



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

(11) PI 1008464-9 B1



(22) Data do Depósito: 25/02/2010

(45) Data de Concessão: 03/08/2021

(54) Título: CONECTOR SUBMARINO E MÉTODO PARA INSTALAR UM CONECTOR SUBMARINO EM UM MEMBRO

(51) Int.Cl.: E21B 33/038.

(30) Prioridade Unionista: 24/02/2010 US 12/712,049; 25/02/2009 US 61/155,226.

(73) Titular(es): AKER SOLUTIONS INC..

(72) Inventor(es): PAULO CEZAR SILVA PAULO; GLEN H. CUIPER.

(86) Pedido PCT: PCT US2010025327 de 25/02/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/099269 de 02/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/08/2011

(57) Resumo: CONECTOR SUBMARINO A presente invenção refere-se a um conector submarino que inclui um conector capaz de conectar-se seletivamente a um corpo de bobina para formar um conjunto de conector. O conjunto de conector submarino pode incluir um anel adaptador, que é capaz de conectar o corpo de bobina ao conector. O conjunto de conector pode ser baixado sobre um membro de cabeça de poço e travado em posição por pistão móvel e anel de travamento dividido. Enquanto o conjunto de conector está no estado destravado, o anel adaptador pode ser girado movendo o conector para cima ou para baixo com relação ao corpo de bobina, que está assentado sobre o membro de cabeça de poço. O movimento de conector pode ser usado para variar o alinhamento do meio de travamento de conector com relação ao perfil de travamento do membro de cabeça de poço. Essa mudança de posição pode ser usada modificar a força de tensão aplicada ao conector, quando travado sobre o membro de cabeça de poço.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"CONECTOR SUBMARINO E MÉTODO PARA INSTALAR UM
CONECTOR SUBMARINO EM UM MEMBRO".**

ANTECEDENTES

Pedidos Relacionados

[0001] O presente pedido reivindica o benefício de prioridade para o Pedido Provisório U.S. N° 61/155.226 intitulado "Conector Submarino", que foi depositado em 25 de fevereiro de 2009, cuja descrição está incorporada ao presente por referência em sua totalidade.

Campo da Descrição

[0002] A presente invenção refere-se, em geral, a um conector submarino, que inclui um anel de ajuste que pode ser usado para mudar a relação posicional entre um corpo de bobina e um conector de um conjunto de conector. A mudança na relação posicional pode ser usada para variar a força de tensão prévia aplicada ao conector submarino, quando fixado em um membro da cabeça do poço. Uma modalidade é um conjunto de conector submarino, que compreende um corpo de bobina conectado rotativamente em um conector com perfis de travamento correspondentes. O perfil de travamento pode ser um perfil de travamento de culatra ("breech lock profile").

Descrição da Técnica Relacionada

[0003] Conectores de diversos tipos são usados para conectar equipamentos a cabeças de poços submarinos. Um tipo comum de conector usado para produção é um conector usado para fixar o corpo de bobina na cabeça do poço. Cabeças de poço frequentemente são fornecidas com um perfil-padrão. Um tipo comum de um perfil de cabeça de poço é uma cabeça de poço H4. Embora a cabeça de poço H4 seja comum, os conectores podem conectar-se de modo diferente em cada cabeça de poço H4, devido a uma pluralidade de razões, incluindo

variações em tolerâncias de fabricação. Variações nas tolerâncias de medidas de cada componente do conjunto de conector podem desenvolver-se, no total, provocando o desalinhamento potencial entre o meio de travamento do conector e o perfil de travamento da cabeça do poço.

[0004] Outro problema potencial existe em obter o alinhamento angular correto entre o conector submarino e a cabeça de poço. Um alinhamento exato pode ser necessário se for preciso fazer conexões limpas, sem danos aos componentes, quando os mesmos são baixados para engate um com o outro. Além disso, o desalinhamento de componentes pode fazer com que o conjunto seja apropriadamente fixado na cabeça de poço. O desalinhamento também pode surgir devido à maneira pela qual o conector é aparafusado na cabeça de poço. Uma força de tensão prévia frequentemente é desejada nos componentes do conector submarino quando o mesmo é fixado na cabeça de poço, para por os componentes na tensão apropriada. O desalinhamento do conector com relação à cabeça de poço pode causar uma redução da força de tensão prévia sobre o conector submarino. A conexão ou ajuste de conectores submarinos anteriores para obter uma força de tensão prévia desejada pode levar uma quantidade de tempo significativa, por exemplo, mais que 10 horas.

[0005] A figura 12 mostra um conector submarino 300 da técnica anterior, que usa um conector 340 para fixar uma bobina de tubulação 310 em uma cabeça de poço. O conector 340 está fixado na bobina de tubulação 310 usando diversos parafusos 305 e porcas 306 sob tensão prévia. O conector 340 e a bobina de tubulação 310 estão montados um ao outro para formar um conjunto de conector 300 e depois baixados sobre a cabeça de poço (não mostrada). Uma luva de travamento 350 ativada por um pistão de travamento 360 é usada para engatar-se no perfil de travamento da cabeça de poço com um anel de travamento

360. O conector 340 inclui um pistão de destravamento 370 e um pistão de destravamento 380 secundário para mover a luva de travamento 350, possibilitando ao anel de travamento 365 desprender-se do perfil de travamento da cabeça de poço. A relação posicional entre a bobina de tubulação 310 e o conector 340 do conjunto de conector 300 está fixado em posição pelos parafusos 305 e porcas 306 sob tensão prévia. O conjunto de conector 300 pode depois ser assentado sobre a cabeça de poço com o anel de travamento 365 em alinhamento com um perfil de travamento da cabeça de poço. O desenvolvimento das tolerâncias de medidas dos componentes e/ou variações na cabeça de poço pode provocar o desalinhamento do anel de travamento 365 com o perfil de travamento, resultando em uma conexão à cabeça de poço, que pode ser mais apertada ou mais frouxa do que foi esperado. Isso pode levar a que uma força de tensão prévia mais baixa seja exercida sobre o conjunto de conector 300 do que o desejado. A relação posicional entre o conector 340 e a cabeça de poço pode ser variada ajustando os muitos parafusos que conectam o conector 340 à bobina de tubulação 310. Esse reajuste do conector 340 e o corpo de bobina 310 pode ser um processo demorado e difícil, exigindo múltiplos reajustes de cada parafuso, bem como múltiplas reconexões e desconexões da cabeça de poço, até que seja obtido o alinhamento correto e, portanto, a tensão prévia correta do conjunto de conexão.

[0006] À luz do que foi exposto acima, seria desejável obter um conector submarino que possa ser facilmente ajustado para levar em consideração o desenvolvimento de tolerâncias e/ou variações na cabeça de poço. Também seria desejável obter um conector submarino, que possa oferecer um mecanismo para ajustar facilmente a força de tensão prévia no conjunto de conector, quando o mesmo está fixado em um membro da cabeça do poço. Seria desejável, ainda, obter um conector submarino que garanta o alinhamento angular correto, quando

fixado em um membro de cabeça de poço.

[0007] A presente invenção destina-se a superar, ou pelo menos reduzir, os efeitos de um ou mais dos problemas expostos acima.

SUMÁRIO

[0008] Uma modalidade do conjunto de conector submarino inclui um corpo de bobina, um anel de ajuste e um conector. O anel de ajuste conecta seletivamente o corpo de bobina ao conector, para formar um conjunto de conector, que pode ser seletivamente fixado em um membro da cabeça de poço.

[0009] Tal como pode ser entendido por alguém versado na técnica, a força de tensão prévia sobre o sistema, quando fixado no membro da cabeça de poço, pode ser afetada devido a variações de tolerância para cada parte ou devido a variações no perfil do membro da cabeça de poço. O anel de ajuste do conector submarino pode ser girado para mover o conector com relação ao corpo de bobina, para ajustar corretamente a força de tensão prévia sobre o sistema para uma quantidade desejada. Como uma mudança na posição do conector com relação ao corpo de bobina, muda a localização do conector com relação à cabeça de poço, a mesma pode ser usada para levar em consideração tolerâncias de fabricação e variar a força de tensão prévia, quando o conjunto de conector está travado sobre o membro da cabeça de poço. O conjunto de conector pode ser repetidamente destravado do membro da cabeça de poço, o anel de ajuste, girado, e o conjunto de conector, travamento novamente no membro da cabeça de poço, até que a força de tensão prévia desejada seja obtida. A rotação do anel de ajuste pode mover o conector para cima, com relação ao corpo de bobina, desse modo, aumentando a força de tensão prévia quando travados um no outro.

[0010] Uma modalidade do conector submarino inclui um corpo de bobina conectado seletivamente a um conector, para formar um

conjunto de conector. O corpo de bobina está conectado ao conector por meio de um anel de ajuste em uma posição expandida, sendo que o anel de ajuste é móvel entre uma posição contraída e uma posição expandida. O anel de ajuste pode ser girado para mudar a posição do conector com relação ao corpo de bobina. Como o corpo de bobina está apoiado sobre o membro da cabeça de poço quando o conjunto de conector é baixo sobre o membro da cabeça de poço, a mudança de posição do conector muda a posição do conector com relação ao membro da cabeça do poço. O conector inclui uma cavidade interna e pelo menos uma abertura externa em comunicação com a cavidade interna. Um pistão está posicionado dentro da cavidade interna é móvel entre uma posição destravada e uma posição travada. O conector submarino inclui um membro de travamento, que é móvel através da pelo menos uma abertura externa através do conector. Um anel de travamento dividido está localizado de modo adjacente ao membro de travamento. O movimento do pistão para sua posição travada faz com que o membro de travamento move-se para dentro em direção a um membro de cabeça de poço e afastando-se da cavidade interna. O movimento do membro de travamento através da uma abertura externa move o anel de travamento dividido para engatar um perfil de travamento de um membro de cabeça de poço. O anel de ajuste pode ser girado, enquanto o pistão está na posição destravada, para variar a força de tensão prévia sobre o conector submarino quando o pistão é movido para a posição travada, travamento o conjunto de conector em um membro de cabeça de poço.

[0011] O conector submarino pode incluir uma abertura hidráulica superior em comunicação com a cavidade interna do conector. Pressão pode ser aplicada e liberada através da abertura hidráulica superior para mover o pistão de conector entre a posição travada e destravada. Diversos métodos podem ser usados para ativar o pistão do conector,

tais como meios hidráulicos ou mecânicos, tal como pode ser entendido por alguém versado na técnica com o benefício da presente invenção.

[0012] O conector submarino pode incluir um conjunto expensor, que pode ser usado para expandir o anel de ajuste para colocação em torno do corpo de bobina e, depois, reter seletivamente o anel de ajuste em uma posição contraída, antes de o corpo de bobina ser seletivamente conectado ao conector para formar um conjunto de conector. O conjunto expensor pode estar conectado de modo desprendível ao anel de ajuste, por exemplo, o conjunto expensor pode estar conectado ao anel de ajuste por um prendedor removível. O conector submarino também pode incluir um pistão de desprendimento posicionado abaixo do pistão de conector posicionado dentro da cavidade interna na superfície inferior do pistão de desprendimento. O conector pode incluir uma abertura inferior em comunicação com a cavidade interna na superfície inferior do pistão de desprendimento. Pressão pode ser aplicada à abertura inferior, para ativar o pistão de desprendimento e mover o pistão de conector de sua posição travada para sua posição destravada.

[0013] O conector submarino pode incluir um anel contra corrosão removível, posicionado acima do anel de ajuste para proteger o anel de ajuste e as superfícies de contato do anel de ajuste contra fragmentos de rocha. O conector submarino pode incluir um dispositivo antirrotação, que impede a rotação do corpo de bobina com relação ao conector. O conector submarino pode incluir uma junta de vedação, posicionada entre as superfícies de contato entre o corpo de bobina e o membro de cabeça de poço.

[0014] Uma modalidade pode ser um método de instalar um conector submarino em um membro de cabeça de poço, que inclui baixar um corpo de bobina sobre um conector e desprender um anel de ajuste de uma posição contraída para uma posição expandida. O anel de ajuste está conectado seletivamente no corpo de bobina e conecta

seletivamente o corpo de bobina ao conector, quando está na posição expandida. O método inclui, ainda, assentar o corpo de bobina conectado ao conector sobre um membro de cabeça de poço e mover um pistão dentro do conector de uma posição destravada para uma posição travada. O movimento do pistão move um membro de travamento do conector para engatar um perfil de travamento do membro de cabeça de poço. O método inclui determinar a quantidade de pressão aplicada para mover o pistão para a posição travada e destravar o pistão se a pressão aplicada para mover o pistão para a posição travada for menor do que uma quantidade predeterminada de pressão. O anel de ajuste pode depois ser girado para mover o corpo de bobina com relação ao conector. Depois de girar o anel de ajuste, o pistão pode ser novamente travado fixando o conjunto de conector no membro de cabeça de poço. O processo de destravar o pistão, girar o anel de ajuste e travar novamente o pistão pode ser repetido, até o conjunto de conector estar conectado ao membro de cabeça de poço, com uma força de tensão prévia desejada sobre o conjunto de conector.

[0015] Uma modalidade do conjunto de conector submarino inclui um conector com um furo central com um perfil de travamento superior. O perfil de travamento superior está adaptado para engatar-se em um perfil correspondente em um corpo de bobina. O corpo de bobina pode ser inserido no furo central do conector e girado, de modo que os perfis engatem-se um no outro, travando o corpo de bobina no conector para formar um conjunto de conectar, que pode ser baixo sobre um membro de cabeça de poço. O conector inclui um meio de travamento, que está adaptado para engatar-se em um perfil de travamento do membro de cabeça de poço, para fixar seletivamente o conjunto de conector no membro de cabeça de poço. Os perfis de travamento do conector e corpo de bobina podem possibilitar que o corpo de bobina seja inserido no conector em uma orientação angular desejada. O conjunto de

conector pode incluir uma chave, que pode ser inserida em um rasgo de chaveta, para impedir a rotação adicional do corpo de bobina com relação ao conector, depois de o corpo de bobina ter sido fixado no conector para formar o conjunto de conector. O corpo de bobina pode incluir um perfil de travamento interno em um furo central do corpo de bobina para engatar-se em equipamentos adicionais ou em outra parte de um corpo de bobina. Os perfis de travamento do conector e o corpo de bobina pode ser um perfil de travamento de culatra.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0016] Figura 1 mostra uma vista em corte transversal parcial de uma modalidade de um conjunto de conector submarino com um corpo de bobina posicionado acima de um conector.

[0017] Figura 2 mostra uma vista em corte transversal parcial do corpo de bobina assentado sobre o conector.

[0018] Figura 3 mostra uma vista em corte transversal parcial de um anel de ajuste, que fixa seletivamente o corpo de bobina no conector, para formar o conjunto de conector submarino.

[0019] Figura 4 mostra uma vista em corte transversal parcial do conjunto de conector assentado sobre um membro de cabeça de poço.

[0020] Figura 5 mostra uma vista em corte transversal parcial do pistão de travamento, que se moveu parcialmente para sua posição travada, para fixar seletivamente o conjunto de conector no membro de cabeça de poço.

[0021] Figura 6 mostra uma vista em corte transversal parcial do pistão de travamento movido para sua posição travada, fixando o conjunto de conector no membro de cabeça de poço.

[0022] Figura 7 mostra uma vista em corte transversal parcial do conjunto de conector conectado ao membro de cabeça de poço, com uma cobertura contra corrosão sobre o anel de ajuste.

[0023] Figura 8 mostra uma vista em corte transversal de uma

modalidade de um conjunto de conector fixado seletivamente em um membro de cabeça de poço.

[0024] Figura 9 mostra uma vista em corte transversal de uma modalidade de um conjunto de conector com um pistão de desprendimento, fixado seletivamente a um membro de cabeça de poço.

[0025] Figura 10 mostra uma vista em corte transversal de uma modalidade de um conjunto de conector submarino sobre um membro de cabeça de poço, sendo que o conjunto de conector submarino inclui um dispositivo antirrotação, que impede a rotação do conector com relação ao corpo de bobina.

[0026] Figura 11 mostra uma vista em corte transversal superior da modalidade do conector submarino da figura 10.

[0027] Figura 12 mostra um conector submarino da técnica anterior, que usa parafusos sob tensão prévia para conectar o corpo de bobina ao conector para formar um conjunto de conector submarino.

[0028] Figura 13 mostra uma vista em perspectiva recortada de uma modalidade de um conector, que pode ser usada para conectar um corpo de bobina a um membro de cabeça de poço.

[0029] Figura 14 mostra uma vista em corte transversal de uma modalidade de um conector, que inclui um perfil de travamento de culatra que pode ser usado para conectar um corpo de bobina a um membro de cabeça de poço.

[0030] Figura 15 mostra uma vista em perspectiva de um anel de travamento dividido, que pode ser usado para fixar um conector a um membro de cabeça de poço.

[0031] Figura 16 mostra uma vista em corte transversal lateral de uma parte do anel de travamento dividido da figura 15.

[0032] Figura 17 mostra uma vista em perspectiva de uma modalidade de um corpo de bobina interno, que pode ser conectado a

um conector com um perfil de travamento de culatra.

[0033] Figura 18 mostra uma vista em corte transversal de um corpo de bobina interno, que pode ser conectado a um conector com um perfil de travamento de culatra, para formar um conjunto de conector.

[0034] Figura 19 mostra uma vista em perspectiva em explosão, cortada, de uma modalidade de um corpo de bobina interno, um conector e um membro de cabeça de poço.

[0035] Figura 20 mostra uma vista em corte transversal parcial de um corpo de bobina conectado a um conector com um perfil de travamento de culatra, para criar um conjunto de conector fixado em um membro de cabeça de poço.

[0036] Figura 21 mostra uma vista em corte transversal de um anel de ajuste conectado a um corpo de bobina.

[0037] Figura 22 mostra uma vista em corte transversal de um corpo de bobina baixado para engate com um conector sobre um membro de cabeça de poço.

[0038] Figura 23 mostra uma vista em corte transversal de um corpo de bobina assentado sobre um membro de cabeça de poço, antes de o anel de ajuste ser engatado com o conector.

[0039] Figura 24 mostra uma vista minuciosa de corte transversal de um conjunto expensor conectado ao anel de ajuste.

[0040] Figura 25 mostra uma vista minuciosa de corte transversal de um conjunto expensor desconectado do anel de ajuste.

[0041] Figura 26 mostra uma vista em corte transversal de um braço de ajuste conectado a um conjunto estabilizador, antes do engate com o anel de ajuste.

[0042] Figura 27 mostra uma vista em corte transversal de um braço de ajuste, seletivamente engatado com um conjunto estabilizador conectado ao anel de ajuste.

[0043] Figuras 28A-28D mostram uma vista em corte transversal

mostrando a rotação do anel de ajuste com relação ao conector.

[0044] Figura 29A-29B mostram uma vista em corte transversal do uso de um dispositivo antirrotação inserido em um rasgo de chaveta dentro do conector, para impedir a rotação do conector com relação ao corpo de bobina.

[0045] Figuras 30A-30C mostram uma modalidade de um conjunto expensor conectado a um anel de ajuste.

[0046] Figuras 31A-31B mostram o conjunto expensor retendo o anel de ajuste em uma posição retraída.

[0047] Figuras 32A-32C mostram uma modalidade de um conjunto estabilizador conectado a um anel de ajuste.

[0048] Figuras 33A-33B mostram uma modalidade de um conjunto estabilizador e um braço de ajuste.

[0049] Figuras 34A-34B mostram uma modalidade de um dispositivo antirrotação e um rasgo de chave correspondente no conector.

[0050] Figura 35 mostra uma modalidade de um toco de teste ("test stump") e mecanismo de travamento, que podem ser usados para determinar a quantidade de pressão necessária para travar o conector com uma força de tensão prévia desejada.

[0051] Figura 36A é uma vista em corte transversal superior de uma modalidade de um mecanismo de travamento usado para travar o pistão no corpo de bobina.

[0052] Figura 36B é uma vista em corte transversal lateral de uma modalidade de um mecanismo e travamento usado para travar o pistão no corpo de bobina.

[0053] Figura 37 é uma vista em perspectiva lateral de uma modalidade de um corpo de bobina interno, que inclui fendas para acesso de uma alavanca de destravamento para retrain os segmentos do anel de travamento dividido.

[0054] Figura 38 é uma vista lateral de uma modalidade de um segmento do anel de travamento dividido adaptado para ser retraído por uma alavanca de destravamento.

[0055] Figura 39 é uma vista lateral de uma modalidade de uma alavanca de destravamento, que pode ser usada para retrair segmentos do anel de travamento dividido do engate com um membro de cabeça de poço.

[0056] Figura 40 é uma vista em corte transversal de um corpo de bobina assentado sobre um membro de cabeça de poço, com uma modalidade de um conector que usa um colar para fixar o conector no corpo de bobina.

[0057] Embora a invenção seja suscetível a várias modificações e formas alternativas, modalidades específicas foram mostradas a título de exemplo nos desenhos e são descritas detalhadamente no presente. Mas, deve ser entendido que a invenção não deve ser limitada às formas específicas descritas. Em vez disso, a intenção é abranger todas as modificações equivalentes e alternativas que se incluem dentro do espírito e objeto, tais como definidas pelas reivindicações anexas.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES ILUSTRATIVAS

[0058] Modalidades ilustrativas são descritas abaixo, tais como podem ser usadas em um conector submarino. Por razões de clareza, nem todos os aspectos de uma execução efetiva estão descritos nessa descrição. Naturalmente, entende-se que no desenvolvimento de uma dessas modalidades efetivas, muitas decisões específicas de execução precisam ser tomadas para obter as metas específicas do executor, tais como observação de restrições relacionadas ao sistema e relacionadas ao negócio, que variam de uma execução para outra. Além disso, deve ser entendido que esse esforço de desenvolvimento pode ser complexo e dispendioso em tempo, mas, não obstante, é um empreendimento rotineiro para os que são versados na técnica, com o benefício da

presente invenção.

[0059] Outros aspectos e vantagens das diversas modalidades ficam evidentes do exame da descrição e dos desenhos abaixo.

[0060] Figura 1 mostra uma vista em corte transversal parcial de uma modalidade de um conector submarino 200 com um corpo de bobina 10 posicionado acima de um conector 40. Um conjunto expansor 30 retém seletivamente um anel de ajuste 20 em um estado contraído contra o corpo de bobina 10. O conjunto expansor 30 pode ser usado para expandir o anel de ajuste 20 para colocação em torno do corpo de bobina, tal como descrito em detalhe abaixo. O corpo de bobina 10 está assentado sobre o conector 40 com um nariz 11 do corpo de bobina 10 assentado sobre um anel de travamento dividido 65 do conector 40, tal como mostrado na figura 2.

[0061] O conector 40 inclui uma cavidade interna 45 com uma pluralidade de janelas ou aberturas externas 42, que estão em comunicação com a cavidade interna 45. O número e a configuração das aberturas externas 42 são mostrados apenas para fins de ilustração e podem ser variados dentro do espírito da invenção, tal como é entendido por alguém versado na técnica. Um membro de travamento 60, que pode ser um grampo de travamento, está posicionado para ser movido através da abertura externa 42. A superfície interna 61 do membro de travamento 60 pode ser afunilada e posicionada para encaixar-se em uma superfície afunilada 51 de um pistão móvel 50 localizado dentro da cavidade interna 45 do conector 40. As superfícies de contato da cavidade interna 45 e do pistão 50 podem incluir várias vedações 52, adaptadas para reter a pressão acima e/ou abaixo do pistão 50 dentro da cavidade interna 45. A configuração e tipo das vedações mostradas são apenas para fins ilustrativos e podem ser variados, tal como é entendido por alguém versado na técnica, com o benefício da presente invenção. Tal como é descrito mais

detalhadamente abaixo, o movimento do pistão 50 faz com que o membro de travamento 60 move-se para dentro em direção a um membro de cabeça de poço 80 (mostrado nas figuras 4-7) e afastando-se da cavidade interna, engatando-se em um anel de vedação dividido 65, que inclui um perfil de travamento 66. O anel de travamento dividido 65 pode estar posicionado para apoiar-se em um ressalto 43 da parte inferior do conector 40.

[0062] A figura 2 mostra o corpo de bobina 10 assentado sobre o conector 40, com o anel de ajuste 20 mantido na posição retida pelo conjunto expensor 30. O conjunto expensor 30 está seletivamente conectado ao anel de ajuste 20 e possibilita ao anel de ajuste 30 expandir-se, quando ele é removido do conjunto de conector 200. O conjunto expensor 30 pode ser conectado por diversas maneiras ao anel de ajuste 20, por exemplo, um prendedor roscado pode conectar as duas partes uma na outra, tal como é entendido por alguém versado na técnica. Na remoção do conjunto expensor 30, o anel de ajuste 20 expande-se com roscas 21 no anel de ajuste 20 engatando-se nas roscas 41 do conector 40, desse modo, conectando seletivamente o corpo de bobina 10 e o conector 40, para formar um conjunto de conector 200, tal como mostrado na figura 3.

[0063] As figuras 30A-30B mostram uma modalidade do conjunto expensor 30 conectado seletivamente ao anel de ajuste 20. Tal como mostrado na figura 30A, o anel de ajuste 20 pode ser um anel dividido e o conjunto expensor 30 pode manter o anel de ajuste 30 em uma posição expandida ou afastada para permitir a colocação do anel de ajuste 20 sobre o corpo de bobina 10. O conjunto expensor 30 pode incluir dois braços 31, conectados giratoriamente a um braço giratório 32. O conjunto expensor 30 pode incluir um mecanismo, que é usado para girar os braços 31 do conjunto expensor entre uma posição expandida, tal como mostrado na figura 30A, e uma posição retraída, tal

como mostrada na figura 31A. A configuração do conjunto expensor 30 é mostrado apenas para fins ilustrativos e diversos mecanismos podem ser usados para manter seletivamente o anel de ajuste 20 na posição expandida e retraída, conforme necessário, tal como é entendido por alguém versado na técnica. O conjunto expensor 30 pode estar conectado ao anel de ajuste 20 por um prendedor 34 removível, tal como mostrado na figura 30B. A figura 30C mostra o anel de ajuste 20 conectado ao corpo de bobina 10 e mantido na posição contraída pelo conjunto expensor 30.

[0064] A figura 4 mostra o conjunto de conector 200 assentado sobre um ressalto 82 de um membro de cabeça de poço 80. Uma junta de vedação 90 pode estar posicionada entre uma superfície de contato entre o copo de bobina 10 e o membro de cabeça de poço 80. A junta de vedação 90 pode estar sob tensão prévia, estando adaptada para possibilitar um ajuste de compensação ou interferência entre o corpo de bobina 10 e o membro de cabeça de poço 80, quando o corpo de bobina 10 está assentado sobre o membro de cabeça de poço 80. O conjunto de conector 200 não está travado no membro de cabeça de poço 80, até que o pistão 50 do conector 40 seja movido para uma posição inferior ou travada dentro da cavidade interna 45 do conector 40. A figura 5 mostra o pistão 50 movido parcialmente em direção à posição travada, de modo que uma superfície afunilada 51 do pistão 50 encaixe-se na superfície afunilada 61 do membro de travamento 60. O movimento descente do pistão 50 empurra o membro de travamento 60 e o anel de travamento dividido 65 adjacente para dentro e para fora da cavidade interna 45, em direção ao membro de cabeça de poço 80, com o perfil de travamento 66 engatando-se em um perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80, tal como mostrado nas figuras 5-7.

[0065] A figura 6 mostra o pistão 50 na posição totalmente travada contra um membro inferior 46 do conector 40. A quantidade de força de

tensão prévia exercida sobre o conjunto de conector 200 pode ser determinada medindo a quantidade de pressão ou força necessária para mover o pistão 50 para a posição totalmente travada dentro da cavidade interna 45. A força de tensão prévia pode ser determinada usando um aferidor de tensão, para determinar a força de tensão prévia exercida sobre cada um dos componentes do conjunto de conector 200, quando o conjunto de conector 200 está travado em um toco de teste. Quando o aferidor de tensão indica que a força de tensão prévia desejada foi alcançada, pode ser medida a quantidade de pico de força ou pressão necessária para mover o pistão para a posição travada e especificado como a pressão ou força padrão necessária para travar o conjunto de conector 200 com a força de tensão prévia desejada, quando travada em um membro de cabeça de poço no campo. Variações de fabricação, dentro de tolerâncias permitidas de cada componente do conjunto de conector 200, podem afetar a tensão prévia inicial exercida sobre o conjunto de conector 200 quando travado inicialmente no membro de cabeça de poço. A configuração do anel de ajuste 20 oferece um mecanismo mais simples para ajustar a força necessária para travar o conjunto de conector e, portanto, ajustar a tensão prévia, do que os parafusos sob tensão prévia dos conectores submarinos da técnica anterior.

[0066] Como os componentes podem variar dentro de tolerâncias aceitáveis, as variações de fabricação podem desenvolver-se ou combinar, no total, para afetar o alinhamento total do conjunto de conector 200. Por exemplo, as variações na fabricação, no total, podem combinar-se para criar um conjunto de conector submarino 200, que está solto quando assentado e travado sobre um membro de cabeça de poço 80, ou alternativamente, o conjunto de conector submarino 200 pode ter um ajuste mais apertado do que o esperado, devido ao desalinhamento entre o meio de travamento do conjunto de conector

200 e o perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. Essas variações podem afetar a força de tensão prévia sobre o conjunto de conector 200, quando travado no membro de cabeça de poço 80. A quantidade da força de tensão prévia exercida sobre o conjunto de conector 200 pode ser determinada monitorando a pressão ou força de pico necessária para mover o pistão 50 para a posição travada. O anel de ajuste 20 da presente invenção oferece um meio para mover facilmente o corpo de bobina 10 em relação ao conector 40 para compensar variações no conjunto de conector 200, devido ao desenvolvimento de tolerâncias dos componentes individuais. A relação posicional entre o corpo de bobina 10 e o conector 40 pode ser variada para garantir que uma força de tensão prévia desejada seja aplicada ao conjunto de conector 200.

[0067] Para aumentar a tensão prévia sobre o conjunto de conector 200, o pistão 50 pode ser movido para a posição superior ou destravada e, depois, o anel de ajuste 20 pode ser girado em uma direção no sentido dos ponteiros do relógio. O anel de ajuste 20 pode incluir um perfil adaptado para engatar-se em uma ferramenta, que pode ser usada para girar o anel de ajuste 20 em qualquer direção. A rotação do anel de ajuste 20 move o anel de ajuste 20 descendo pelas roscas 41 do conector 40, mudando a posição do corpo de bobina 10 com relação ao conector 40. A mudança de posição com relação a esses dois componentes afeta a quantidade de força necessária para mover o pistão 50 para a posição travada, fixando o conjunto de conector 200 no membro de cabeça de poço 80. Depois de girar o anel de ajuste 20 por uma quantidade especificada, por exemplo, um quarto de uma rotação, o pistão 50 pode ser movido de volta para a posição travada. A quantidade de pico de força ou pressão necessária para mover o pistão 50 pode novamente ser medida para determinar se a força de tensão prévia correta foi alcançada. Em caso negativo, o processo pode ser

repetido, até a força de tensão prévia desejada ser alcançada.

[0068] Um anel de corrosão 100 pode ser posicionado sobre um anel de ajuste 20 uma vez que a força de tensão prévia desejada seja alcançada como mostrado na figura 7. O anel de corrosão pode ser compreendido de vários materiais, pode ser usado como apreciado por uma pessoa comumente versada na técnica tendo o benefício dessa descrição. O anel de corrosão 100 ajuda a proteger as interfaces entre o anel de ajuste 20, o conector 40, e o corpo de bobina 10. A configuração do anel de corrosão 100 é para propósitos ilustrativos e pode variar dentro do espírito e escopo da descrição.

[0069] A figura 8 mostra uma vista em corte transversal de uma modalidade do conjunto de conector 200 fixado seletivamente em um membro de cabeça de poço 80. A metade esquerda da figura ilustra o pistão 50 na posição superior ou destravada, de modo que o conjunto de conector 200 está apoiado sobre o membro de cabeça de poço 80, mas não está fixado no membro de cabeça de poço 80. O perfil de travamento do anel de travamento dividido 65 não está em engate com o perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. A metade direita da figura ilustra o pistão 50 movido para a posição inferior ou travada, fixando o conjunto de conector 200 movido para a posição inferior ou travada, fixando o conjunto de conector 200 em um membro de cabeça de poço 80. O movimento descendente do pistão 50 forçou o membro de travamento 60 a mover o anel de travamento dividido 65 a engatar-se e travar-se no perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80.

[0070] A figura 9 mostra uma vista em corte transversal de uma modalidade do conjunto de conector 200 fixado seletivamente em um membro de cabeça de poço 80. A metade esquerda da figura ilustra o pistão 50 na posição superior ou destravada, de modo que o conjunto de conector 200 está apoiado sobre o membro de cabeça de poço 80,

mas não está fixado no membro de cabeça de poço. O conjunto de conector 200 inclui um pistão de desprendimento 110 localizado na cavidade interna adjacente ao membro inferior 46 do conector 40. O perfil de travamento 66 do anel de travamento dividido 65 não está engatado no perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço. A metade direita da figura ilustra o pistão 50 movido para a posição inferior ou travada, fixando o conjunto de conector 200 movido para a posição inferior ou travada, contra o pistão de desprendimento 110, fixando o conjunto de conector no membro de cabeça de poço 80. O movimento descendente do pistão 50 forçou o membro de travamento 60 a mover o anel de travamento dividido 65 a engatar-se e travar-se no perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. No caso de um vazamento, que afeta o movimento do pistão 50, pressão pode ser aplicada à cavidade interna 45 através de uma abertura hidráulica inferior, para aplicar uma pressão ao pistão de desprendimento 110, movendo o pistão de desprendimento 110 para cima, para mover o pistão 50 para sua posição superior ou destravada. O conjunto de conector 200 também pode incluir uma haste 70 conectada ao pistão 50, que pode ser usada para mover mecanicamente o pistão 50 entre a posição travada e destravada.

[0071] A figura 10 mostra uma vista em corte transversal de uma modalidade de um conjunto de conector 200 assentado sobre um membro de cabeça de poço 80, sendo que o conjunto de conector 200 inclui um dispositivo antirrotação 95, que impede a rotação do corpo de bobina 10 com relação ao conector 40. O dispositivo antirrotação 95 é uma chave fixada no conector 40, que se encaixa em um recesso ou fenda no corpo de bobina 10. A configuração do dispositivo antirrotação 95 é para fins ilustrativos e pode ser variada dentro do espírito e objeto da invenção, tal como é entendido por alguém versado na técnica. A metade esquerda da figura 10 mostra o conjunto de conector 200

assentado sobre o membro de cabeça de poço 80, mas não fixado no mesmo. O pistão 50 está na posição superior ou destravada e o membro de travamento 60 não se engatou no anel de travamento dividido 65 com o perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. A metade direita da figura 10 mostra o pistão 50 para baixo na cavidade interna 45 para a posição travada contra um pistão de desprendimento 110 adjacente a um membro inferior 465 do conector 40. O movimento do pistão 50 moveu o membro de travamento 60, empurrando o anel de travamento dividido 65 para engate no perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. A figura 11 mostra uma vista em corte transversal superior do conjunto de conector 200 com o dispositivo antirrotação 95.

[0072] A figura 13 mostra uma vista em perspectiva cortada de outra modalidade de um conector 440, que pode ser usada para conectar um corpo de bobina 410 (mostrado na figura 17) a uma cabeça de poço 480 (mostrada na figura 19). O conector 440 inclui uma pluralidade de anéis de travamento divididos 465, que são movidos para dentro por um membro de travamento 460 para engatar um perfil de travamento 481 (mostrado na figura 19) do membro de cabeça de poço 480. O conector 440 inclui pistões 450, 495, que movem o membro de travamento 460 entre a posição travada e destravada. O conector 440 inclui um perfil de travamento de culatra 415, tal como mostrado nas figuras 13 e 14, para engate em um perfil correspondente de um corpo de bobina interno 410. O perfil de travamento de culatra 415 possibilita o alinhamento angular correto do corpo de bobina interno 410, quando o corpo de bobina interno se engata no conector 440. O corpo de bobina interno 410 pode ser inserido no conector 440 e girado para engatar-se no perfil de travamento de culatra 415, para formar um conjunto de conector. Os perfis correspondentes possibilitam ao corpo de bobina interno 410 e ao conector 440 formar um conjunto de conector mais rapidamente do que

a disposição de fixação da técnica anterior de parafuso e porca sob tensão prévia. O conector 440 pode incluir uma chave que pode ser inserida em um rasgo de chaveta para impedir a rotação indesejável do corpo de bobina interno 410 com relação ao conector 440, quando fixados um no outro.

[0073] As figuras 15 e 16 mostram uma modalidade de um anel de travamento dividido 465, que pode ser usado para fixar um conjunto de conector em um membro de cabeça de poço 480. O anel de travamento dividido 465 inclui uma pluralidade de dentes 466, que estão adaptados para corresponder com um perfil de travamento 481 (mostrado na figura 19) do membro de cabeça de poço 480.

[0074] A figura 17 mostra uma vista em perspectiva de um corpo de bobina interno 410, que pode ser conectado a um conector 440 com um perfil de travamento de culatra 415. O corpo de bobina interno 410 inclui um perfil de travamento externo 416, que está adaptado para engatar-se no perfil de travamento de culatra 415, quando inserido no conector 440 e girado para uma posição travada. A figura 18 mostra uma vista em corte transversal do corpo de bobina interno 410, que está adaptado para engatar-se em um conector 440 com um perfil de travamento de culatra 415. O corpo de bobina interno 410 inclui um perfil de travamento interno 417, que pode ser um perfil de travamento de culatra, para engatar-se em um outro equipamento da cabeça de poço, tal como um outro corpo de bobina.

[0075] As figuras 37 e 38 mostram outra modalidade de um corpo de bobina interno 510 e anel de travamento dividido 565. O corpo de bobina interno 510 inclui uma pluralidade de janelas ou aberturas 515, através das quais os segmentos do anel de travamento dividido 565 podem engatar-se em um perfil de travamento do membro de cabeça de poço. O anel de travamento dividido 565 inclui dentes 565 adaptados para engatar-se no perfil de travamento do membro de cabeça de poço.

As aberturas 515 do corpo de bobina interno 510 incluem uma fenda 520 que permite a uma alavanca de destravamento 525, mostrada na figura 39, acessar os segmentos do anel de travamento dividido 565. Os segmentos do anel de travamento dividido incluem uma ranhura 567 na superfície superior. A extremidade afunilada 530 da alavanca de destravamento 525 está formada para encaixar-se na nervura 567, permitindo que a alavanca de destravamento 525 seja usada para retrain os segmentos de travamento divididos 565 do perfil de travamento do membro de cabeça de poço.

[0076] A figura 19 mostra uma vista em explosão, em perspectiva, do membro de cabeça de poço 480, do conector 440 e do corpo de bobina interno 410. A figura 20 mostra uma vista em corte transversal parcial de um corpo de bobina 410 conectado ao conector 440, para forma um conjunto de conector. O conjunto de conector foi assentado e travado em um membro de cabeça de poço 480 com o anel de travamento dividido 465 engatando-se no perfil de travamento 481 do membro de cabeça de poço 480. Uma junta de vedação 490 pode estar posicionada na superfície de contato entre o membro de cabeça de poço 480 e o corpo de bobina 410. O conjunto de conector pode incluir uma haste de desprendimento como mecanismo secundário para desprender o conjunto de conector do membro de cabeça de poço 480.

[0077] A figura 21 mostra uma vista em corte transversal de um anel de ajuste 20 conectado a um corpo de bobina 10. O anel de ajuste 20 inclui roscas 21, que estão adaptadas para encaixar-se em roscas correspondentes 41 (mostradas na figura 22) de um conector 40. Um conjunto expensor 30 mantém o anel de ajuste 20 em uma posição contraída, de modo que o anel de ajuste 20 não danifica suas roscas 21 ou as roscas 41 do conector 40, quando ele é assentado sobre o membro de cabeça de poço.

[0078] A figura 22 mostra o corpo de bobina 10 sendo baixado sobre

o membro 80, com um conector 40 já posicionado no membro de cabeça de poço. Uma junta de vedação 90 pode estar posicionada em cima do membro de cabeça de poço 80, para fornecer uma vedação entre o corpo de bobina 10 e o membro de cabeça de poço 80, quando assentado. A metade esquerda da figura 22 mostra o pistão 50 na posição superior ou destravada, de modo que a superfície afunilada 51 do pistão está acima da parte afunilada 61 do membro de travamento 60. Nessa posição, o perfil de travamento 66 do anel de travamento dividido 65 não se engata no perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. A metade direita da figura 22 mostra o pistão 50 na posição inferior ou travada, de modo que a parte afunilada 51 do pistão 50 moveu-se para baixo, encaixando a parte afunilada 61 do membro de travamento 60, empurrando o perfil de travamento 65 para engate com o perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. O encaixe da parte afunilada 51 do pistão 50 com a parte afunilada 61 do membro de travamento 60 cria um mecanismo de travamento de superfície paralela, que pode ajudar a impedir o destravamento acidental do conector 40 do membro de cabeça de poço 80, devido a vibrações. A figura 23 mostra o corpo de bobina 10 assentado sobre o membro de cabeça de poço, com o conjunto expensor 30 ainda mantendo o anel adaptador 20 na posição contraída, de modo que as roscas do anel adaptador 20 não se encaixam nas roscas 41 do conector 40.

[0079] A figura 24 é uma vista minuciosa em corte transversal do conjunto expensor 30 mantendo o anel de ajuste 20 em uma posição contraída, de modo que as roscas 21 do anel de ajuste 20 não se encaixam nas roscas 41 do conector 40. O conjunto expensor 30 pode ser conectado seletivamente ao anel de ajuste 20 por um prendedor roscado 31. A figura 24 mostra um perfil de travamento, rosca ou correspondente 12 do corpo de bobina engatando-se em um perfil de

travamento, rosca ou correspondente 22 do anel de ajuste 20.

[0080] A figura 25 mostra uma vista minuciosa em corte transversal do conjunto expensor 30 desconectado do anel de ajuste 20, possibilitando ao anel de ajuste 20 expandir-se e encaixar-se nas roscas 41 do conector 40. A expansão do anel de ajuste 20 cria um vão entre a rosca 22 do anel de ajuste 20 e a rosca 12 do corpo de bobina 10, que permite o ajuste rotacional do anel de ajuste 20, tal como detalhado no presente.

[0081] A figura 26 mostra uma vista minuciosa em corte transversal de um braço de ajuste 130, que pode ser usado para engatar e girar o anel de ajuste 20. O braço de ajuste 130 pode incluir uma saliência 131, que está adaptada para engatar-se em um recesso ou perfil no anel de ajuste 20. Além disso, o braço de ajuste 130 pode estar seletivamente conectado ao anel de ajuste 20 por um prendedor 132 roscado, tal como mostrado na figura 27.

[0082] As figuras 28A-28D ilustram a rotação do anel de ajuste 20 com relação ao conector 40. Enquanto o pistão 50 (não mostrado nas figuras 28A-28D) está na posição destravada, o braço de ajuste 130 pode ser usado para girar o anel de ajuste 20 para mover-se para baixo no conector 40. A relação entre as roscas 21 do anel de ajuste 20 para as roscas 41 do conector 40 ilustram que o anel de ajuste 20 foi girado para mover-se para baixo no conector 40. O movimento do anel de ajuste 20 muda a relação posicional entre o corpo de bobina 10 e o conector 40, ilustrada pela relação mutável entre o perfil roscado 12 do corpo de bobina 10 e o perfil roscado 22 do anel de ajuste 20 (compare as figs. 28A a 28C). Essa mudança em relação posicional aumenta a quantidade de força ou pressão necessária para mover o pistão (não mostrado nas figuras 28A-28D) para a posição inferior ou travada. Portanto, a rotação do anel de ajuste 20 pode aumentar a força de tensão prévia exercida sobre o conjunto de conector, até ser obtida uma

força de tensão prévia predeterminada. A figura 28D mostra o braço de ajuste 130 removido do anel de ajuste 20.

[0083] A figura 29A ilustra um dispositivo antirrotação 150, que pode ser inserido em um rasgo de chave 44 no conector 40 para impedir a rotação entre o conector 40 e o corpo de bobina 10. A figura 29B mostra o dispositivo antirrotação 150 inserido no rasgo de chaveta 44 do conector 40.

[0084] Tal como descrito acima com relação às figuras 30A-31B, um conjunto expensor 30 pode ser usado para manter o anel de ajuste 20, que pode ser um anel dividido, em um estado expandido, a ser posicionado sobre o corpo de bobina 10 e depois pode ser usado para manter o anel de ajuste 20 em um estado contraído, até o corpo de bobina 10 ter sido assentado sobre um membro de cabeça de poço. Quando o conjunto expensor 30 tiver sido removido do anel de ajuste 20, um conjunto estabilizador 140 pode ser conectado ao anel de ajuste 20 para ajudar a manter o anel de ajuste 20 em sua orientação correta, tal como mostrado nas figuras 32A-32C. O conjunto estabilizador 140, tal como mostrado na figura 33A, pode incluir uma pluralidade de furos de passagem 141, para permitir a inserção de uma pluralidade de prendedores para fixar o conjunto estabilizador 140 no anel de ajuste 20. Um braço de ajuste 130 pode ser seletivamente conectado ao conjunto estabilizador 140, tal como mostrado na figura 33B. O braço de ajuste 130 pode se usado para girar o anel de ajuste 20, que está fixado no conjunto estabilizador 140. A configuração do conjunto estabilizador 140 e o padrão de furos de passagem 141 é apenas para fins ilustrativos e pode ser variada dentro do espírito da presente invenção, tal como é entendido por alguém versado na técnica.

[0085] A figura 34A mostra uma modalidade de um dispositivo antirrotação 150, que pode ser inserido em um rasgo de chaveta 44 do conector 40, tal como mostrado na figura 34B, para impedir a rotação

do conector 40 com relação ao corpo de bobina 10. O rasgo de chaveta 44 pode incluir uma parte afunilada 44A, tal como mostrado na figura 34B, que impele o dispositivo antirrotação 150 para cima, em direção ao corpo de bobina 10, para por sob tensão prévia a superfície de contato entre o corpo de bobina 10 e o dispositivo antirrotação 150. A orientação e o número de rasgos de chaveta e dispositivos antirrotação correspondentes podem ser variados dentro do espírito da presente invenção, tal como é entendido por alguém versado na técnica.

[0086] A figura 35 mostra uma modalidade do conjunto de conector, que pode ser travado em um toco de teste 580, para determinar a quantidade de pressão ou força necessária para travar o pistão 50 na posição travada, para exercer uma força d tensão prévia desejada sobre o conjunto de conector. Aferidores de tensão podem ser usados para medir a força de tensão prévia exercida sobre o conjunto, quando o mesmo está travado no toco de teste 580. Um aferidor de pressão pode ser usado para registrar a quantidade de pressão necessária para travar o pistão 50 na posição travada. Um mecanismo de travamento 160 é usado para travar a relação posicional entre o corpo de bobina 10 e o pistão 50. Isso permite que o pistão 50 seja travado, desse modo, fazendo com que o anel de travamento 6 se engate no perfil de travamento do toco de teste 580. Os aferidores de tensão medem a força de tensão prévia exercida quando o conjunto está travado no toco de teste 580. Para aumentar a força de tensão prévia, o pistão 50 é destravado e o anel de ajuste 20 é girado e o pistão 50 é novamente travado. Isso é repetido até que os aferidores de tensão meçam a força de tensão prévia desejada. Quando a força de tensão prévia desejada é alcançada, a quantidade de pressão necessária para mover o pistão 50 para a posição travada é anotada. Essa é a quantidade de força mínima que deve ser aplicada no campo, para travar o pistão e alcançar a força de tensão prévia desejada no conjunto de conector. As figuras

36A e 36B mostra vistas em corte transversal de uma modalidade do mecanismo de travamento 160, que pode ser usado para travar a relação posicional entre o pistão 50 e o corpo de bobina, durante o teste para determinar a pressão indispensável necessária para alcançar a força de tensão prévia desejada.

[0087] A figura 40 mostra o corte transversal de uma modalidade de um conector submarino, que inclui um colar 260 usado para fixar um conector 40 em um corpo de bobina 10 e para fixar o conjunto de conector 40 e corpo de bobina 10 em um membro de cabeça de poço 80. Tal como descrito acima, um junta de vedação 90 pode estar posicionada sobre o membro de cabeça de poço 80, para fornecer uma vedação entre o corpo de vedação 10 e o membro de cabeça de poço 80. Um pistão 50 dentro do conector 40 pode ser ativado para fazer com que um perfil de travamento 270 inferior do colar 260 se engate no perfil de travamento 81 do membro de cabeça de poço 80. O colar inclui um perfil superior 265, que está adaptado para encaixar-se nas roscas ou em um perfil 21 do anel de ajuste 20. Tal como descrito detalhadamente acima, o anel de ajuste 20 pode ser girado para mudar a posição do conector 40 com relação ao corpo de bobina 10, de modo a permitir o ajuste de uma força de tensão prévia, que é exercida quando o conjunto de conector está fixado no membro de cabeça de poço 80.

[0088] Embora diversas modalidades tenham sido mostradas e descritas, a invenção não está limitada desse modo e entende-se que ela inclui todas as modificações e variações, tais como são evidentes para alguém versado na técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. Conector submarino, que compreende:

um anel de ajuste (20) configurado para se conectar de modo móvel a um corpo de bobina (10), em que o anel de ajuste (20) é móvel entre uma posição contraída e uma posição expandida;

um conector (40), o conector (40) tendo uma cavidade interna (45) e pelo menos uma abertura externa em comunicação com a cavidade interna (45), em que o anel de ajuste (20) na posição expandida está configurado para conectar seletivamente o corpo de bobina (10) ao conector (40);

um pistão (50) posicionado dentro da cavidade interna (45) do conector (40), o pistão (50) sendo móvel entre uma posição destravada e uma posição travada;

pelo menos um membro de travamento (60), o pelo menos um membro de travamento (60) sendo móvel através da pelo menos uma abertura externa no corpo de conector (40) entre uma posição destravada e uma posição travada;

um anel de travamento dividido (65) adjacente ao pelo menos um membro de travamento (60), em que o pelo menos um membro de travamento (60) está configurado para mover o anel de travamento dividido (65) para engatar um perfil de travamento (81) de um membro de cabeça de poço (80);

em que uma parte do pistão (50) está configurada para mover o membro de travamento (60) para sua posição travada, quando o pistão (50) move-se a partir de sua posição destravada para sua posição travada; e

caracterizado pelo fato de que

o anel de ajuste (20) está configurado para ser girado, para variar a posição do conector (40) em relação ao corpo de bobina (10) enquanto o anel de ajuste (20) está na posição expandida, para

seletivamente conectar o corpo de bobina (10) ao conector (40).

2. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda está configurado de modo que a rotação do anel de ajuste (20), enquanto o pistão (50) está na posição destravada, varia uma força de tensão prévia no conector submarino, quando o pistão (50) é movido para a posição travada.

3. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um conjunto expensor (30) que mantém seletivamente o anel de ajuste (20) na posição contraída.

4. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o conjunto expensor (30) está conectado de modo desprendível ao anel de ajuste (20).

5. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um pistão de liberação (110) posicionado abaixo do pistão (50), dentro da cavidade do conector (40).

6. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o pistão de liberação (110) está configurado para ser ativado para mover o pistão (50) a partir da posição travada para a posição destravada.

7. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um anel de corrosão removível (100) posicionado acima do anel de ajuste (20).

8. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um dispositivo antirrotação (150) que substancialmente impede a rotação do corpo de bobina (10) com relação ao conector (40).

9. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda uma vedação (90)

posicionada entre uma interface entre o corpo de bobina (10) e o membro de cabeça de poço (80).

10. Conector submarino, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o pistão (50) está adaptado para ser movido hidráulica ou mecanicamente entre a posição destravada e travada.

11. Conector, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o anel de ajuste (20) é capaz de ser girado usando um braço de ajuste (130).

12. Conector, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda um conjunto estabilizador (140) conectado ao anel de ajuste (20) para auxiliar a reter o anel de ajuste (20) em uma orientação desejada.

13. Conector, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** o membro (10) é escolhido a partir de um toco de teste e um membro de cabeça de poço.

14. Método para instalar um conector submarino em um membro (80), **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

assentar um corpo de bobina (10) em um conector (40), um anel de ajuste (20) sendo conectado seletivamente ao corpo de bobina (10);

desprender o anel de ajuste (20) de uma posição contraída, conectando seletivamente o corpo de bobina (10) ao conector para formar um conjunto de conector;

assentar o conjunto de conector em um membro (80) que compreende um perfil de travamento (81);

mover um pistão (50) dentro do conector (40) a partir de uma posição destravada para uma posição travada, em que o movimento do pistão (50) move um membro de travamento (60) do conector (40) para

engatar o perfil de travamento (81) do membro (80);

determinar a quantidade de pressão aplicada para mover o pistão (50) para a posição travada;

destravar o pistão (50), se a pressão aplicada para mover o pistão (50) para a posição travada for menor do que uma quantidade de pressão desejada;

girar o anel de ajuste (20) para mover o corpo de bobina (10) com relação ao conector (40); e

travar novamente o pistão (50).

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda repetidamente destravar o pistão (50), girar o anel de ajuste (20) e travar o pistão (50), até que a pressão necessária para mover o pistão (50) seja aproximadamente a quantidade desejada de pressão.

16. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo fato de que** a quantidade desejada de pressão foi determinada previamente para proporcionar uma força de tensão prévia desejada no conector submarino.

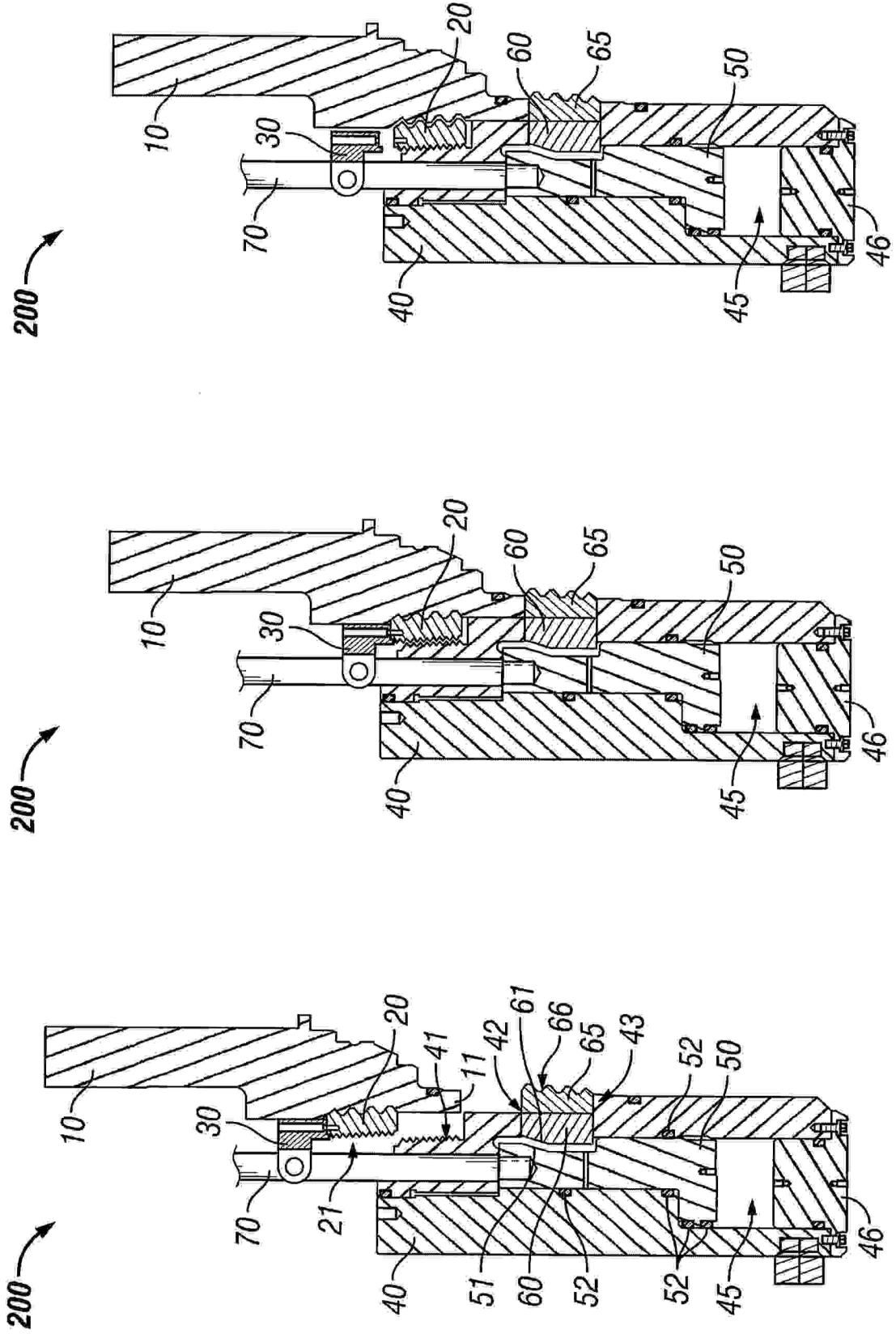


FIG. 3

FIG. 2

FIG. 1

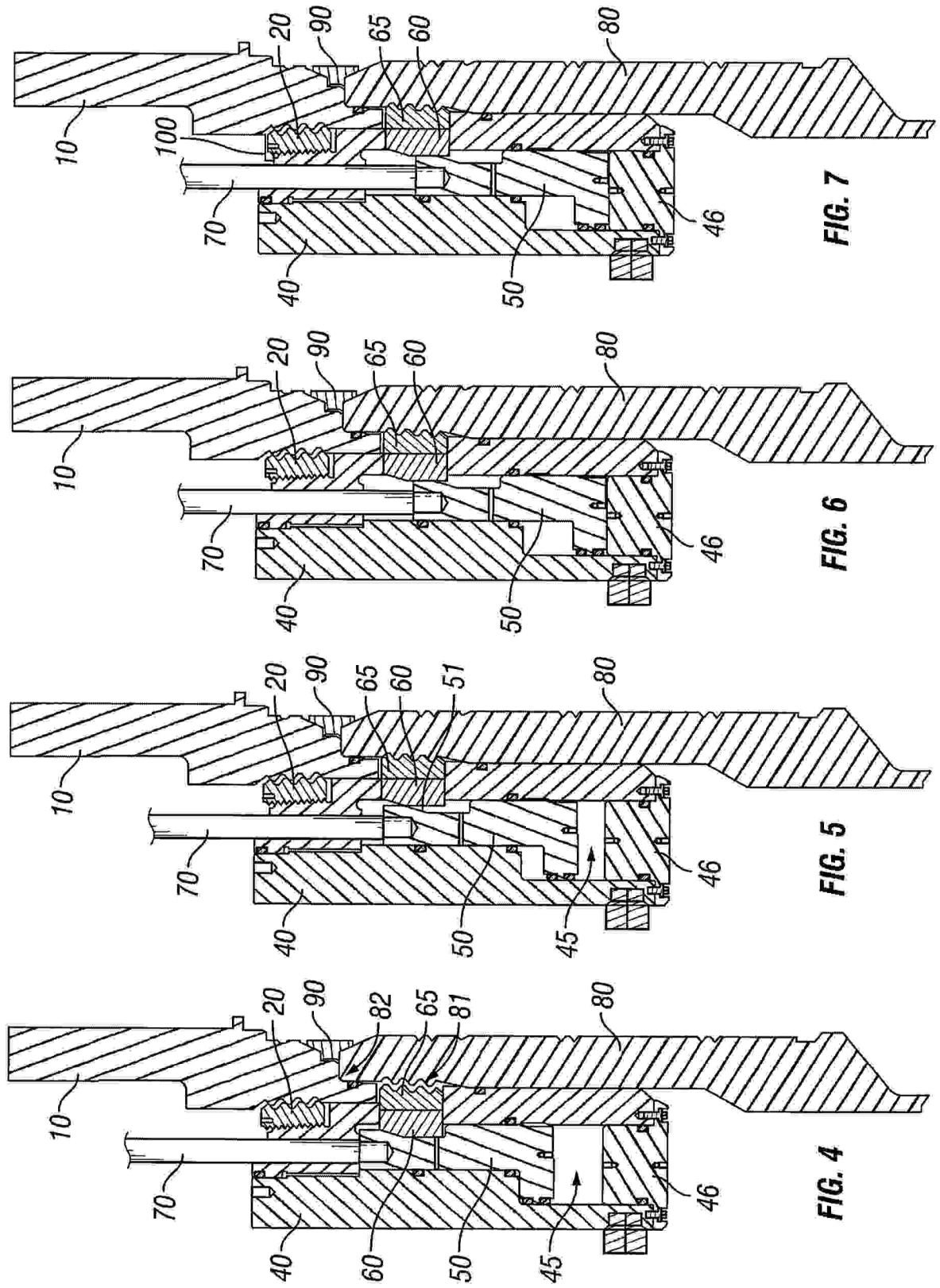


FIG. 7

FIG. 6

FIG. 5

FIG. 4

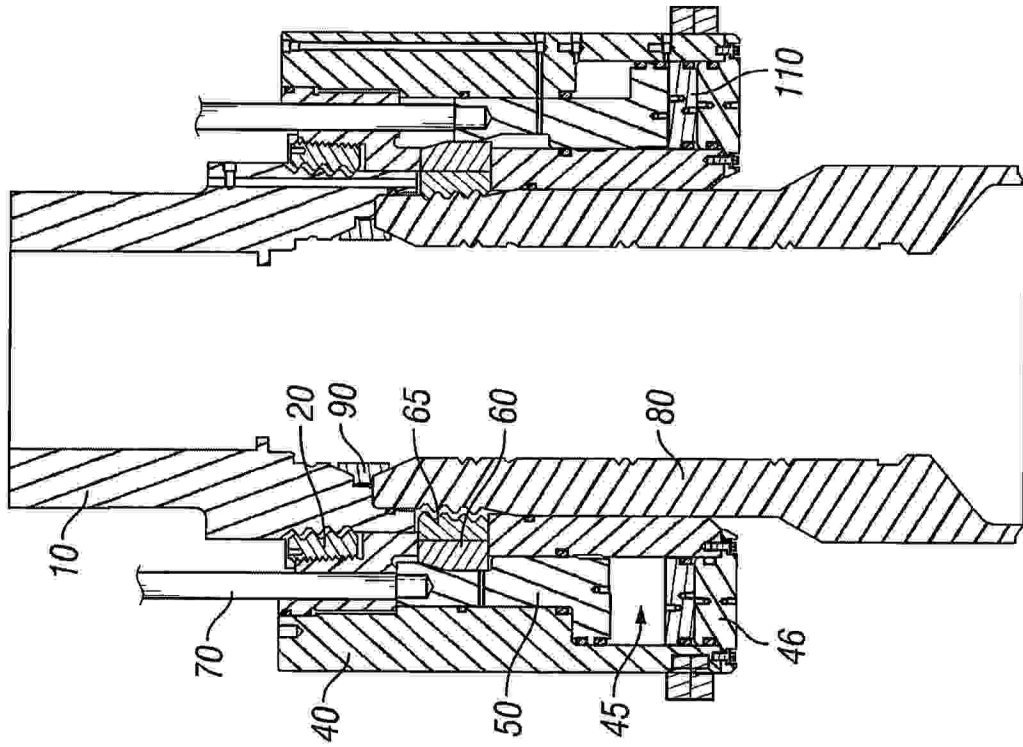


FIG. 9

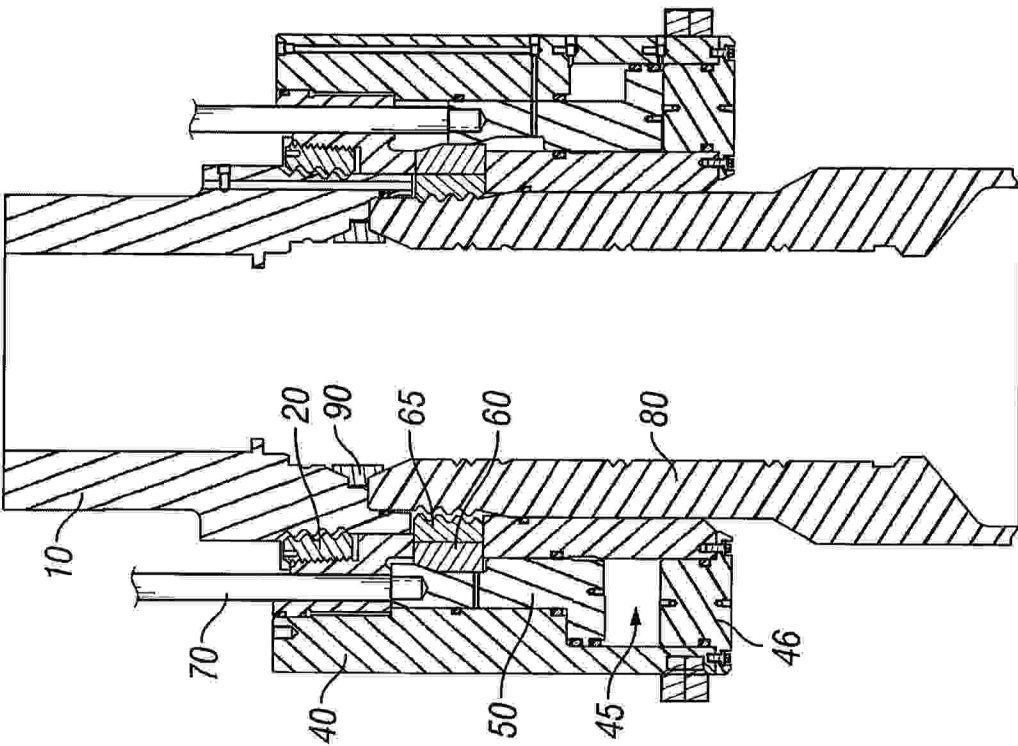


FIG. 8

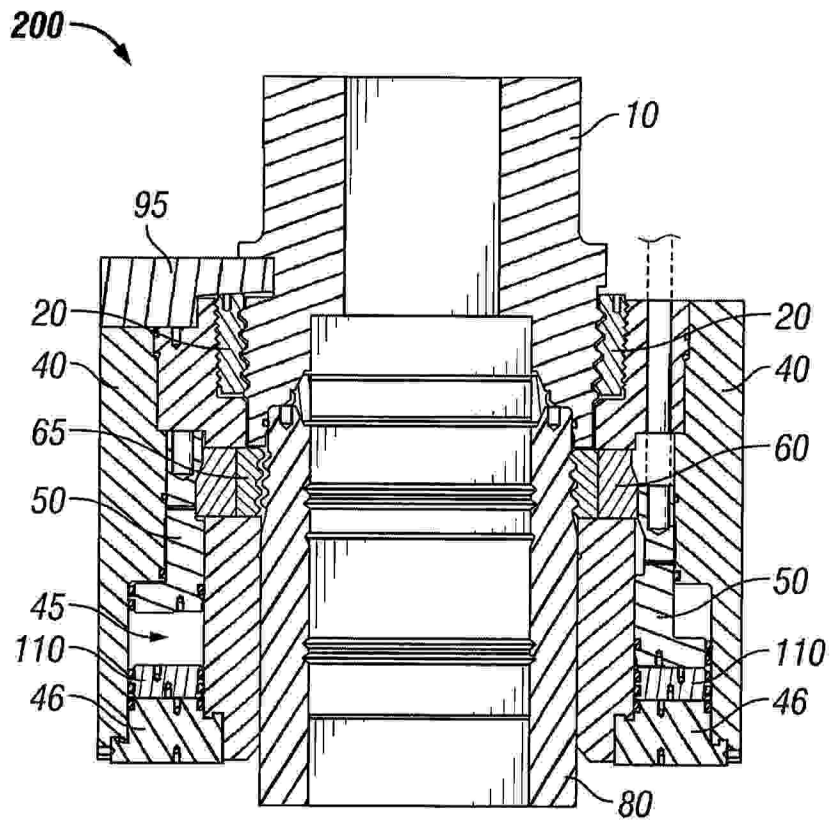


FIG. 10

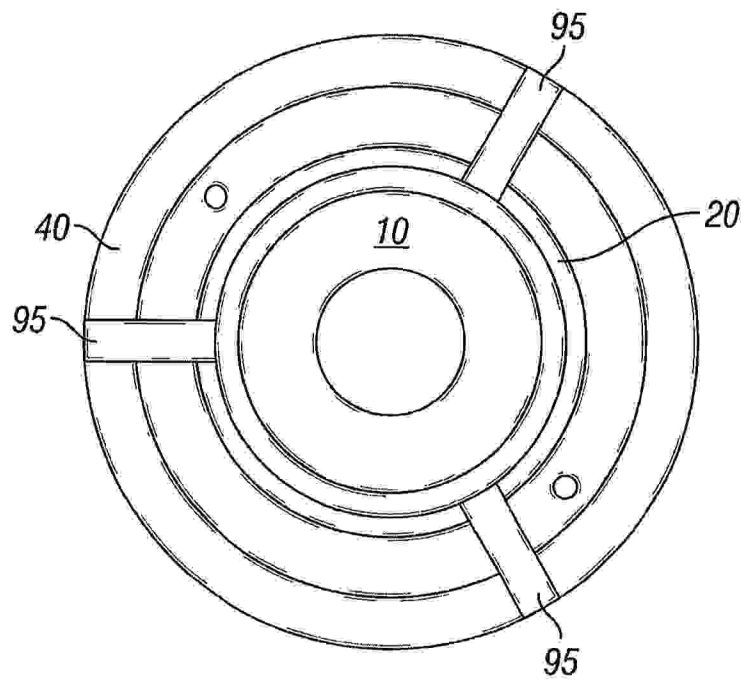


FIG. 11

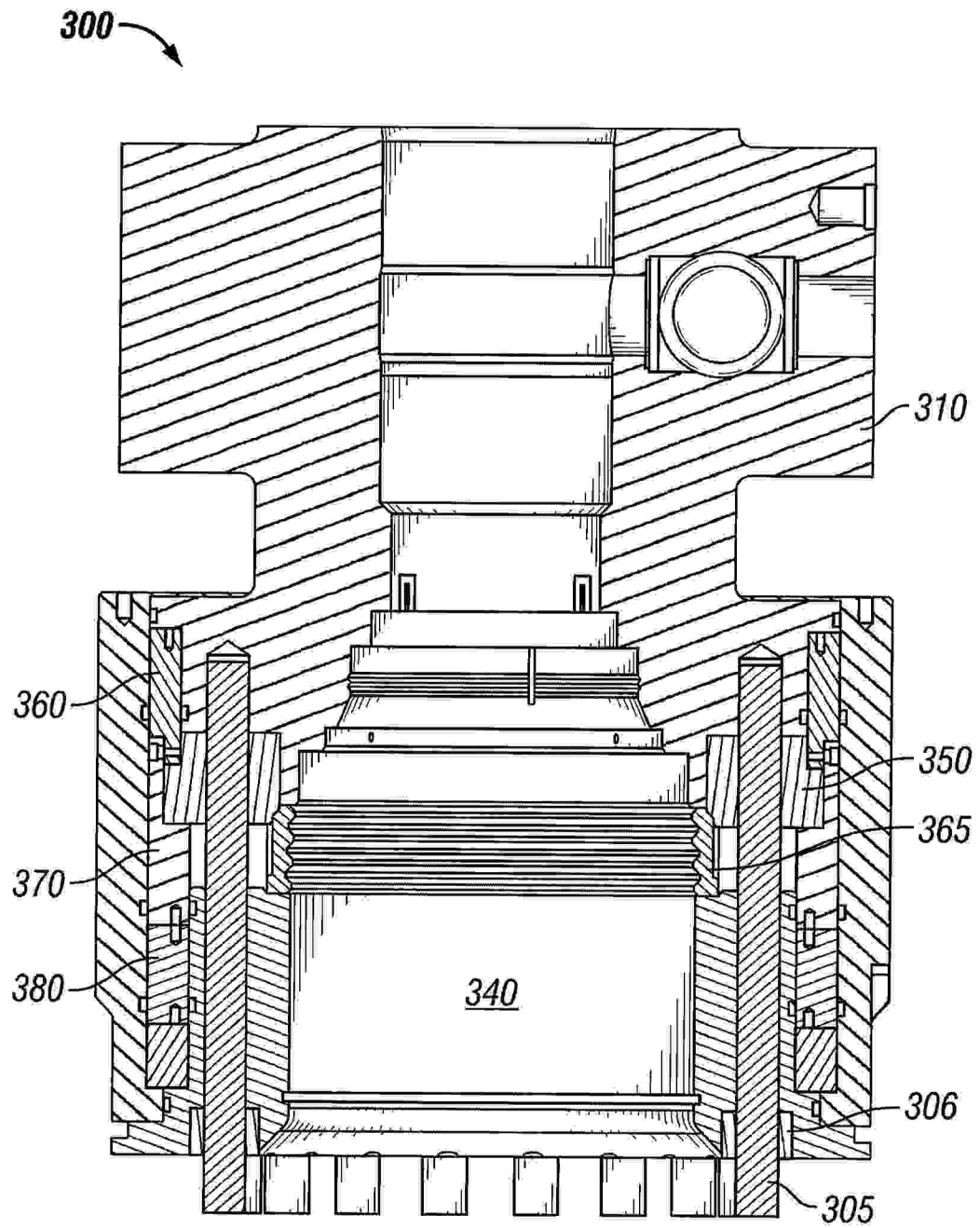


FIG. 12
(Técnica Anterior)

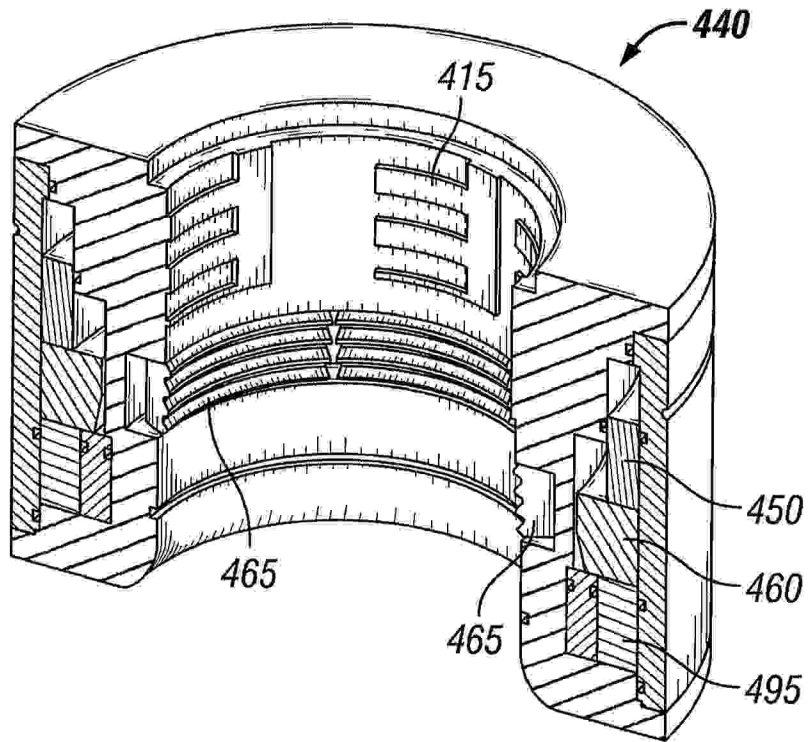


FIG. 13

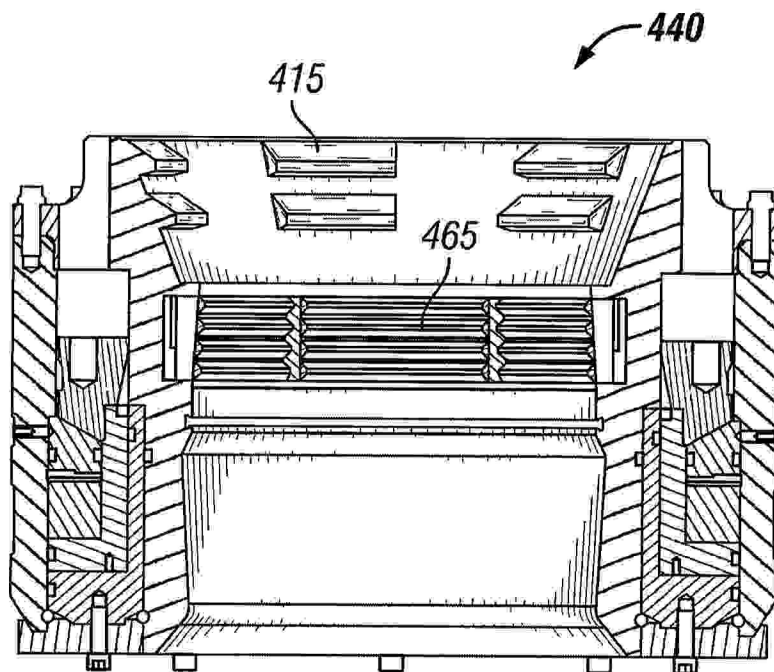


FIG. 14

7/24

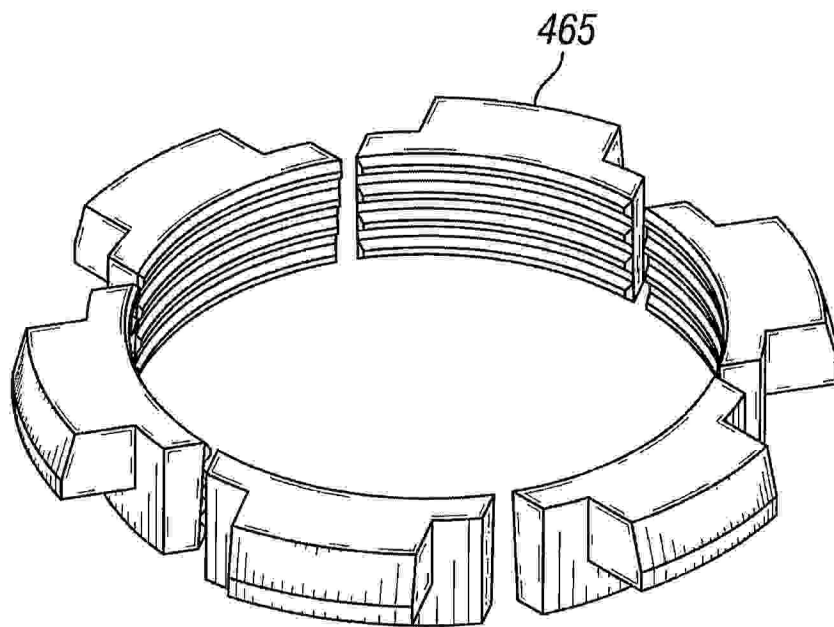


FIG. 15

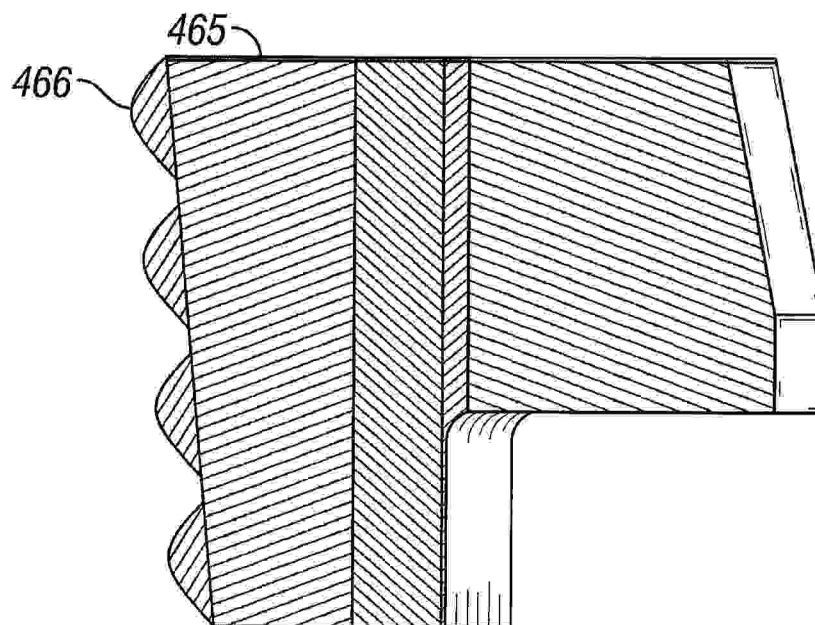


FIG. 16

8/24

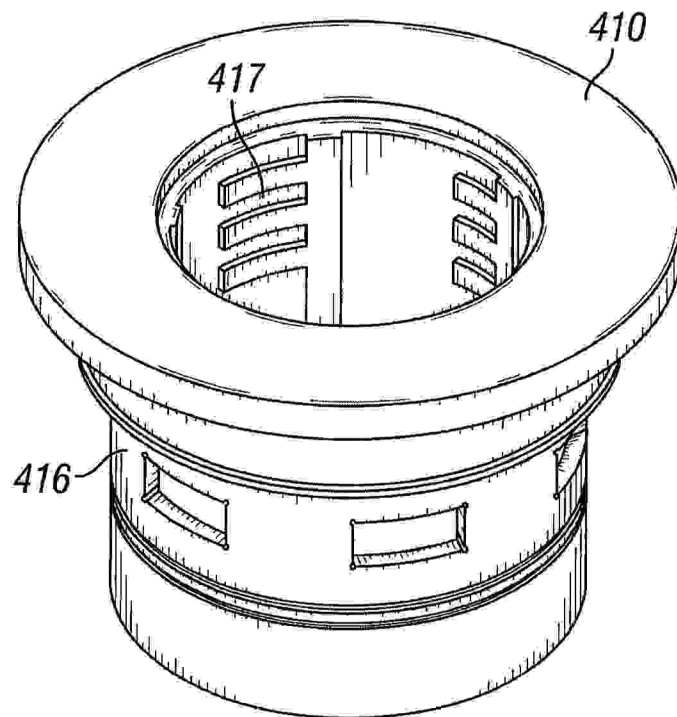


FIG. 17

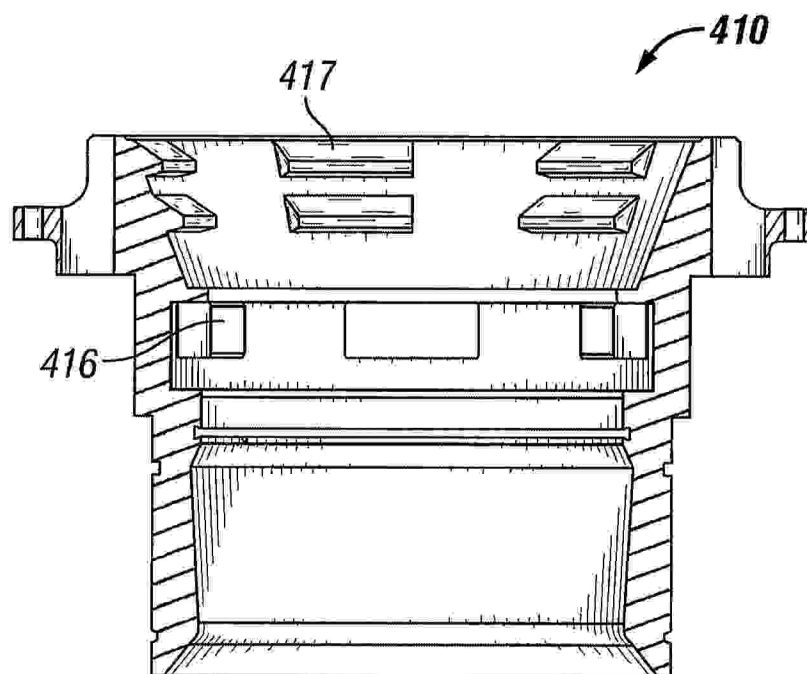


FIG. 18

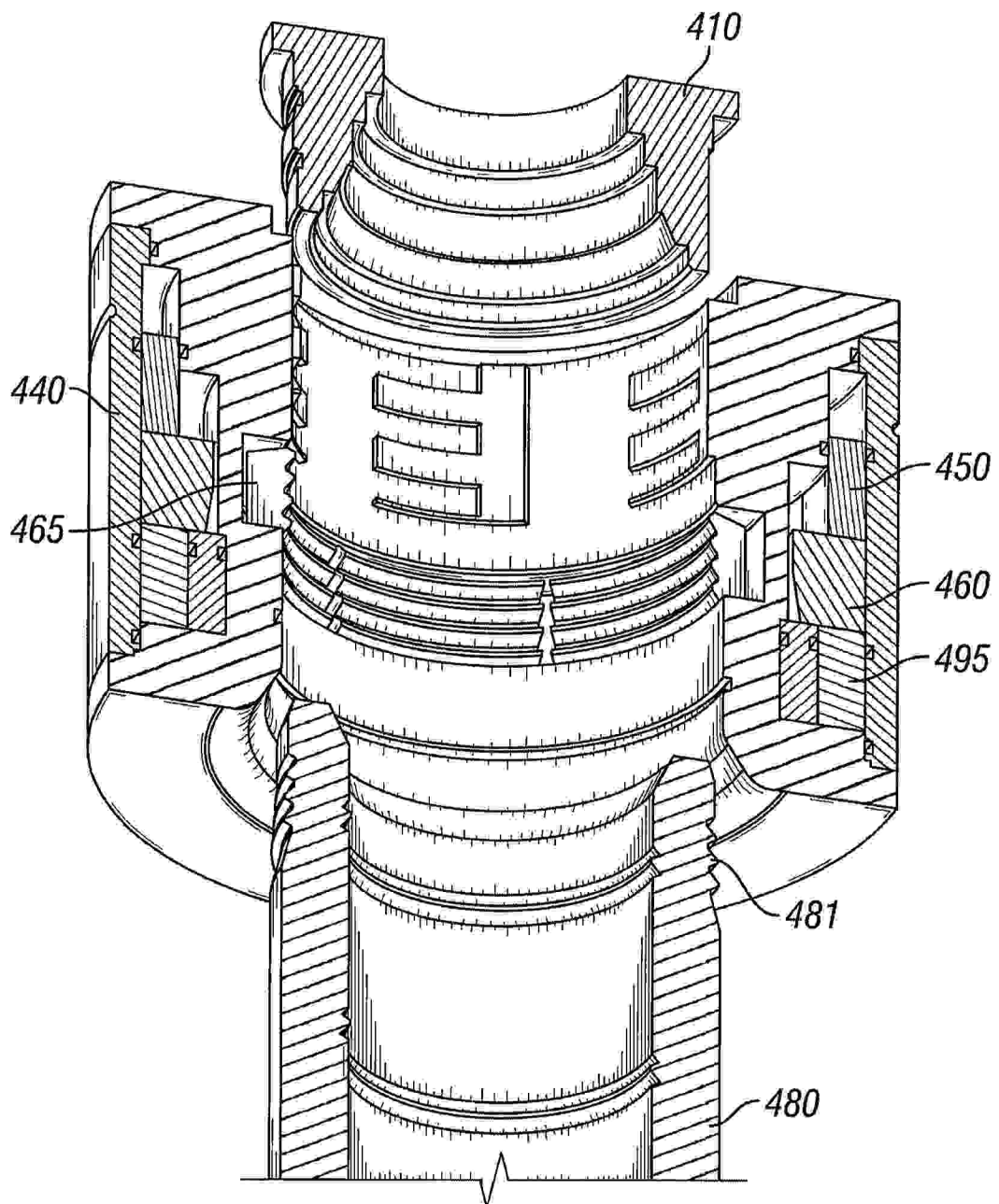


FIG. 19

10/24

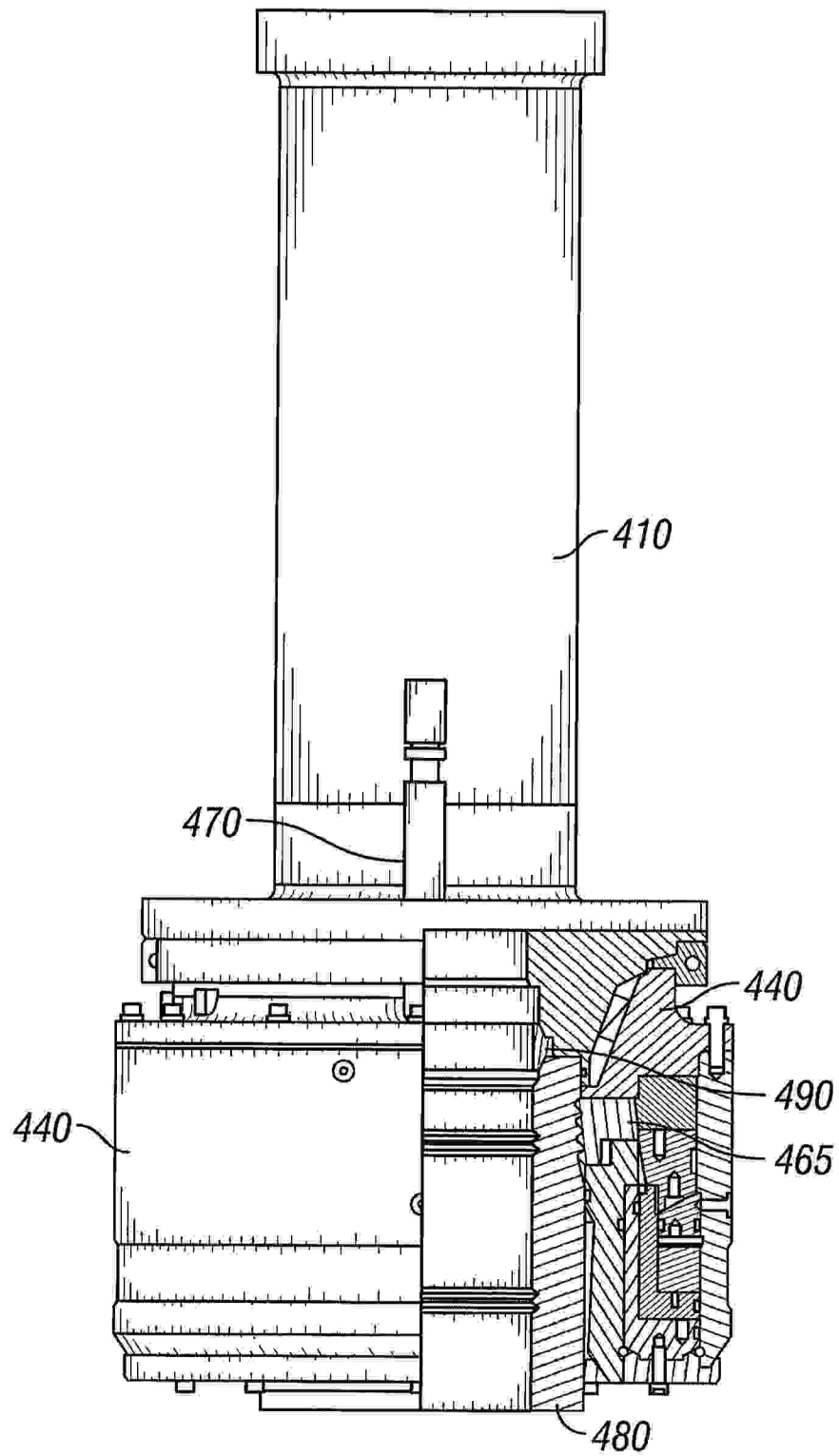


FIG. 20

11/24

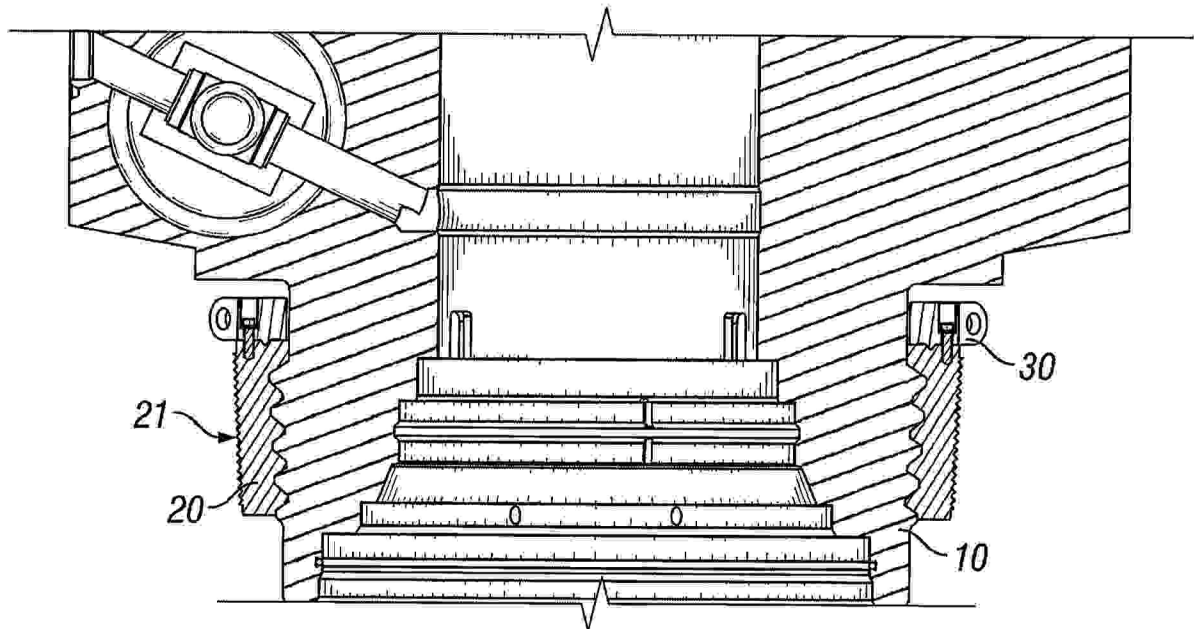


FIG. 21

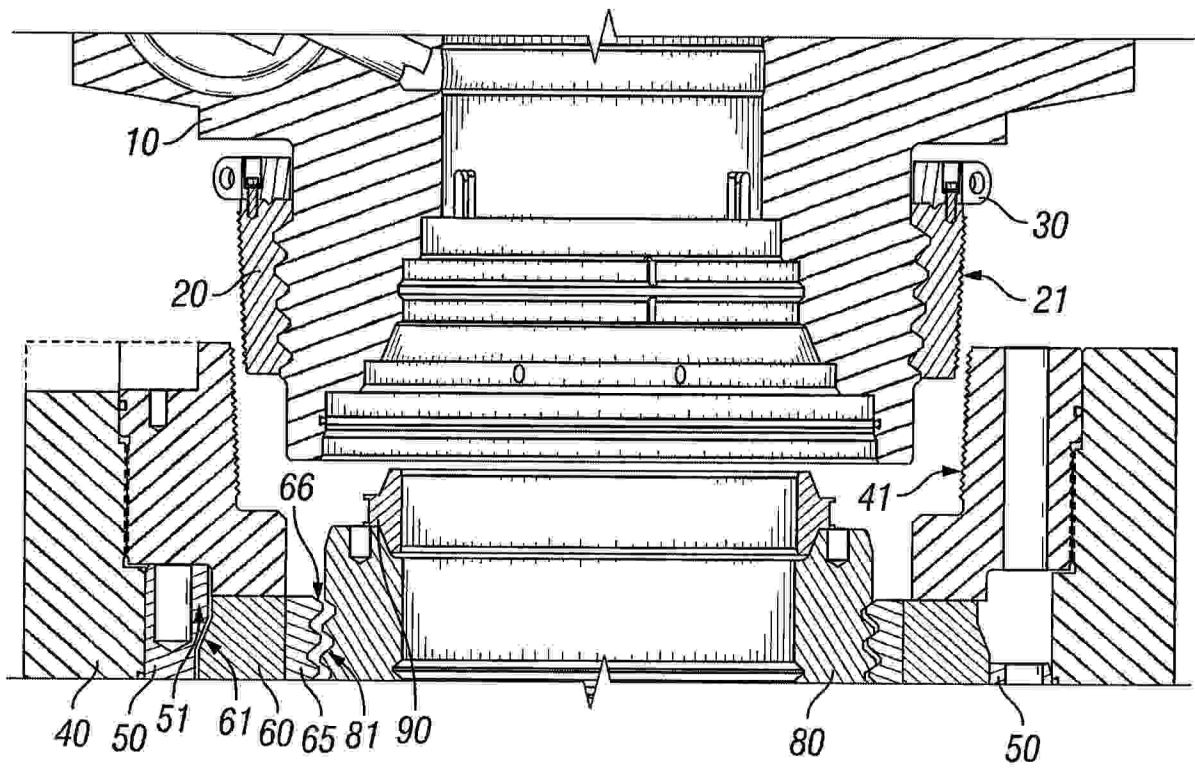


FIG. 22

12/24

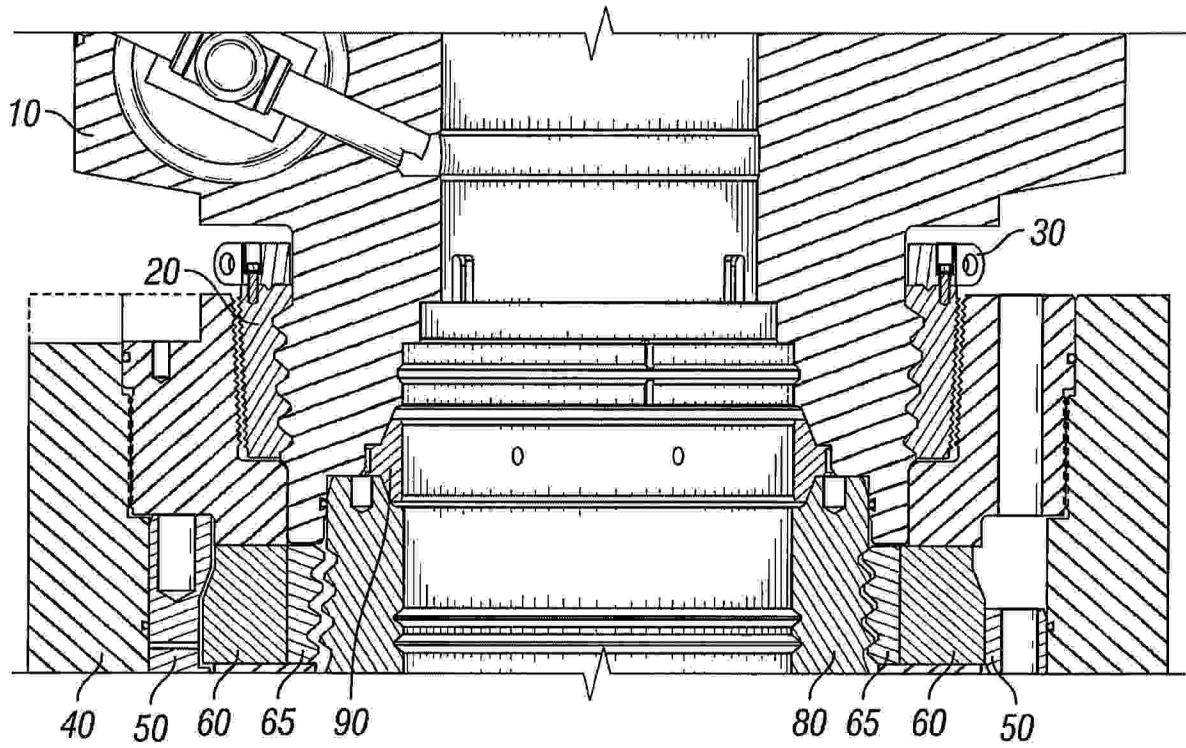


FIG. 23

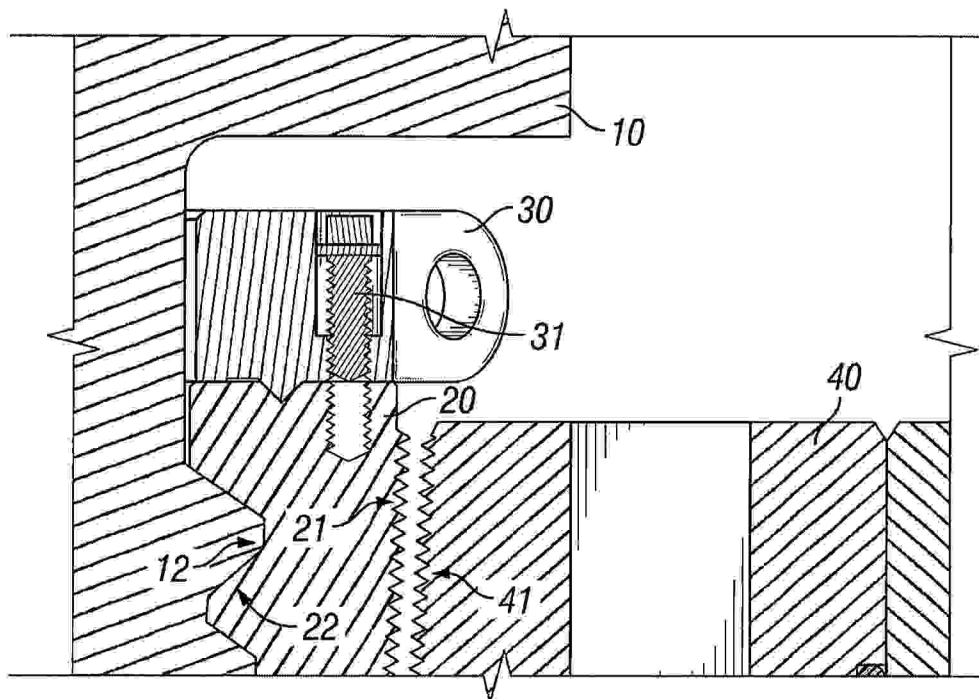


FIG. 24

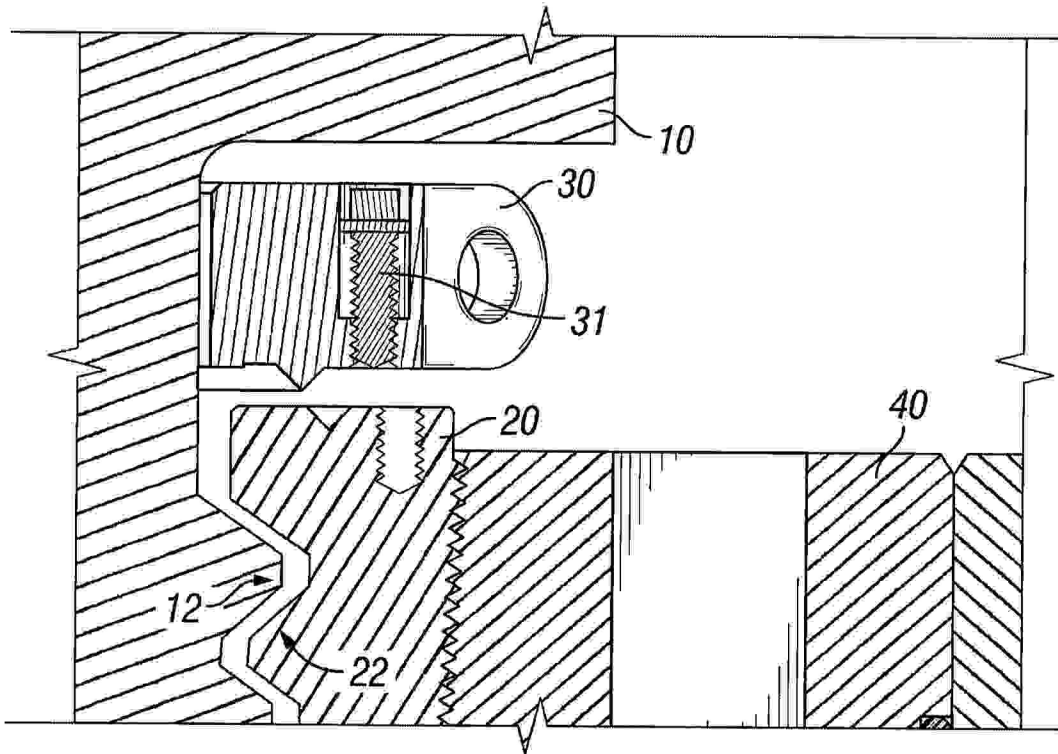


FIG. 25

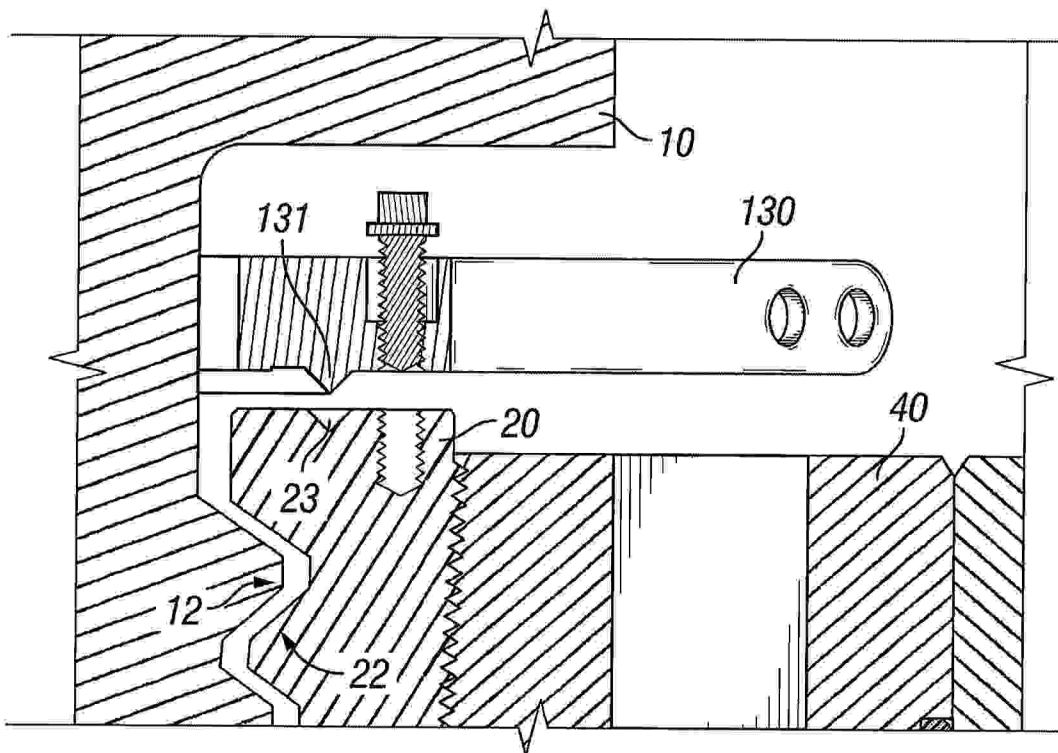


FIG. 26

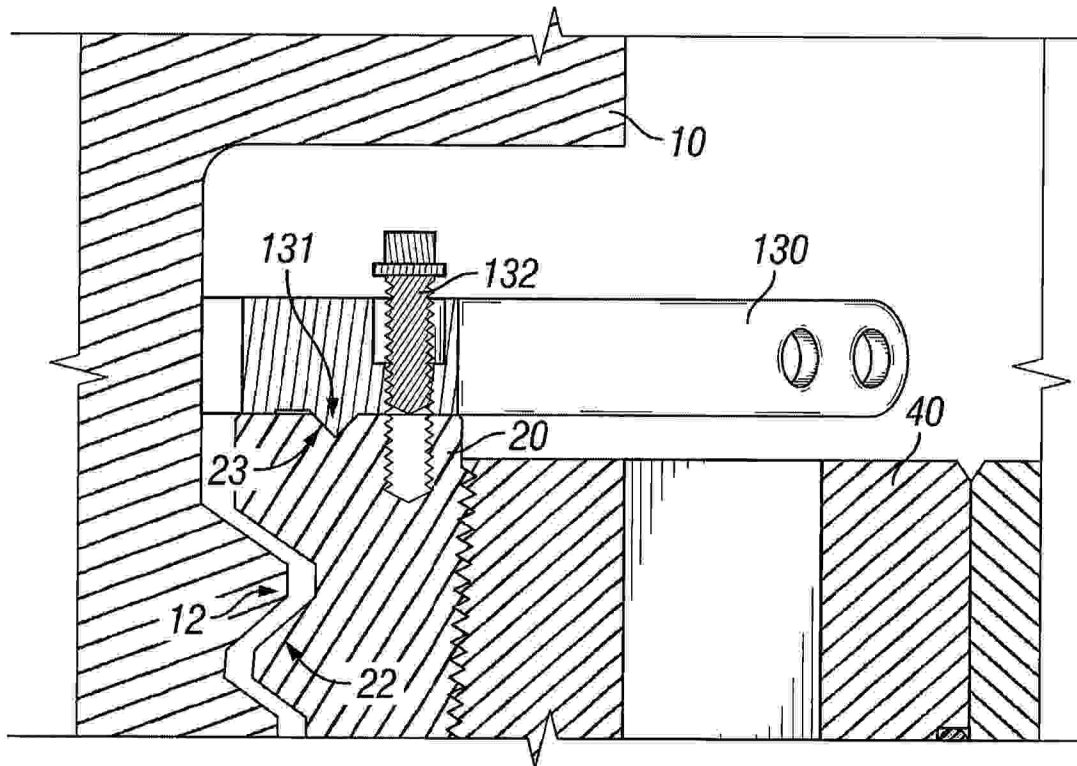


FIG. 27

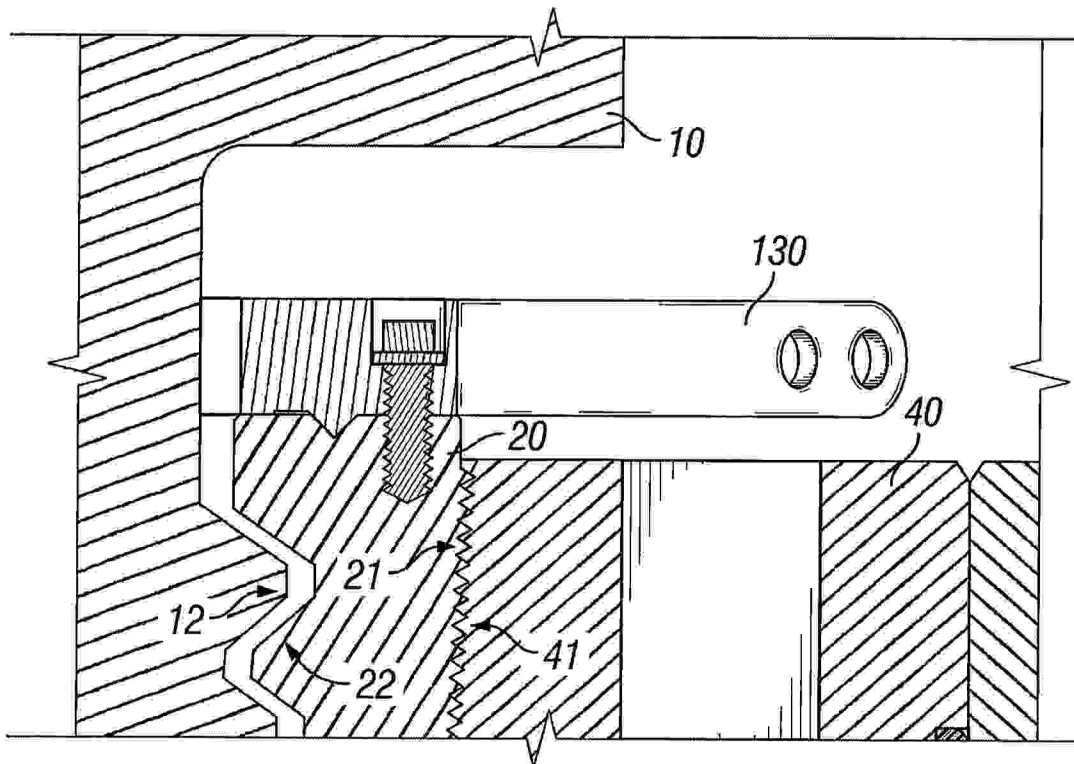


FIG. 28A

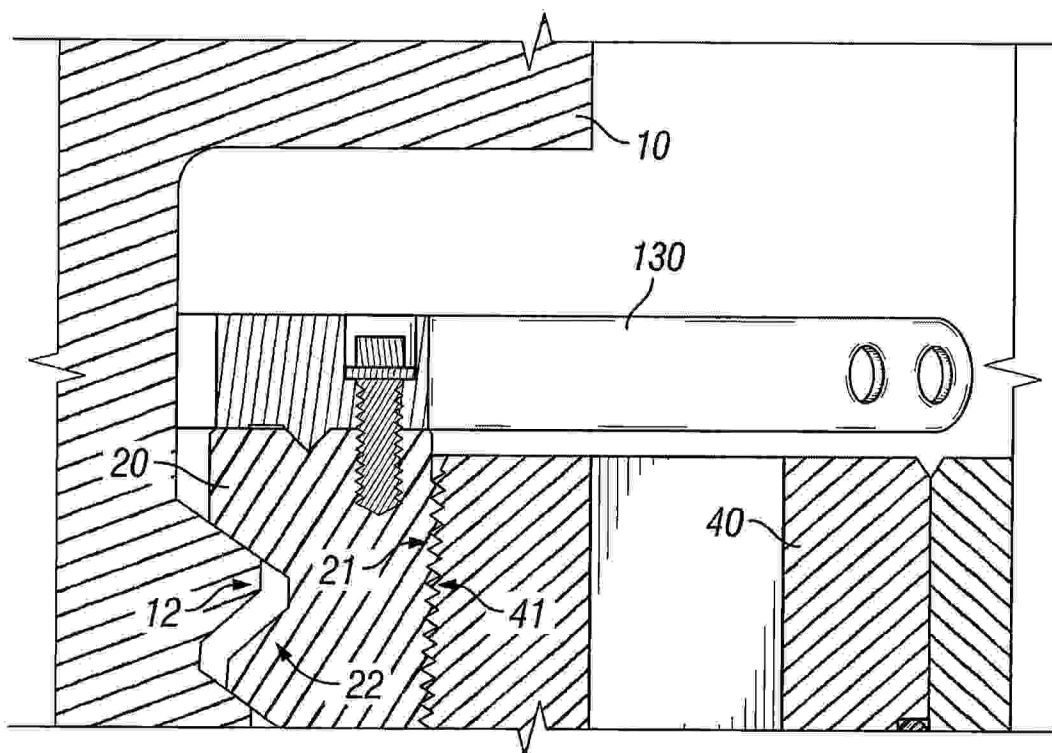


FIG. 28B

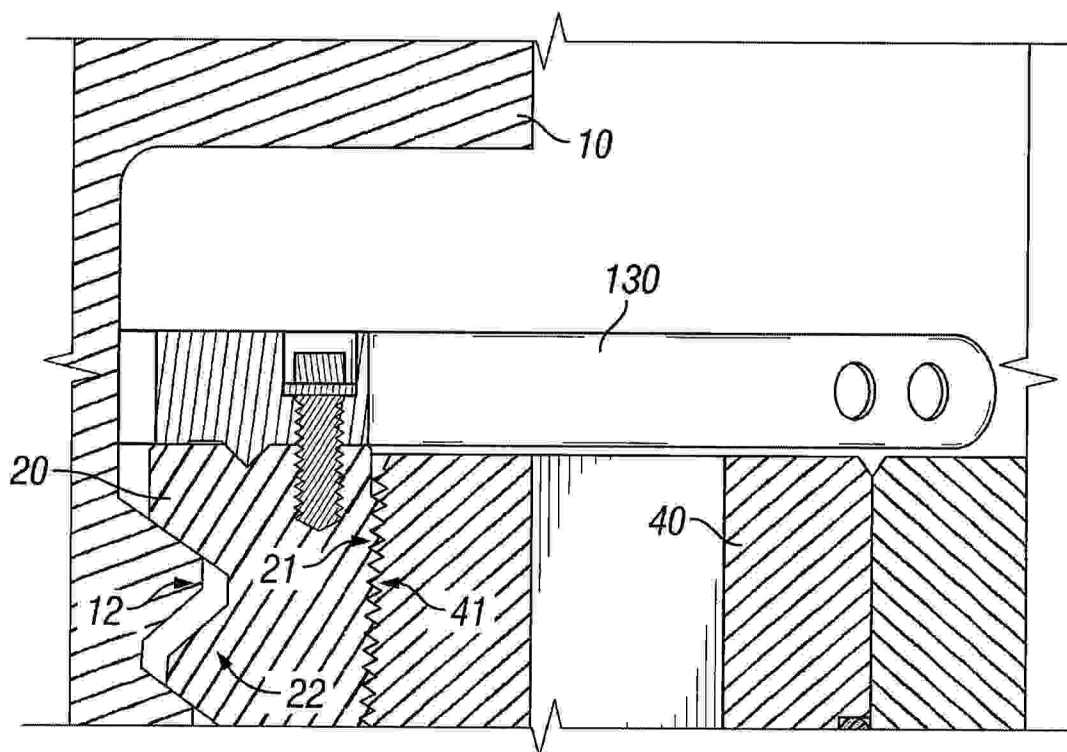


FIG. 28C

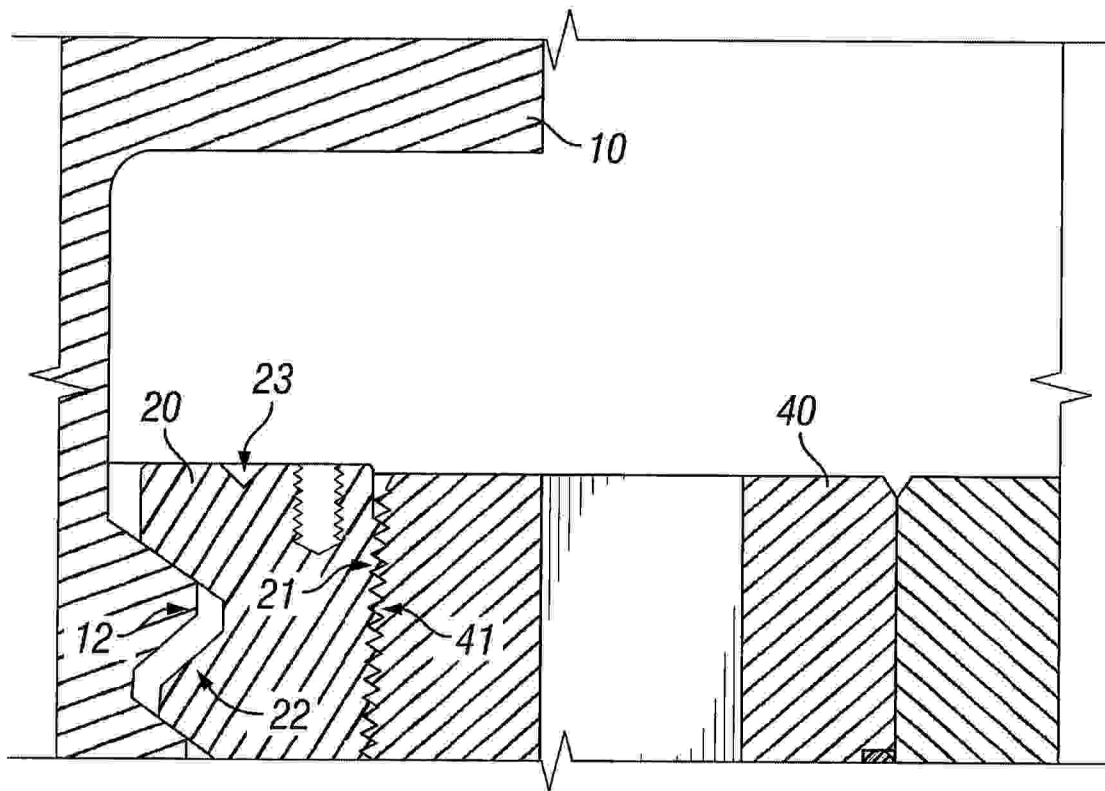


FIG. 28D

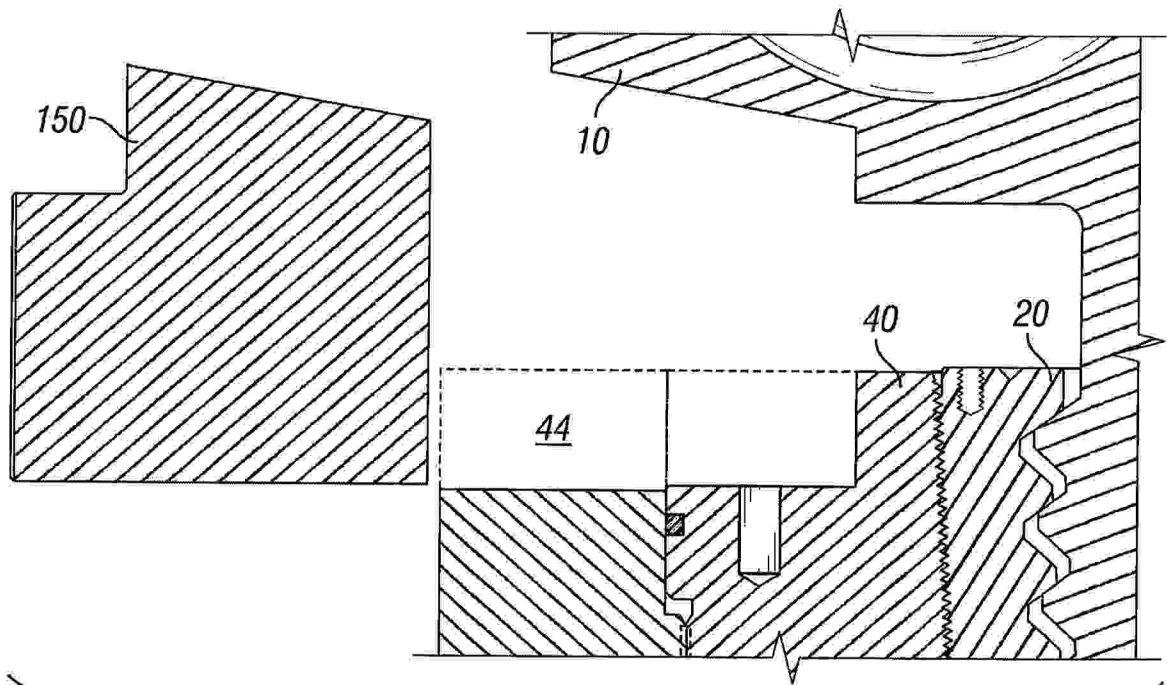


FIG. 29A

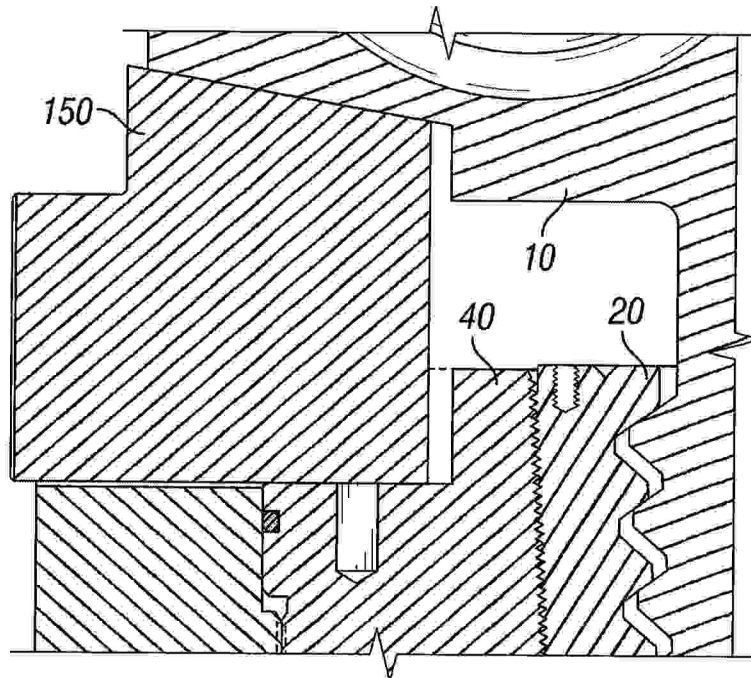


FIG. 29B

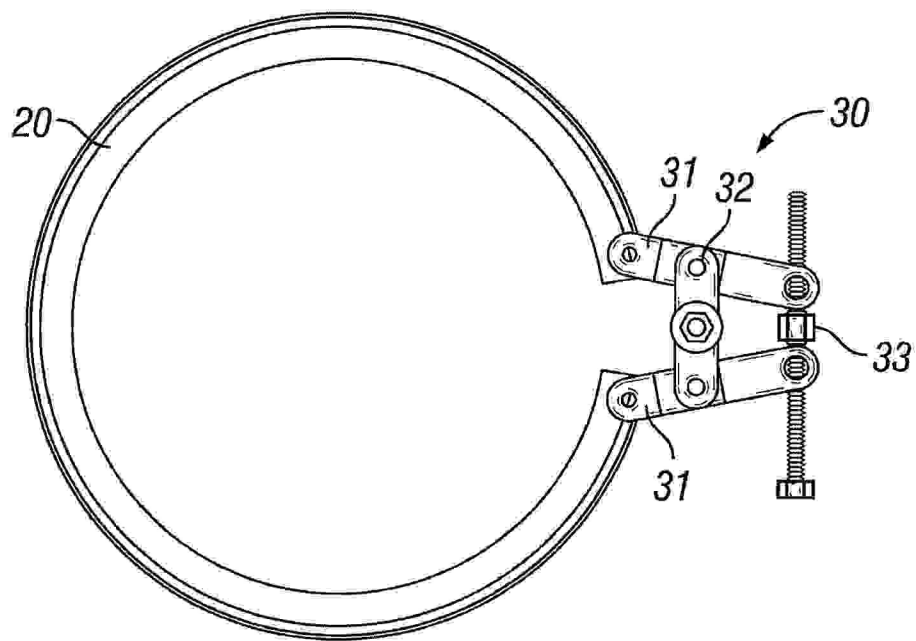


FIG. 30A

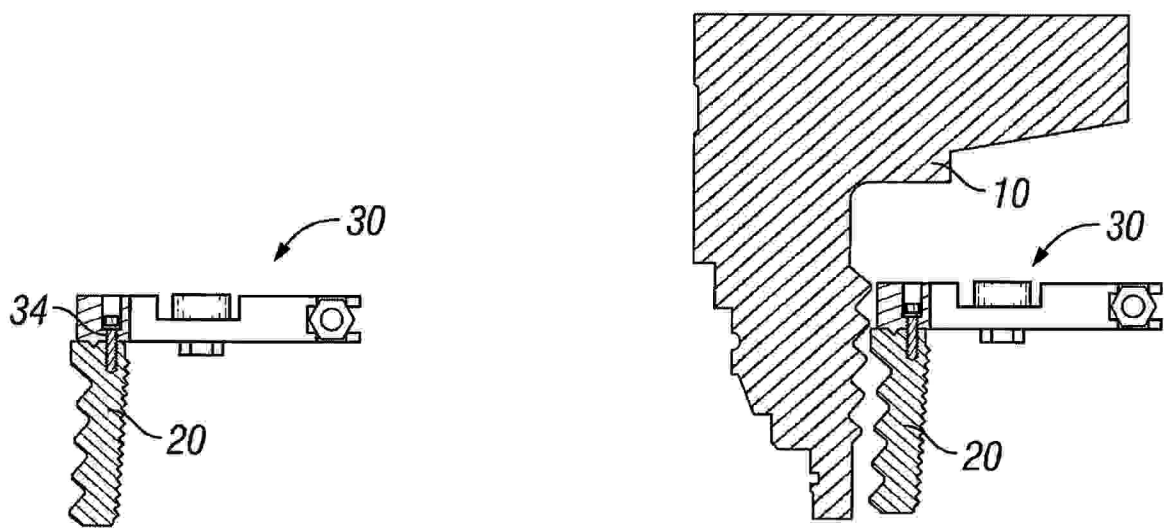


FIG. 30B

FIG. 30C

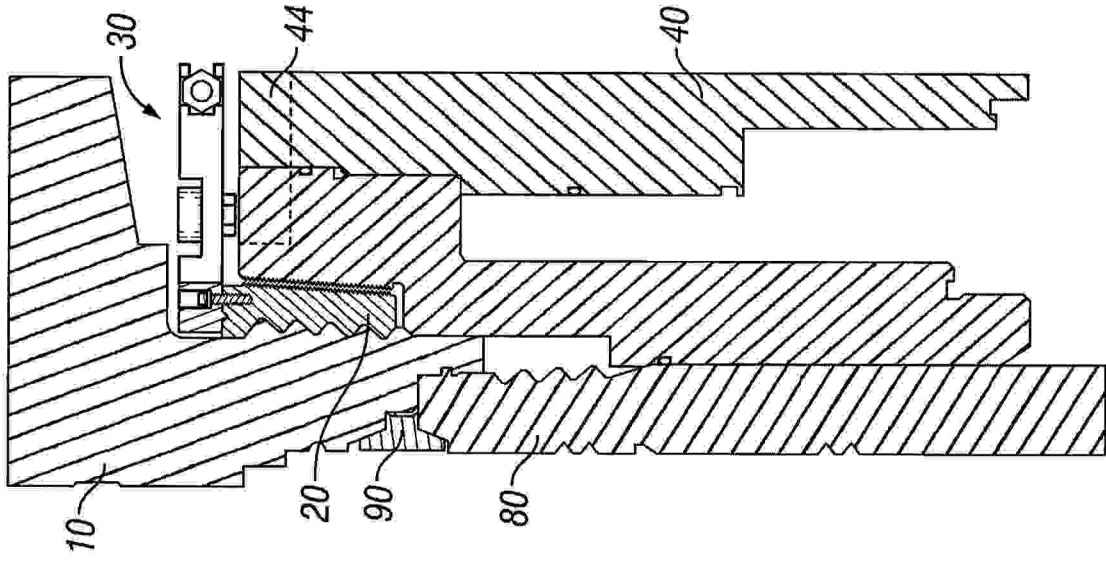


FIG. 31B

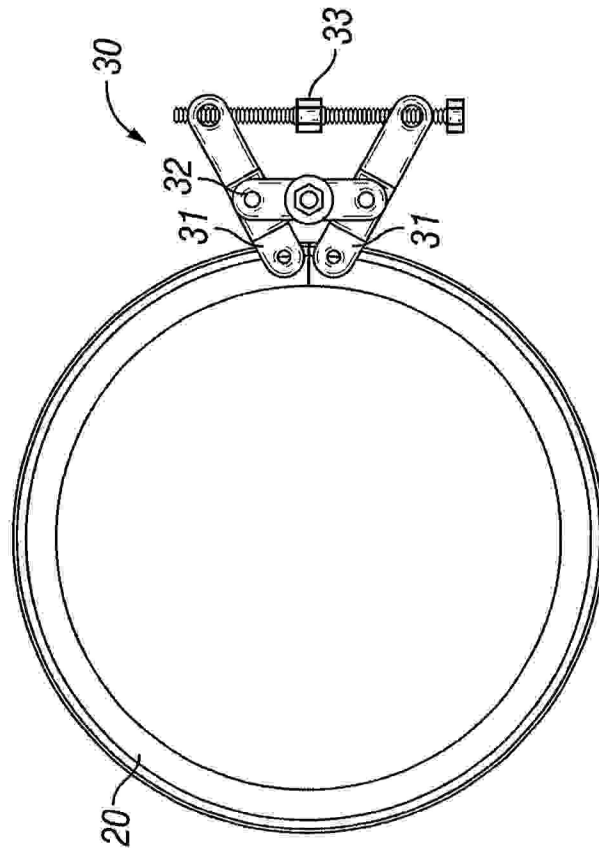


FIG. 31A

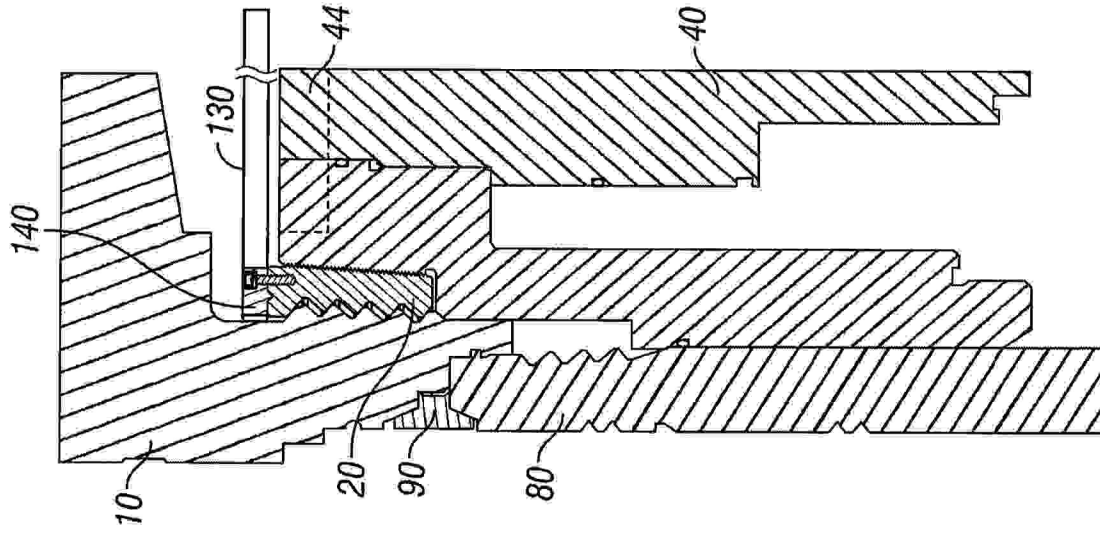


FIG. 32C

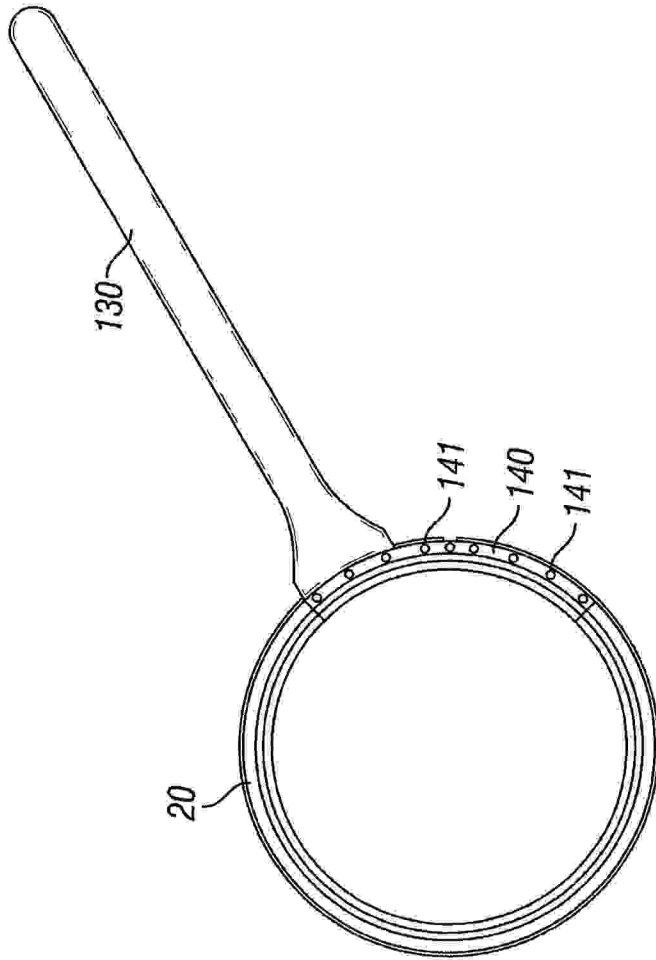


FIG. 32A

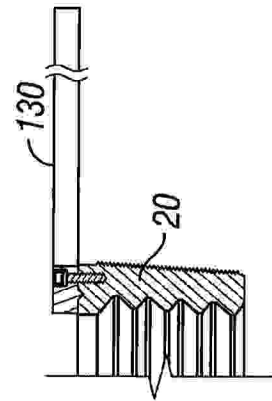


FIG. 32B

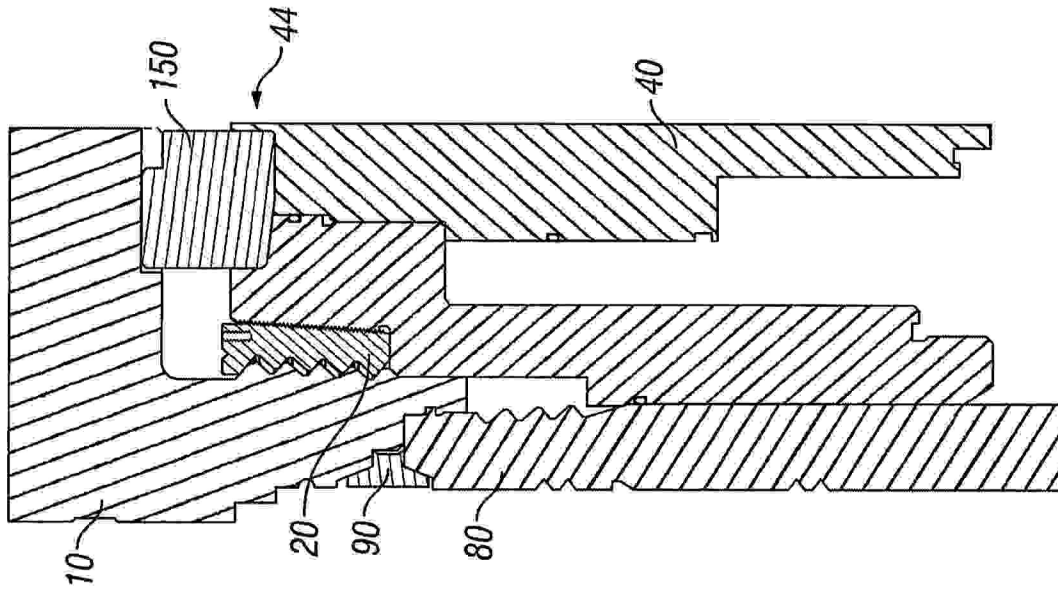


FIG. 34B

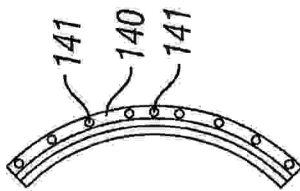


FIG. 33A

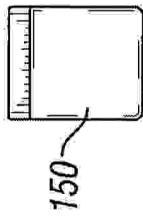


FIG. 34A

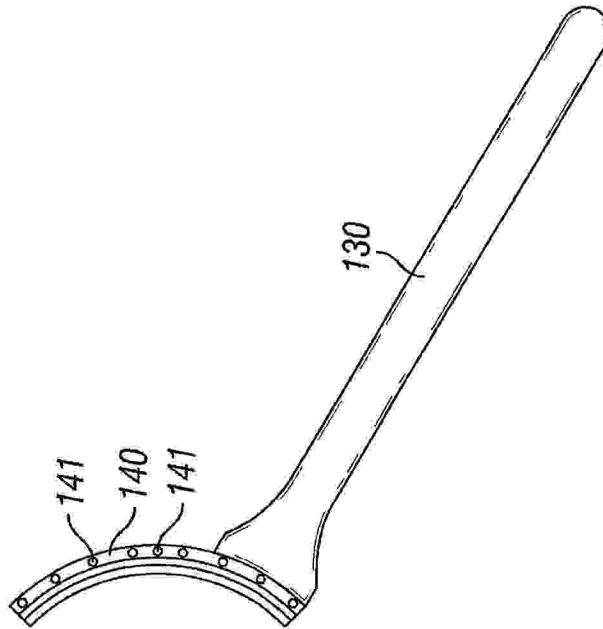


FIG. 33B

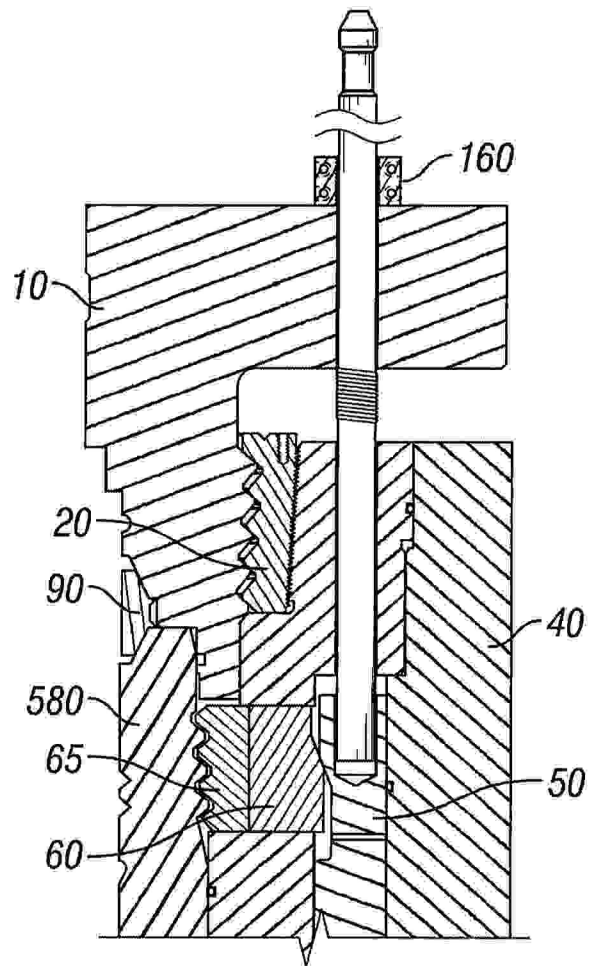


FIG. 35

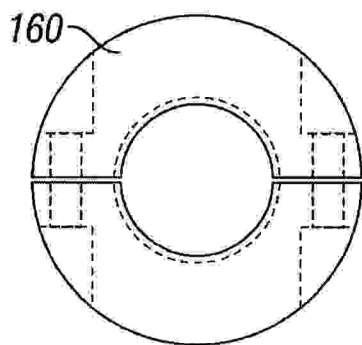


FIG. 36A

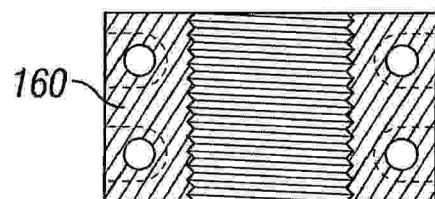


FIG. 36B

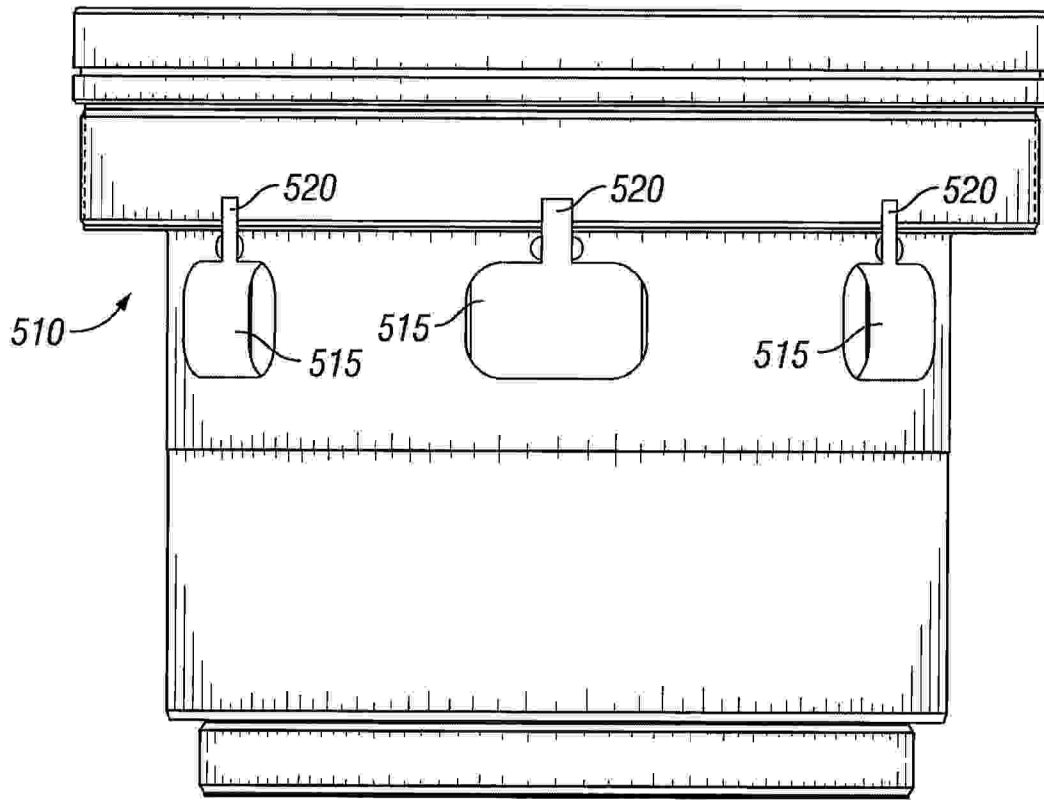


FIG. 37

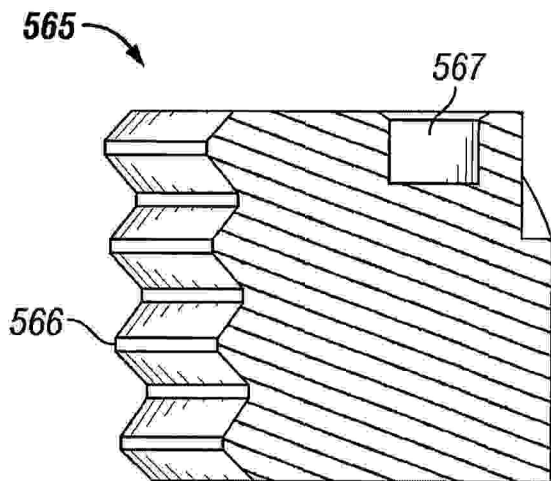


FIG. 38

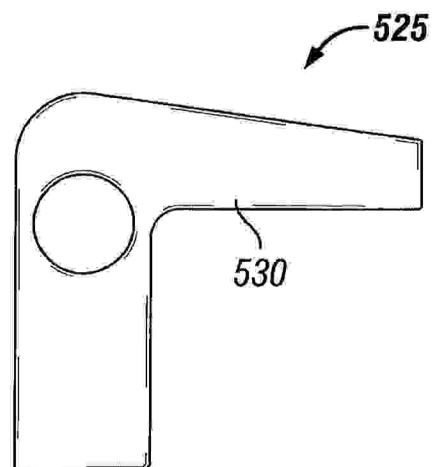


FIG. 39

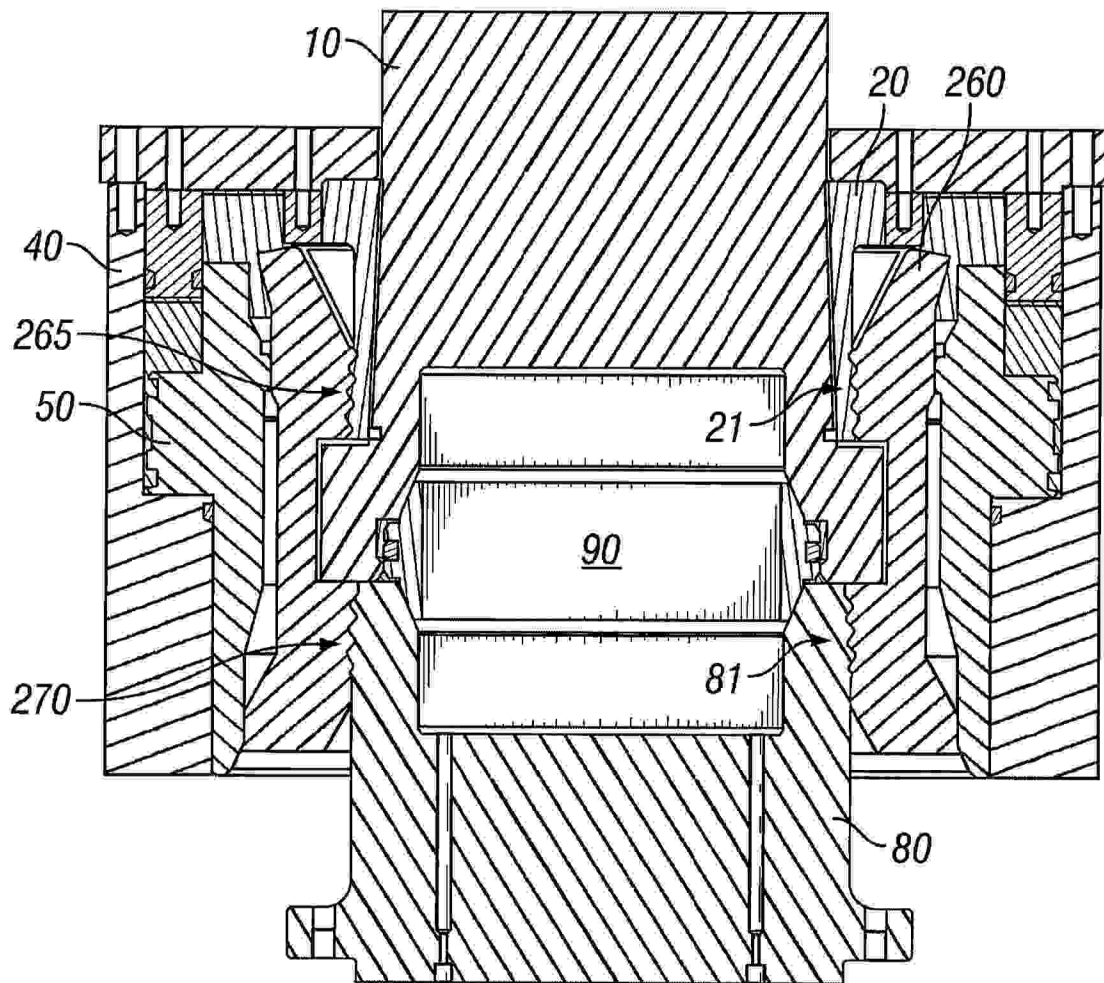


FIG. 40