixo para reter o anel de vedação giratório em uma posição e configuração selecionadas. O detentor de anel de vedação giratório é configurado para facilitar a instalação do anel de vedação giratório no detentor de anel de vedação giratório e manter a perpendicularidade da face de vedação giratória para o eixo que é vedado. O anel de vedação giratório pode incluir um obstáculo mecânico para capturar e alinhar um elemento de vedação, tal como um anel em O, para vedar contra uma superfície radialmente externa do anel de vedação giratório.

[0014] A vedação mecânica da presente invenção também fornece componentes de anel de vedação divididos que têm faces de anel de vedação que se estendem axialmente não planas que se integram com a face de anel de vedação correspondente no segmento de anel de vedação oposto. Quando unidos, os segmentos de anel de vedação se integram e são, portanto, alinhados automaticamente. A natureza não plana das faces de anel de vedação axiais dos segmentos de anel de vedação possibilita que os segmentos interajam um com o outro de tal maneira a facilitar um engate dos segmentos um com o outro enquanto concomitantemente se reduz ou evita um deslizamento dos segmentos em relação um ao outro.

[0015] A vedação mecânica dividida também inclui um conjunto de detentor para assentar e reter o elemento de anel de vedação giratório. O conjunto de detentor tem um par de segmentos de detentor arqueados que são retidos juntos com mecanismos de fecho conhecidos. Os segmentos de detentor têm, cada um, uma superfície interna escalonada radialmente no corpo anular em que a superfície radialmente interna inclui uma ranhura de retenção para permitir inserção fácil do e assentamento de um anel em O.

[0016] O conjunto de vedação mecânica dividida da presente invenção também inclui um conjunto de bucha que tem metades correspondentes que interagem para facilitar um engate das metades de bucha e para reduzir ou evitar um deslizamento das metades de bucha em relação uma à outra quando forças das cavilhas, do alojamento de equipamento, da sustentação de gaxeta e/ou de outras fontes são aplicadas ao conjunto de bucha.

[0017] O conjunto de bucha inclui, na superfície de topo ou axialmente mais superior, uma ranhura de bucha que aloja, em cada segmento de bucha, um mecanismo de engate de mola em movimento que serve para engatar e desengatar seletivamente o mecanismo de enviesamento (isto é, fechos). Quando disposto na posição engatada, o membro móvel engata um elemento enviesante e remove a força enviesante axial aplicada pelo elemento enviesante ao anel de vedação estacionário. Esse recurso de remoção de enviesamento, assim, possibilita que o instalador instale de forma imediata e fácil os anéis de vedação ao redor do eixo enquanto minimiza qualquer dano por contato aos anéis que possa ocorrer. Quando disposto na posição desengatada, o membro móvel se move dentro da ranhura para desengatar do elemento enviesante, o que permite assim que os membros enviesantes engatem o anel de vedação estacionário e apliquem axialmente uma força enviesante ao mesmo. Essa força enviesante axial serve para colocar a face de vedação do anel de vedação estacionário em contato engatado de vedação com a face de vedação do anel de vedação giratório.

[0018] O conjunto de bucha emprega também uma pluralidade de elementos enviesantes (isto é, conjuntos de fecho) que servem para pré-montar o anel de vedação estacionário em uma superfície interna do conjunto de bucha.

[0019] De acordo com uma prática, a presente invenção é

direcionada a uma vedação mecânica dividida para montar em um alojamento que contém um eixo giratório. A vedação compreende um conjunto de bucha configurado para montar no alojamento e formar uma câmara, em que o conjunto de bucha inclui uma superfície de topo que tem uma ranhura de bucha formada na mesma. A ranhura de bucha é formada pelo menos em parte por pelo menos uma porção de parede elevada que se estende axialmente para fora a partir da superfície de topo. A vedação mecânica dividida inclui adicionalmente um anel de vedação estacionário dentro da câmara do conjunto de bucha e acoplado ao mesmo, em que o anel de vedação estacionário tem uma superfície de vedação e uma superfície de topo axialmente externa oposta. Um conjunto de detentor é disposto na câmara e posicionado de modo a estar em uma relação de vedação cooperativa com o conjunto de bucha, de modo que o conjunto de detentor defina um espaço e possa girar com o eixo. Um anel de vedação giratório é disposto dentro do espaço do conjunto de detentor e é acoplado ao mesmo.

[0020] De acordo com outra prática, uma vedação mecânica dividida para montar em um alojamento que contém um eixo giratório compreende um conjunto de bucha configurado para montar no alojamento 14 e formar uma câmara, um anel de vedação estacionário assentado dentro da câmara do conjunto de bucha e acoplado ao mesmo, um conjunto de detentor disposto na câmara e posicionado de modo a estar em uma relação de vedação cooperativa com o conjunto de bucha, sendo que o conjunto de detentor define um espaço e pode girar com o eixo, e sendo que o anel de vedação giratório é disposto dentro do espaço do conjunto de detentor e é acoplado ao mesmo. O anel de vedação estacionário inclui uma tem uma superfície de vedação, uma superfície de topo axialmente externa disposta oposta à superfície de vedação, uma superfície interna e uma ranhura formada na

superfície interna.

[0021] De acordo com outro recurso, a invenção fornece uma vedação mecânica dividida para montar em um alojamento que contém um eixo giratório, que compreende um conjunto de bucha configurado para montar no alojamento e formar uma câmara, um anel de vedação estacionário assentado dentro da câmara do conjunto de bucha e acoplado ao mesmo, sendo que o anel de vedação estacionário tem uma superfície de vedação e uma superfície de topo axialmente externa oposta, um conjunto de detentor disposto na câmara e posicionado de modo a estar em uma relação de vedação cooperativa com o conjunto de bucha, um anel de vedação giratório disposto dentro do espaço do conjunto de detentor e é acoplado ao mesmo, e um conjunto de fecho enviesante para aplicar uma força enviesante a pelo menos um anel de vedação estacionário.

[0022] O conjunto de fecho enviesante inclui um primeiro membro de clipe de mola interno e um segundo membro de clipe de mola externo que é dimensionado e configurado para montar sobre o primeiro membro de clipe de mola interno. O primeiro membro de clipe de mola interno e o segundo membro de clipe de mola externo têm uma configuração conformada de modo geral em C.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0023] Esses e outros recursos e vantagens da presente invenção serão compreendidos de forma mais completa por referência à seguinte descrição detalhada em conjunto com os desenhos anexos nos quais números de referência similares se referem a elementos similares por todas as diferentes vistas. Os desenhos ilustram princípios da invenção e, embora não sejam em escala, mostram dimensões relativas.

[0024] A Figura 1 é uma vista em perspectiva parcialmente unida de uma vedação mecânica dividida separada em dois segmentos de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

As Figuras 2 e 3 são vistas em corte transversal explodidas da vedação mecânica da Figura 1 de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 4 é uma vista em corte transversal parcialmente fragmentada da vedação mecânica da Figura 1 que ilustra as relações de montagem de detentor e anel de vedação giratório de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 5 é uma vista em corte transversal que ilustra as várias relações de montagem e operacionais da bucha, do detentor e dos anéis de vedação giratórios da vedação mecânica da Figura 1 e que ilustra adicionalmente o mecanismo de engate de mola em movimento 230 disposto na posição engatada com as faces separadas uma da outra de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 6 é uma vista em corte transversal que ilustra as várias relações de montagem e operacionais da bucha, detentor e anéis de vedação giratórios da vedação mecânica da Figura 1 e que ilustra adicionalmente o mecanismo de engate de mola em movimento 230 disposto na posição desengatada e o anel em O 188 deslocado da ranhura de retenção e antes da aplicação de uma força axial aplicada pelas cavilhas de bucha de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 7 é uma vista em corte transversal que ilustra as várias relações de montagem e operacionais da bucha, detentor e anéis de vedação giratórios da vedação mecânica da Figura 1 e que ilustra adicionalmente o mecanismo de engate de mola em movimento 230 disposto na posição desengatada e o anel em O 188 deslocado da ranhura de retenção e subsequente à aplicação de uma força axial aplicada pelas cavilhas de bucha de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 8A é uma vista em perspectiva do anel de vedação

giratório 20 da vedação mecânica da Figura 1 de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 8B é uma vista explodida das faces de extremidade axial do anel de vedação giratório da Figura 8A de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 8C é uma vista explodida das faces de extremidade axial de uma modalidade alternativa do anel de vedação giratório da Figura 8A de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 9 é uma vista em perspectiva do mecanismo de engate de mola em movimento 230 da vedação mecânica da Figura 1 de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 10A é uma vista em corte transversal parcialmente fragmentada da vedação mecânica da Figura 1 que ilustra o mecanismo de engate de mola em movimento 230 que é disposto na posição engatada de acordo com os ensinamentos da presente invenção; e

A Figura 10B é uma vista em corte transversal parcialmente fragmentada da vedação mecânica da Figura 1 que ilustra o mecanismo de engate de mola em movimento 230 que é disposto na posição desengatada de acordo com os ensinamentos da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0025] A presente invenção fornece um conjunto de vedação mecânica para fornecer vedação em um eixo giratório ou outro dispositivo adequado. A invenção será descrita abaixo em relação às modalidades ilustradas. Os versados na técnica compreenderão que a presente invenção pode ser implantada em inúmeras aplicações e modalidades diferentes e não é especificamente limitada na aplicação da mesma à modalidade em particular descrita no presente documento.

[0026] Os termos "conjunto de vedação" e "conjunto vedante", conforme usados no presente documento, são concebidos para incluir vários tipos de conjuntos de vedação que incluem vedações individuais,

vedações divididas, vedações concêntricas, vedações em espiral e outros tipos e configurações de vedação e de conjunto de vedação conhecidos.

[0027] O termo "eixo" é concebido para se referir a qualquer dispositivo adequado em um sistema mecânico ao qual uma vedação pode ser montada e inclui eixos, hastes e outros dispositivos conhecidos.

[0028] Os termos "axial" e "axialmente" usados no presente documento se referem a uma direção de modo geral paralela ao eixo geométrico de um eixo. Os termos "radial" e "radialmente" usados no presente documento se referem a uma direção de modo geral perpendicular ao eixo geométrico de um eixo. Os termos "fluido" e "fluidos" se referem a líquidos, gases e combinações dos mesmos.

[0029] O termo "axialmente interno", conforme usado no presente documento, se refere àquela porção do equipamento estacionário e de um conjunto de vedação disposto próximo ao sistema mecânico que emprega o conjunto de vedação. Reciprocamente, o termo "axialmente externo", conforme usado no presente documento, se refere à porção de equipamento estacionário e a um conjunto de vedação distal do sistema mecânico.

[0030] O termo "radialmente interno", conforme usado no presente documento, se refere à porção do conjunto de vedação próxima a um eixo. Reciprocamente, o termo "radialmente externo", conforme usado no presente documento, se refere à porção do conjunto de vedação distal ao eixo.

[0031] Os termos "equipamento estacionário" e/ou "superfície estática", conforme usado no presente documento, são concebidos para incluir qualquer estrutura estacionária adequada que aloje um eixo ou haste ao qual uma vedação que tem uma bucha é presa. Os versados na técnica também identificarão que o conjunto de bucha pode formar

parte da vedação mecânica ou parte do equipamento estacionário.

[0032] O conjunto de vedação mecânica de uma modalidade ilustrativa da presente invenção pode empregar um detentor de anel de vedação giratório aprimorado para montar e reter um membro de vedação giratório em uma posição selecionada dentro do conjunto de vedação mecânica e/ou um conjunto de bucha aprimorado para conectar componentes estacionários do conjunto de vedação mecânica a um equipamento estacionário e/ou a anéis de vedação aprimorados para vedar um fluido de processo dentro do equipamento estacionário.

[0033] Os anéis de vedação da presente invenção também são construídos de modo a ter faces que se estendem axialmente não planas de forma que os segmentos de anel de vedação alinhem um com o outro. Isso possibilita que os segmentos de anel de vedação sejam essencialmente alinhados automaticamente.

[0034] O conjunto de bucha também inclui, em uma superfície axialmente mais alta, uma ranhura que aloja, em cada segmento de bucha, um mecanismo de remoção de enviesamento móvel que serve para engatar e desengatar seletivamente um mecanismo de enviesamento (isto é, fechos ou molas enviesantes). Quando disposto na posição engatada, o membro móvel engata o elemento enviesante e remove a força enviesante axial aplicada pelo mecanismo de enviesamento ao anel de vedação estacionário. Quando disposto na posição desengatada, o membro móvel se move dentro da ranhura para desengatar do mecanismo de enviesamento, o que permite assim que os membros enviesantes engatem o anel de vedação estacionário e apliquem uma força enviesante axial ao mesmo. Essa força enviesante axial serve para colocar a face de vedação do anel de vedação estacionário em um contato com engate de vedação com a face de vedação do anel de vedação giratório.

[0035] O conjunto de bucha emprega também uma pluralidade de

elementos enviesantes (isto é, conjuntos de fecho) que serve para pré-montar e/ou reter o anel de vedação estacionário em uma superfície interna do conjunto de bucha.

[0036] O conjunto de vedação de bucha do conjunto de vedação mecânica pode empregar metades de bucha sobrepostas que se integram para evitar deslizamento das metades de bucha em relação uma à outra durante uma operação.

[0037] As Figuras 1 a 7 revelam uma vedação mecânica dividida 10 de acordo com uma modalidade preferencial da presente invenção. A vedação mecânica 10 é disposta preferencialmente concentricamente ao redor de um eixo 12 que se estende ao longo de um primeiro eixo geométrico 13 e é presa a uma parede externa de um alojamento 14, Figura 7, como uma bomba ou outro sistema. O eixo 12 pode ser montado, pelo menos parcialmente, dentro ou adjacente ao alojamento. A vedação mecânica 10 construída de acordo com os ensinamentos desta invenção fornece uma vedação firme para fluido, o que evita assim que um meio de processo, por exemplo, fluido hidráulico, escape do alojamento 14. A vedação firme para fluido é obtida pelos membros de vedação ilustrados como um par de anéis de vedação divididos 20 e 30. Os membros de vedação ilustrados incluem um primeiro anel de vedação ou anel de vedação giratório/em rotação 20 e um segundo anel de vedação ou anel de vedação estacionário 30 que formam uma vedação entre os mesmos. Cada anel de vedação 20 e 30 tem uma superfície de vedação arqueada suave 21, 31 respectivamente. A superfície de vedação arqueada suave 21, 31 de cada anel de vedação é enviesado em contato de vedação com a superfície de vedação 21 ou 31 correspondente do outro anel de vedação. Preferencialmente, os anéis de vedação 20 e 30 são divididos em um par de segmentos, respectivamente, para facilitar instalação conforme descrito abaixo. As superfícies de vedação 21, 31 dos anéis de vedação fornecem uma

vedação firme para fluido operável sob uma ampla faixa de condições de operação que incluem uma condição de vácuo conforme descrito em maiores detalhes abaixo.

[0038] O conjunto de detentor 110 define um espaço 111, a Figura 4, para receber e reter o anel de vedação giratório 20. O conjunto de detentor 110 pode ser dividido para facilitar montagem e instalação. Em uma modalidade, o conjunto de detentor 110 compreende um par de segmentos de detentor arqueados 112, 114 que se unem para formar o conjunto de detentor anular 110. O conjunto de detentor 110 ou cada segmento de detentor arqueado, se o conjunto de detentor for dividido, tem uma superfície radialmente externa 116 voltada para o conjunto de bucha 40 e para uma primeira superfície de modo geral radialmente interna 124 (além disso, para a superfície interna 138) para vedar contra o anel de vedação 20 e definir o espaço 111 para receber e reter o anel de vedação giratório 20.

[0039] Um elemento de vedação, como anel em O 188, é disposto concentricamente ao redor do anel de vedação giratório 20 para vedar entre o anel de vedação giratório 20 e o conjunto de detentor 110. Conforme mostrado, o anel em O é preferencialmente disposto ao redor de uma superfície radialmente externa 184 de uma porção axialmente interna do anel de vedação giratório 20, conforme descrito abaixo, e veda contra a superfície radialmente interna 124 do conjunto de detentor 110. Conforme descrito em detalhes abaixo, a superfície radialmente interna 124 do conjunto de detentor 110 pode incluir uma ranhura de retenção 189 para receber e assentar o anel em O 188 disposto ao redor do anel de vedação giratório 20 para facilitar montagem e operação do conjunto de vedação e manter o anel de vedação giratório 20 em uma posição otimizada.

[0040] Outros membros de vedação podem vedar as interfaces entre diferentes componentes do conjunto de vedação mecânica 10. Por

exemplo, na modalidade ilustrativa, uma gaxeta elastomérica anular plana 60 veda a interface entre o conjunto de vedação de bucha 40 e o alojamento 14. Uma gaxeta detentora 160 veda os segmentos de detentor 112, 114 juntos, se o conjunto de detentor 110 for dividido conforme descrito abaixo. Um membro elastomérico de detentor/eixo, ilustrado como um anel em O 142 veda entre o anel de vedação giratório conjunto de detentor 110 e o eixo 12. Um membro elastomérico de anel de vedação estacionário/bucha ilustrado como um anel em O 202 veda em uma interface entre o anel de vedação estacionário 30 e o conjunto de bucha 40 e fornece pressão radialmente para dentro no anel de vedação estacionário 30. O versado na técnica reconhecerá que o conjunto de vedação mecânica pode ter quaisquer meios adequados para vedar entre diferentes componentes.

[0041] Além disso, a vedação mecânica dividida ilustrada 10 também inclui um mecanismo antirrotação (não mostrado) como um pino ou um elemento flutuante plano que se estende axialmente entre o anel de vedação giratório 20 e o conjunto de detentor 110 para evitar um movimento giratório relativo do anel de vedação giratório e do conjunto de detentor 110. Além disso, um botão de centralização (não mostrado) pode ser opcionalmente fornecido entre a superfície radialmente externa 116 do conjunto de detentor de anel de vedação 110 e o conjunto de bucha 40 para facilitar centralização do conjunto de vedação mecânica ao redor do eixo 12. Os versados na técnica também identificarão que um primeiro parafuso de cabeça cilíndrica do parafuso detentor 170 pode ser fornecido para prender em conjunto o conjunto de detentor 110, enquanto que um segundo parafuso de cabeça cilíndrica prende o conjunto de bucha 40, Figuras 1 a 3. A vedação 10 também inclui cavilhas e abas de cavilha (não mostrado) que podem ser usadas para prender o conjunto de bucha 40 ao equipamento 14.

[0042] Certos componentes da vedação mecânica 10 da presente

invenção são similares aos conjuntos de vedação mecânica descritos nas patentes números US 5.571.268 e 7.708.283, os conteúdos das quais são aqui incorporados a título de referência.

[0043] Conforme ilustrado adicionalmente nas Figuras 1 a 7, o conjunto de detentor 110 para montar o anel de vedação giratório 20 é disposto em uma câmara 24 formada pelo conjunto de bucha 40 e espaçado radialmente para dentro a partir da mesma. Deve ser compreendido que, entretanto, o conjunto de detentor 110 não precisa estar disposto dentro do conjunto de bucha 40. Ao invés disso, o conjunto de detentor 110 pode estar espaçado axialmente do conjunto de bucha 40.

[0044] De acordo com uma modalidade alternativa da invenção e conforme descrito nas patentes números US 5.571.268 e 7.708.283, o conjunto de detentor 110 pode ser projetado e configurado para facilitar a instalação do anel de vedação giratório 20 no mesmo, assim como operação geral da vedação mecânica, pelo emprego de um ângulo de incidência duplo. Por exemplo, o conjunto de detentor 110 pode ter uma superfície radialmente interna (por exemplo, a superfície de modo geral interna 124) que é compreendida por pelo menos duas faces declinadas que se estendem a partir da extremidade axialmente externa 121 de forma que a superfície radialmente interna 124 afunila por dois estágios a partir de uma abertura relativamente ampla na extremidade axialmente externa 121 até um espaço mais estreito 111 para receber o anel de vedação giratório 20. Dessa forma, a superfície radialmente interna 124, assim, forma uma chanfradura de incidência angulada dupla a partir da extremidade axialmente externa 121 do detentor 110 ao longo da parede interna até a ranhura de retenção 189.

[0045] Conforme ilustrado nas Figuras 4 a 7, a superfície radial de modo geral interna 124 compreende adicionalmente uma superfície escalonada para dentro que forma uma segunda face que se estende

axialmente 133. A superfície radialmente interna 124 e a face que se estende axialmente 133 têm uma primeira parede que se estende radialmente para dentro 132 formada entre as mesmas. Conforme mostrado, a face que se estende axialmente interna 133 e a face que se estende axialmente mais radialmente interna ou face interna de detentor 138 definem uma segunda parede mais axialmente interna 134 entre as mesmas. A segunda parede ou parede que se estende mais radialmente para dentro 134 define a porção mais interna do espaço de recepção de anel de vedação giratório 111.

[0046] Em uma modalidade preferencial, o anel em O 188 para vedar entre o anel de vedação giratório 20 e o detentor de anel de vedação giratório 110 assenta em uma ranhura 189 como uma ranhura de retenção formada na superfície radialmente interna 124 do conjunto de detentor 110. A ranhura de retenção 189 é dimensionada, localizada e configurada para receber um lado radialmente externo de topo do anel em O 188 para assentar o anel em O 188 em relação ao conjunto de detentor 110 durante uma instalação sem comprometer o desempenho. A ranhura de retenção 189 preferencialmente assenta o anel em O 188 acima da parede escalonada 132. Alternativamente, a ranhura de retenção 189 assenta o anel em O em outra localização entre o conjunto de detentor 110 e o anel de vedação giratório 20.

[0047] Quando assentado na ranhura de retenção 189, o anel em O preferencialmente encontra-se adjacente à segunda superfície externa inclinada axialmente 182 e à superfície mais radialmente interna 184 do anel de vedação giratório 20 conforme mostrado in Figura 2.

[0048] De acordo com a presente invenção, a ranhura de retenção 189 é formada na superfície radialmente interna 124 do conjunto de detentor 110. A ranhura de retenção pode ser colocada em várias localizações ao longo da superfície 124 dependendo da força de carga necessária para inserir o anel em O 188 dentro do conjunto de detentor.

Uma vantagem significativa da ranhura de retenção 189 e da colocação da ranhura na superfície radialmente interna 124 do detentor é que a mesma reduz a quantidade de compressão necessária para assentar o anel em O 188 na ranhura.

[0049] Alternativamente, a ranhura de retenção 189 pode ser formada em outra face da superfície radialmente interna 124 preferencialmente espaçada a partir da parede radial 132 para facilitar uma vedação contra o anel de vedação giratório 20.

[0050] O anel em O 188 assentado pela ranhura de retenção 189 é preferencialmente resiliente o suficiente para colocar cada uma dentre as faces de vedação de segmento giratório em contato de vedação com outro segmento, o que forma assim uma vedação firme para fluido e firme para pressão no conjunto final. Especificamente, quando o anel em O 188 é assentado dentro da ranhura de retenção 189, a compressão no anel em O pode ou não ser suficiente para criar uma vedação firme para pressão. Após o conjunto de bucha 40 ser preso ao equipamento 14, a aplicação dessa força axial adicional à vedação mecânica 10 aciona o anel de vedação giratório, assim como o anel de vedação estacionário, em uma direção axialmente para baixo (seta 240) de forma que o anel em O 188 seja forçado para fora da ranhura de retenção 189. Nesse ponto, o anel em O será posicionado em uma cavidade formada pela superfície interna 124, pela parede radial 132 e pela ranhura de retenção 92 formadas no diâmetro externo do anel de vedação giratório. Isso, em essência, forma uma cavidade que fornece a compressão necessária no anel em O para criar uma vedação firme para pressão. O anel em O 188 também funciona em cooperação com um membro ou conjunto de enviesamento como uma mola ilustrada como um conjunto de fecho enviesante 210, como um meio enviesante resiliente axial para sustentar de forma flutuante e não rígida o anel de vedação giratório 20 e o anel de vedação estacionário 30 em uma

relação flutuante espaçada axialmente em relação às paredes rígidas e faces dos conjuntos de bucha e detentor 40, 110. Essa relação flutuante foi descrita primeiro na patente nº US 4.576.384 atribuída ao requerente desta e os ensinamentos da qual são incorporados aqui a título de referência.

[0051] O anel de vedação giratório 20, o anel em O 188 e o segmento de detentor 112 ou 114 são formados como duas unidades pré-montadas. A ranhura de retenção 189 recebe e automaticamente centraliza o anel em O 188, o que coloca a superfície de vedação giratória 21 em uma posição perpendicular ao eixo geométrico do eixo 12. A configuração descrita do detentor reduz ou elimina a necessidade de reter a face de vedação na posição durante a instalação.

[0052] O segmento de detentor 112, o anel em O 188 e o segmento de face de vedação giratório 20' são pré-montados para formar uma unidade e, então, acoplados à outra metade pré-montada ao redor do eixo.

[0053] A ranhura de retenção 189 pode ser formada em uma superfície radialmente interna do conjunto de detentor 110 que preferencialmente não inclui a chanfradura de incidência de ângulo duplo. Alternativamente, essa incidência de ângulo duplo pode ser empregada.

[0054] Com referência às Figuras 1 a 4, a superfície externa de segmento de detentor 116 do conjunto de detentor 110 tem uma primeira superfície externa que se estende axialmente 146, uma segunda superfície externa inclinada radialmente para dentro 148 e uma terceira superfície externa escalonada radialmente para dentro 154. A terceira superfície externa 154 e a segunda superfície externa 148 formam, em combinação, uma primeira parede externa que se estende radialmente para dentro 150, Figura 2. Essa parede externa é omitida das outras figuras para simplificar a ilustração. As superfícies externas

do conjunto de detentor 110 são preferencialmente espaçadas a partir das superfícies internas 54, 56 do conjunto de bucha 40, Figura 5.

[0055] Conforme mostrado nas Figuras 5 a 7, a primeira superfície externa que se estende axialmente 146 do conjunto de detentor 110 é voltada para a face de bucha interna que se estende axialmente 54 no conjunto de bucha 40 com o diâmetro externo da primeira superfície externa 146 sendo preferencialmente menor que o diâmetro interno da face de segmento de bucha 54. Em uma modalidade preferencial, o diâmetro externo da superfície externa do terceiro segmento de detentor 154 é menor que o diâmetro de uma face 56 do segmento de bucha oposto à superfície 154 quando a vedação mecânica é unida. Essa folga permite que o conjunto de detentor 110 assente dentro do conjunto de bucha 40 para movimento giratório não obstruído no mesmo.

[0056] A quarta face ou superfície radialmente mais interna 138 do segmento de detentor 112 formou no mesmo um canal anular 140 para montar o anel em O 142. Quando é montado no canal 140, o anel em O 142 casa de forma vedável com eixo 12, o que fornece assim uma vedação firme para fluido ao longo da interface de detentor e de eixo, Figura 4. O conjunto de detentor tem, formada no mesmo, uma câmara 136 delimitada pela parede interna 138 e pela parede externa 146. A câmara 136 é dimensionada e conformada para receber e assentar o anel de vedação giratório 20 e o elemento de vedação 188.

[0057] Os segmentos de detentor 112, 114 também podem ser formados em cada face de vedação de detentor dividido 118 e 120 e uma ranhura de gaxeta detentora 158, Figura 2. Uma gaxeta detentora 160 que é de formato que complementar à ranhura 158 assenta na ranhura 158. A gaxeta detentora 160, quando assentada na ranhura 158, pode se estender além das faces de vedação de detentor 118, 120 conforme melhor mostrado na Figura 1. A porção exposta da gaxeta 160 assenta em uma ranhura complementar formada na face de vedação de

segmento de detentor oposto. Essa disposição fornece uma vedação firme para fluido em pressões maiores que um valor selecionado conforme descrito acima. A gaxeta é preferencialmente composta de qualquer material deformável adequado como borracha elastomérica.

[0058] Os segmentos de detentor 112, 114 também podem ter uma abertura de recepção de fecho 164 que monta o parafuso 170 para segurar os segmentos de detentor 112, 114 juntos. Os parafusos 170 são montados em e positivamente mantidos pelas aberturas de recepção de fecho 164.

[0059] O conjunto de anel de vedação giratório 20 também pode incluir um par de segmentos de anel de vedação giratório arqueados 20' e 20", enquanto o conjunto de anel de vedação estacionário pode incluir um par de segmentos de anel de vedação estacionário arqueados 30' e 30". Cada segmento de anel de vedação tem uma superfície de vedação arqueada lisa 21, 31, respectivamente, e um par de faces de vedação de segmento 25, 35, respectivamente. A superfície de vedação arqueada lisa 21, 31 de cada anel de vedação é enviesada para o contato de vedação com a superfície correspondente, respectivamente, do outro segmento de anel de vedação para criar uma vedação à prova de fluidos. De modo similar, as faces de vedação de segmento 25, 35 dos segmentos de anel são enviesadas em relação vedada entre si para formar cada dos anéis de vedação 20 e 30. Desse modo, essas faces de vedação individuais fornecem uma vedação à prova de fluidos operável sob uma ampla faixa de condições operacionais, que inclui uma condição de vácuo.

[0060] O anel ou elemento de vedação giratório 20 ilustrado, que é ilustrado como segmentos de anel de vedação giratório arqueados 20' e 20", tem preferivelmente uma superfície interna arqueada substancialmente lisa 172, e uma superfície externa que compreende várias superfícies, que inclui as superfícies 182 e 184 e uma ranhura de

retenção 92 formadas entre as mesmas, conforme melhor mostrado nas Figuras 2 e 4 a 7. A ranhura de retenção 92 formada no anel de vedação giratório 20 realiza pelo menos duas funções primárias: primeiro, a ranhura 92 ajuda a posicionar o anel de vedação giratório na localização correta em relação ao conjunto de detentor 110, e segundo, a ranhura 92 permite que o anel de vedação giratório seja pré-reunido no conjunto de detentor através da criação de uma ranhura de captura dupla (entre a ranhura de retenção de detentor 189 e a ranhura de retenção de anel de vedação giratório 92) que captura o anel em O 189 entre os mesmos enquanto concomitantemente retém o anel de vedação giratório no detentor. A superfície interna 172 pode ter formado na mesma um entalhe geralmente retangular (não mostrado) que monta sobre uma protuberância de detentor (não mostrado) para acoplar os componentes juntos.

[0061] Mais especificamente, a superfície externa do anel de vedação giratório tem uma superfície externa inclinada radialmente para dentro 182 ou contiguidade, uma superfície interna que se estende axialmente 184, e uma ranhura de retenção 92 formada tanto na superfície como entre as mesmas que são dimensionadas e configuradas para assentar o anel em O 188. O segmento de anel de vedação giratório também tem preferivelmente a superfície de vedação arqueada lisa 21 disposta no topo do anel 20. O diâmetro interno da superfície interna dos segmentos de vedação giratórios 172 é maior que o diâmetro do eixo para permitir montagem no mesmo. O diâmetro da superfície externa do segmento de vedação giratório 184 é igual a ou ligeiramente menor que o diâmetro da face que se estende axialmente 133 do segmento de detentor, para fazer engate por montagem com o conjunto de detentor 110. O diâmetro da superfície externa do segmento de vedação giratório é menor que o diâmetro interno da superfície interna 124 do segmento de detentor. Um indivíduo versado na técnica

perceberá prontamente com base nos ensinamentos no presente documento que o anel de vedação giratório 20 pode ter qualquer configuração adequada para fazer interface com e vedar contra outro elemento de vedação, tal como o anel de vedação estacionário 30.

[0062] Embora o anel de vedação 20 ilustrado tenha uma contiguidade 182 formada na superfície externa, aqueles de habilidade comum perceberão que uma superfície anular escalonada não inclinada também pode ser empregada.

[0063] Segmentos de anel de vedação divididos convencionais têm faces de extremidade axial exposta que são relativamente lisas e planas. Visto que as faces axiais são planas, as mesmas se movem facilmente em relação uma à outra. Isso muitas vezes torna difícil alinhar os segmentos de anel de vedação juntos durante a instalação. De acordo com a presente invenção, o anel de vedação giratório 20 da presente invenção inclui segmentos de anel de vedação divididos 20' e 20" que têm faces de extremidade que se estendem axialmente não planas 25 que entrelaçam com a face de anel de vedação correspondente no segmento de anel de vedação oposto. Conforme usado no presente documento, o termo "não plana" tem a intenção de cobrir uma face de anel de vedação que tem mais de uma quantidade nominal ou grau de recurso(s) de superfície que são independentes de quaisquer recursos que possam ser formados nas superfícies divididas como um resultado da estrutura de grão do material dos anéis de vedação. As faces de extremidade axial são consideradas a serem não planas caso um recurso de superfície diferente de excentricidades de grão de material natural exista na face de extremidade axial 25 quando a face é vista em uma das, ou ambas, a direção axial, a partir da superfície axialmente mais externa para a axialmente mais interna da face de extremidade axial, e a direção radial, a partir da face de extremidade axial radialmente mais externa para a radialmente mais

interna. Por exemplo, as faces de extremidade axial podem ter um recurso de superfície não plana que tem um formato inclinado, um formato declinado, um formato em V, um formato estilo zigue-zague (quando visto em corte transversal), um formato curvado ou não linear, ou qualquer outro formato não plano adequado. A presente invenção também contempla ter uma pluralidade de recursos de superfície formada na face de extremidade tanto acima como abaixo (ou ambos) da superfície da face de extremidade axial. A face de extremidade axial oposta no segmento de anel de vedação oposto, quando disposto em relacionamento confrontante em relação um ao outro, tem preferivelmente um formato que é complementar a esse formato. Quando postos juntos, os segmentos de anel de vedação entrelaçam e são, portanto, autoalinháveis. A natureza não plana das faces de anel de vedação axial dos segmentos de anel de vedação possibilita que os segmentos interajam entre si em tal modo como para facilitar engate dos segmentos entre si enquanto reduz ou previne concomitantemente o deslizamento dos segmentos em relação um ao outro. As faces de extremidade axial não plana configuradas 25 também ajudam a garantir que a face de vedação 21 dos segmentos seja alinhada para fornecer um grau relativamente alto de "fidelidade" de face de vedação ou planeza de face suficiente para prevenir a infiltração inadvertida de fluido de processo a partir das faces de vedação. Através do uso dessa técnica, a vedação mecânica dividida pode alcançar planeza de face na ordem de 2,032 micrômetros (80 micropolegadas) ou menos.

[0064] Conforme ilustrado nas Figuras 8A a 8B, e de acordo com uma primeira modalidade, as faces de extremidade axial 25 dos segmentos de anel de vedação 20', 20" têm um recurso de superfície não plana formado no mesmo. Embora o anel de vedação giratório 20 seja ilustrado como por ter esse recurso, aqueles de conhecimento comum perceberão prontamente que o anel de vedação estacionário 30

também pode empregar esse recurso, embora não seja exigido. A face de extremidade axial 25 do segmento de anel de vedação 20' inclui, quando vista na direção radial, a partir da superfície radialmente mais externa em direção à superfície radialmente mais interna, uma primeira superfície plana 26 que transita para um recurso de superfície. O recurso de superfície ilustrado tem um formato em V invertido que tem primeira e segunda superfícies inclinadas retas 27, 27 que se encontram em um ponto ápice acima ou para longe da superfície plana. A face de extremidade axial então inclui uma superfície plana mais interna radialmente 26. Conforme ilustrado, esse recurso de superfície elevado que tem superfícies inclinadas 27, 27 forma um recurso de superfície não plana na face de extremidade axial que seria, de outro modo, plano (isto é, plana) com as superfícies planas 26, 26. As superfícies inclinadas ilustradas têm um ângulo incluso (ou ângulo obtuso) que pode estar em qualquer lugar na faixa entre cerca de 130° e cerca de 160°.

[0065] O outro segmento de anel 20" tem uma face de extremidade axial 25 que é oposta para a face de extremidade no segmento 20' com o recurso de superfície elevado. A face de extremidade é formatada de acordo com a presente invenção para ter um recurso de superfície complementar. Conforme ilustrado, a face de extremidade tem uma superfície plana 26 e um par de superfícies declinadas retas 28 que se encontram para dentro em um ponto para formar o recurso de superfície. Quando pareadas, as faces de extremidade axial opostas 25 dos segmentos 20' e 20" se entrelaçam de modo que um ajude a prevenir movimento relativo entre si na direção axial. Os recursos de superfície de encadear ajudam, dessa forma, os segmentos de anel de vedação a se autoalinharem, o que e, portanto, torna relativamente fácil para o instalador montar e alinhar os segmentos de anel de vedação.

[0066] A outra face de extremidade axial no segmento de anel de

vedação 20' pode ter, de acordo com uma modalidade, um recurso de superfície que é complementar em formato. Essa organização de formato também pode ser vista no outro segmento de anel de vedação 20", Figura 8A.

[0067] Conforme apresentado acima, os recursos de superfície não plana da presente invenção diferem significativamente a partir das técnicas anteriores visto que o processo de fraturamento não depende mais de uma ranhura reta formada no diâmetro interno do anel de vedação de modo a formar a característica de faces de extremidade relativamente plana (planar) de modelos de anel de vedação da técnica anterior. Particularmente, a presente invenção contempla o uso de ranhuras não retas formadas ao longo do diâmetro interno do anel de vedação, onde era previamente indesejado formar esses tipos de superfícies nas faces de extremidade axial dos segmentos de anel de vedação. Como um resultado, as faces de extremidade axial dos segmentos de anel de vedação da técnica anterior não poderiam ser automaticamente alinhadas (isto é, não eram autoalinháveis). Como tal, os recursos de superfície formados nos anéis de vedação da presente invenção podem ser formados através do uso de um sistema de gravação a laser ou através do uso de uma técnica usinagem de descarga elétrica (EDM) por fio. O uso de gravação a laser ou técnicas de EDM pode formar uma quantidade de recursos de superfície não plana diferentes na face de extremidade axial dos segmentos de anel de vedação. Conforme ilustrado na Figura 8C, um formato de serpentina não reto 22 pode ser formado na face de extremidade axial 25 do segmento de anel de vedação 20'. Outros formatos também podem ser formados. Similar ao acima, o formato formado na face de extremidade axial do segmento de anel de vedação oposto 20" é complementar em formato.

[0068] A vedação mecânica ilustrada 10 inclui, em adição ao anel

de vedação giratório 20 e o anel de vedação estacionário 30, um conjunto de bucha de vedação 40 para montar componentes de vedação estacionários para o equipamento 14, e um conjunto de detentor de anel de vedação 110 para montar o anel de vedação giratório 20, descrito em maiores detalhes abaixo.

[0069] Os anéis de vedação da presente invenção podem ser formados a partir de qualquer material adequado ao ambiente do mesmo e para o propósito intencionado do mesmo. Exemplos de material adequado para uso como anéis de vedação na vedação mecânica dividida da presente invenção inclui carbureto de silício e carbono.

[0070] Conforme melhor mostrado nas Figuras 1, 3 e 5 a 7, o anel de vedação estacionário ilustrado 30 pode incluir, de modo similar, um par de segmentos de anel de vedação arqueados 30' e 30", em que cada é idêntico ou substancialmente idêntico ao outro. Os segmentos de anel de vedação estacionário arqueados ilustrativos têm uma superfície interna arqueada substancialmente lisa 32 que se estende paralela ao primeiro eixo geométrico 13 e uma superfície externa 36 do anel de vedação, Figura 3. A superfície interna 32 formou ao longo da parede interna um recesso ou ranhura que se estende circunferencialmente contínuo 33 que é dimensionado e configurado para receber uma porção do conjunto de fecho enviesante 210, descrito em maiores detalhes abaixo, para montar e reter o anel de vedação estacionário 30 para o conjunto de bucha 40. A ranhura pode ser contínua ou não contínua. Caso seja não contínua, a ranhura pode ser formada como uma série de recessos que são separados ao longo da superfície interna. A superfície externa de segmento de anel de vedação estacionário 36 tem preferivelmente uma primeira superfície externa que se estende axialmente 190 que termina em uma contiguidade que se estende radialmente para fora 192. O anel de vedação estacionário

30 tem preferivelmente uma superfície de topo axialmente externa (relativo ao alojamento 14) 194 e uma superfície de vedação de anel arqueada interna axialmente lisa 31 disposta no fundo do anel. A superfície de topo tem uma série de recessos 196 formada ao longo da superfície de topo que são dimensionados e configurados para assentar e/ou engatar seletivamente pelo menos uma porção do conjunto de fecho enviesante 210. Essa organização ajuda a alinhar e assentar o anel de vedação estacionário 30 na câmara 24, assim como funcionar como uma impedância mecânica para prevenir que o anel de vedação estacionário 30 gire com o eixo 12 e o anel de vedação giratório 20.

[0071] O diâmetro interno da superfície interna de segmento estacionário 32 é maior que o diâmetro de eixo, e pode, caso desejado, ser maior que o diâmetro da superfície interna 172 do anel de vedação giratório 20, o que, desse modo, permite movimento relativo entre os mesmos. Portanto, o anel de vedação estacionário 30 se mantém estacionário enquanto o eixo 12 gira. Um membro elastomérico, por exemplo, anel em O 202, fornece uma força enviesante radialmente para dentro suficiente para alocar as faces de vedação de segmento 35 do segmento de anel de vedação estacionário 30' e 30" em contato de vedação com o outro segmento de anel de vedação estacionário. Adicionalmente, o anel em O 202 forma uma vedação à prova de fluidos e pressão entre o conjunto de bucha 40 e o anel de vedação estacionário 30. O anel em O 202 assenta em uma primeira região de montagem 204, as Figuras 5 a 7, definidas pela primeira parede de bucha 48, a segunda face de bucha escalonada 50 e a superfície externa de anel estacionário 190. Em uma modalidade preferencial, a contiguidade 192 forma um ângulo relativo à superfície externa de anel estacionária 190 preferivelmente na faixa de cerca de 30° a cerca de 60°, e mais preferivelmente cerca de 45°. O anel de vedação estacionário 30 é preferivelmente composto de um material cerâmico ou

carbono, tal como alumina ou carbureto de silício e similares.

[0072] O membro enviesante ou conjunto da vedação mecânica dividida da presente invenção, ilustrado como um conjunto de fecho enviesante 210 na modalidade ilustrativa, também funciona como um meio de enviesamento axial através da divisão de sustentação resiliente para os anéis de vedação giratórios e estacionários 20, 30 enviesando-se axialmente os anéis de vedação de forma que as superfícies de vedação estacionária e giratória 21 e 31 sejam dispostas em contato de vedação entre si. Conforme ilustrado nas Figuras 5 a 7, os anéis de vedação 20, 30 são sustentados de modo não rígido e flutuante em relação flutuante espaçada relativa às paredes rígidas e faces da bucha e conjuntos de detentor 40, 110. Essa sustentação flutuante e não rígida e relacionamento espaçado permite pequenos movimentos flutuantes radiais e axiais dos segmentos de vedação giratórios e os segmentos de vedação estacionários em relação ao eixo 12, ao passo que ainda permite que a superfície de vedação giratória 21 flua e seja posta em contato de vedação com a superfície de vedação arqueada lisa 31 do anel de vedação estacionário 30. Desse modo, as superfícies de vedação de anel de vedação giratório e estacionário 21 e 31 são autoalinháveis como um resultado dessa ação flutuante.

[0073] O conjunto de vedação mecânica ilustrativo 10 também pode incluir um conjunto de bucha de vedação aprimorado 40 para aprimorar operação do conjunto de vedação, conforme mostrado nas Figuras 1 e 3. O conjunto de bucha de vedação ilustrativo 40 tem um par de segmentos de bucha arqueados 41, 42 que casam para formar o conjunto de bucha de vedação anular 40. Os segmentos de bucha são configurados para engatar um ao outro para facilitar junção e operação do conjunto de vedação mecânica. O conjunto de segmentos de bucha ilustrativo 41, 42 tem um mecanismo de entrelaçamento para facilitar engate dos dois segmentos 41, 42. Em contraste a modelos de bucha

anteriores, cada segmento de bucha 41, 42 tem pelo menos uma superfície que faz interface formatada não plana ou face de extremidade axial 64, 66 para transmitir uma força de prisão à outra metade da bucha de casamento e para prevenir deslizamento das metades de bucha em relação uma à outra. Na modalidade ilustrativa, o segmento de bucha que faz interface com superfícies tem faces escalonadas que formam protuberâncias e recessos de encadeamento, respectivamente formados em pelo menos uma interface entre os dois segmentos. Cada protuberância cabe no recesso correspondente de forma que uma sobreposição entre os dois segmentos que fazem interface com superfícies forma para engatar o segmento de bucha correspondente. Preferivelmente, as superfícies planas que se estendem axialmente, que casam para formar a sobreposição, se estendem substancialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 13 do conjunto de vedação mecânica, o que, desse modo, permite que uma força de cavilha traduzida para os segmentos de bucha transmita ao outro segmento de bucha sem causar a separação dos segmentos de bucha. Um indivíduo versado na técnica reconhecerá que as protuberâncias e recessos correspondentes podem ter qualquer configuração adequada. Além disso, a superfície elevada transmite a força de prisão aplicada à bucha e facilita conexão e alinhamento do segmento de metades de bucha. Os componentes de sobreposição reduzem e/ou previnem uma força de separação nas divisões de bucha geradas por buchas de cavilha que cavilham o conjunto de bucha ao equipamento alojamento. Os detalhes da face de encadeamento dividida dos segmentos de bucha são descritos em maiores detalhes na Patente nº U.S. 7.708.283, os detalhes da qual foram previamente incorporados a título de referência.

[0074] Com referência às Figuras 3 a 7 e 10A a 10B, e particularmente à Figura 7, cada segmento de bucha ilustrativo 41, 42 pode ter uma superfície interna que tem uma primeira face 46, e uma

integralmente formada e escalonada segunda face 50 que se estende radialmente para fora a partir da primeira face 46. A primeira face 46 e a segunda face 50 formam, em combinação, uma primeira parede anular de conexão 48. A segunda face é contornada de modo a assentar o anel em O 202 que envolve o anel de vedação estacionário 30. Uma terceira face escalonada que forma a superfície interna de bucha 54 se estende radialmente para fora a partir da segunda face 50 e forma, em combinação com a mesma, uma segunda parede de conexão anular 52, que pode ser escalonada, e/ou incluir uma superfície inclinada que se estende para a segunda face 50. Uma quarta face inclinada 57 se estende radialmente para dentro a partir da terceira face de segmento de bucha 54. O segmento de superfície interna de bucha formada pelas faces 46, 50, 52, 54 e 57 define o espaço 24 para receber o conjunto de detentor 110, conforme descrito acima.

[0075] Cada face de vedação de bucha 64, 66 também pode ter formado na mesma uma ranhura de gaxeta de bucha 70, Figura 3. Uma gaxeta de bucha elastomérica 76, complementar em formato para a ranhura de bucha 70, assenta na ranhura 70 da bucha. A gaxeta 76, quando assentada na ranhura 70, pode se estender para além das faces de extremidade de bucha 64, 66, conforme melhor mostrado na Figura 1. A porção exposta da gaxeta 76 é capturada em uma ranhura complementar formada na face de vedação de bucha dividida do outro segmento de bucha 41 quando os segmentos de bucha 41, 42 são unidos. Capturar ambas as extremidades da gaxeta 76 entre faces de vedação de bucha dividida opostas previne que a gaxeta 76 extrude para o vão formado entre as faces de vedação de bucha dividida quando submetidas a pressões mais altas que uma pressão máxima selecionada. Esse recurso de captura dupla permite, desse modo, que os segmentos de bucha 41, 42 suportem maiores pressões sem desenvolver vazamentos de pressão, assim como relaxa as tolerâncias

mecânicas de outros componentes da vedação mecânica 10. A gaxeta de bucha 76 é preferivelmente formada a partir de qualquer material resiliente adequado, tal como borracha elastomérica. Adicionalmente, embora a gaxeta 76 tenha o formato ilustrado, aqueles de conhecimento comum reconhecerão que a gaxeta 76 e a ranhura correspondente da mesma 70 pode ter qualquer configuração geométrica adequada.

[0076] Conforme ilustrado nas Figuras 1 e 3, cada dos segmentos de bucha 41, 42 também pode ter formado integralmente com o mesmo um par de alojamentos de parafuso 80, 82. Cada alojamento de parafuso tem uma abertura de recepção de fecho transversal 84 formada substancialmente através do mesmo. A abertura transversal 84 monta um parafuso 90 que tem a configuração ilustrada. Cada parafuso 90 prende os alojamentos de parafuso 80 e 82 juntos. Como é previamente revelado na Patente nº U.S. 7.708.283, o parafuso 90 é positivamente mantido na abertura de fecho 84.

[0077] O conjunto de bucha de vedação 40 também pode ter uma ranhura de gaxeta de alojamento 58 formada ao longo de um fundo 59 do conjunto de bucha 40. A ranhura 58 assenta a gaxeta elastomérica anular plana 60.

[0078] O conjunto de detentor 110, o conjunto de bucha 40 e os parafusos 90 podem ser formados a partir de qualquer material adequadamente rígido, tal como aço inoxidável.

[0079] Conforme ilustrado nas Figuras 3, 5 a 7, e 9 a 10A, o topo 61 do conjunto de bucha de vedação 40 preferivelmente inclui uma ranhura de bucha 100 formada no mesmo para reter ou assentar um mecanismo de engate de mola móvel 230. A ranhura é formada em parte por uma porção de parede elevada que se estende para fora a partir da superfície de topo 61. A porção de parede elevada pode ser contínua ou não contínua, e é preferivelmente não contínua. A ranhura pode ser formada preferivelmente em parte por uma série de porções de parede elevadas

separadas, discretas e opostas 62 que se estendem axialmente para fora a partir da superfície de topo 61 da bucha. As porções de parede elevadas têm um comprimento definido e são separadas circunferencialmente entre si ao longo da circunferência do conjunto de bucha para formar porções de engate de fecho enviesante 212 entre as mesmas. As porções de parede elevadas também permitem que o mecanismo de engate de mola móvel 230 se mova entre as mesmas. As porções de parede elevadas podem ser uniformemente separadas ao longo da circunferência do conjunto de bucha ou qualquer outra organização de espaçamento adequada pode ser usada. As porções de engate de fecho enviesante 212 têm uma porção de recorte 214, Figura 3, que é dimensionada para assentar uma porção do conjunto de fecho enviesante quando unida. A porção de recorte pode ter qualquer formato adequado, e tem preferivelmente um formato em T invertido.

[0080] De acordo com uma modalidade preferencial, a série (pluralidade) de porções de parede elevadas 62 inclui uma primeira pluralidade de porções de parede elevadas que são organizadas ao longo de uma circunferência interna do conjunto de bucha. A circunferência interna circunscreve um círculo que tem um primeiro diâmetro. A série de porções de parede elevadas 62 incluem adicionalmente uma segunda pluralidade de porções de parede elevadas que são organizadas ao longo de uma circunferência externa do conjunto de bucha, e como tal circunscreve um círculo que tem um segundo diâmetro que é maior que o primeiro diâmetro. De acordo com uma modalidade preferencial, a primeira pluralidade de porções de parede elevadas é radialmente alinhada com a segunda pluralidade de porções de parede elevadas na direção radial.

[0081] O mecanismo de engate de mola móvel ilustrado 230 é um elemento arqueado relativamente plano que inclui uma porção de corpo principal que tem uma série de recursos de superfície separados 232

formada em uma superfície de topo 234 da mesma. Os recursos de superfície são preferivelmente uniformemente separados embora outras organizações de espaçamento também possam ser empregadas. Os recursos de superfície são configurados e adaptados para engatar e levantar os conjuntos de fecho enviesante 210 quando em uso. Os recursos de superfície podem ser integralmente formados com o corpo do mecanismo de engate de mola móvel, tal como por estampagem por pressão de outras técnicas conhecidas. Alternativamente, os recursos de superfície podem ser um elemento separado que é montado ou fixo à superfície de topo 234 de mecanismo de engate de mola móvel 230. Aqueles de conhecimento comum na técnica perceberão prontamente que qualquer elemento adequado que tenha qualquer formato adequado pode ser montado ao mecanismo de engate para formar o recurso de superfície. O mecanismo de engate de mola móvel 230 é preferivelmente formatado em um modo arqueado similar ao formato da ranhura 100. O mecanismo 230 também é dimensionado em termos de comprimento para caber na ranhura quando plenamente assentado no mesmo.

[0082] O mecanismo de engate de mola móvel 230 também inclui, em uma primeira extremidade de terminal exposta, uma porção plana curvada 236 que funciona como uma porção de engate de bucha de vedação e é adaptada para engatar, quando em uso, uma face de vedação axial de um segmento de bucha de vedação disposto de modo oposto. Por exemplo, conforme ilustrado na Figura 1, a porção plana curvada do mecanismo de engate de mola móvel 230 montada na ranhura formada em segmento de bucha 42 é adaptada em uso para engatar com a face de extremidade axial 64 do segmento de bucha de vedação 41. Aqueles de conhecimento comum perceberão prontamente que a porção de engate de bucha de vedação pode ter qualquer formato adequado ou configuração desde que engate com os segmentos de

bucha de face de extremidade axial da vedação e tem capacidade de mover o mecanismo de engate de mola móvel 230 na ranhura de bucha 100, conforme descrito em maiores detalhes abaixo.

[0083] O mecanismo de engate de mola móvel 230 é adaptado para engatar e levantar os conjuntos de fecho enviesante 210, que, desse modo, remove a força axial enviesante aplicada pelo elemento enviesante para o anel de vedação estacionário. Esse recurso de remoção por enviesamento possibilita, dessa forma, que o instalador instale pronta e facilmente os anéis de vedação ao redor do eixo enquanto minimiza qualquer dano de contato para os anéis que possa ocorrer. O mecanismo de engate de mola móvel 230 é ajustável ou móvel entre uma posição engatada onde os recursos de superfície 232 são dispostos debaixo e engatam com os conjuntos de fecho enviesante 210 (consulte, por exemplo, a Figura 5) e uma posição desengatada onde os recursos de superfície 232 são dispostos circunferencialmente adjacentes a e não contata ou engata os conjuntos de fecho enviesante (consulte, por exemplo, as Figuras 6 e 7). Quando disposto na posição engatada, o membro móvel engata o elemento enviesante e remove a força axial enviesante aplicada pelo elemento enviesante ao anel de vedação estacionário. Esse recurso de remoção por enviesamento possibilita, dessa forma, que o instalador instale pronta e facilmente os anéis de vedação ao redor do eixo enquanto minimiza qualquer dano de contato para os anéis que possa ocorrer. Quando disposto na posição desengatada, o membro móvel se move na ranhura para desengatar do elemento enviesante, o que, dessa forma, permite que os membros enviesantes engatem o anel de vedação estacionário e apliquem uma força enviesante axialmente ao mesmo. Essa força axial enviesante serve para alocar a face de vedação do anel de vedação estacionário no contato de engate de vedação com a face de vedação do anel de vedação giratório.

[0084] A vedação mecânica dividida da presente invenção preferivelmente emprega uma série de conjuntos de fecho enviesante 210 que são montados na extremidade axialmente mais externa do conjunto de bucha 40. Visto que os conjuntos de fecho enviesante são idênticos, só é necessária a descrição no presente documento de um dos conjuntos de fecho. O conjunto de fecho enviesante 210 preferivelmente emprega um par de geralmente fechos de mola com formato em C definidos como um clipe de mola interno 216 e um clipe de mola externo 218. O clipe de mola interno 216 tem uma primeira extremidade inferior que tem uma porção de crista 220 que assenta na porção de recorte 214. O engate da porção de crista da mola interna 216 com a porção de recorte 214 formada na superfície de topo da bucha ajuda a reter o clipe de mola interno no mesmo e ajuda a afixar o conjunto de fecho enviesante 210 ao conjunto de bucha 40. O clipe de mola interno 216 inclui adicionalmente em uma extremidade oposta uma porção curvada 222 que assenta na porção de engate de mola enviesante 212 da superfície de topo da bucha. A porção curvada faz contato com a superfície de topo do anel de vedação estacionário, e especificamente a porção de recesso 196 formada na superfície de topo do anel de vedação para fornecer uma força axial enviesante ao mesmo. A porção curvada funciona, desse modo, como um membro enviesante axial para aplicar uma força axial enviesante aos componentes de anel de vedação. A força axial enviesante conforme é conhecida para aqueles de conhecimento comum na técnica é uma força direcionada para baixo, ilustrada pela seta para baixo 240 da Figura 5, que ajuda a pôr as faces de vedação 21, 31 dos anéis de vedação 20, 30, respectivamente, em contato de vedação entre si.

[0085] O conjunto de fecho enviesante 210 também inclui um clipe de mola externo 218 que é adaptado para ser montado sobre o clipe de mola interno 216. O clipe de mola externo 218 inclui uma porção de

primeira extremidade 224 geralmente arredondada que é configurada para ser montada e engatada na superfície externa do clipe de mola interno, conforme ilustrado. O clipe de mola externo inclui uma extremidade oposta que tem uma porção de aba curvada 228 que se estende para fora a partir do mesmo. A porção de aba curvada é configurada para sobrepor a porção curvada 222 do clipe de mola interno e para conectar a e engatar o recesso 33 formado ao longo da superfície interna do anel de vedação estacionário 30. A porção de aba curvada do clipe de mola externo 218 retém ou monta o anel de vedação estacionário 30 para o conjunto de bucha 40. Através da retenção ou montagem do anel de vedação estacionário para o conjunto de bucha, esses componentes podem vir pré-reunidos, o que ajuda a facilitar a fácil instalação da vedação mecânica dividida 10.

[0086] Aqueles de conhecimento comum perceberão prontamente que os cliques de mola interno e externo 216, 218 podem ter qualquer formato adequado ou configuração desde que os mesmos sejam retidos no conjunto de bucha, acoplados no anel de vedação estacionário para a superfície interna da bucha e aplicados a uma força axial enviesante para o anel de vedação estacionário.

[0087] Em junção e durante operação, os segmentos de vedação giratórios 20' e 20" são acoplados juntos através do alinhamento dos recursos de superfície formados nas faces de extremidade axial 25 dos segmentos de anel de vedação juntos, Figuras 8A e 8B. Os recursos de superfície formados nas faces de extremidade axial ajudam a alinhar os segmentos de anel de vedação juntos e ajudam a prevenir deslizamento relativo dos segmentos em relação um ao outro na direção axial. As faces de extremidade axial não plana configuradas também ajudam a garantir que a face de vedação 21 dos segmentos sejam alinhadas para fornecer um grau relativamente alto de "fidelidade" de face de vedação ou planeza de face suficiente para prevenir a infiltração inadvertida de

fluido de processo a partir das faces de vedação.

[0088] Cada um dos segmentos de anel em O 188 é disposto de modo concêntrico sobre os segmentos de vedação giratórios 20' e 20", e são preferivelmente dispostos em contato com as superfícies de vedação externas giratórias 182, 184 e a ranhura de retenção de anel de vedação giratório 92 para formar o pré-conjunto de anel de vedação giratório. O pré-conjunto de anel de vedação giratório é então inserido nos segmentos de conjunto de detentor até que o anel em O assente dentro da ranhura 189, Figura 4, para formar as unidades pré-conjunto anel detentor. As unidades de pré-conjunto são então dispostas sobre o eixo 12. Um mecanismo de acoplagem, tal como um plano de acionamento, pode ser empregado para acoplar de modo rotacional o anel de vedação giratório ao conjunto de detentor para rotação relativa com o mesmo. O mecanismo de acoplagem pode ser disposto tanto no conjunto de detentor como no anel de vedação giratório, e em uma modalidade preferencial, é disposto em ambos os anéis de vedação giratório e estacionário.

[0089] Conforme descrito acima, a ranhura de retenção 189 do conjunto de detentor recebe e retém o anel em O 188 e o anel de vedação giratório 20 associado em uma posição ideal. O anel em O 188 fornece uma força radial para dentro suficiente para alocar as faces axiais de vedação 25 dos segmentos de anel de vedação giratório em contato de vedação entre si. Os segmentos de detentor 112, 114 são então segurados juntos através de aperto dos parafusos 170 que são positivamente mantidos nas aberturas de recepção de fecho 164. Conforme mostrado nas Figuras 5 a 7, os segmentos de anel de vedação giratório 20', 20" são espaçados a partir das superfícies internas de conjunto de detentor 124, e não são rigidamente suportados no mesmo pelo anel em O 188, o que, desse modo, permite pequenos movimentos flutuantes radiais e axiais do anel de vedação giratório 20.

[0090] Em respeito à bucha e conjunto de anel de vedação estacionário, os cliques internos de fecho enviesante múltiplos 216 são primeiro montados ao longo do perímetro ou borda circunferencial da superfície de topo 61 do conjunto de bucha. A porção de crista 220 da primeira extremidade do clipe de mola interno 216 é inicialmente montada na porção de recorte 214 formada na superfície de bucha de topo. A porção de extremidade curvada oposta 222 é então assentada na porção de engate de fecho enviesante 212. O anel de vedação estacionário 30 é então pré-reunido com o conjunto de bucha. O anel em O 202 é primeiro posto sobre os segmentos de anel de vedação estacionário e então os segmentos de anel de vedação são montados ao longo da superfície interna do conjunto de bucha 40, Figuras 5 a 7. O anel em O 202 é capturado na face interna escalonada configurada 50. Conforme apresentado acima, cada conjunto de fecho enviesante 210 é composto de pelo menos o clipe de mola interno 216 e o clipe de mola externo 218. O segundo clipe de mola externo 218 é então montado no clipe de mola interno 216 e a porção de aba curvada 228 é assentada na ranhura 33 formada na superfície interna do anel de vedação estacionário. Essa organização pré-monta ou pré-une o anel de vedação estacionário com o conjunto de bucha.

[0091] O mecanismo de engate de mola móvel 230 é então assentado na ranhura de bucha 100 formada na superfície de topo do mesmo para cada dos segmentos de bucha. O mecanismo de engate de mola móvel 230 é inicialmente montado somente parcialmente na ranhura em uma posição engatada de forma que os recursos de superfície 232 sejam montados debaixo dos conjuntos de fecho enviesante 210 e de forma que a porção plana curvada 236 seja circunferencialmente espaçada para longe da face de bucha axial 66, Figuras 1, 5 e 10A. A posição engatada levanta ambos o conjunto de fecho enviesante e o anel de vedação estacionário, visto que os

mesmos são acoplados juntos, para criar um espaço de folga entre as faces de vedação 21, 31 dos anéis de vedação. Esse vão de folga remove, desse modo, a indução axial a partir dos anéis de vedação da vedação mecânica dividida 10. Essa remoção seletiva da força axial enviesante torna mais fácil para os componentes estacionários da vedação mecânica serem instalados sobre os componentes giratórios que são segurados ao eixo. Uma outra vantagem dessa organização é que dano para os anéis de vedação (por exemplo, as faces axiais de vedação 25, 35 e as faces de vedação 21, 31) comumente causado por contato prematuro entre os anéis de vedação pode ser prevenido visto que os anéis de vedação giratório e estacionário ainda não foram postos em contato um com o outro.

[0092] Os segmentos de anel de vedação estacionário 30' e 30" montados no conjunto de bucha de vedação são então montados concentricamente sobre o eixo 12 e segurados juntos pelo anel em O 202. O anel em O 202 aplica uma força radialmente para dentro para a superfície externa de anel de vedação estacionário 36 suficiente para pôr as faces axiais de vedação 35 de cada segmento em contato de vedação entre si.

[0093] Quando o conjunto de bucha 40 e o conjunto de detentor 110 são alinhados propriamente, a gaxeta de bucha 76 e a gaxeta detentora 160 são capturadas em ranhuras de gaxeta separadas formadas em faces de vedação da bucha opostas e segmentos de detentor. Essa configuração de captura dupla permite que a vedação mecânica 10 suporte pressões mais altas sem degradação das vedações de pressão e fluido formadas nas faces de vedação de segmento. Adicionalmente, o anel em O 202 forma uma vedação à prova de pressão e fluidos entre a superfície interna de bucha, por exemplo, segunda face de bucha 50 e primeira parede 48, e a superfície externa 36 do anel de vedação estacionário 30.

[0094] O conjunto de detentor é então girado por uma quantidade selecionada, por exemplo 90°, de modo que as divisões do conjunto de detentor unido não são alinhadas com as divisões do conjunto de bucha de vedação.

[0095] Os segmentos de bucha 41, 42 são concêntricamente postos sobre o conjunto de detentor 110, de forma que conforme as faces engatam e os anéis de vedação giratório e estacionário 20,30 são segurados juntos pelos parafusos de bucha 90 que são montados em e positivamente mantidos pelas aberturas de recepção de fecho nos alojamentos de parafuso 80 e 82. Os parafusos 90 não podem ser removidos sem intenção a partir da vedação mecânica 10 visto que os mesmos são segurados ao conjunto de bucha 40 pela abertura de recepção de fecho 84 e parafuso 90. Adicionalmente, montagem dos parafusos 90 não necessita girar o eixo visto que os parafusos 90 podem ser segurados a partir do mesmo lado ou lados opostos do conjunto de bucha 40.

[0096] Conforme os segmentos de bucha são unidos como um resultado do aperto dos parafusos de bucha 90, a porção plana curvada 236 do mecanismo de engate de mola móvel 230 engata a face de extremidade axial do segmento de bucha oposto. Conforme os segmentos de bucha são aproximados, a força aplicada para o mecanismo de engate de mola móvel 230 através da porção plana curvada 236 pelo segmento de bucha oposto aciona ou move o mecanismo de engate de mola móvel 230 na ranhura de bucha 100 a partir da posição engatada para a posição desengatada. Na posição desengatada, o mecanismo de engate de mola móvel 230 se move na ranhura de forma que os recursos de superfície elevados 232 desengatem a partir dos conjuntos de fecho enviesante, Figuras 6, 7 e 10B. Quando dispostos nessa posição, os conjuntos de fecho enviesante reaplicam a força axial enviesante para os anéis de vedação.

Quando a força axial enviesante é aplicada para os anéis de vedação, as faces de vedação 21, 31 dos anéis de vedação giratório e estacionário, respectivamente, são postas em contato entre si. Desse modo, a simples etapa de aperto dos segmentos de bucha juntos através dos parafusos de bucha 90 automaticamente move o mecanismo de engate de mola móvel 230 a partir da posição desengatada na posição engatada, o que, desse modo, aplica a força axial enviesante aos anéis de vedação e, portanto, põe as faces de vedação em contato de vedação entre si.

[0097] Adicionalmente, por inicialmente remover a força axial enviesante a partir do anel de vedação estacionário, as faces de vedação 21, 31 dos anéis de vedação não são postas em contato prematuro entre si. Isso ajuda a prevenir dano acidental às vedações. A força enviesante é automaticamente aplicada quando os segmentos de bucha são apertados juntos.

[0098] Anterior a segurar plenamente as cavilhas de bucha no alojamento 14, aqueles de conhecimento comum perceberão prontamente com base nos ensinamentos no presente documento que o eixo 12, o conjunto de detentor 110 e os anéis de vedação giratório e estacionário 20, 30 deveriam ser centralizados na câmara 24. Conforme descrito acima, a ranhura de retenção 189 facilita a centralização do anel de vedação giratório 20. Em adição, espaçadores de centralização podem ser opcionalmente fornecidos ao longo da superfície externa do conjunto de detentor 110 para centralizar o detentor dentro do conjunto de bucha.

[0099] A vedação mecânica 10 é então finalmente montada ao alojamento 14 pelo uso de cavilhas de bucha. As cavilhas de bucha tanto engatam abas de cavilha que são convencionalmente montadas formadas ao longo da periferia da bucha ou dos alojamentos de parafuso 80, 82. A aplicação dessa força axial adicional para a vedação

mecânica 10 aciona o anel de vedação giratório, assim como o anel de vedação estacionário, em uma direção axialmente para baixo (seta 240) de forma que o anel em O 188 seja forçado para fora da ranhura de retenção 189, Figuras 6 e 7.

[00100] A vedação mecânica dividida 10 das modalidades ilustrativas da invenção fornece vantagens significativas sobre a técnica anterior, que inclui facilidade de instalação do conjunto de vedação mecânica e aprimoramentos funcionais. Por exemplo, as faces axiais de vedação não planas dos anéis de vedação 20, 30 permitem que os segmentos de anel de vedação se autoalinhem durante o processo de instalação. A remoção seletiva da força axial enviesante a partir dos anéis de vedação durante os estágios iniciais do processo de instalação torna o mesmo significativamente mais fácil para o instalador montar e instalar a vedação mecânica, enquanto concomitantemente previne dano aos anéis de vedação através da prevenção do contato acidental e prematuro dos anéis de vedação entre si. A presente invenção também dota o pré-conjunto do anel de vedação estacionário com o conjunto de bucha e o anel de vedação giratório com o conjunto de detentor, o que, desse modo, simplifica o processo de instalação.

[00101] Além disso, o uso da ranhura de retenção possibilita a inserção de face giratória aprimorada, com menos força de inserção exigida. A força de inserção pode ser reduzida por entre cerca de 59% e 70%, embora a invenção não seja limitada a essa faixa. Através da diminuição da força de inserção, o instalador é menos propenso a danificar as faces de vedação mediante instalação, o que, desse modo, prolonga o tempo de vida dos componentes de vedação e aprimora a operação em geral.

[00102] Será compreendido desse modo que a invenção alcança de modo eficiente os objetos apresentados acima, dentre aqueles feitos aparentes a partir da descrição precedente. Visto que certas mudanças

podem ser feitas nas construções acima sem se afastar a partir do escopo da invenção, intenciona-se que toda matéria contida na descrição acima ou mostrada nos desenhos anexos seja interpretada como ilustrativa e não em um sentido limitativo.

[00103] Também se deve compreender que as reivindicações a seguir devem cobrir todos os recursos genéricos e específicos da invenção descrita no presente documento, e todas as declarações do escopo da invenção que, como um modo de linguagem, pode ser dito por cair entre os mesmos.

[00104] Tendo descrito a invenção, o que é reivindicado como novo e desejado a ser segurado por Cartas de Patente é.

REIVINDICAÇÕES

1. Vedação mecânica dividida (10) para montar em um alojamento (14) que contém um eixo giratório (12) **caracterizada pelo** fato de que compreende:

um conjunto de bucha (40) configurado para se montar no alojamento (14) e formar uma câmara (24), sendo que o conjunto de bucha (40) tem um alojamento que inclui uma superfície de topo (61) axialmente para fora que tem uma ranhura de bucha (100) formada na mesma, em que a ranhura de bucha (100) é formada pelo menos em parte por uma pluralidade de porções de parede discretas e espaçadas circunferencialmente que se estende axialmente para fora da superfície de topo (61) axial para fora, e a superfície de topo axialmente para fora tem formada em si ainda uma pluralidade de seções recortadas espaçadas e discretas formadas na superfície de topo (61) e que se estende axialmente para dentro em relação à superfície de topo (61) e em relação às porções de parede elevada (62), em que as seções recortadas são dimensionadas e ajustadas para assentar pelo menos uma porção de um conjunto de clipe enviesante (210), e em que a pluralidade de porções de corte são dispostas alternadamente entre a pluralidade de porções de parede elevada (62) dentro da superfície superior axialmente para fora de modo que uma dentre a pluralidade de seções recortadas seja disposta entre pelo menos duas dentre a pluralidade de porções de parede elevada (62),

um anel de vedação estacionário (30) assentado dentro da câmara (24) do conjunto de bucha (40) e acoplado ao mesmo, o anel de vedação estacionário (30) tendo uma superfície de vedação (31) e uma superfície de topo externa (194) axialmente oposta,

um conjunto de detentor (110) disposto na câmara (24) e posicionado de modo a estar em uma relação de vedação cooperativa com o conjunto de bucha (40), o conjunto de detentor (110) definindo

um espaço (111) e capaz de girar com o eixo, e

um anel de vedação giratório (20) disposto dentro do espaço (111) do conjunto de detentor (110) e que é acoplado ao mesmo.

2. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que porções de parede elevada (62) são geralmente espaçadas igualmente ao redor da circunferência do conjunto de bucha (40).

3. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que a pluralidade de porções de parede elevada (62) compreende uma primeira pluralidade de porções de parede elevada (62) discretas disposta ao longo de uma circunferência interna da superfície de topo axialmente para fora do conjunto de bucha (40) e que tem um primeiro diâmetro e uma segunda pluralidade de porções de parede elevada (62) discretas disposta ao longo de uma circunferência externa porção da superfície de topo axialmente para fora do conjunto de bucha (40) e que tem um segundo diâmetro em que o segundo diâmetro é maior que o primeiro diâmetro.

4. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada pelo fato de que** a primeira pluralidade de porções de parede elevada (62) é alinhada radialmente à segunda pluralidade de porções de parede elevada (62).

5. Vedação mecânica dividida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um membro enviesante (216, 218) que é acoplado ao conjunto de bucha (40) para exercer, em operação, uma força enviesante axialmente para baixo sobre o anel de vedação estacionário (30) e o anel de vedação giratório (20) para colocar a superfície de vedação do anel de vedação estacionário (30) em contato vedante com uma superfície de vedação do anel de vedação giratório (20).

6. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a

reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um conjunto de fecho enviesante (210) que é acoplado ao conjunto de bucha (40) para exercer, em operação, uma força enviesante axialmente para baixo no anel de vedação estacionário (30) e no anel de vedação giratório (20) para colocar a superfície de vedação do anel de vedação estacionário (30) em contato vedante com uma superfície de vedação do anel de vedação giratório (20), em que uma primeira porção do conjunto de fecho enviesante (210) é dimensionada e ajustada para assentar dentro de pelo menos uma dentre a pluralidade de seções recortadas discretas e uma segunda porção oposta do conjunto de fecho enviesante (210) é dimensionada e ajustada para colocar em contato pelo menos uma dentre a pluralidade de porções de parede elevada (62).

7. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que a superfície de topo (194) do anel de vedação estacionário (30) compreende uma pluralidade de reentrâncias (196) formada na mesma.

8. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada pelo** fato de que o anel de vedação estacionário (30) tem uma superfície interna (32) e uma superfície externa (36) em que a superfície interna (32) tem uma ranhura (33) contínua formada na mesma adjacente à superfície de topo.

9. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada pelo** fato de que a ranhura (33) é contínua ao longo da superfície interna (32).

10. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um conjunto de fecho enviesante (210) que é acoplado ao conjunto de bucha (40) e ao anel de vedação estacionário (30), o conjunto de fecho enviesante (210) tendo uma primeira porção de extremidade (220) que

é acoplada às seções recortadas discretas formadas na superfície de topo axialmente para fora do conjunto de bucha (40) e uma segunda porção de extremidade oposta (222) que assenta dentro e engata uma dentre a pluralidade de reentrâncias (196) e em que o conjunto de fecho enviesante (210) é acoplado ainda à ranhura (33) formada ao longo da superfície interna (32) do anel de vedação estacionário (30).

11. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** compreende ainda um mecanismo de engate de mola móvel (230) dimensionado e configurado para assentar dentro da ranhura da bucha (100).

12. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** o mecanismo de engate de mola móvel (230) compreende um corpo principal conformado em arco que tem uma pluralidade de recursos de superfície separados (232).

13. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada pelo fato de que** o mecanismo de engate de mola móvel (230) compreende ainda uma porção flexionada (236) formada em uma extremidade terminal.

14. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o conjunto de detentor (110) tem uma superfície interna (124, 138) e uma superfície externa oposta (116), e em que a superfície interna (124, 138) do conjunto de detentor (110) compreende uma ranhura de retenção (189) formada na mesma e configurada para pelo menos parcialmente assentar uma porção de um elemento de vedação (188).

15. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada pelo fato de que** o anel de vedação giratório (20) inclui uma superfície externa e tem uma ranhura de retenção (92) formada na mesma para pelo menos parcialmente

assentar uma porção de um elemento de vedação (188).

16. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo** fato de que o anel de vedação giratório (20) compreende:

um primeiro segmento de anel de vedação (20') que tem pelo menos uma face de extremidade (25) que se estende axialmente não plana, e

um segundo segmento de anel de vedação (20'') que tem pelo menos uma face de extremidade (25) que se estende axialmente não plana,

em que a face de extremidade (25) que se estende axialmente não plana do primeiro segmento de anel de vedação (20') é disposta em uma relação de confronto com a face de extremidade (25) que se estende axialmente não plana do segundo segmento de anel de vedação (20'') quando reunidas, e

em que as faces de extremidade (25) não planas ao confrontar uma à outra, têm formato complementar.

17. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada pelo** fato de que o primeiro segmento de anel de vedação (20') compreende uma primeira e uma segunda faces de extremidade (25) que se estendem axialmente não planas em que a primeira face de extremidade (25) não plana tem um formato que é diferente do formato da segunda face de extremidade (25) não plana.

18. Vedação mecânica dividida (10) para montar em um alojamento (14) que contém um eixo giratório (12) **caracterizada pelo** fato de que compreende:

um conjunto de bucha (40) configurado para montar no alojamento (14) e formar uma câmara (24),

um anel de vedação estacionário (30) assentado dentro da câmara (24) do conjunto de bucha (40) e acoplado ao mesmo, o anel de

vedação estacionário (30) tendo

uma superfície de vedação (31),

uma superfície de topo axialmente externa (194) disposta oposta à superfície de vedação,

uma superfície interna (32), e

uma ranhura (33) contínua formada na superfície interna (32) em uma posição adjacente à superfície de topo,

um conjunto de detentor (110) disposto na câmara (24) e posicionado de modo a estar em uma relação de vedação cooperativa com o conjunto de bucha (40), o conjunto de detentor (110) definindo um espaço (111) e capaz de girar com o eixo, e

um anel de vedação giratório (20) disposto dentro do espaço (111) do conjunto de detentor (110) e que é acoplado ao mesmo.

19. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizada pelo** fato de que o conjunto de bucha (40) compreende ainda uma superfície de topo (61) que tem uma ranhura de bucha (100) formada na mesma, em que a ranhura de bucha (100) é formada pelo menos em parte por uma porção de parede elevada (62) que se estende axialmente para fora da superfície de topo (61).

20. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada pelo** fato de que a porção de parede elevada (62) compreende uma pluralidade de porções de parede elevadas discretas (62) separadas circunferencialmente que se estendem axialmente para fora da superfície de topo (61).

21. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um mecanismo de engate de mola móvel (230) dimensionado e configurado para assentar dentro da ranhura de bucha (100).

22. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a

reivindicação 18, **caracterizada pelo** fato de que uma superfície de topo (194) do anel de vedação estacionário (30) tem uma pluralidade de reentrâncias (196) formadas na mesma.

23. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 22, **caracterizada pelo** fato de que uma superfície de topo (61) do conjunto de bucha (40) compreende ainda uma porção de engate de membro enviesante (212) formada entre porções de parede elevada (62) adjacentes discretas separadas que se estendem axialmente para fora da superfície de topo (61).

24. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 23, **caracterizada pelo** fato de que a porção de engate de membro enviesante (212) tem uma porção recortada (214) formada na mesma.

25. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 24, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um membro enviesante (216, 218) que é acoplado ao conjunto de bucha (40) e ao anel de vedação estacionário (30), o membro enviesante (216, 218) tendo uma primeira porção de extremidade (220) que é acoplada ao conjunto de bucha (40) e uma segunda porção de extremidade oposta (222) que assenta dentro e engata um dentre a pluralidade de reentrâncias (196) formadas na superfície de topo do anel de vedação estacionário e em que o membro enviesante (216, 218) é acoplado ainda à ranhura (33) formada ao longo da superfície interna (32) do anel de vedação estacionário (30).

26. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 22, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um membro enviesante (216, 218) que pode ser acoplado a uma porção axialmente mais externa do conjunto de bucha (40) e ao anel de vedação estacionário (30).

27. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a

reivindicação 26, **caracterizada pelo** fato de que o membro enviesante (216, 218) compreende um conjunto de fecho enviesante (210) que tem:
um primeiro membro de clipe de mola interno (216), e
um segundo membro de clipe de mola externo (218) que é dimensionado e configurado para montagem sobre o primeiro membro de clipe de mola interno (216).

28. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 27, **caracterizada pelo** fato de que o primeiro membro de clipe de mola interno (216) e o segundo membro de clipe de mola externo (218) têm uma configuração conformada em C.

29. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 27, **caracterizada pelo** fato de que o primeiro membro de clipe de mola interno (216) tem uma primeira extremidade que tem uma porção de crista (220) formada na mesma.

30. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 29, **caracterizada pelo** fato de que a porção de crista (220) é adaptada para assentar dentro de uma porção recortada (214) formada no conjunto de bucha (40) para acoplar o conjunto de fecho enviesante (210) à bucha quando reunido.

31. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 29, **caracterizada pelo** fato de que o primeiro membro de clipe de mola interno (216) compreende ainda uma porção flexionada (222) formada na extremidade oposta do membro de clipe, em que a porção flexionada é adaptada para entrar em contato com um dentre a pluralidade de reentrâncias (196) formada no anel de vedação estacionário (30) para aplicar uma força enviesante axial ao mesmo em operação.

32. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 27, **caracterizada pelo** fato de que o segundo membro de clipe de mola externo (218) compreende:

uma primeira porção de extremidade redonda (224) configurada para ser montada em e engatar uma superfície externa do primeiro membro de clipe de mola, e

uma segunda porção de extremidade disposta oposta à primeira porção de extremidade, a segunda porção de extremidade tendo uma porção de aba flexionada (228) que se estende para fora a partir da mesma,

em que a porção de aba flexionada (228) é adaptada para engatar a ranhura (33) formada ao longo da superfície interna (32) do anel de vedação estacionário (30), acoplando assim o anel de vedação estacionário (30) ao conjunto de bucha (40) quando reunida.

33. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizada pelo** fato de que o conjunto de bucha (40) inclui uma superfície de topo (61) que tem uma ranhura de bucha (100) formada na mesma.

34. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 33, **caracterizada pelo** fato de que a ranhura de bucha (100) é formada pelo menos em parte por uma pluralidade de porções de parede elevadas discretas (62), separadas circunferencialmente, que se estendem axialmente para fora da superfície de topo (61).

35. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizada pelo** fato de que o anel de vedação estacionário (30) compreende um par de segmentos de anel de vedação estacionário (30) arqueados.

36. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 18, **caracterizada pelo** fato de que o anel de vedação giratório (20) compreende um par de segmentos de anel de vedação giratório (20) arqueados.

37. Vedação mecânica dividida (10) para montar em um alojamento (14) que contém um eixo giratório (12), que compreende:

um conjunto de bucha (40) configurado para montar no alojamento (14) e formar uma câmara (24), em que o conjunto de bucha (40) compreende uma superfície de topo (61) que tem uma ranhura de bucha (100) formada na mesma,

um anel de vedação estacionário (30) assentado dentro da câmara (24) do conjunto de bucha (40) e acoplado à mesma, o anel de vedação estacionário (30) tendo uma superfície de vedação (31) e uma superfície de topo externa axialmente oposta (194),

um conjunto de detentor (110) disposto na câmara (24) e posicionado de modo a estar em uma relação de vedação cooperativa com o conjunto de bucha (40), o conjunto de detentor (110) definindo um espaço (111) e podendo girar com o eixo, e

um anel de vedação giratório (20) disposto dentro do espaço (111) do conjunto de detentor (110) e que é acoplado ao mesmo, a vedação mecânica dividida (10) **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda:

um mecanismo de engate de mola móvel (230) dimensionado e ajustado para montar na ranhura da bucha e móvel no mesmo, o mecanismo de engate de mola móvel (230) compreendendo:

um corpo principal que tem um formato arqueado, e

uma pluralidade de recursos de superfície separados (232) associados ao corpo principal.

38. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 37, **caracterizada pelo** fato de que o mecanismo de engate de mola móvel (230) compreende ainda uma porção flexionada (236) formada em uma extremidade terminal do corpo principal.

39. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 37, **caracterizada pelo** fato de que a ranhura de bucha (100) é formada pelo menos em parte por uma pluralidade de porções de parede elevadas discretas (62), separadas circunferencialmente, que

se estendem axialmente para fora da superfície de topo (61).

40. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 37, **caracterizada pelo** fato de que compreende ainda um membro enviesante (216, 218) acoplado ao conjunto de bucha (40) para aplicar uma força enviesante axial ao pelo menos anel de vedação estacionário (30).

41. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 40, **caracterizada pelo** fato de que o membro enviesante (216, 218) compreende um conjunto de fecho enviesante (210) que tem:

um primeiro membro de clipe de mola interno (216), e

um segundo membro de clipe de mola externo (218) que é dimensionado e configurado para montagem sobre o primeiro membro de clipe de mola interno (216),

em que o primeiro membro de clipe de mola interno (216) e o segundo membro de clipe de mola externo (218) têm uma configuração conformada em C.

42. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 40, **caracterizada pelo** fato de que o mecanismo de engate de mola móvel (230) é móvel dentro da ranhura de bucha (100) entre uma posição engatada onde um ou mais dentre a pluralidade de recursos de superfície (232) engatam o membro enviesante (216, 218) para remover a força enviesante aplicada pelo conjunto de clipe (210) ao anel de vedação estacionário (30), e uma posição desengatada onde o recurso de superfície é removido de um contato com o membro enviesante (216, 218), o que permite assim que o conjunto de fecho enviesante (210) aplique uma força enviesante axial ao anel de vedação estacionário (30).

43. Vedação mecânica dividida (10), de acordo com a reivindicação 38, **caracterizada pelo** fato de que a porção flexionada (236) formada na extremidade terminal do corpo principal do mecanismo

de engate de mola móvel (230) é dimensionada e configurada para assentar dentro de uma reentrância formada em uma face de extremidade do conjunto de bucha (40).

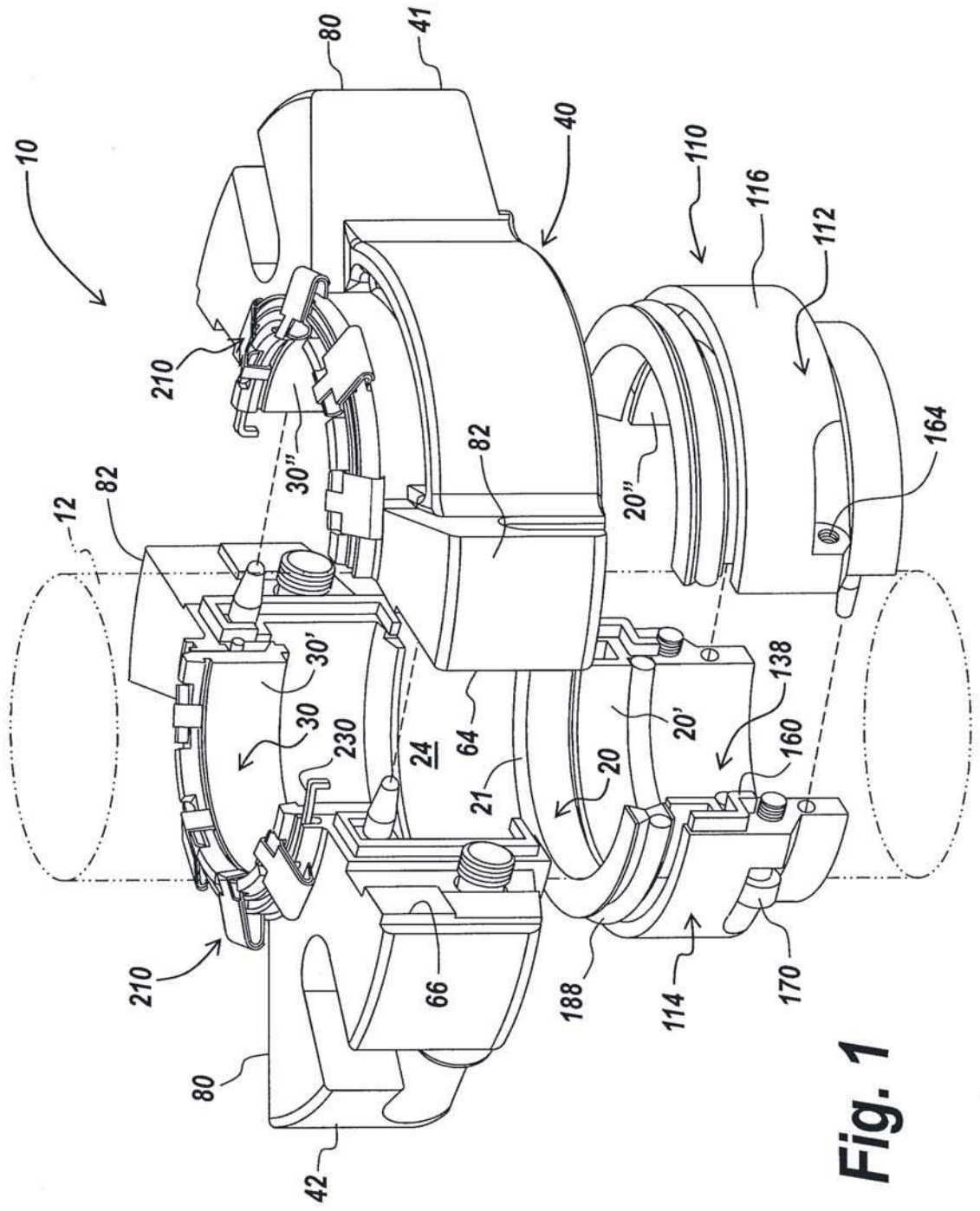


Fig. 1

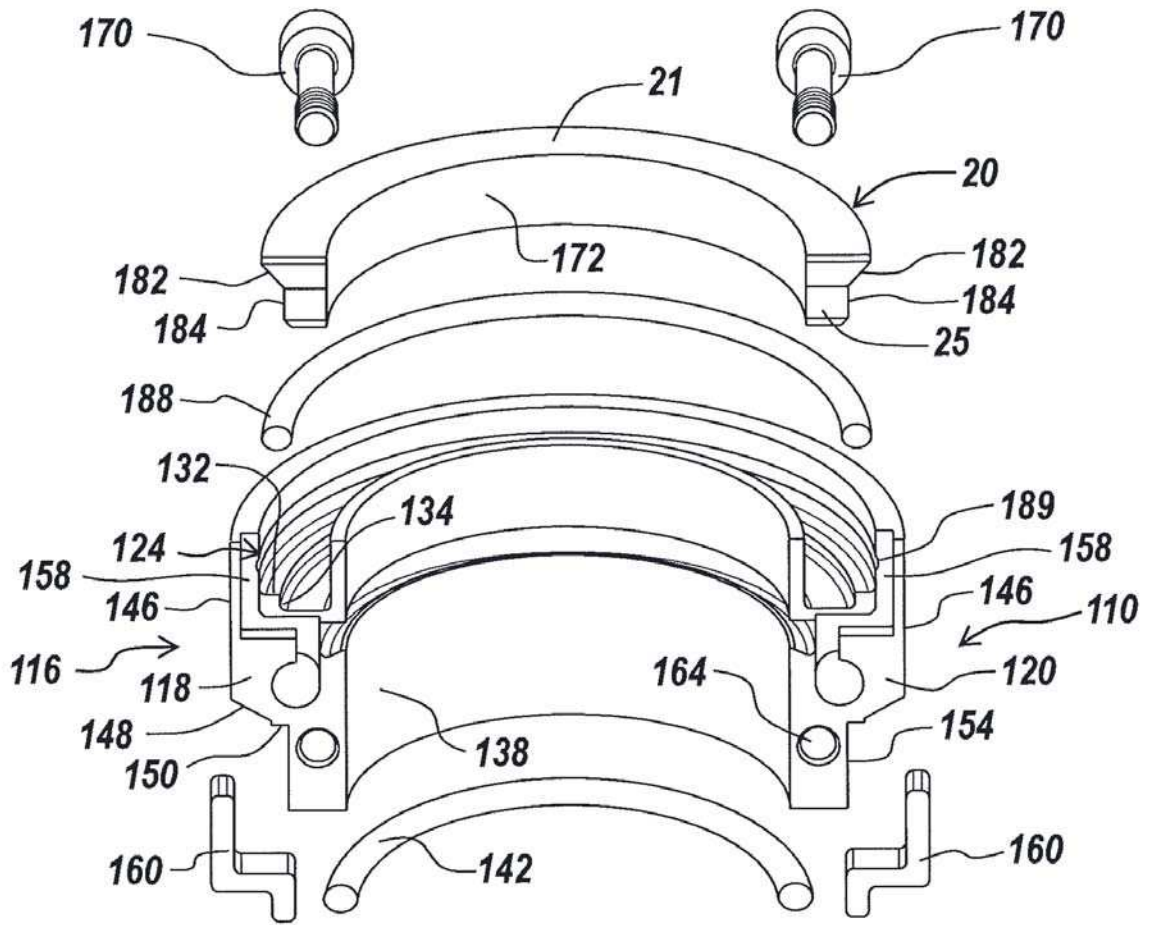


Fig. 2

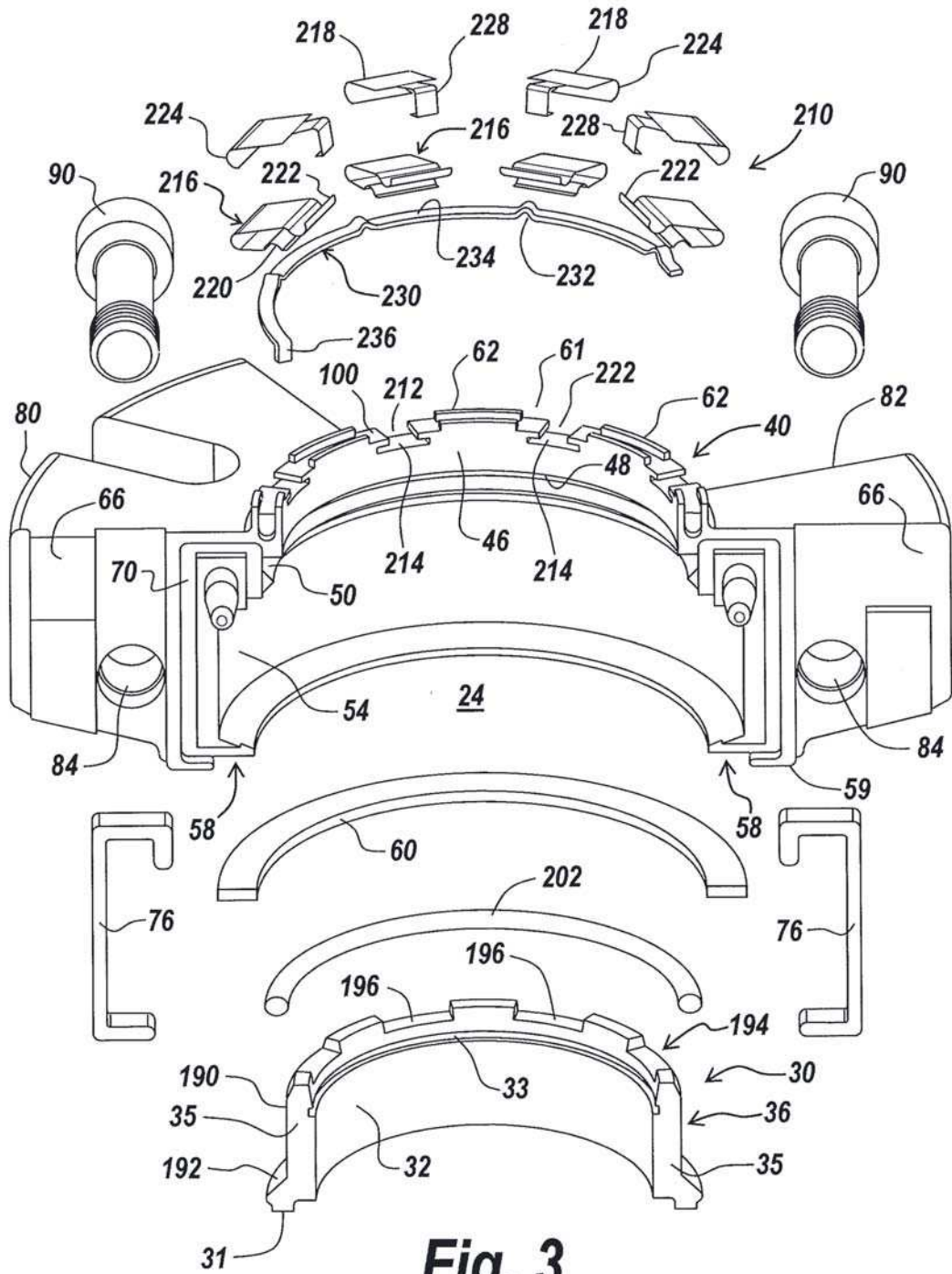


Fig. 3

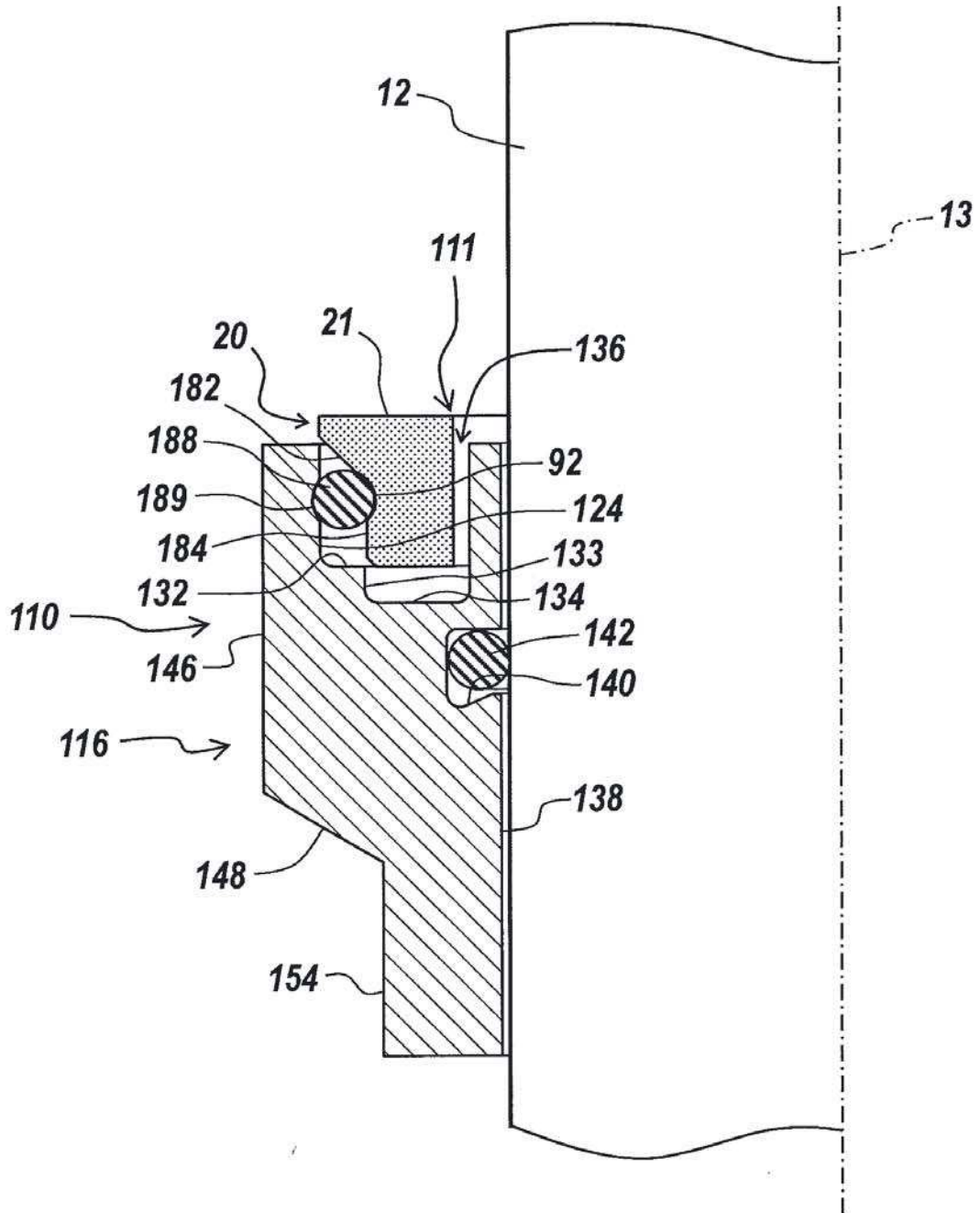


Fig. 4

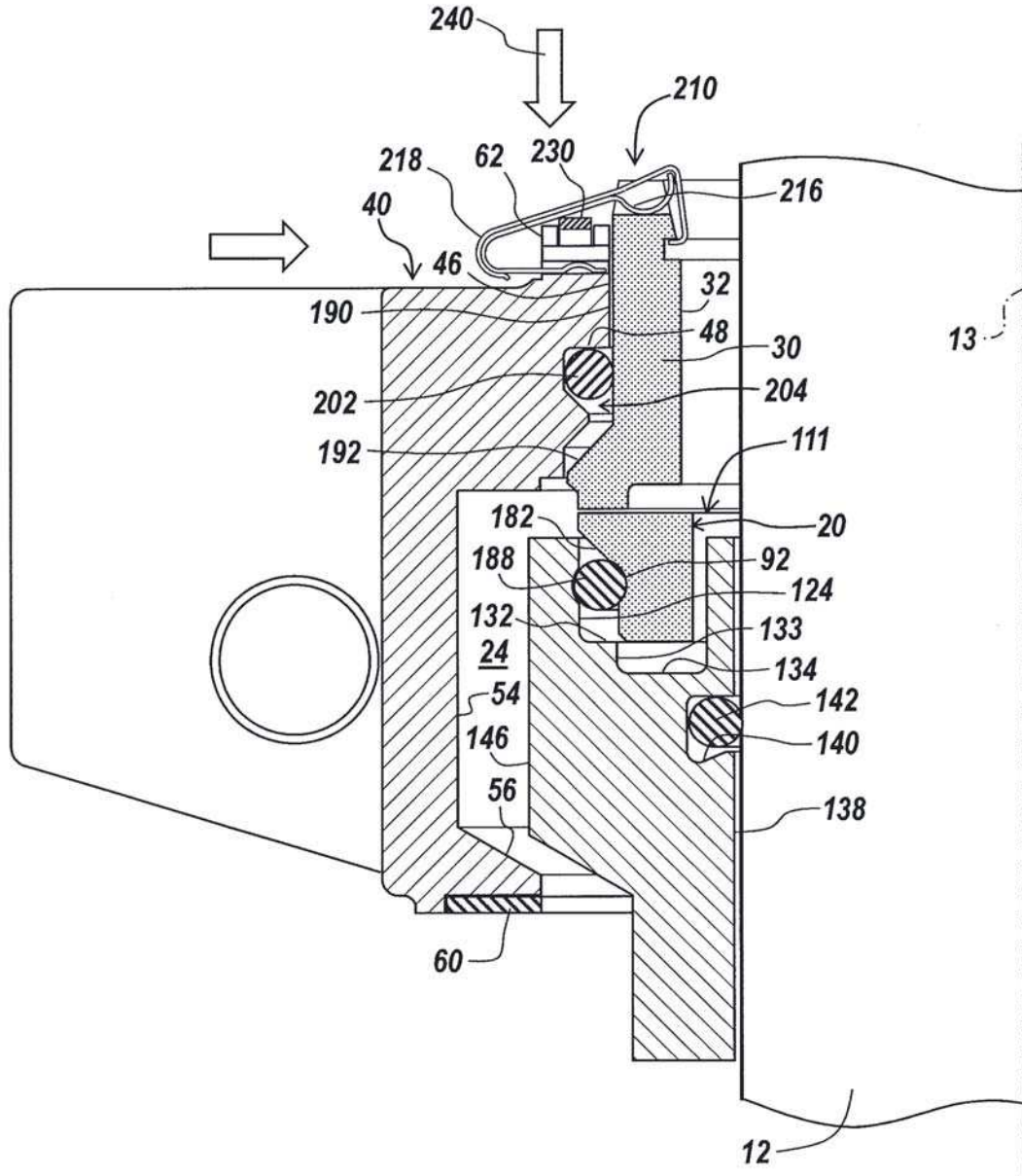


Fig. 5

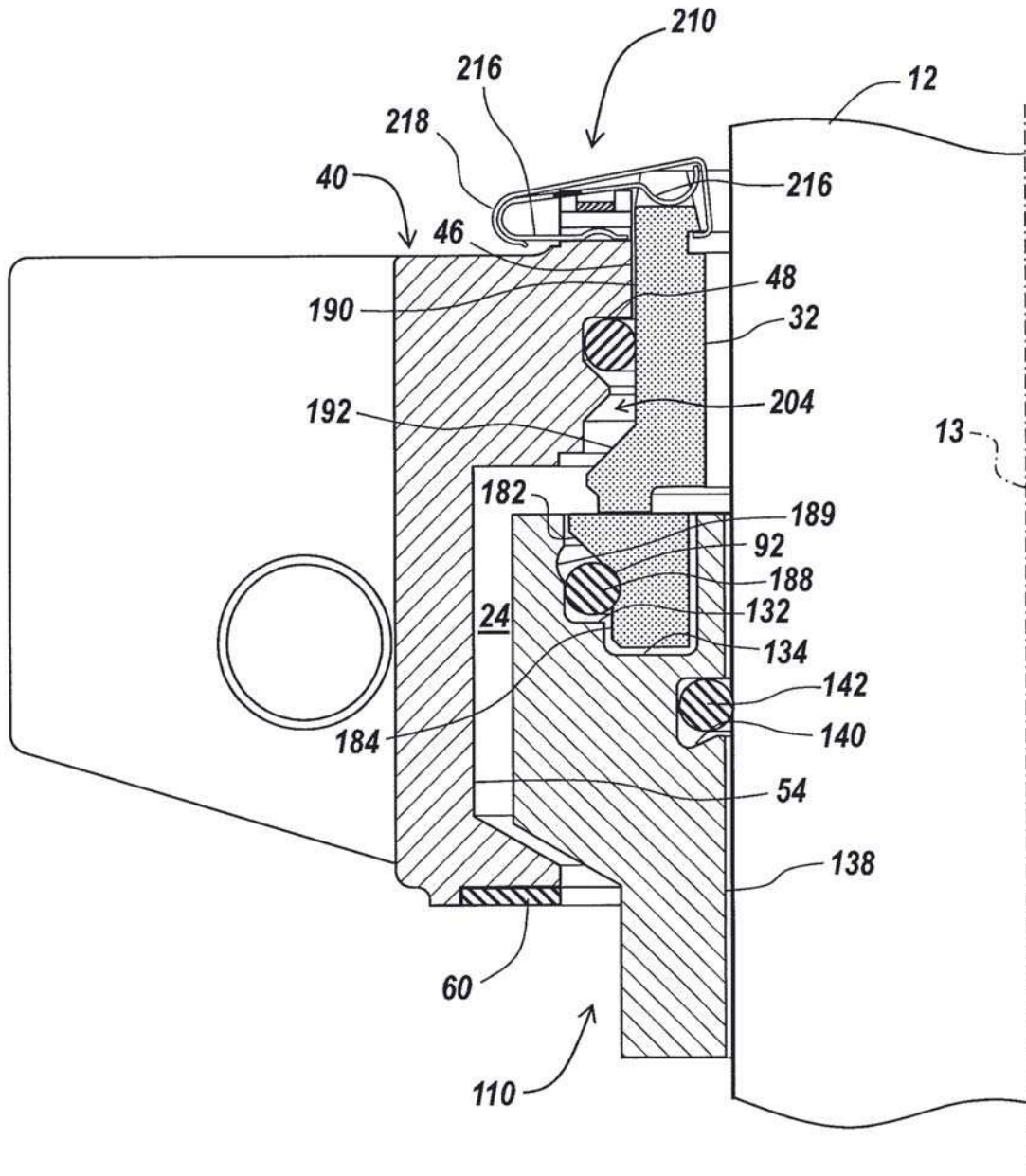


Fig. 6

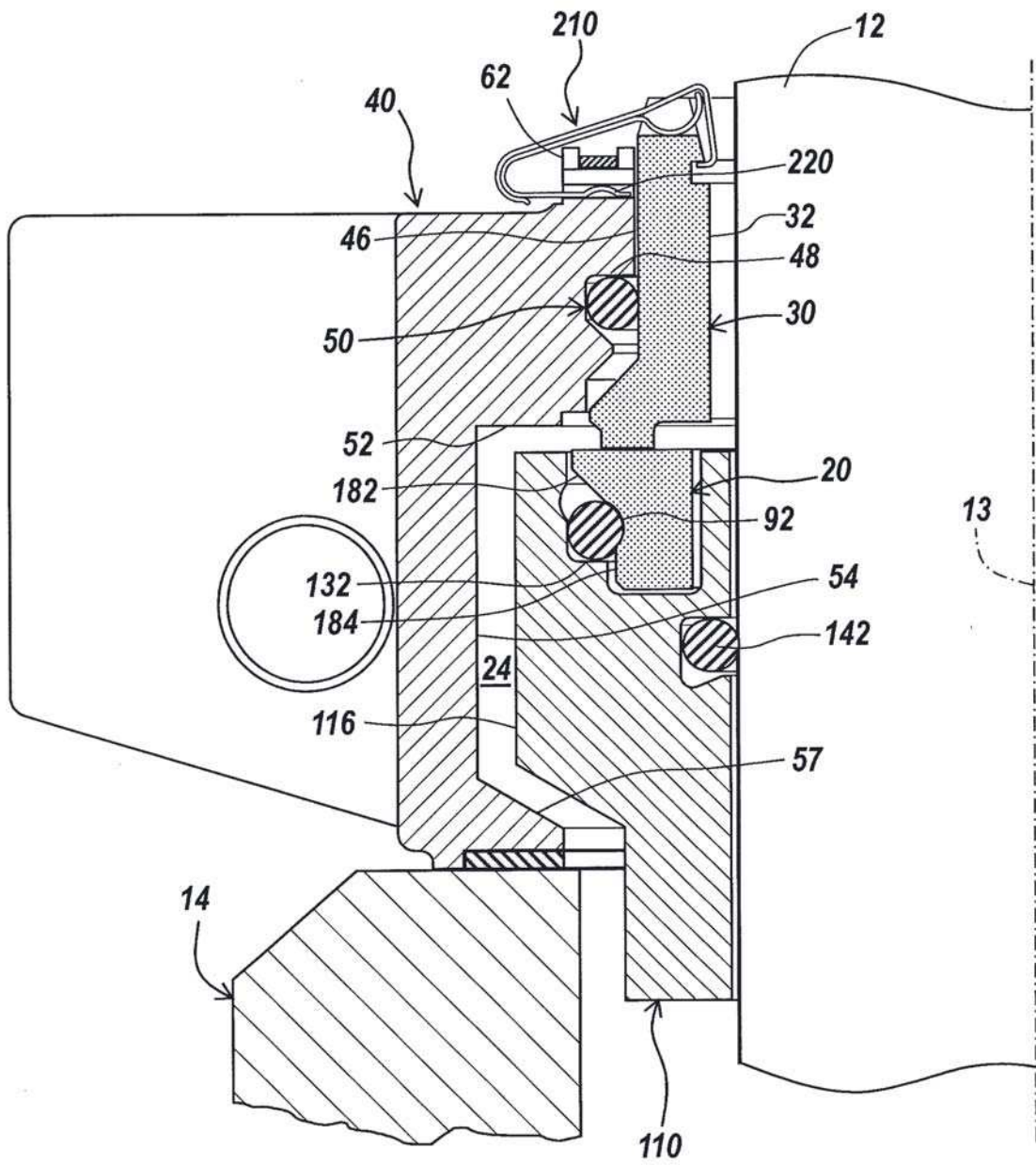


Fig. 7

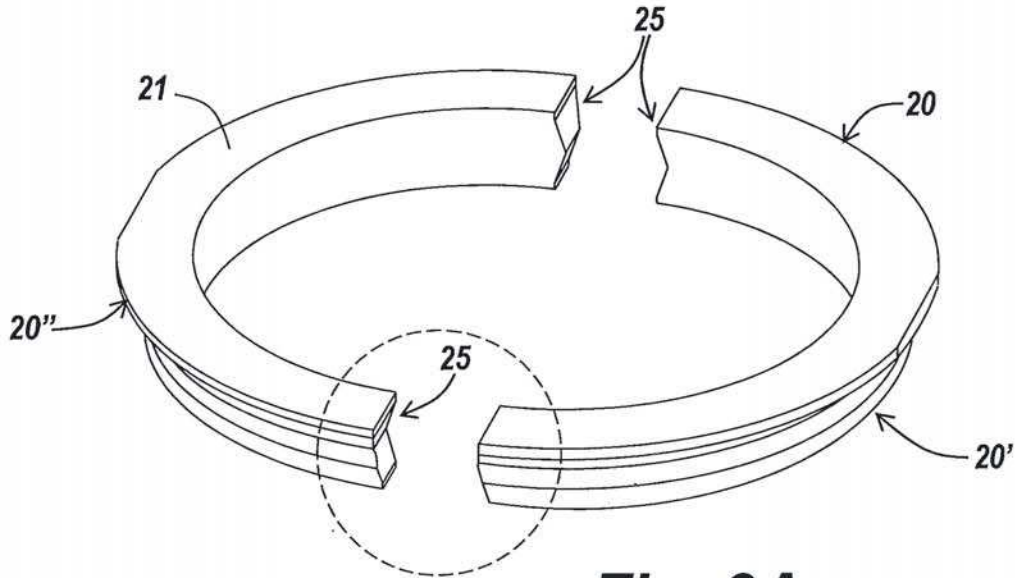


Fig. 8A

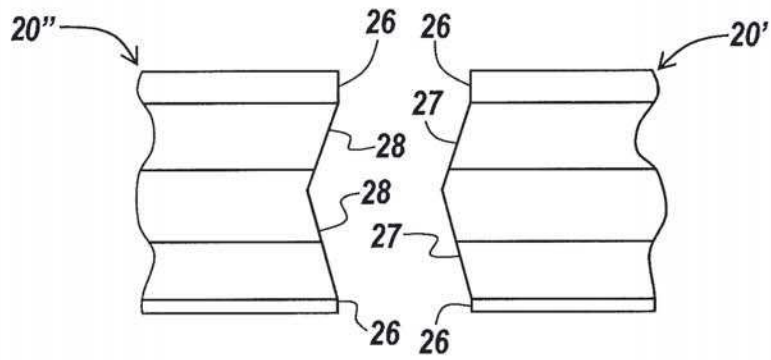


Fig. 8B

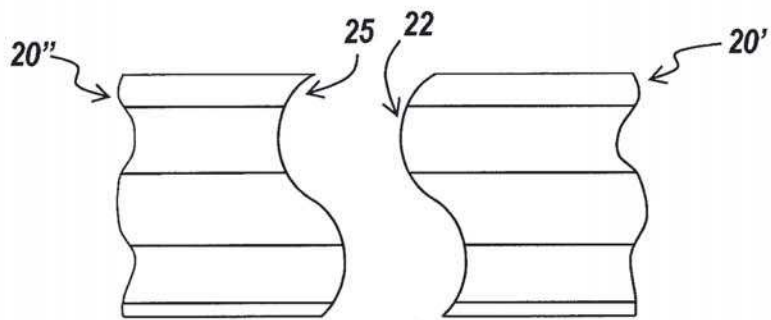


Fig. 8C

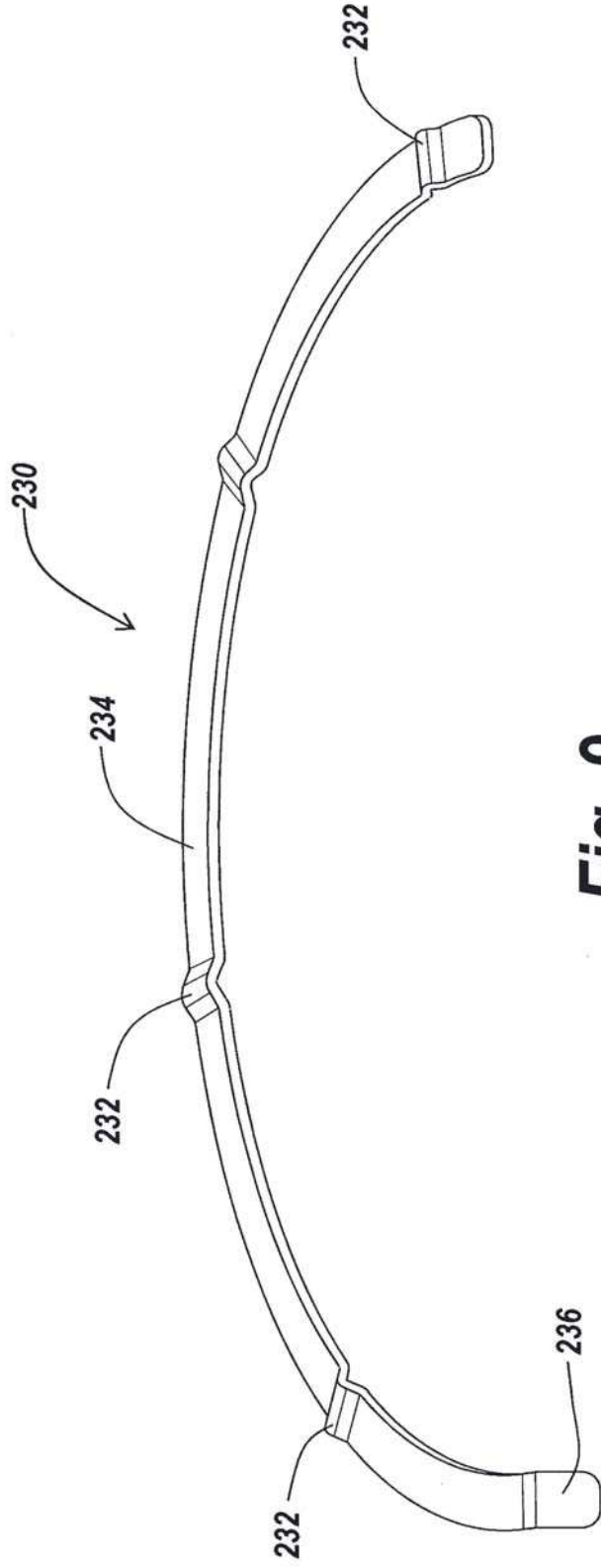


Fig. 9

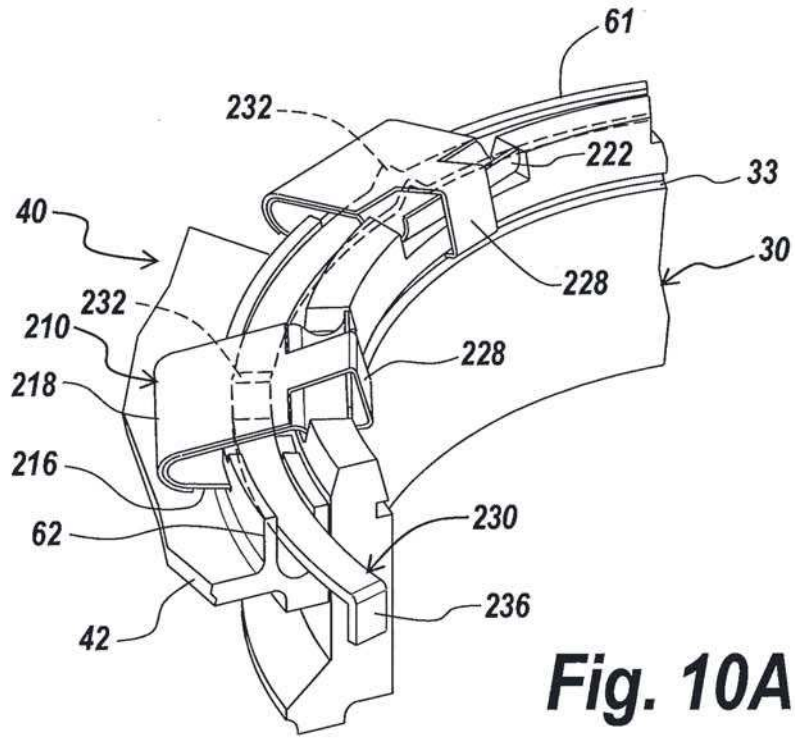


Fig. 10A

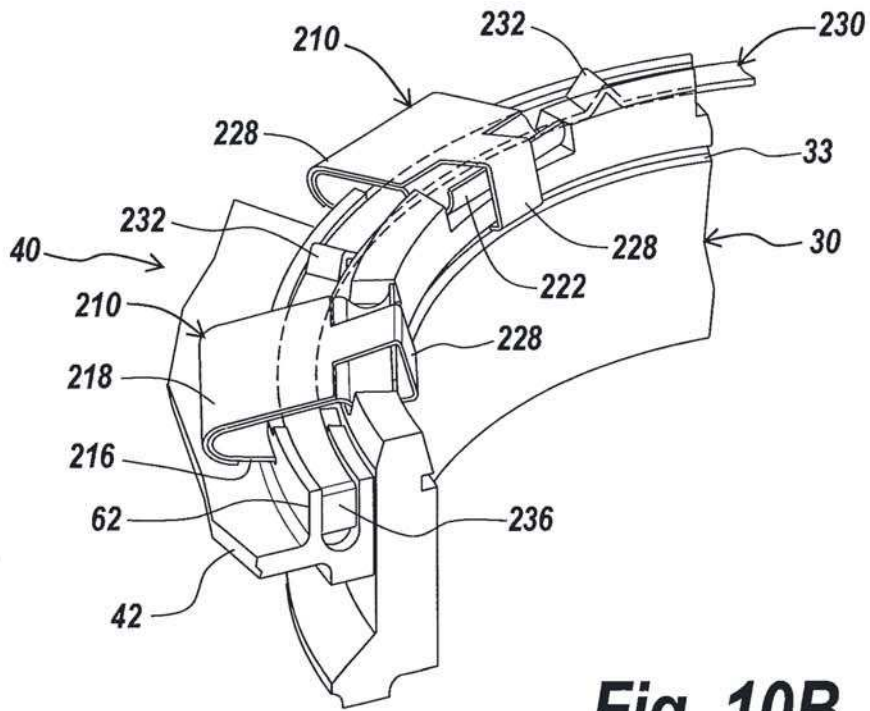


Fig. 10B