



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

(11) PI 0906502-4 B1



* B R P I 0 9 0 6 5 0 2 B 1 *

(22) Data do Depósito: 08/01/2009

(45) Data de Concessão: 23/11/2021

(54) Título: MÉTODOS E SISTEMAS DE CONEXÃO

(51) Int.Cl.: E21B 17/046; E21B 33/038.

(30) Prioridade Unionista: 22/01/2008 US 61/022,622.

(73) Titular(es): CAMERON TECHNOLOGIES LIMITED.

(72) Inventor(es): KIRK P. GUIDRY; DENNIS P. NGUYEN; JOSEPH P. WILHELMI; TERRY L. SHINN.

(86) Pedido PCT: PCT US2009030489 de 08/01/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/094245 de 30/07/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/07/2010

(57) Resumo: MÉTODOS E SISTEMAS DE CONEXÃO. A presente invenção refere-se a vários conectores novos. Em uma modalidade, o conector inclui um colar (16) configurado para alojar um primeiro e segundo componentes. Nesta modalidade, o conector pode incluir ainda um anel de carga (50) configurado para ser alojado em uma ranhura do segundo componente, e se movimentar para dentro e para fora de encaixe com o colar (16) quando o segundo componente é alojado pelo colar (16). O conector desta modalidade ilustrativa pode incluir ainda uma chaveta (60) configurada para instalação no segundo componente e de modo a inibir o desencaixe do anel de carga (50) do colar (16). Em algumas modalidades, o encaixe do anel de carga (50) do colar (16) realiza a fixação do primeiro e segundo componentes um ao outro. Outros dispositivos, sistemas e métodos relacionados a conectores são igualmente apresentados.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODOS E SISTEMAS DE CONEXÃO**".

REFERÊNCIA CRUZADA COM PEDIDO RELACIONADO

O presente pedido reivindica a prioridade do Pedido de Patente Provisório U.S. Nº 60/022 622, intitulado "Connection Methods and Systems", depositado em 22 de janeiro de 2008, o qual é incorporado na sua totalidade ao presente documento à guisa de referência.

CAMPO DA TÉCNICA

A presente invenção refere-se, de modo geral, a sistemas de conexão para vários componentes, tais como condutos de fluidos. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a diversos conectores novos para o acoplamento de um par de componentes um ao outro em uma relação de ponta a ponta.

ANTECEDENTES

Esta seção destina-se a introduzir o leitor a vários aspectos da técnica que podem ser relacionados a vários aspectos da presente invenção, os quais são descritos e/ou reivindicados a seguir. Acredita-se que o presente documento seja útil em prover ao leitor informações básicas de modo a facilitar um melhor entendimento dos diferentes aspectos da presente invenção. Por conseguinte, deve-se entender que as presentes afirmações devem ser lidas sob esta ótica, e não como admissões da técnica anterior.

Como será apreciado, o petróleo e o gás natural têm um profundo efeito sobre as economias e sociedades modernas. Com efeito, os dispositivos e sistemas que dependem do petróleo e do gás natural são ubíquos. Por exemplo, o petróleo e o gás natural são usados como combustível em uma grande variedade de veículos, como carros, aviões, barcos, ou similares. Além disso, o petróleo e o gás natural são frequentemente usados para aquecer residências durante o inverno, para gerar eletricidade, ou para fabricar um admirável conjunto de produtos de uso diário.

A fim de atender à demanda de tais recursos naturais, muitas companhias investem longos períodos de tempo e quantias significativas de dinheiro na pesquisa e extração de petróleo, gás natural e outros recursos

subterrâneos da Terra. Particularmente, assim que um recurso desejado é descoberto abaixo da superfície da terra, são muitas vezes empregados sistemas de perfuração e produção para acessar e extrair o recurso. Estes sistemas podem ser localizados em terra ou no mar, dependendo da localização de um recurso desejado. Além disso, esses sistemas geralmente incluem um conjunto de cabeça de poço através do qual o recurso é extraído. Estes conjuntos de cabeça de poço podem incluir uma grande variedade de componentes e/ou condutos, tais como diversos tubos de revestimento, válvulas, ou similares, que controlam as operações de perfuração e/ou extração. Além disso, diversos sistemas de produção e transporte também podem utilizar tubos ou outros condutos de fluido, além dos componentes acima referidos.

Como será apreciado, vários condutos de fluido ou outros componentes de um sistema de produção e transporte são tipicamente acoplados uns aos outros a fim de permitir que petróleo, gás, ou similares sejam extraídos do solo e encaminhados para um local desejado. Estes condutos de fluidos (ou "elementos tubulares") muitas vezes são acoplados em uma relação ponta a ponta através de diversos conectores que facilitam o fluxo de petróleo, gás, ou similares entre os condutos. Em alguns casos, esses conectores podem ser submetidos a grandes cargas axiais, tais como a gravidade (especialmente no caso de condutos suspensos) ou pressões internas dentro dos condutos. Além disso, será apreciado que o espaço disponível para a conexão dos elementos de conduto pode ser limitado em algumas aplicações. Conseqüentemente, existe a necessidade de conectores duráveis que, entre outras coisas, tenham um perfil baixo, ofereçam conexões seladas entre dois componentes (por exemplo, os condutos de fluido), e que possam suportar as cargas axiais esperadas dentro de um determinado sistema.

SUMÁRIO

A seguir são descritos certos aspectos proporcionais em âmbito de aplicação à invenção originalmente reivindicada. Deve-se entender que estes aspectos são apresentados apenas para prover ao leitor um breve

sumário de determinadas formas que a presente invenção pode assumir e que estes aspectos não se destinam a limitar o âmbito de aplicação da presente invenção. Com efeito, a presente invenção pode incluir uma variedade de aspectos que podem não ser apresentados abaixo.

5 As modalidades da presente invenção geralmente dizem respeito a novos conectores para a junção de dois componentes, tais como elementos tubulares ou condutos. Em algumas modalidades exemplares, o conector inclui um colar configurado para alojar cada um dos dois componentes em uma disposição do começo ao fim. Em uma modalidade, o colar é
10 configurado para ser roscado em um primeiro dentre os dois componentes e acoplado ao segundo dentre os dois componentes através de um anel de carga disposto entre o colar e o segundo componente. Em tal modalidade, uma chave de trava ou chaveta pode ser instalada de modo a facilitar o encaixe positivo do anel de carga no colar.

15 Em outras modalidades, os anéis de carga podem ser providos nas ranhuras de ambos os componentes de modo a facilitar o travamento dos componentes um ao outro. Em uma modalidade, uma ou mais hastes antirrotação podem ser instaladas de forma permanente ou temporariamente, em uma ou ambas as ranhuras a fim de evitar a rotação dos anéis de
20 carga durante o encaixe com um colar. Em várias modalidades, os anéis de carga podem compreender anéis em C, anéis segmentados, outros anéis fendidos, ou similares. Além disso, em várias modalidades, a rotação do colar realiza o movimento axial de um ou ambos os anéis de carga de modo a fixar os dois componentes um ao outro.

25 Vários refinamentos dos aspectos acima indicados podem existir em relação a vários aspectos da presente invenção. Outras características podem também ser incorporadas nestes diversos aspectos. Estes refinamentos ou recursos adicionais podem existir individualmente ou em qualquer combinação. Por exemplo, várias características apresentadas a seguir com
30 relação a uma ou mais das modalidades ilustradas podem ser incorporadas a qualquer dos aspectos acima descritos da presente invenção, isoladamente ou em qualquer combinação. Mais uma vez, o breve sumário apresentado

acima se destina tão somente a familiarizar o leitor com certos aspectos e contextos da presente invenção, sem limitação à matéria reivindicada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Estas e outras características, aspectos e vantagens da presente invenção serão melhor entendidos quando a descrição detalhada a seguir for lida com referência aos desenhos em anexo, nos quais caracteres similares representam peças similares em todos os desenhos, sendo que:

a figura 1 é uma vista em elevação frontal de um sistema, incluindo dois elementos de conexão acoplados um ao outro através de um colar de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 2 é uma vista em seção transversal explodida do sistema da figura 1, ilustrando as várias características do sistema exemplar, incluindo um anel de carga disposto em uma ranhura de um dos elementos de conexão, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 3 é uma vista em perspectiva de um anel de carga exemplar de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 4 ilustra uma superfície dentada exemplar do anel de carga da figura 3, que pode ser provida de acordo com determinadas modalidades da presente invenção;

a figura 5 ilustra uma superfície dentada exemplar diferente do anel de carga da figura 3, de acordo com determinadas modalidades da presente invenção;

a figura 6 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 2, ilustrando o puncionamento de um elemento de conexão ao outro elemento de conexão e o movimento do anel de carga para dentro de uma ranhura adicional de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 7 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 6, ilustrando a instalação de uma chave através de uma janela do colar e dentro da ranhura adicional de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 8 é uma vista em detalhe parcial, de modo geral tomada ao longo da linha 8-8 da figura 7, ilustrando a chave presa no elemento de

conexão com um par de parafusos de pressão e porções do anel de carga acessíveis através da janela do colar, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

5 a figura 9 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 7, ilustrando a rotação do colar a fim de arrastar o anel de carga para fora da chave instalada e para dentro da ranhura superior do elemento de conexão, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

10 a figura 10 é uma vista em detalhe parcial, de modo geral tomada ao longo da linha 10-10 da figura 9, ilustrando as posições relativas do anel de carga e da chave instalada através da janela do colar, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

15 a figura 11 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 9, ilustrando a fixação do anel de carga dentro da ranhura adicional, após a remoção da chave e da rotação do anel, de modo a facilitar a desconexão dos dois elementos de conexão, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

20 a figura 12 é uma vista em detalhe parcial, de modo geral tomada ao longo da linha 12-12 da figura 11, ilustrando a fixação do anel de carga no elemento de conexão através de um par de parafusos de pressão de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 13 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 11, ilustrando a remoção dos elementos de conexão um do outro, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

25 a figura 14 é uma vista em elevação frontal de um sistema que inclui dois elementos de conexão acoplados um ao outro através de um colar de acordo com certas modalidades da presente invenção;

30 a figura 15 é uma vista em seção transversal de um dos elementos de conexão da figura 14, incluindo um anel de carga disposto em uma ranhura do elemento de conexão e uma haste antirrotação que inibe a rotação do anel de carga dentro da ranhura, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 16 é uma vista em seção transversal do elemento de

conexão da figura 15, após o acoplamento de um colar ao anel de carga e remoção da haste antirrotação de acordo com uma modalidade da presente invenção;

5 a figura 17 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 15, mostrando o alinhamento do elemento de conexão ilustrado na figura 16 a um elemento de conexão adicional tendo um anel de carga disposto em uma ranhura e uma haste antirrotação, e ilustrando o encaixe inicial do colar no anel de carga do elemento de conexão adicional, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

10 a figura 18 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 17, ilustrando o roscamento do colar no anel de carga inferior a fim de arrastar os anéis de carga superior e inferior um para o outro, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

15 a figura 19 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 18, ilustrando outra rotação do colar a fim de fixar os elementos de conexão um no outro através dos dois anéis de carga, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

20 a figura 20 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 19, no qual o plano de visualização é deslocado sobre o eixo geométrico do sistema no que diz respeito ao plano de visualização da figura 19, ilustrando os pinos de alinhamento que podem ser providos de acordo com uma modalidade da presente invenção;

25 a figura 21 é uma vista em seção transversal explodida de outro sistema de conexão exemplar, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a figura 22 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 21, ilustrando o alinhamento dos dois elementos de conexão um ao outro, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

30 a figura 23 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 22, ilustrando o movimento do colar de modo a encaixar um anel de carga em um elemento de conexão inferior e uma pluralidade de segmentos de anel em um elemento de conexão superior, de acordo com uma modalidade

da presente invenção; e

a figura 24 é uma vista em seção transversal do sistema da figura 23, ilustrando a fixação dos dois elementos de conexão um ao outro através do anel de carga, do colar, e da pluralidade de segmentos de anel, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES ESPECÍFICAS

A seguir serão descritas uma ou mais modalidades específicas da presente invenção. Em um esforço para prover uma descrição concisa dessas modalidades, todas as características de uma implementação em questão poderão não ser descritas no presente relatório descritivo. Deve-se apreciar que, no desenvolvimento de qualquer implementação corrente, assim como em qualquer projeto ou desenho de engenharia, inúmeras decisões específicas à implementação devem ser feitas no sentido de atingir as metas específicas dos desenvolvedores, tais como a conformidade às limitações relativas ao sistema, assim como às condicionantes comerciais, que podem variar de uma implementação à outra. Além disso, deve-se apreciar que tal esforço de desenvolvimento pode ser complexo e demorado, mas, apesar disso, este esforço seria considerado uma tarefa rotineira no que diz respeito ao projeto, à fabricação, e à produção por parte dos versados na técnica, tendo o benefício desta descrição.

Ao introduzir os elementos das várias modalidades da presente invenção, os artigos "um", "uma", "o", "a" e a palavra "dito/dita" querem dizer que há um ou mais componentes. Os termos "compreendendo", "incluindo" e "tendo" se destinam a ser inclusivos e significam que pode haver elementos adicionais além dos elementos listados. Além disso, o uso de "topo", "fundo", "acima", "abaixo", e as variações desses termos é feito por conveniência, mas não exigem nenhuma orientação em especial dos componentes.

Passando agora às presentes figuras, um sistema exemplar, incluindo um conector do tipo punccionador é ilustrado nas figuras 1 e 2, de acordo com uma modalidade da presente invenção. O sistema exemplar inclui um par de elementos de conexão configurados de modo a serem acoplados um ao outro, como, por exemplo, um elemento ou componente de

pino 12 acoplado a um elemento ou componente de caixa 14. Em uma modalidade, o conector do sistema 10 inclui um anel de união ou colar 16 configurado de modo a cooperar com um anel de carga 50 e uma chave de trava ou chaveta 60 a fim de fixar o elemento de pino 12 no elemento de caixa 14, tal como apresentado em maiores detalhes a seguir. Embora certos componentes possam ser referidos no presente documento como elementos de pino ou elementos de caixa, deve-se notar que tais referências são providas por uma questão de clareza, e que tais componentes (ou aspectos dos mesmos) podem ser invertidos de acordo com certas modalidades. Por exemplo, em uma modalidade, os elementos 12 e 14 podem ser, em alternativa, configurados como um elemento de caixa e um elemento de pino, respectivamente, em plena conformidade com as presentes técnicas.

Cada qual dentre ou ambos os elemento de pino 12 e elemento de caixa 14 podem incluir vários recursos de montagem 18, tais como recessos, de modo a facilitar o acoplamento de tais elementos a um ou mais componentes adicionais. Em algumas modalidades, os elementos de pino e de caixa 12 e 14 são configurados de modo a permitir o acoplamento de diversos elementos tubulares uns aos outros. Por exemplo, cada elemento de pino 12 e elemento de caixa 14 pode ser acoplado a um tubo respectivo através de recessos ou algum outro recurso de montagem 18, permitindo que dois tubos sejam fixados um ao outro através do conector. Similarmente, os elementos de pino e de caixa 12 e 14 podem também ser usados para acoplar vários outros componentes uns aos outros, como, por exemplo, um tubo em um componente de cabeça de poço, um primeiro componente de cabeça de poço em um segundo componente de cabeça de poço (por exemplo, em uma disposição de cabeça de poço empilhada), ou similarmente.

Embora os recursos de montagem 18 na modalidade presente-mente ilustrada incluam recessos configurados para alojar um prendedor, será apreciado que os elementos de pino e de caixa 12 e 14 podem ser acoplados a seus respectivos componentes de qualquer maneira adequada, inclusive por meio de conexões roscadas, parafusos, flanges, grampos, soldagem, ou outras técnicas de montagem. Com efeito, em algumas modali-

dades, um ou ambos os elementos de pino e de caixa 12 e 14 podem ser providos como uma parte integrante de tais respectivos componentes. Por exemplo, em uma modalidade, o elemento de pino 12 é integralmente formado como uma porção de uma cabeça de poço, e o elemento de caixa 14 é acoplado a ou integral com uma árvore de produção (por exemplo, uma "árvore de Natal") ou outro componente de cabeça de poço a ser montado na cabeça de poço. Embora certas modalidades possam ser descritas em um contexto de produção de petróleo ou gás (ou outro recurso), deve-se notar que o sistema de conexão presentemente descrito pode também ser usado para acoplar componentes não relacionados à produção de petróleo ou gás, em plena conformidade com as técnicas correntes.

Na modalidade presentemente ilustrada, o elemento de caixa 14 inclui um furo 22, e o elemento de pino 12 inclui um furo 20. Várias componentes adicionais podem ser alojados em qualquer um ou ambos os furos 20 e 22. Por exemplo, em uma modalidade, vários componentes adicionais 24, tais como suspensores, canos, tubos, elementos de cabeça de poço, outros condutos de fluido, ou similares, podem ser alojados dentro dos furos 20 e/ou 22 do elemento de caixa 14 e do elemento de pino 12. Na modalidade presentemente ilustrada, os componentes 24 incluem um suspensor e um conduto de fluido que são fixados dentro do furo 20 através de anéis de trava 26, embora outros meios de fixação sejam igualmente previstos. Em uma modalidade, o conduto de fluido interno inclui um furo 28, que fica, de modo geral, alinhado com o furo 22, quando os elementos de pino e de caixa 12 e 14 são conectados um ao outro. Várias vedações 30 e/ou anéis de vedação 32 podem ser providos através do sistema a fim de inibir o vazamento de fluido dos diversos furos do sistema 10.

Em uma modalidade, para facilitar o acoplamento do elemento de pino 12 e do elemento de caixa 14, o colar 16 é roscado sobre o elemento de caixa 14, através de superfícies roscadas conjugadas 34 e 36. O colar 16 pode também incluir recessos 38, que são configurados de modo a alojar os parafusos de pressão que irão impedir a rotação posterior do colar 16 com respeito ao elemento de caixa 14. O colar exemplar 16 é configurado de

modo a alojar uma ponta 44 do elemento de pino 12, além de uma porção do elemento de caixa 14, de tal modo que o elemento de pino 12 e o elemento de caixa 14 possam ser fixados um ao outro em uma disposição do começo ao fim. Notavelmente, na modalidade presentemente ilustrada, o colar 16 inclui ainda uma abertura ou janela 40, que facilita o acesso do usuário ao 5 anel de carga 50 e a instalação da chave 60 a fim de fixar os elementos de pino e de caixa 12 e 14 um ao outro, como apresentado em mais detalhes abaixo.

Para facilitar o travamento dos elementos de pino e de caixa 12 10 e 14 entre si, o elemento de pino 12 de uma modalidade inclui ranhuras 46 e 48 para o alojamento de um anel de carga 50 e uma chave de trava 60 (figura 7). O anel de carga 50, conforme ilustrado na figura 3, de acordo com uma modalidade da presente invenção, é configurado de modo a encaixar o colar 16 quando o elemento de pino 12 (e pelo menos uma porção da ranhura 15 ra 46 e/ou 48 contendo o anel de carga 50) é inserido no colar 16. Em algumas modalidades, o anel de carga 50 inclui uma superfície ranhurada, como, por exemplo, uma quantidade de dentes ou roscas 52 configuradas para encaixar uma pluralidade de dentes ou roscas 54 complementares providas sobre uma superfície interna do colar 16. Esses dentes 52 e 54 podem ser 20 providos em várias configurações, tais como fios helicoidais ou outros, dentes retangulares ou dentes angulados (como, de modo geral, ilustrado nas figuras 4 e 5, respectivamente), ou similares. Em algumas modalidades, o anel de carga 50 pode ser um anel fendido, como, por exemplo, um anel C. Além disso, em uma modalidade, o anel de carga 50 inclui aberturas 56 ad- 25 jacentes às extremidades circunferenciais 58 (definidas por uma fenda no anel de carga 50) que facilitam a fixação do anel de carga 50 no elemento de pino 12, conforme apresentado em maiores detalhes abaixo.

O anel de carga 50 pode ser inicialmente posicionado no interior da ranhura 46, conforme ilustrado na figura 2. Em uma modalidade, quando 30 os elementos de pino e de caixa 12 e 14 são inicialmente juntados ou "puncionados" um ao outro, os dentes ou roscas 54 do colar 16 se encaixam sobre a superfície conjugada do anel de carga 50 e orientam o anel de carga

50 a partir da ranhura superior 46 para a ranhura inferior 48, conforme geralmente ilustrado na figura 6. Quando o anel de carga 50 se movimenta para dentro da ranhura 48, uma chave de trava ou chaveta 60 pode ser instalada através da janela 40 do colar 16 e fixada ao elemento de pino 12 entre as extremidades opostas 58 do anel de carga 50, conforme, de modo geral, ilustrado nas figuras 7 e 8. Será apreciado que, embora a janela exemplar 40 da figura 8 seja presentemente ilustrada como uma janela de modo geral retangular, outras configurações (por exemplo, elíptica, circular, ou similar) podem também ser empregadas. Em uma modalidade, a chave 60 é fixada dentro da ranhura 48 através de um ou mais parafusos de pressão 62 inseridos através das respectivas aberturas 64 da chave 60 nos recessos rosca- dos 66 do elemento de pino 12. A chave 60 pode ter uma superfície externa dentada e/ou roscada, embora uma chave 60 tendo algum contorno de superfície externa possa também ser empregada em plena conformidade com as presentes técnicas. A chave 60 facilita o encaixe positivo do anel de carga 50 no colar 16, e, de modo geral, impede a contração do colar 16 dentro da ranhura 48.

Em algumas modalidades, após a instalação da chave 60 dentro da ranhura 48, o colar 16 pode ser girado sobre as roscas 34 do elemento de caixa 14 de tal modo que o anel de carga 50 seja arrastado da ranhura 48 para a ranhura 46 e um espaçamento axial ou "folga" na conexão entre o elemento de pino 12 e o elemento de caixa 14 é removido, conforme, de modo geral, ilustrado nas figuras 9 e 10. Além disso, uma vez que tal folga é removida, o colar 16 poderá ser ainda girado de modo a pré-carregar a conexão entre o elemento de pino 12 e o elemento de caixa 14. Em algumas modalidades, a ranhura 46 é dimensionada de tal modo que um encaixe positivo do anel de carga 50 no colar 16 seja mantido não somente pela chave instalada 60, mas também pela própria ranhura. Além disso, em pelo menos uma modalidade, a rotação do colar 16 sobre as roscas 34 será apenas a rotação necessária no sistema 10 para acoplar o elemento de pino 12 ao elemento de caixa 14. Uma placa de cobertura (não mostrada) pode ser provida por cima ou dentro da janela 40 a fim de proteger a conexão entre o

colar 16 e o anel de carga 50.

Deve-se notar que, na modalidade presentemente ilustrada, o colar 16, o anel de carga 50 e a chave de trava 60 são elementos de um conector de perfil baixo, ou fino, adequado para uso em uma variedade de aplicações de conexão, incluindo aqueles que podem prover uma quantidade limitada de espaço para a conexão de vários elementos, tal como em certas cabeças de poço com condutores compartilhados, de fendas compactas, e/ou empilhadas. Além disso, será apreciado que o presente sistema 10 permite uma instalação e acoplamento simples de dois elementos ou componentes tubulares. Além disso, os elementos de pino e de caixa 12 e 14 podem também ser desconectados um do outro de uma forma simples e conveniente, conforme apresentado a seguir.

Por exemplo, uma forma exemplar de se desacoplar o elemento de pino 12 do elemento de caixa 14 é, de modo geral, ilustrada nas figuras 11 a 13. Em algumas modalidades, os elementos de pino e de caixa 12 e 14 podem ser desencaixados, ao remover a chave 60 da ranhura 48 através da janela 40, ao girar o anel 16 de modo a orientar o anel de carga 50 da ranhura 46 para a ranhura 48, e ao fixar o anel de carga 50 no elemento de pino 12 através dos parafusos de pressão 62. Por exemplo, em uma modalidade, os parafusos de pressão 62 são retirados da chave 60 (o que permite que a chave 60 seja removida do conjunto através da janela 40), e os parafusos de pressão 62 são, em seguida, inseridos através das aberturas 56 do anel de carga 50 para dentro do recesso 66 a fim de desencaixar os dentes ou roscas 52 dos dentes ou roscas conjugadas 54 do colar 16. Em uma modalidade, um grampo C pode ser empregado, tal como em conjunto com um par de mandris temporariamente inseridos nas aberturas 56, a fim de facilitar o desencaixe do anel de carga 50 do colar 16, o alinhamento das aberturas 58 com os recessos 66, e a fixação do anel de carga 50 no elemento de pino 12 através dos parafusos de pressão 62. Dependendo do tamanho relativo da janela 40 e da área para a qual se provê acesso, a chave 60 pode ser removida antes ou após o movimento do anel de carga 50 (através da rotação do colar 16) para fora da ranhura 46 e para dentro da ranhura 48. O elemento

de caixa 14 pode então ser separado do elemento de pino 12, conforme, de modo geral, representado pela seta 68 na figura 13.

Um sistema de conexão exemplar 80 é de modo geral ilustrado nas figuras 14 a 20, de acordo com outra modalidade da presente invenção.

5 O sistema exemplar 80 inclui um elemento ou componente de pino 82 que é configurado de modo a ser acoplado a um elemento ou componente de caixa 84 através de um colar 86 e dos anéis de carga 96 e 126, conforme apresentado em maiores detalhes a seguir. O elemento de pino 82 e o elemento de caixa 84 podem incluir flanges respectivos 88 e 90 de modo a facilitar o
10 acoplamento dos elementos em outros componentes, tais como um tubo, um componente de cabeça de poço, ou similares. Será apreciado que, conforme apresentado acima, com relação ao sistema exemplar 10, os elementos de pino e de caixa 82 e 84 podem ser acoplados a outros respectivos componentes de qualquer forma adequada, com ou sem os flanges 88 e 90, ou
15 podem ser providos como um parte integrante de tais respectivos componentes. Em uma modalidade, o sistema 80 pode ser utilizado para acoplar uma árvore de produção em uma cabeça de poço, embora outras aplicações sejam também previstas.

Outros detalhes do sistema exemplar 80, bem como um método
20 exemplar para o acoplamento dos elementos de pino e de caixa 82 e 84 um ao outro, poderão ser melhor entendidos com referência às figuras 15 a 20. Na modalidade ilustrada na figura 15, o elemento de caixa 84 inclui uma pluralidade de furos de montagem 92 no flange 90 a fim de facilitar a fixação do elemento de caixa 84 em algum outro componente, tal como uma árvore de
25 produção. O elemento de caixa 84 inclui ainda um furo 94. Embora o furo 94 seja ilustrado como um furo de modo geral reto por uma questão de clareza, deve-se notar que componentes adicionais podem ser instalados dentro do furo 94, e que o furo 94 pode ter alguma outra configuração, tal como uma similar ou idêntica à do elemento de caixa 14 (figura 2), por exemplo.

30 Em uma modalidade, um anel de carga 96 é disposto dentro de uma ranhura circunferencial 98 em uma superfície do elemento de caixa 84. Em algumas modalidades, o anel de carga 96 é um anel de carga fendido,

tal como um anel C. Em tais modalidades, uma haste ou pino antirrotação 100 pode ser inserido, através de uma abertura 102 do elemento de caixa 84 ou de uma fenda do anel de carga 96, em um recesso 104 do elemento de caixa 84. Em uma modalidade, uma extremidade 106 da haste antirrotação 100 inclui uma superfície externa roscada configurada de modo a encaixar uma superfície complementar no recesso 102 a fim de fixar a haste antirrotação 100 no elemento de caixa 84. Pode-se afirmar que a instalação da haste antirrotação 100 no elemento de caixa 84 e entre as porções de extremidade correspondentes do anel de carga 96 de modo geral impede a rotação do anel de carga 96 dentro da ranhura 98.

Quando o anel de carga 96 e a haste antirrotação 100 são instalados no elemento de caixa 84, o colar 86 (que inclui superfícies ranhuradas, roscadas, ou dentadas 108 e 110) pode ser acoplado ao elemento de caixa 84 através do anel de carga 96. Por exemplo, em uma modalidade, a haste antirrotação 100 de modo geral impede a rotação do anel de carga 96, enquanto o colar 86 é roscado sobre o anel de carga 96 através das superfícies roscadas complementares 108 e 112. Além disso, em algumas modalidades, o colar 86 pode ser fixado ao anel de carga 96, de alguma maneira complementar ou alternativa, tal como através do uso dos parafusos de pressão 114. Estes parafusos de pressão podem ser providos em um ou mais pontos diferentes ao longo da circunferência do colar 86. Quando o colar 86 é fixado ao anel de carga 96, a haste antirrotação 100 pode ser retirada do elemento de caixa 84, tal como de modo geral ilustrado na figura 16. Deve-se notar que, após a remoção da haste antirrotação 100, o anel de carga 96 fica livre para girar dentro da ranhura 98, permitindo a rotação complementar do colar 86 sobre uma extremidade do elemento de caixa 84 sem um movimento relativo entre o colar 86 e o anel de carga 96.

O elemento de caixa 84 e o colar 86 podem ser alinhados sobre o elemento de pino 82, como de modo geral ilustrado na figura 17. De maneira similar ao flange 90 do elemento de caixa 84, uma pluralidade de furos de montagem 122 pode ser provida no flange 88 de modo a facilitar o acoplamento do elemento de pino 82 a outros componentes, tais como um com-

ponente de cabeça de poço. Embora o elemento de pino 82 seja presente-
mente ilustrado com um furo de modo geral reto 124, será apreciado que o
furo 124 pode ter outras configurações em diferentes modalidades, e que
vários componentes, tais como suspensores, tubos ou similares, podem ser
5 instalados dentro do furo 124, tal como da mesma forma apresentado acima
com relação ao furo 20 do sistema exemplar 10. Além disso, vários compo-
nentes instalados no interior do furo 124 podem prover uma pluralidade de
furos separados para o transporte de fluidos. Vedações 30 e/ou anéis de
vedação 32 podem ser incluídos em vários locais no sistema de modo a ini-
10 bir o vazamento de fluido dos furos do sistema 80.

Na modalidade presentemente ilustrada, o elemento de pino 82
inclui um anel de carga 126 disposto dentro de uma ranhura circunferencial
128. Além disso, em uma modalidade, o anel de carga 126 inclui pelo menos
uma fenda, como, por exemplo, em um anel C ou em um anel de múltiplas
15 peças. Uma haste antirrotação ou pino 130 é instalada através de uma aber-
tura 132, da ranhura 128, e de uma fenda do anel 126, dentro de um recesso
134 do elemento de pino 82. A haste antirrotação 130 pode incluir ainda uma
porção roscada 136 configurada de modo a se conjugar com uma superfície
complementar da abertura 132 a fim de fixar a haste antirrotação 130 dentro
20 do elemento de pino 82. Em algumas modalidades, a haste antirrotação 130
pode ser substancialmente similar à haste antirrotação 100. Com efeito, em
uma modalidade, a haste antirrotação 100 pode ser removida do elemento
de caixa 84, conforme acima apresentado, e instalada no lugar da haste an-
tirrotação 130 dentro do elemento de pino 82.

Quando os elementos de pino e de caixa 82 e 84 ficam alinha-
dos, o colar 86 pode girar de tal modo que a superfície roscada 110 do colar
86 se encaixe em uma superfície roscada complementar 138 do anel de car-
ga 126, como de modo geral ilustrados na figura 18. Notavelmente, a haste
antirrotação 130 inibe a rotação do anel de carga 126, provocando a rotação
30 do colar 86 em uma primeira direção de modo a induzir o movimento axial do
anel de carga 126 dentro da ranhura 128 na direção do anel de carga 96. A
rotação contínua do colar 86 na mesma direção remove a folga da conexão

e fixa o elemento de pino 82 e o elemento de caixa 84 um ao outro, conforme de modo geral ilustrado na figura 19. Deve-se notar que o colar 86 pode ser ainda mais girado na mesma direção de modo a pré-carregar a conexão.

Em uma modalidade, os pinos de alinhamento 142 podem ser providos e configurados de modo a cooperarem com os respectivos recesos 144 e 146 no sentido de facilitar o alinhamento dos elementos de pino e de caixa 82 e 84 durante um processo de acoplamento exemplar, conforme de modo geral ilustrado na figura 20. Deve-se notar que, conforme presentemente ilustrado, estes pinos de alinhamento 142 podem ser providos em diferentes locais circunferenciais além dos pontos de instalação para as hastes antirrotação 100 e 130. Além disso, será apreciado que, em outras modalidades, estes pinos de alinhamento 142 podem ser formados integralmente com cada um dos ou ambos os elementos de pino e de caixa 82 e 84. A desconexão dos elementos de pino e de caixa 82 e 84 pode ser feita através da rotação do colar 86 (em uma segunda direção oposta que a apresentada acima), fazendo com que os anéis de carga 96 e 126 se movimentem para fora um do outro e do colar 86 de modo a se desconectarem do anel de carga 126, permitindo, assim, que os elementos de pino e de caixa 82 e 84 se separem um do outro.

Um sistema de conexão exemplar 160 é de modo geral ilustrado nas figuras 21 a 24 de acordo com uma modalidade adicional da presente invenção. O sistema exemplar 160 inclui um elemento ou componente de pino 162 e um elemento ou componente de caixa 164 configurados para serem acoplados um ao outro por meio de um colar 166 e dos anéis de carga 180 e 190, conforme apresentado em maiores detalhes a seguir. Os elementos de pino e de caixa 162 e 164 podem ser configurados de modo a serem montados em componentes ou dispositivos adicionais, tais como componentes de cabeça de poço, árvores de produção, tubos, outros condutos, ou similares. Em uma modalidade, os elementos de pino e de caixa incluem flanges 168 e 172, tendo respectivos furos de montagem 170 e 174. A partir da apresentação acima, no entanto, será apreciado que os elementos de pino e de caixa 162 e 164 podem ser acoplados a outros respectivos componentes

de qualquer maneira adequada, ou podem ser providos como uma peça integral de tais respectivos componentes. Em uma modalidade, o sistema 160 pode ser empregado de modo a acoplar uma árvore de produção a uma cabeça de poço, embora o sistema possa ser empregado para acoplar uma variedade de outros componentes uns aos outros. Além disso, embora ilustrado com furos de modo geral retos, será apreciado que os elementos de pino e de caixa 162 e 164 podem incluir uma variedade de configurações de furo, e podem ser adaptados de modo a alojarem vários outros componentes, conforme acima apresentado com relação a outras modalidades. Além disso, vedações 30 e/ou anéis de vedação 32 podem ser providos por todo o sistema de modo a inibir o vazamento de fluido dos diversos furos do sistema 160.

Em uma modalidade, um anel de carga 180 é disposto em uma ranhura 182 do elemento de caixa 164. Em algumas modalidades, o anel de carga 180 é um anel de carga fendido, tal como um anel C, ou conforme descrito na modalidade presentemente ilustrada, um anel de carga segmentado tendo uma pluralidade de segmentos de anel. No caso deste último, um anel de enchimento 183 pode ser provido de modo a facilitar o alinhamento dos diversos segmentos do anel de carga 180 dentro da ranhura 182. O colar 166 pode ser ajustado sobre uma extremidade do elemento de caixa 164 e do anel de carga 180 e, em seguida, fixado ao elemento de caixa 164. Em uma modalidade, o colar 166 é fixado diretamente ao corpo do elemento de caixa 164 através de um ou mais parafusos de pressão 184 inseridos através de respectivas aberturas 186. Em outras modalidades, o colar 166 pode ser acoplado ao elemento de caixa 164 através de outras técnicas adequadas, incluindo através das conexões formadas com o anel de carga 180.

Em algumas modalidades, o elemento de pino 162 inclui ainda um anel de carga 190 disposto dentro de uma ranhura 192. Além disso, na modalidade presentemente ilustrada, o anel de carga 190 inclui um anel tendo pelo menos uma fenda, tal como um anel C ou um anel de múltiplas peças. Uma haste antirrotação ou pino 194 pode ser inserida através de uma abertura 196 e da fenda do anel de carga 190 e alojada em um recesso 198

do elemento de pino 162. A haste antirrotação 194 pode incluir ainda uma porção roscada 200 configurada de modo a se conjugar complementarmente à abertura 196 a fim de fixar a haste antirrotação 194 dentro do elemento de pino 162. Como similarmente acima apresentado, a haste antirrotação 194 de modo geral impede a rotação do anel de carga 190 dentro da ranhura 192.

Em seguida, o elemento de caixa 164 pode ser colocado em um alinhamento axial sobre o elemento de pino 162 e os parafusos de pressão 184 podem ser afrouxados de tal modo que o colar 166 fique posicionado contra o anel de carga 190 e fique livre para se movimentar com relação ao elemento de caixa 164, conforme de modo geral ilustrado na figura 22. O colar 166 pode se movimentar de modo a acoplar o colar 166 ao anel de carga 190. Por exemplo, em uma modalidade, o colar 166 se movimenta no sentido descendente para o anel de carga 190 e gira de modo a roscar o colar 166 sobre o anel de carga 190 através das superfícies conjugadas ranhuradas ou roscadas 204 e 206. Conforme acima notado, a haste antirrotação 194 de modo geral impede a rotação do anel de carga 190 com o colar 166, fazendo com que o anel de carga 190 seja arrastado para o colar 166 e na direção do anel de carga 180 após a rotação do colar em uma primeira direção.

Além disso, uma porção ranhurada 208 do colar 166 pode ser configurada de modo a se conjugar com uma ou mais superfícies complementares 210 do anel de carga 180. Em uma modalidade, vários segmentos de anel do anel de carga 180 deslizem para baixo de uma porção afunilada 212 da ranhura 182, facilitando o enchimento positivo entre os segmentos de anel e a porção ranhurada 208 do colar 166, conforme de modo geral ilustrado nas figuras 22 e 23. Como resultado do encaixe conjugado do colar 166 com ambos os anéis de carga 180 e 190, a rotação contínua do colar 166 arrasta os anéis de carga 180 e 190 na direção lateral de suas respectivas ranhuras, remove a folga da conexão, e fixa os elementos de pino e de caixa 162 e 164 um ao outro, como de modo geral ilustrado na figura 24. Além disso, um torque pode ser aplicado ao colar de modo a prover uma

conexão pré-carregada do elemento de pino 162 ao elemento de caixa 164. Os elementos de pino e de caixa 162 e 164 podem ser desconectados ao girar o colar 166 em uma segunda direção, oposta à primeira, até que o colar 166 se solte do anel de carga 190. Uma vez livre, o colar 166 poderá, em seguida, ser fixado ao elemento de caixa 164, como, por exemplo, através dos parafusos de pressão 184, e os elementos de pino e de caixa 162 e 164 podem ser separados um do outro.

Deve-se notar que certas modalidades da presente invenção de modo geral incluem conectores de baixo perfil adequados para uso em uma variedade de aplicações de conexão, incluindo os que poderão prover uma quantidade limitada de espaço para a conexão de diversos elementos, tais como em determinadas cabeças de poço com condutores compartilhados, de fendas compactas, e/ou empilhadas. Além disso, será apreciado que as diversas modalidades de tais sistemas de conexão poderão, de modo geral, prover conectores de alta resistência que facilitam o rápido acoplamento e desacoplamento de dois elementos ou componentes tubulares.

Embora a presente invenção possa ser suscetível a diversas modificações ou formas alternativas, modalidades específicas foram mostradas, à guisa de exemplo, nos desenhos, as quais foram descritas em detalhe no presente documento. No entanto, deve-se entender que a presente invenção não pretende ficar limitada às formas particulares descritas. Por outro lado, a presente invenção deve abranger todas as modificações, equivalentes, e alternativas que recaiam dentro do espírito e âmbito de aplicação da presente invenção conforme definido pelas reivindicações em apenso a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de fixação (10) de um primeiro componente em um segundo componente, o sistema **caracterizado por** compreender:

5 - um colar (16) configurado para receber o primeiro componente e o segundo componente, o colar (16) incluindo uma primeira extremidade configurada para se acoplar ao primeiro componente e uma segunda extremidade configurada para se acoplar ao segundo componente;

10 - um anel de carga (50) tendo pelo menos uma fenda circumferencial, em que o anel de carga (50) é configurado para se alojar dentro de uma primeira ranhura inicial do segundo componente e encaixar a segunda extremidade do colar (16), e o anel de carga (50) e o segundo componente são configurados para facilitar o movimento do anel de carga (50) a partir da primeira ranhura para uma segunda ranhura do segundo componente, quando o segundo componente é alojado no colar (16); e

15 - uma chaveta (60) configurada para ser fixada ao segundo componente dentro da segunda ranhura em uma posição entre duas extremidades circunferenciais do anel de carga (50), e para facilitar o encaixe positivo entre o anel de carga (50) e o colar (16) de modo a fixar o primeiro componente no segundo componente através do colar (16).

20 2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o colar (16) é configurado para orientar o anel de carga (50) de volta para a primeira ranhura após a fixação da chaveta no segundo componente.

25 3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira ranhura inclui uma ranhura superior e a segunda ranhura compreende uma ranhura inferior.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a profundidade da segunda ranhura é maior que a profundidade da primeira ranhura.

30 5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel de carga (50) compreende uma superfície dentada configurada para encaixar uma superfície complementar da segunda extremidade

do colar (16).

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende o primeiro componente e o segundo componente.

5 7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que compreende uma cabeça de poço e uma árvore de produção, em que o primeiro componente e o segundo componente são configurados de modo a permitir o acoplamento da árvore de produção à cabeça de poço.

10 8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a chaveta inclui uma abertura configurada de modo a se alinhar a um recesso do segundo componente, e a abertura e o recesso são configurados de modo a alojar um prendedor a fim de facilitar a fixação da chaveta no segundo componente.

15 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o anel de carga (50) inclui uma abertura e é configurado de modo a permitir que o anel de carga (50) seja fixo ao segundo componente através do prendedor e do recesso, quando a chaveta não está fixada no segundo componente.

20 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade do colar (16) inclui uma superfície rosca configurada para encaixar uma superfície complementar do primeiro componente a fim de facilitar o acoplamento da primeira extremidade do colar (16) no primeiro componente.

25 11. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel de carga (50) inclui um anel C.

12. Conector, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o colar (16) compreende uma janela configurada para permitir que a chaveta seja inserida através da janela a fim de facilitar a fixação da chaveta no segundo componente.

30 13. Método, **caracterizado por** compreender:

- prover um primeiro componente incluindo um conector de caixa (14), e um segundo componente incluindo um conector de pino (12), o co-

nector de caixa (14) incluindo um colar (16) acoplado ao restante do primeiro componente de modo a permitir o movimento relativo do colar (16) com relação ao restante do primeiro componente;

5 - instalar um anel de carga (50) fendido em uma primeira ranhura do conector de pino (12);

- puncionar o conector de pino (12) e o conector de caixa (14) um ao outro de tal modo que o colar (16) do conector de caixa (14) se encaixe no anel de carga (50) fendido e oriente o anel de carga (50) fendido para uma segunda ranhura do conector de pino (12); e

10 - instalar uma chave (60) através de uma abertura do colar (16) e entre duas extremidades do anel de carga (50) fendido de tal modo que a chave (60) fique de modo geral alinhada com a circunferência do anel de carga (50) fendido.

15 14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de movimentar o colar (16) de tal modo que o anel de carga (50) fendido seja orientado a partir da segunda ranhura para a primeira ranhura.

20 15. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o colar (16) é roscado no restante do primeiro componente de tal modo que a rotação do colar (16) realize o movimento axial do colar (16) com relação ao restante do primeiro componente.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de girar o colar (16) de modo a facilitar a remoção de folga entre o conector de caixa (14) e o conector de pino (12).

25 17. Método, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de girar o colar (16) de modo a prover uma conexão pré-carregada do conector de pino (12) e o conector de caixa (14).

30 18. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a etapa de instalar a chave (60) inclui a fixação da chave (60) no conector de pino (12).

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado

pelo fato de que a etapa de fixar a chave (60) inclui a inserção de um prendedor através de uma abertura da chave (60) em um recesso do conector de pino (12).

5 20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende:

- remover a chave (60) do conector de pino (12) através da abertura do colar (16);

- movimentar o colar (16) de tal modo que o anel de carga (50) fendido seja orientado a partir da primeira ranhura para a segunda ranhura;

10 - inserir o prendedor através de uma abertura do anel de carga (50) fendido no recesso de tal modo que o anel de carga (50) fendido seja fixado ao conector de pino (12) na segunda ranhura; e

- retirar o conector de caixa (14) do conector de pino (12).

15 21. Sistema de fixação (10) de um primeiro componente em um segundo componente, o sistema **caracterizado por** compreender:

- um primeiro anel de carga (50) e um segundo anel de carga (50) configurado para ser alojado dentro de uma primeira ranhura do primeiro componente e uma segunda ranhura do segundo componente, respectivamente, cada qual dentre o primeiro e o segundo anéis de carga compreendendo um corpo de modo geral anular tendo, pelo menos, uma fenda radial de tal modo que cada qual dentre o primeiro e o segundo anéis de carga inclua pelo menos duas porções de extremidade circunferenciais;

20 - um pino configurado para ser instalado no segundo componente entre as, pelo menos duas, porções de extremidade circunferenciais do segundo anel de carga (50) de tal modo que o pino iniba a rotação do segundo anel de carga (50) dentro da segunda ranhura; e

25 - um colar (16) configurado para cooperar com o primeiro e segundo anéis de carga de modo a fixar o primeiro componente no segundo componente, o colar (16) incluindo uma primeira porção configurada de modo a se encaixar no primeiro anel de carga (50), e uma segunda porção rosca-
30 cada configurada de modo a se encaixar nas roscas conjugadas do segundo anel de carga (50);

- em que o primeiro e segundo anéis de carga, o pino, e o colar (16) são configurados de modo a cooperarem entre si de tal modo que a rotação do colar (16) sobre um eixo rotacional realize o movimento dos primeiro e segundo anéis de carga um na direção do outro de modo a facilitar a fixação do primeiro componente no segundo componente.

22. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o primeiro anel de carga (50) compreende um anel C.

23. Sistema, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o primeiro anel de carga (50) compreende um exterior rosado configurado de modo a encaixar as roscas conjugadas da primeira porção do colar (16).

24. Sistema, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o colar (16) é fixado ao primeiro anel de carga (50) através de pelo menos um parafuso de pressão.

25. Sistema, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o primeiro e segundo anéis de carga são substancialmente idênticos.

26. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o primeiro anel de carga (50) compreende um anel de carga (50) segmentado compreendendo uma pluralidade de segmentos de anel separados um do outro por uma pluralidade de fendas radiais.

27. Sistema, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que compreende um anel de encaixe disposto na primeira ranhura e configurado para se encaixar nas superfícies conjugadas da pluralidade de segmentos de anel de modo a facilitar o alinhamento dos segmentos de anel entre si.

28. Sistema, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de segmentos de anel compreende superfícies dentadas configuradas de modo a encaixar os dentes conjugados da primeira porção do colar (16).

29. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que compreende o primeiro componente e o segundo compo-

nente.

5 30. Sistema, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que compreende uma cabeça de poço e uma árvore de produção, em que o primeiro componente e o segundo componente são configurados de modo a facilitar o acoplamento da árvore de produção na cabeça de poço.

31. Sistema, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a cabeça de poço compreende o primeiro componente e a árvore de produção compreende o segundo componente.

10 32. Sistema, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um pino de alinhamento instalado entre o primeiro e o segundo componentes de modo a facilitar o alinhamento do primeiro e segundo componentes e inibir a rotação do primeiro componente com relação ao segundo componente.

15 33. Sistema, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que o primeiro componente é configurado para receber um elemento antirrotação a fim de inibir a rotação do primeiro anel de carga (50) dentro da primeira ranhura.

20 34. Sistema, de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo fato de que o primeiro componente é configurado de modo a alojar o pino configurado para ser instalado no segundo componente, de tal modo que o pino possa ser instalado no primeiro ou no segundo componentes.

35. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o segundo anel de carga (50) compreende um anel C.

25 36. Método, **caracterizado por** compreender:

- prover um primeiro componente incluindo um conector de caixa (14) ou um conector de pino (12), e um segundo componente incluindo o outro dentre o conector de caixa (14) ou o conector de pino (12);

30 - dispor um primeiro anel de carga (50) em uma ranhura do primeiro componente;

- fixar um colar (16) no primeiro anel de carga (50);

- dispor um segundo anel de carga (50) em uma ranhura do se-

gundo componente, em que o segundo anel de carga (50) compreende uma fenda radial;

- instalar uma haste antirrotação através da fenda radial do segundo anel de carga (50) e através de uma porção do segundo componente;

5 - alinhar os conectores de caixa e de pino entre si; e

- girar o colar (16) e o primeiro anel de carga (50) sobre um eixo de rotação a fim de roscar o colar (16) sobre o segundo anel de carga (50), em que a haste antirrotação inibe a rotação do segundo anel de carga (50) com o colar (16) de tal modo que a rotação do colar (16) translate em um movimento axial relativo do segundo anel de carga (50) com relação ao colar (16) e o primeiro anel de carga (50) em uma direção paralela ao eixo de rotação.

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de fixar o colar (16) no primeiro anel de carga (50) compreende:

- a instalação da haste antirrotação através de uma fenda radial do primeiro anel de carga (50) e através de uma porção do primeiro componente;

20 - o roscamento do colar (16) sobre o primeiro anel de carga (50), em que a haste antirrotação inibe a rotação do primeiro anel de carga (50) e facilita o roscamento do colar (16) sobre o primeiro anel de carga (50); e

- a remoção da haste antirrotação do primeiro componente quando o colar (16) é roscado sobre o primeiro anel de carga (50).

38. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de fixar o colar (16) no primeiro anel de carga (50) compreende:

- a instalação de uma haste antirrotação adicional através de uma fenda radial do primeiro anel de carga (50) e através de uma porção do primeiro componente;

30 - o roscamento do colar (16) sobre o primeiro anel de carga (50), em que a haste antirrotação adicional inibe a rotação do primeiro anel de carga (50) e facilita o roscamento do colar (16) sobre o primeiro anel de car-

ga (50); e

- a remoção da haste antirrotação adicional do primeiro componente quando o colar (16) é roscado sobre o primeiro anel de carga (50).

5 39. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de fixar o colar (16) no primeiro anel de carga (50) compreende o roscamento de um prendedor através do colar (16) e no primeiro anel de carga (50) de tal modo que o primeiro anel de carga (50) gire dentro da ranhura do primeiro componente após a rotação do colar (16).

10 40. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de girar o colar (16) sobre um eixo de rotação compreende a rotação do colar (16) em uma primeira direção de tal modo que o primeiro e segundo anéis de carga sejam arrastados um para o outro e contra os respectivos lados das ranhuras do primeiro e segundo componentes de modo a remover a folga entre os conectores de caixa e de pino.

15 41. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato de que compreende ainda a etapa de girar o colar (16) na primeira direção de modo a prover uma conexão pré-carregada dos conectores de caixa e de pino.

20 42. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de desacoplar os conectores de caixa e de pino de um outro, em que a etapa de desacoplar os conectores de caixa e de pino inclui a rotação do colar (16) em uma segunda direção oposta à primeira direção de modo a realizar um movimento relativo do primeiro e segundo anéis de carga, distantes um do outro.

25 43. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de alinhar os conectores de caixa e de pino entre si compreende o alinhamento de pelo menos um pino de alinhamento instalado no conector de caixa (14) ou no conector de pino (12) com um recesso no conector de caixa (14) ou no conector de pino (12) de engate e o acoplamento dos conectores de caixa e de pino um ao outro de tal modo que o,
30 pelo menos um, pino de alinhamento seja alojado no recesso.

44. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado

pelo fato de que a etapa de dispor o primeiro anel de carga (50) na ranhura do primeiro componente compreende a disposição de um anel C na ranhura do primeiro componente.

5 45. Método, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a etapa de fixar o colar (16) no primeiro anel de carga (50) é realizada antes do alinhamento dos conectores de caixa e de pino entre si.

46. Método, **caracterizado por** compreender:

10 - prover um primeiro componente incluindo um conector de caixa (14) ou um conector de pino (12), e um segundo componente incluindo o outro dentre o conector de caixa (14) ou o conector de pino (12);

- dispor um primeiro anel de carga (50) em uma ranhura do primeiro componente;

- acoplar um colar (16) ao primeiro componente;

15 - dispor um segundo anel de carga (50) em uma ranhura do segundo componente, em que o segundo anel de carga (50) compreende uma fenda radial;

- instalar uma haste antirrotação através da fenda radial do segundo anel de carga (50) e através de uma porção do segundo componente;

- alinhar os conectores de caixa e de pino entre si; e

20 - girar o colar (16) sobre um eixo de rotação a fim de roscar o colar (16) sobre o segundo anel de carga (50), em que a haste antirrotação inibe a rotação do segundo anel de carga (50) com o colar (16) de tal modo que a rotação do colar (16) translade para o movimento axial relativo do segundo anel de carga (50) com relação ao colar (16) para o primeiro anel de
25 carga (50) em uma direção paralela ao eixo de rotação.

47. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que a etapa de acoplar o colar (16) ao primeiro componente compreende o acoplamento do colar (16) diretamente ao conector de caixa (14) ou ao conector de pino (12) do primeiro componente.

30 48. Método, de acordo com a reivindicação 47, caracterizado pelo fato de que a etapa de acoplar o colar (16) diretamente ao conector de caixa (14) ou ao conector de pino (12) do primeiro componente inclui o aco-

plamento do colar (16) aos mesmos através de um ou mais parafusos de pressão.

5 49. Método, de acordo com a reivindicação 48, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de afrouxar o um ou mais parafusos de pressão de modo a permitir o movimento axial do colar (16) com relação ao primeiro componente.

10 50. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que a etapa de acoplar o colar (16) ao primeiro componente compreende o acoplamento do colar (16) ao conector de caixa (14) através do encaixe do colar (16) no primeiro anel de carga (50).

15 51. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de movimentar o colar (16) com relação ao primeiro componente de tal modo que uma superfície ranhurada do colar (16) se encaixe em uma superfície complementar do primeiro anel de carga (50).

52. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que o primeiro anel de carga (50) inclui um anel de carga (50) fendido.

20 53. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que o anel de carga (50) fendido compreende um anel de carga (50) segmentado tendo uma pluralidade de segmentos de anel.

25 54. Método, de acordo com a reivindicação 53, caracterizado pelo fato de que compreende um anel de encaixe disposto dentro da ranhura do primeiro componente e configurado de modo a facilitar o alinhamento da pluralidade de segmentos de anel dentro da ranhura do primeiro componente.

30 55. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que a etapa de girar o colar (16) sobre um eixo de rotação compreende a rotação do colar (16) em uma primeira direção de tal modo que o primeiro e o segundo anéis de carga são arrastados um para o outro e contra os respectivos lados das ranhuras do primeiro e segundo componentes de modo a remover a folga entre os conectores de caixa e de pino.

56. Método, de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de desacoplar os conectores de caixa e de pino um do outro, em que o desacoplamento dos conectores de caixa e de pino inclui a rotação do colar (16) em uma segunda direção oposta à primeira direção a fim de realizar o movimento relativo dos primeiro e segundo anéis de carga um do outro.

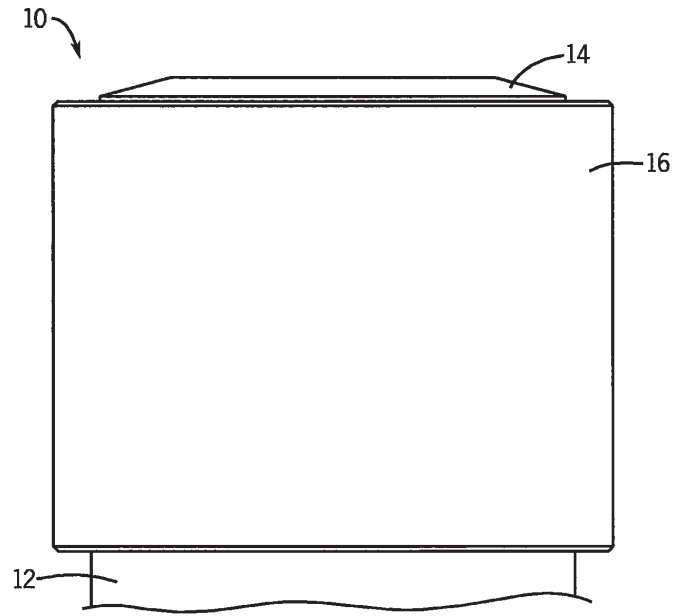


FIG. 1

FIG. 3

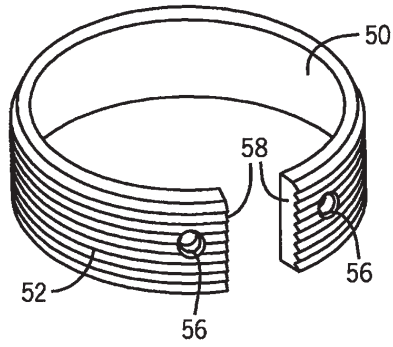


FIG. 4

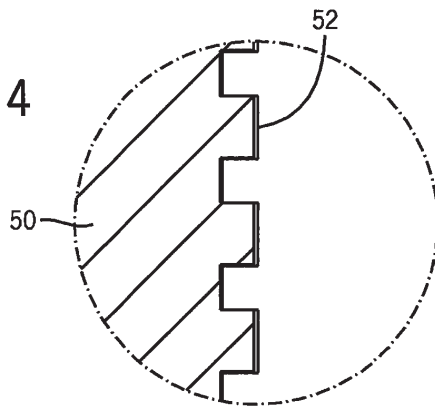
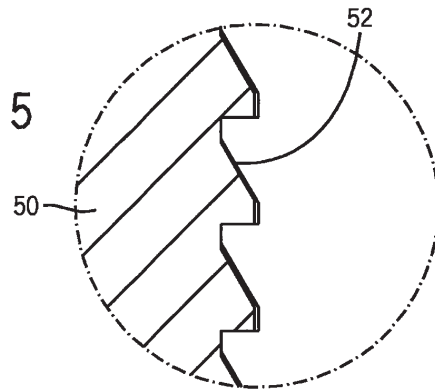


FIG. 5



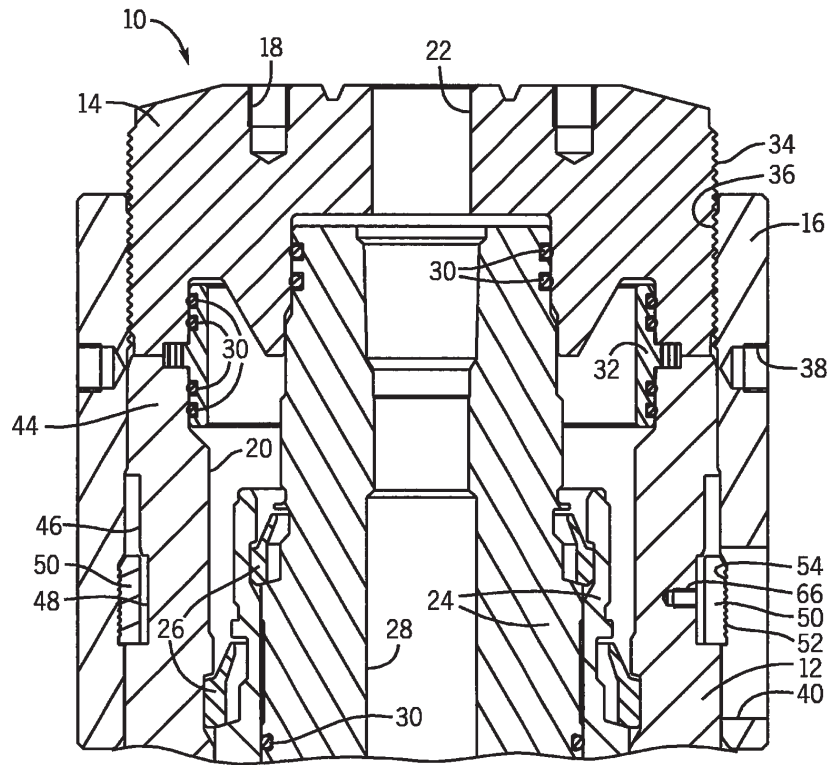


FIG. 6

FIG. 7

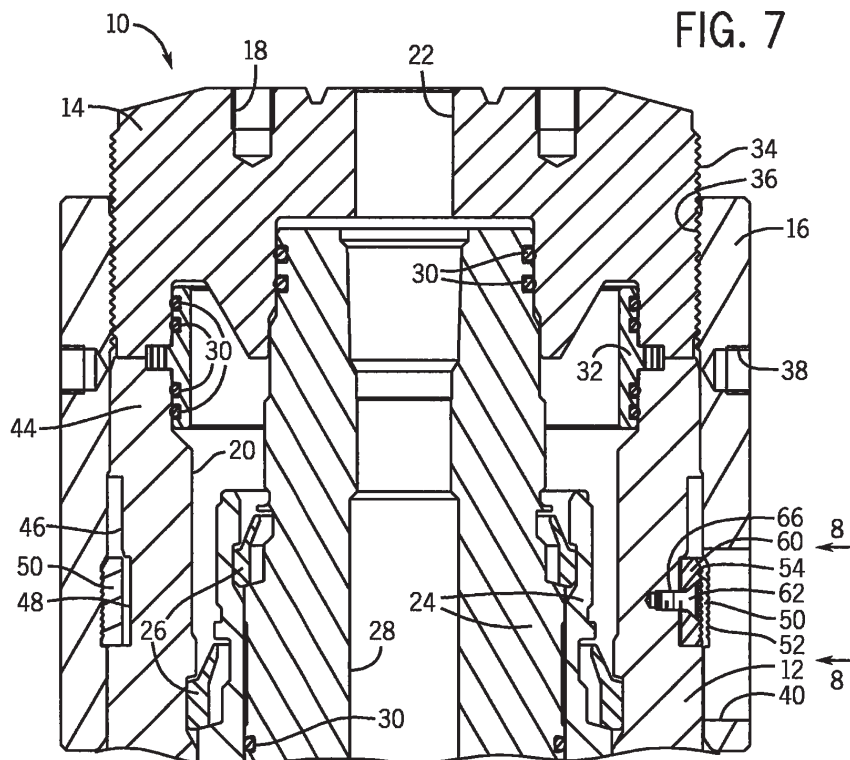
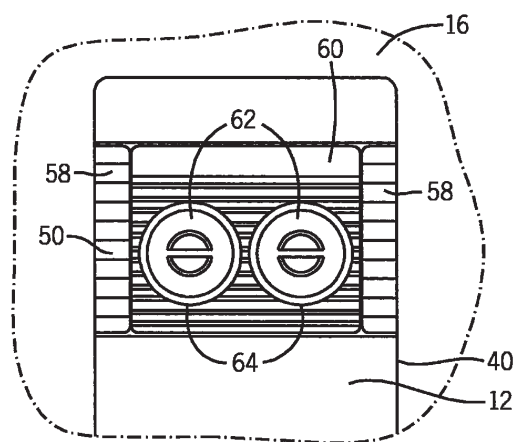


FIG. 8



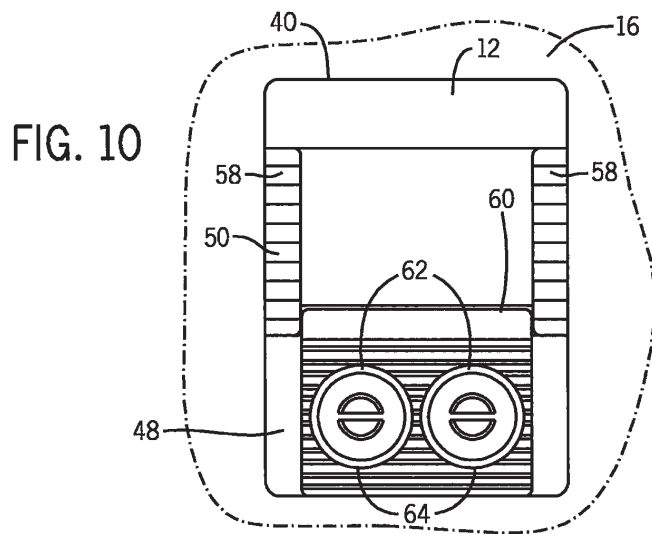
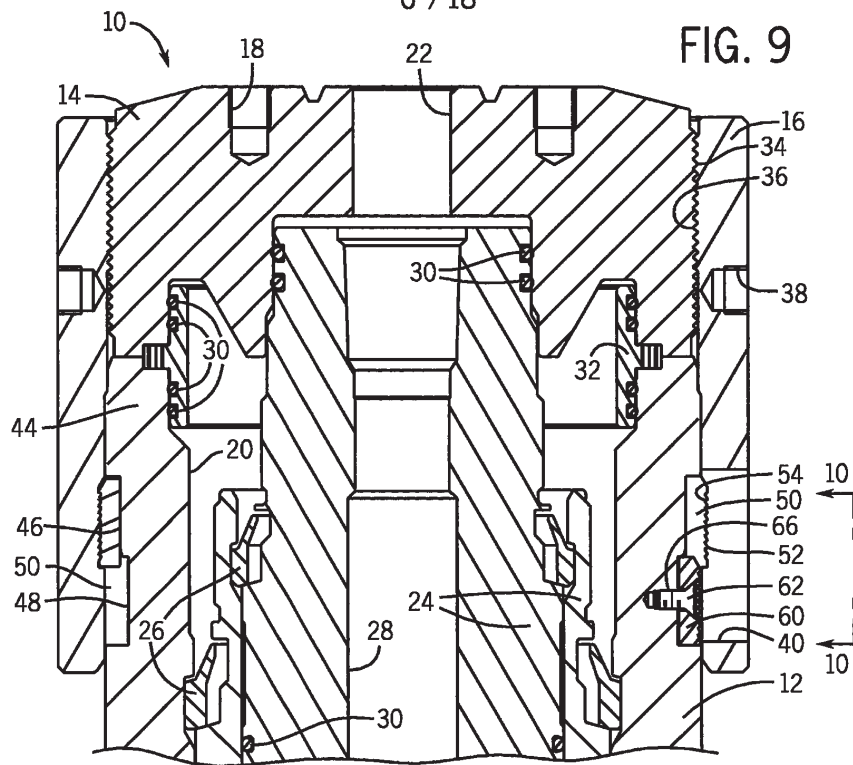


FIG. 11

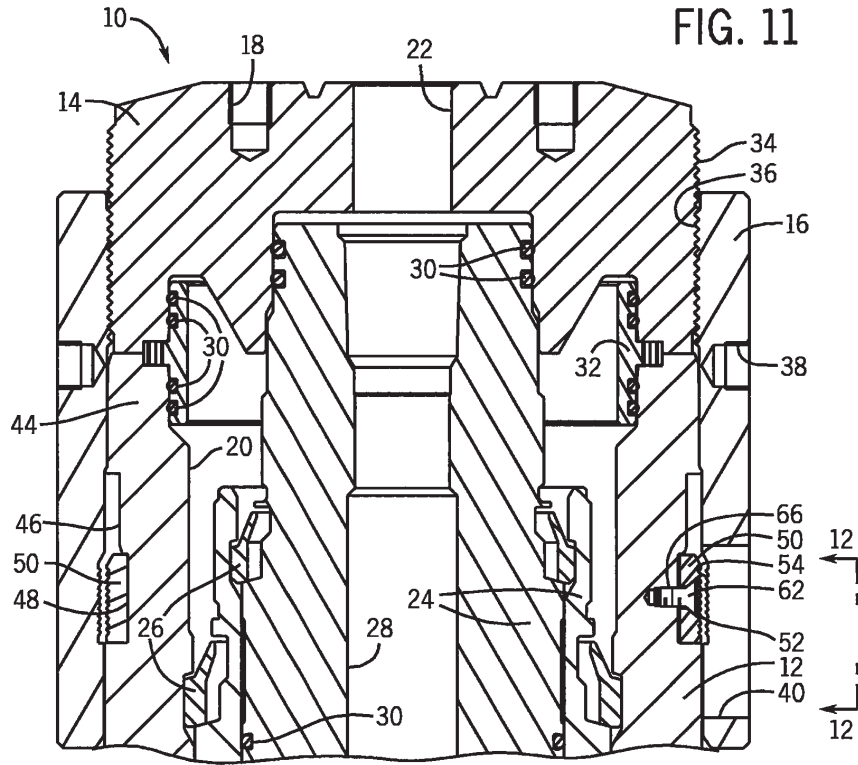
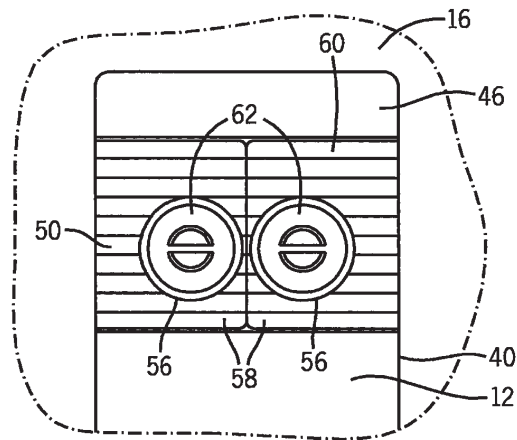
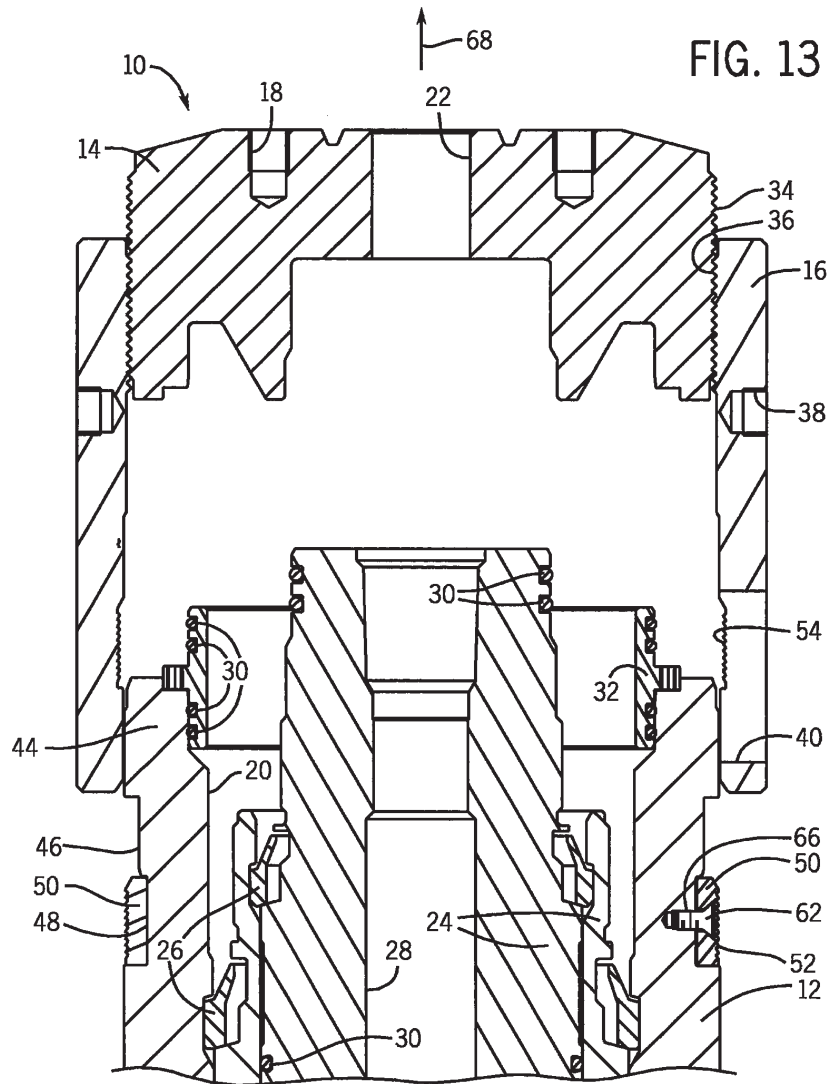
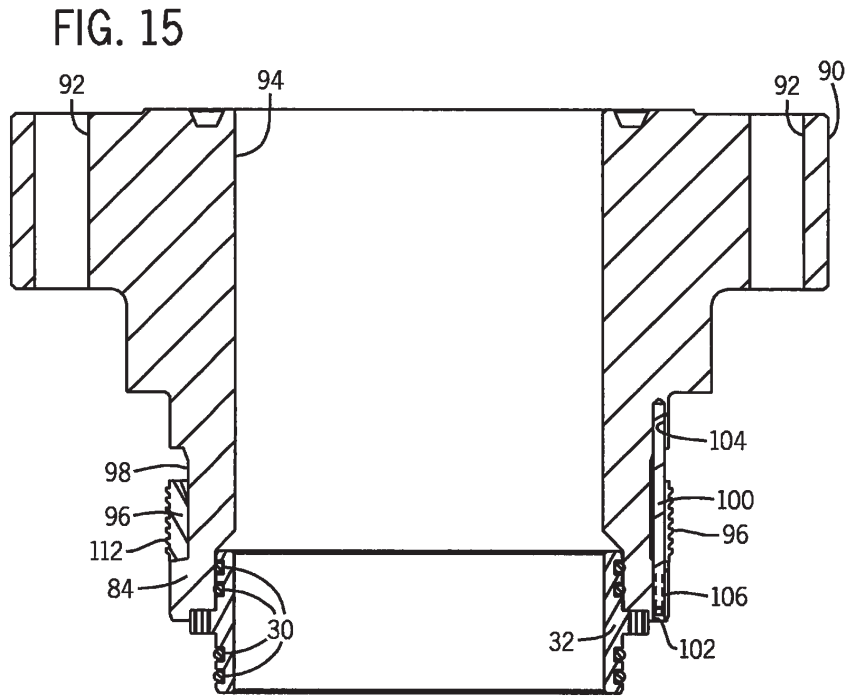
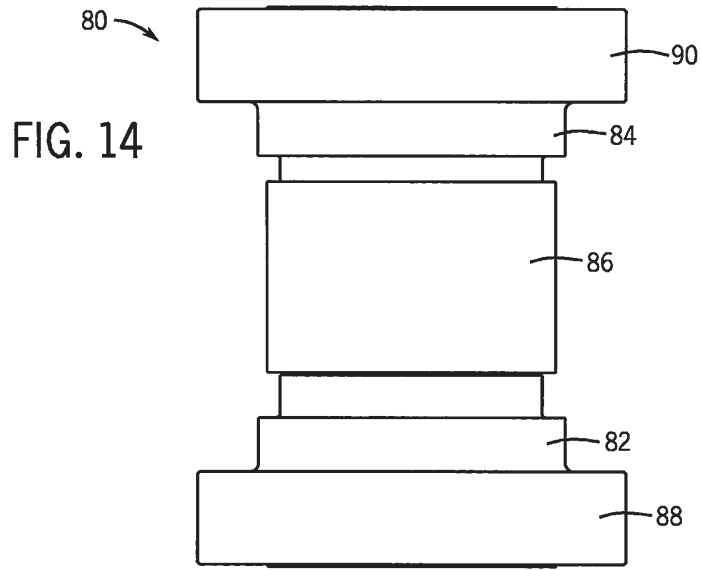


FIG. 12







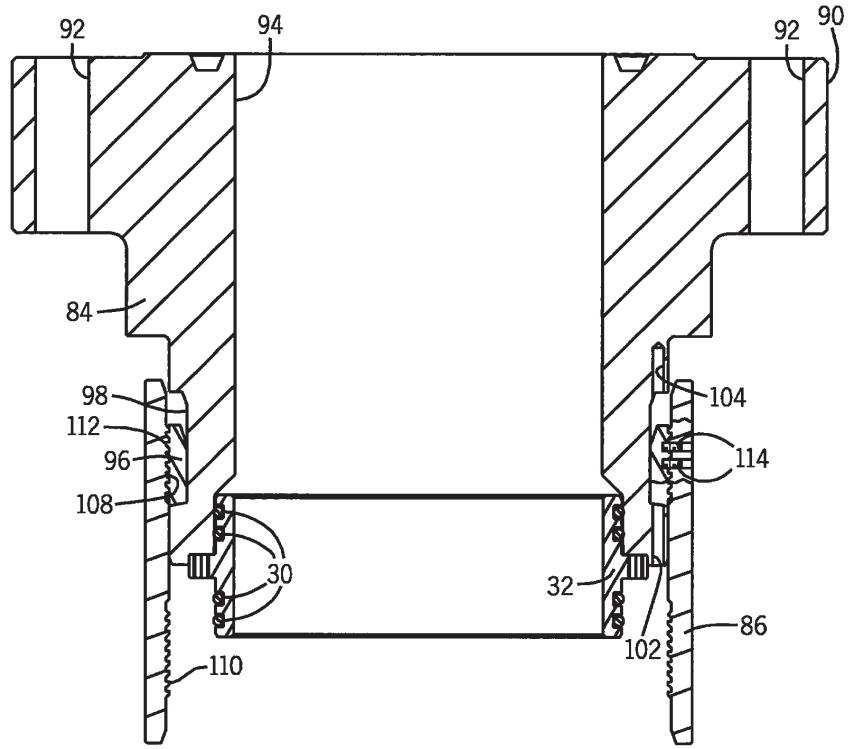


FIG. 16

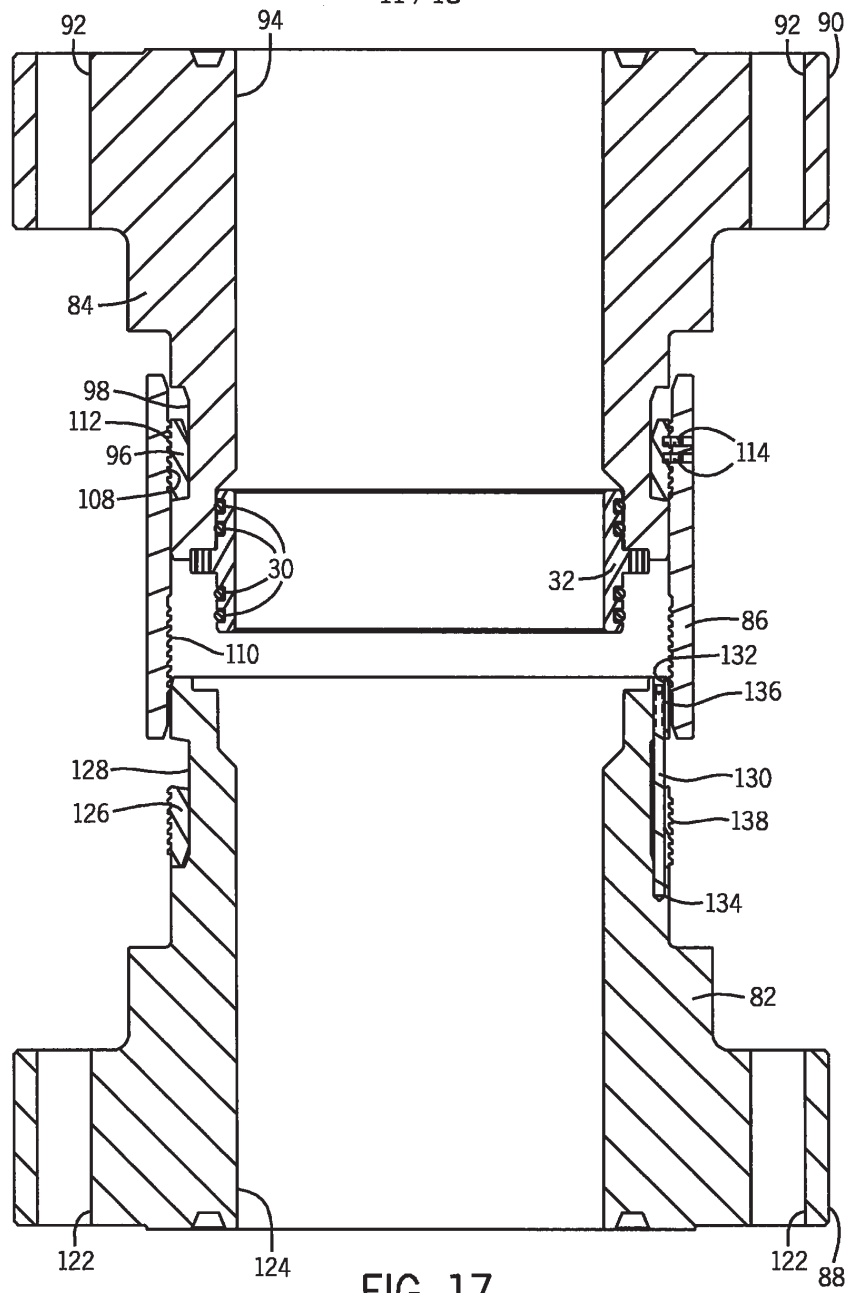


FIG. 17

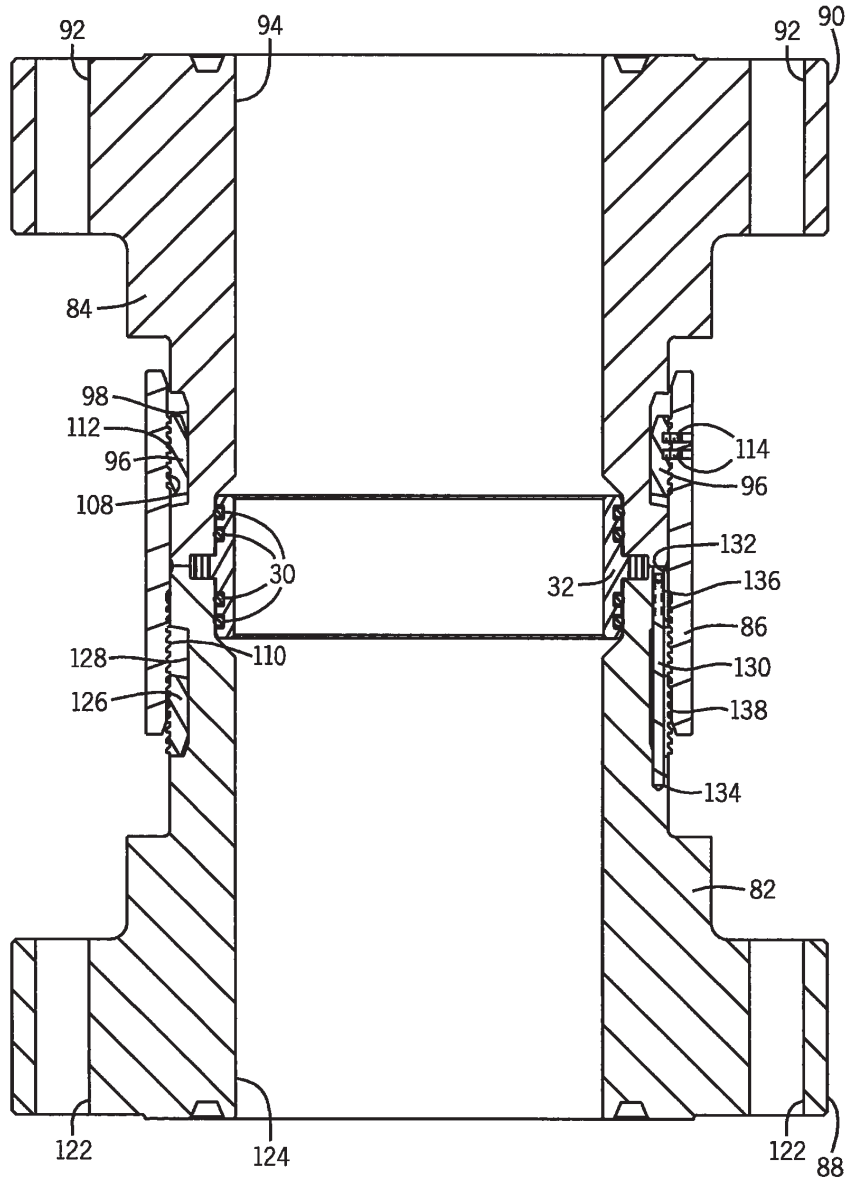
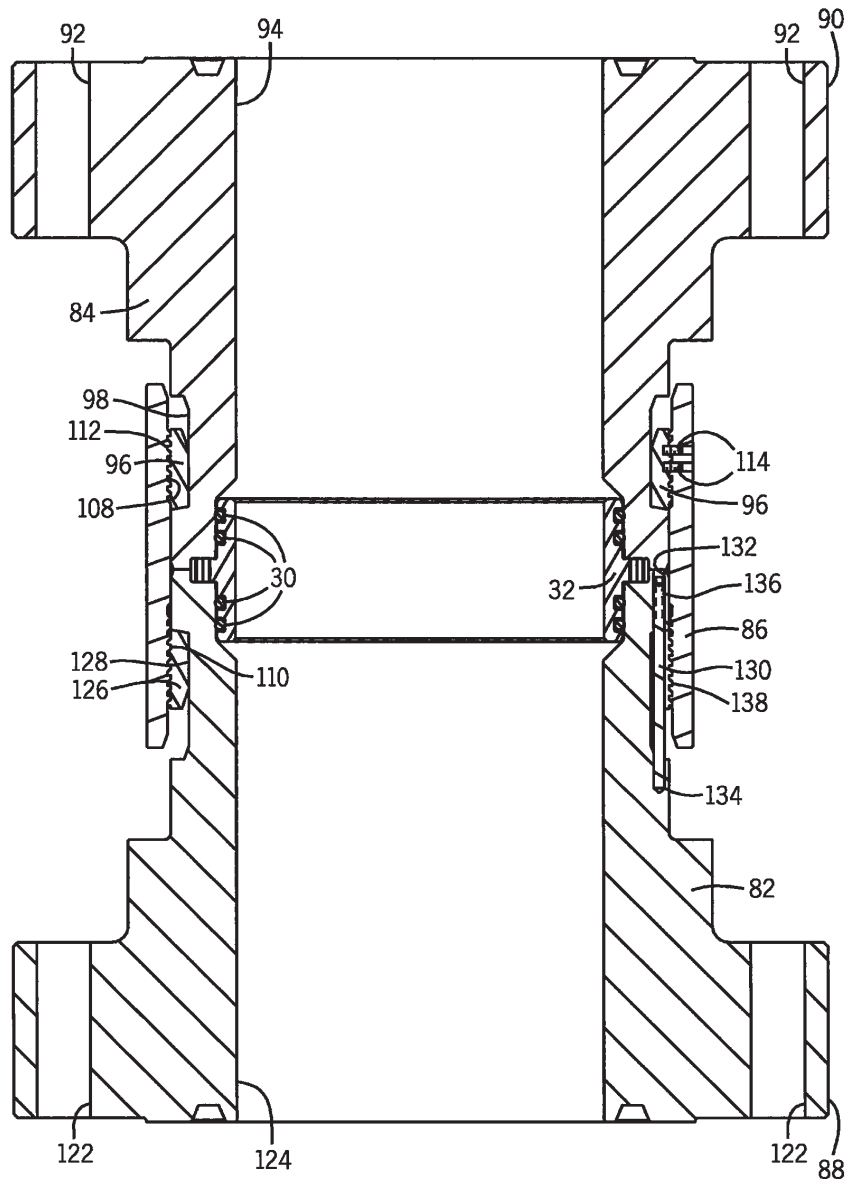


FIG. 18



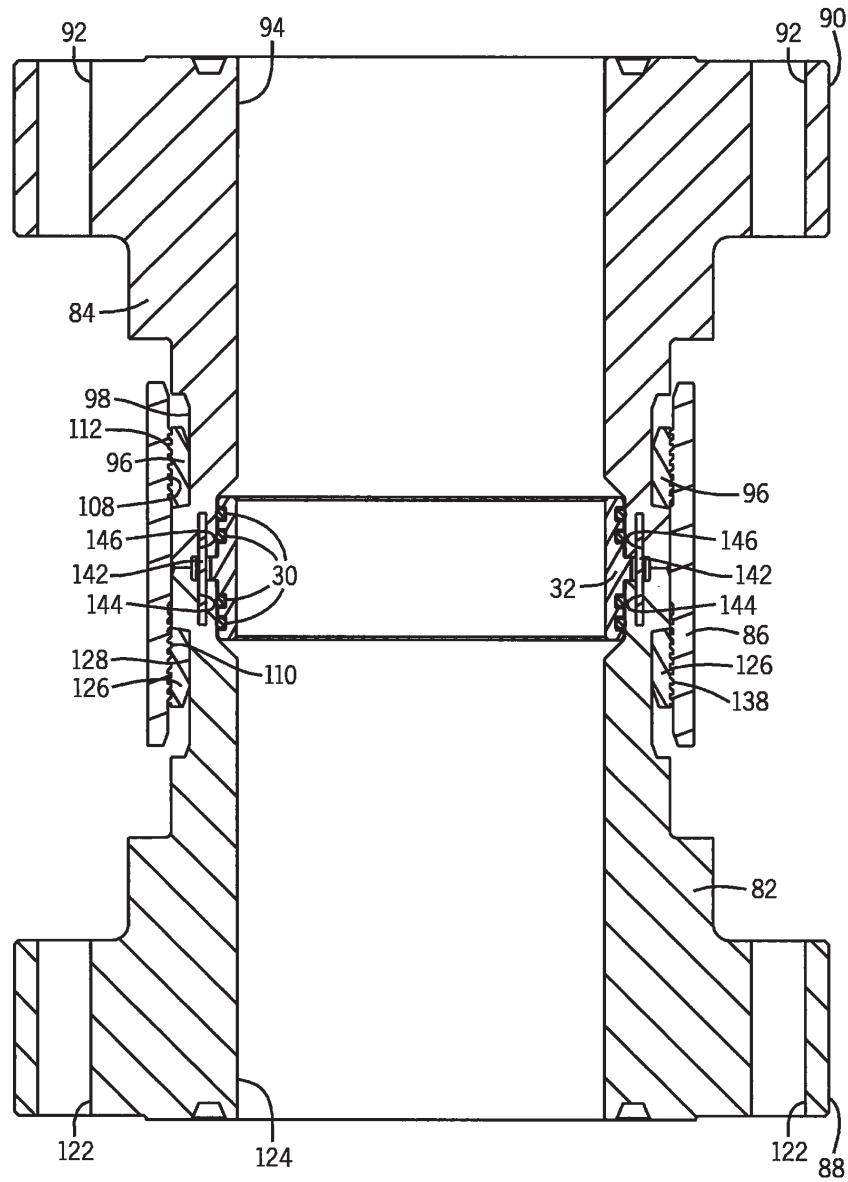


FIG. 20

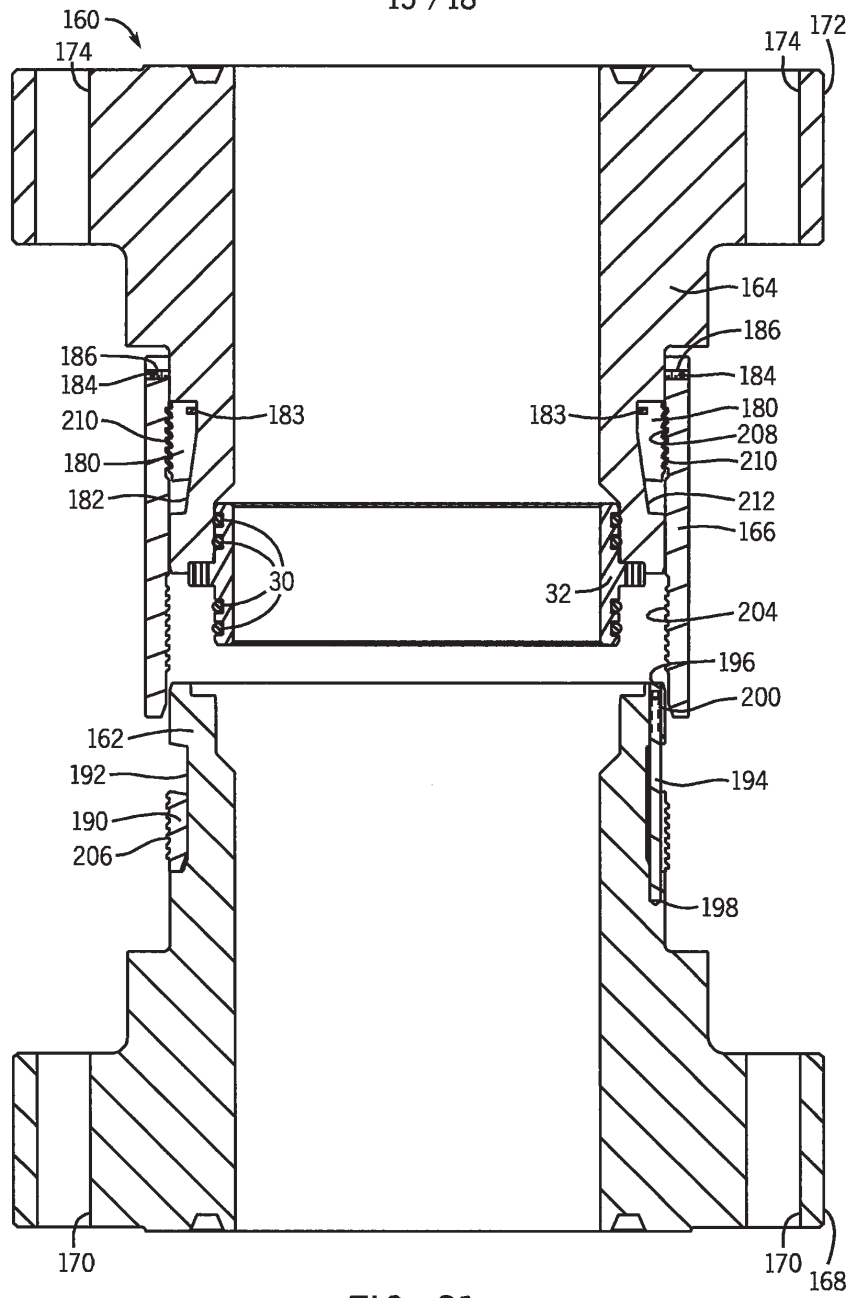


FIG. 21

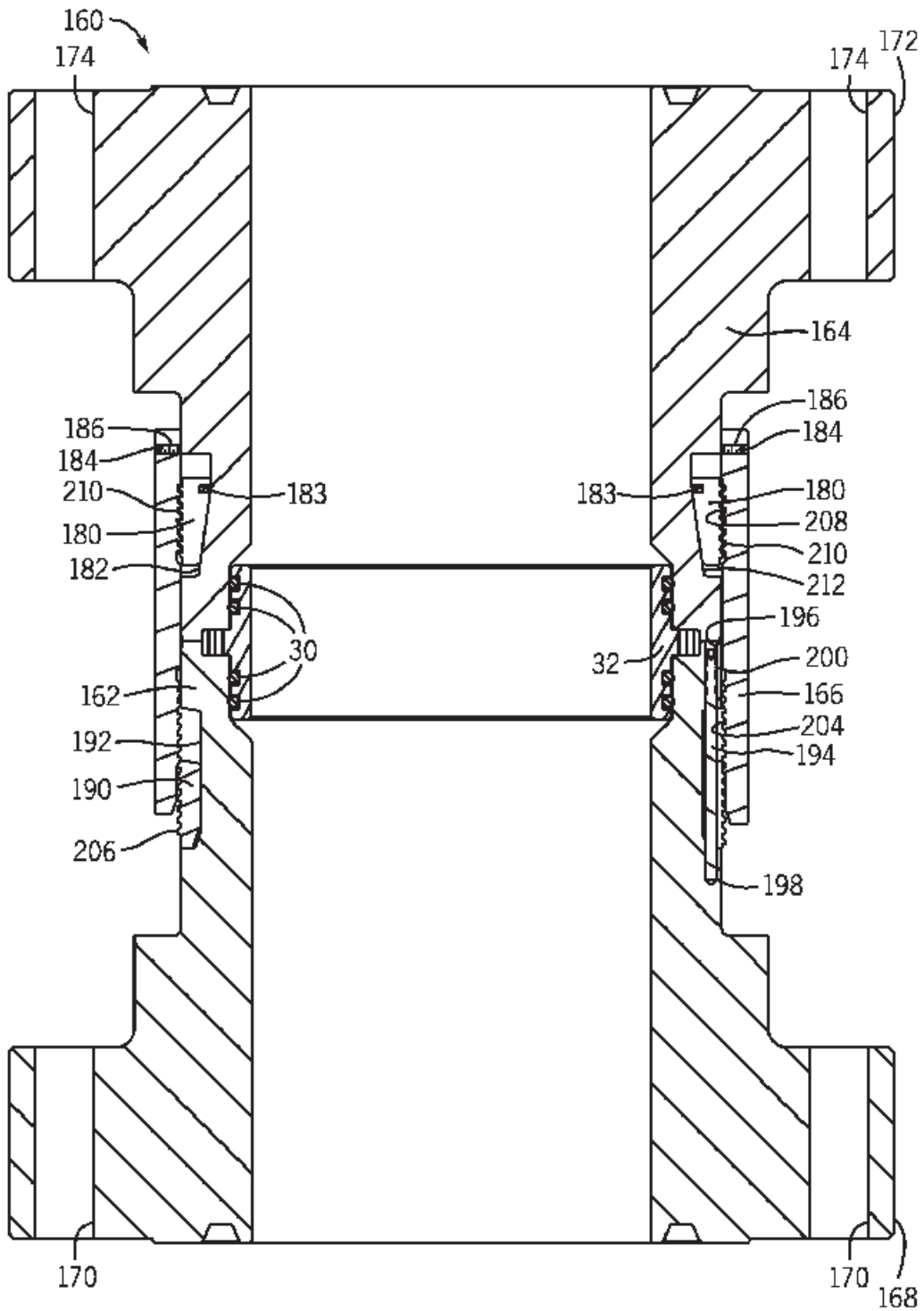


FIG. 22

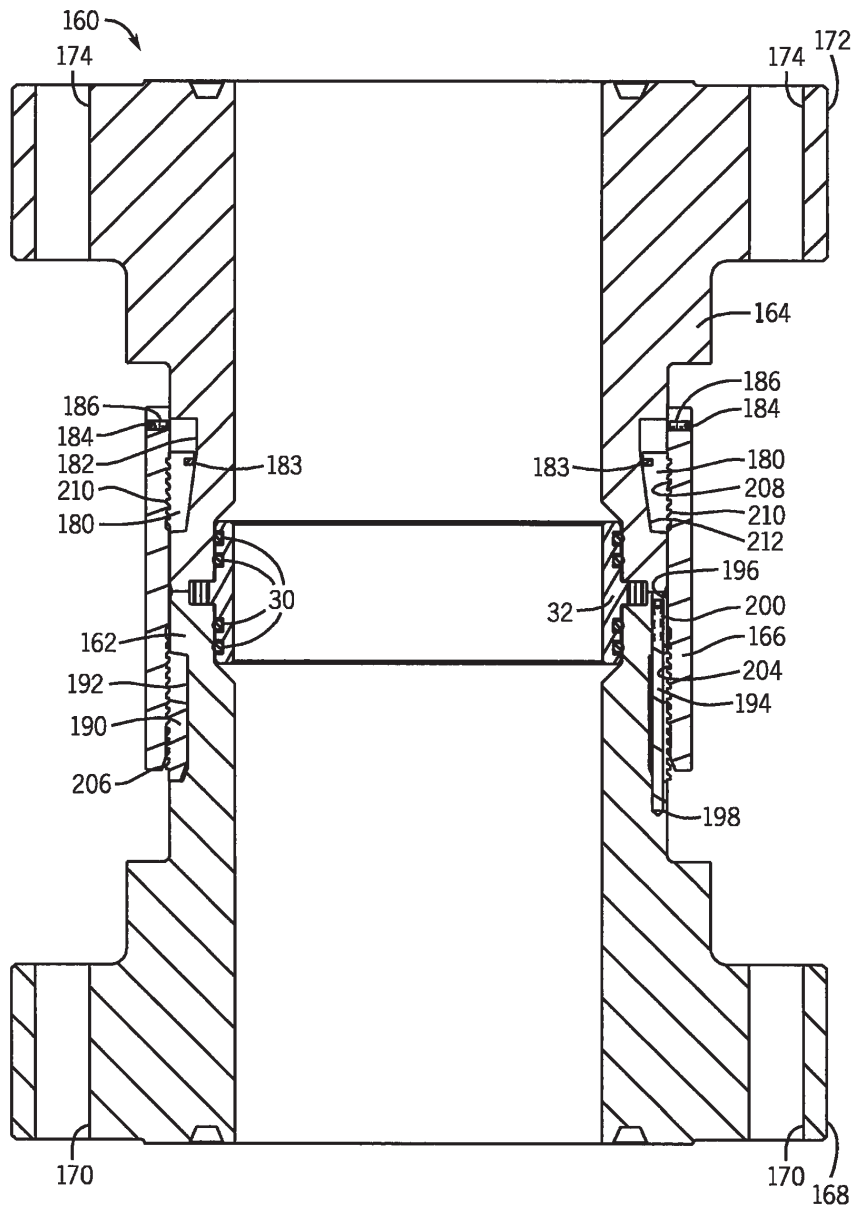


FIG. 23

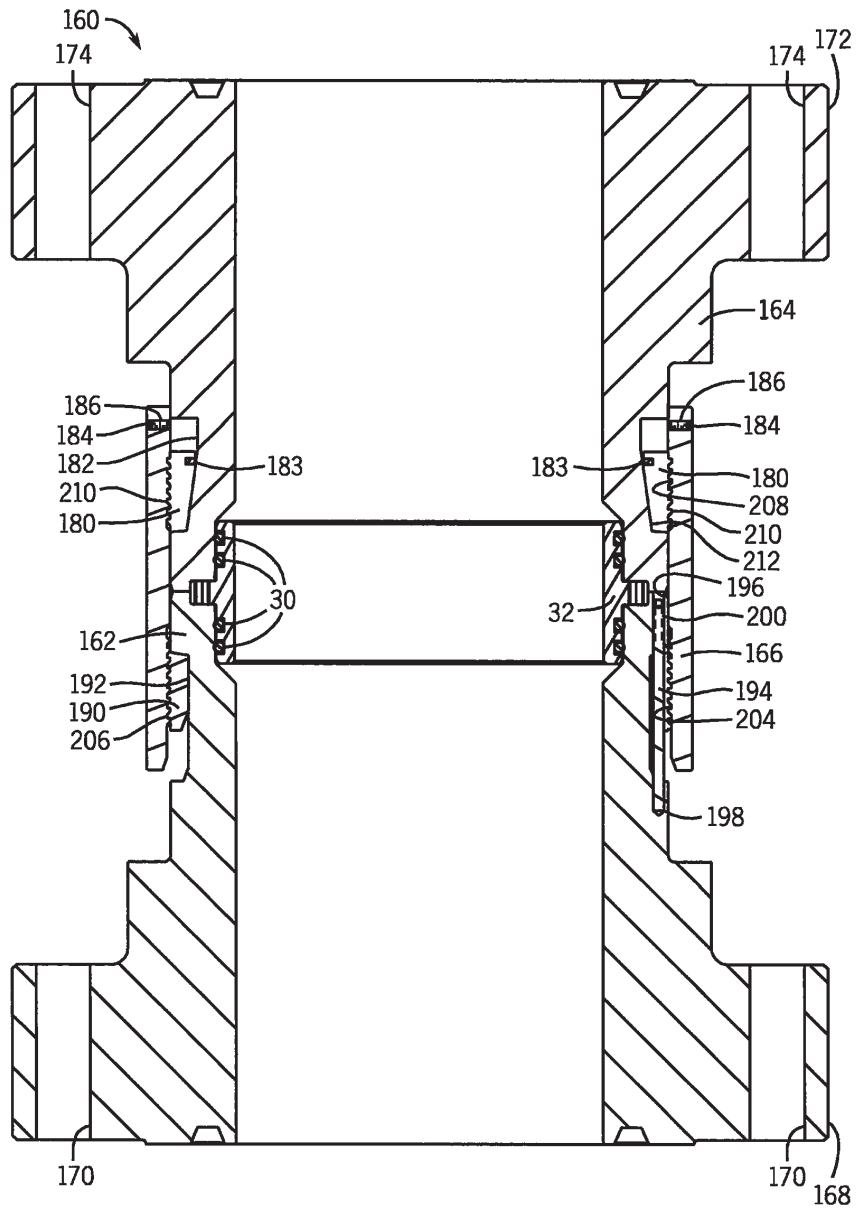


FIG. 24