

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

(21) **PI0905417-0 A2**

(22) Data de Depósito: 18/12/2009
(43) Data da Publicação: 21/06/2011
(RPI 2111)



(51) *Int.Cl.*:
E21B 33/06 2006.01

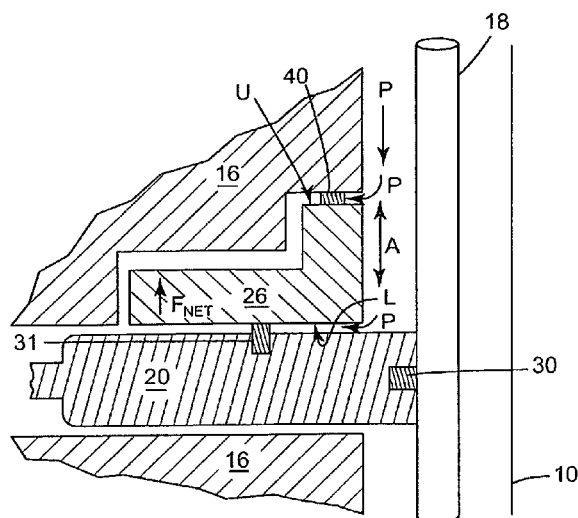
(54) Título: **CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA E MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA**

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2008 US 12/338,051

(73) Titular(es): HYDRIL USA MANUFACTURING LLC

(72) Inventor(es): Eric Mei, Leonard G. Childers, William L. Carbaugh

(57) Resumo: CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA E MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA. Trata-se de um conjunto de preventores de gaveta (16) para vedar um poço (10), o conjunto de preventores de gaveta incluindo um corpo (16) que tem uma cavidade com um recesso; um bloco de gaveta (20) configurado para se mover dentro da cavidade; um assento de topo (26) disposto no recesso e configurado para vedar o poço (10) quando em contato com o bloco de gaveta (20); um anel de travamento móvel (34) que se estende dentro de um sulco (36) do corpo (16) e de um correspondente sulco (38) do assento de topo (26) e configurado para se mover dentro do sulco (36) do corpo (16) ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço (10); uma primeira vedação (40) que se estende dentro de um sulco do assento de topo (26) e configurada para contatar o corpo (16) e o assento de topo (26); e uma segunda vedação (31) que se estende dentro de um sulco do bloco de gaveta (20) e configurada para contatar o bloco de gaveta (20) e o assento de topo (26). A largura (w1) do sulco (36) do corpo (16) é maior que a largura (w3) do anel de travamento (34) por um valor predeterminado, que é maior que as tolerâncias normais, e a distância (D1) da linha central (19) do poço (10) à primeira vedação (40) é maior que a distância (D2) de eixo geométrico (19) do poço (10) à segunda vedação (31).





**“CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA E MÉTODO PARA
MONTAGEM DE UM CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA”**

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

5 As modalidades do assunto apresentado neste documento referem-se de forma geral a métodos e dispositivos e, mais particularmente, a mecanismos e técnicas para usar um conjunto de preventores de gaveta (BOP) quando se aplica uma pressão por cima ou por baixo do BOP.

DISCUSSÃO DOS ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 O BOP de gaveta é um aparelho para vedar um poço. O BOP de gaveta (neste documento simplesmente BOP) é um mecanismo de segurança empregado em uma cabeça de poço de um poço de petróleo ou gás. O BOP pode ser empregado para perfuração marítima como também para perfuração com base de apoio em terra. Configura-se o BOP para fechar o fluxo do poço
15 quando ocorrem determinados eventos. Um desses eventos pode ser o fluxo descontrolado de gás, petróleo ou outros fluidos de uma formação subterrânea para dentro do poço. Tal evento é algumas vezes referenciado como “kick” ou “blowout”, e pode ocorrer quando a pressão da formação excede a pressão gerada pela coluna de fluido de perfuração. Este evento é imprevisível e se não
20 forem tomadas medidas para preveni-lo e/ou controlá-lo, o poço e/ou o equipamento associado pode ser danificado.

 O BOP pode ser instalado no topo do poço para vedar o poço quando um dos eventos acima ameaça a integridade do poço. O BOP é desenvolvido de forma convencional como uma válvula para prevenir a
25 liberação de pressão tanto no espaço anular entre o revestimento e o tubo de perfuração como no poço aberto (isto é, o poço sem tubo de perfuração) durante a perfuração ou a conclusão das operações. Contudo, durante os vários testes da sonda, há a necessidade de aplicar pressão por cima do BOP

e esta pressão precisa ser confinada a um espaço acima do BOP.

A Figura 1 mostra um poço 10. A cabeça de poço 12 do poço 10 pode ser fixada ao leito do mar 14. O BOP 16 prende-se à cabeça de poço 12. A Figura 1 mostra, para clareza, o BOP 16 destacado da cabeça de poço 12. Contudo, o BOP 16 fixa-se à cabeça de poço 12 ou a outra parte do poço. Mostra-se um tubo de perfuração 18 atravessando o BOP 16 e penetrando no poço 10. O BOP 16 pode ter dois blocos de gaveta 20 conectados a correspondentes pistões 22. Os pistões 22 movem-se solidários aos blocos de gaveta 20 ao longo das direções A e B para fechar o poço 10.

Mostra-se na Figura 2 uma vista de corte do BOP 16 que apresenta os blocos de gaveta 20. Os blocos de gaveta 20 são mostrados fechados dentro da cavidade 24. A cavidade 24 pode ser limitada, em uma extremidade, por um assento de topo 26 e uma placa de desgaste 28. A parte da cavidade 24 limitada pelo assento de topo 26 e a placa de desgaste 28 pode contatar os blocos de gaveta 20 de forma mais apertada que o restante da cavidade 24. Por esta razão, fixam-se o assento de topo 26 e a placa de desgaste 28 ao corpo do BOP 16 por parafusos. Os blocos de gaveta 20 podem incluir um packer 30 (que pode ser um elastômero) e uma vedação superior 31, que veda o poço 10 quando os blocos de gaveta 20 se fecham.

Quando se fecham os blocos de gaveta 20 e existe uma grande pressão por baixo, os blocos de gaveta são empurrados para cima de modo que os blocos de gaveta movem-se levemente em direção ao assento de topo 26. Assim, comprime-se um elastômero 31 existente entre o assento de topo 26 e os blocos de gaveta 20 e se obtém a vedação do poço. Contudo, observe-se que o mesmo não é verdadeiro para um BOP convencional quando se aplica alta pressão por cima nos blocos de gaveta 20, uma vez que o elastômero não se estende entre os blocos de gaveta 20 e a placa de desgaste 28, mas apenas entre os blocos de gaveta 20 e o assento de topo 26.

A Figura 3 mostra uma vista detalhada do assento de topo 26. Mostra-se um parafuso 32 penetrando no assento de topo 26 da direita para a esquerda até um anel de travamento 34. Dispõe-se o anel de travamento 34 em torno do assento de topo 26. O anel de travamento 34 aloja-se parcialmente em um sulco 36 do corpo do BOP 16 e parcialmente em um sulco 38 do assento de topo 26. Esta disposição impede o assento de topo 26 de cair dentro da cavidade do BOP 16. A Figura 3 também mostra que se dispõe uma vedação 40 em outro sulco 42 do assento de topo 26 para prevenir que uma pressão do poço entre na cavidade do BOP 16.

Projetam-se os blocos de gaveta convencionais 20 para bloquear o poço em colaboração com o assento de topo 26 apenas quando se aplica uma pressão por baixo do bloco de gaveta, isto é, a pressão empurra para cima o bloco de gaveta 20 de modo que o packer 30 e a vedação superior 31 tornam-se ativos e bloqueiam o poço de forma eficaz.

Contudo, ocasionalmente, o operador do poço necessita executar um teste de pressão de furo de poço, isto é, aplicar uma pressão por cima do BOP. Com um BOP de gaveta convencional como o ilustrado na Figura 2 não é possível realizar este teste uma vez que o BOP de gaveta não vedará o poço porque os blocos de gaveta não pressionarão o assento de topo 26. Assim, uma possibilidade seria proporcionar outro dispositivo (um BOP invertido) em seguida ao BOP tal que o modo de teste possa ser executado. Este enfoque aumenta o espaço ocupado pelo equipamento e o custo da sonda, o que é indesejável.

Em consequência, seria desejável proporcionar sistemas e métodos que obtenham a vedação do poço quando se aplica pressão tanto por cima como por baixo e que evitem as deficiências acima mencionadas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com uma modalidade de exemplificação, existe um

conjunto de preventores para vedar um poço. O conjunto de preventores de gaveta inclui um corpo que tem uma cavidade com um recesso; um bloco de gaveta configurado para se mover dentro da cavidade; um assento de topo disposto no recesso e configurado para vedar o poço quando em contato com o

5 bloco de gaveta; um anel de travamento móvel que se estende dentro de um sulco do corpo e de um correspondente sulco do assento de topo, configurado para se mover dentro do sulco do corpo ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço; uma primeira vedação que se estende dentro de um sulco do assento de topo, configurada para contatar o corpo e o

10 assento de topo; e uma segunda vedação que se estende dentro de um sulco do bloco de gaveta, configurada para contatar o bloco de gaveta e o assento de topo. A largura do sulco do corpo é maior que a largura do anel de travamento por um valor predeterminado, que é maior que as tolerâncias normais, e a distância da linha central do poço à primeira vedação é maior que a distância

15 da linha central do poço à segunda vedação.

De acordo com outra modalidade de exemplificação, existe um método para montar um conjunto de preventores de gaveta configurado para vedar um poço ao se aplicar uma pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta. O método inclui colocar um bloco de gaveta

20 em uma cavidade do corpo do conjunto de preventores de gaveta, a cavidade tendo um recesso; dispor um assento de topo no recesso de modo que se configure o assento de topo para vedar o poço quando em contato com o bloco de gaveta; inserir um anel de travamento dentro de um sulco do corpo e de um correspondente sulco do assento de topo, sendo que se configura o anel de

25 travamento para se mover dentro do sulco do corpo ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço; proporcionar uma primeira vedação dentro de um sulco do assento de topo, sendo que se configura o assento de topo para contatar o corpo e o assento de topo; e proporcionar uma segunda

vedação dentro de um sulco do bloco de gaveta, sendo que a segunda vedação é configurada para contatar o bloco de gaveta e o assento de topo, em que a largura do sulco do corpo é maior que a largura do anel de travamento por um valor predeterminado, que é maior que as tolerâncias normais, sendo a distância da linha central do poço em relação à primeira vedação maior que a distância da linha central do poço em relação à segunda vedação.

De acordo com ainda outra modalidade, existe um método para vedar um poço com um conjunto de preventores de gaveta configurado para vedar o poço quando se aplica uma pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta. O método inclui aplicar uma pressão de fechamento a um bloco de gaveta dentro da cavidade do corpo do conjunto de preventores de gaveta, sendo que a cavidade tem um recesso; mover o bloco de gaveta para cobrir com um assento de topo disposto no recesso; deslizar o assento de topo em direção ao bloco de gaveta quando a pressão em cima do conjunto de preventores de gaveta agir sobre o assento de topo, sendo que se configura o assento de topo para deslizar ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço enquanto que se configura um anel de travamento, que se estende dentro de um sulco do corpo e de um correspondente sulco do assento de topo, para se mover dentro do sulco do corpo ao longo da direção substancialmente paralela ao poço; vedar o espaço entre o corpo e o assento de topo com uma primeira vedação que se estende dentro de um sulco do assento de topo; e vedar o espaço entre o bloco de gaveta e o assento de topo com uma segunda vedação que se estende dentro de um sulco do bloco de gaveta, sendo que a largura do sulco do corpo é maior que a largura do anel de travamento por um valor predeterminado, que é maior que as tolerâncias normais, sendo a distância da linha central do poço em relação à primeira vedação maior que a distância da linha central do poço em

relação à segunda vedação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os desenhos anexos, os quais são incorporados à especificação e constituem parte dela, ilustram uma ou mais modalidades e, juntamente com a descrição, explicam essas modalidades. Nos desenhos:

A Figura 1 é um diagrama esquemático que ilustra o BOP disposto no topo do poço;

A Figura 2 é um diagrama esquemático de um BOP convencional;

A Figura 3 é uma vista detalhada de um assento de topo do BOP convencional;

A Figura 4 é uma vista detalhada das vedações proporcionadas para o assento de topo e os blocos de gaveta do BOP;

A Figura 5 é uma vista detalhada das vedações proporcionadas para o assento de topo e os blocos de gaveta, de acordo com uma modalidade de exemplificação;

A Figura 6 é uma vista detalhada de uma conexão entre o assento de topo e o corpo do BOP, de acordo com uma modalidade de exemplificação;

A Figura 7 é uma vista detalhada de um sulco do BOP que acomoda um anel de travamento, de acordo com uma modalidade de exemplificação;

A Figura 8 é uma vista total do anel de travamento;

A Figura 9 é uma vista em corte transversal do anel de travamento;

A Figura 10 é um fluxograma que ilustra as etapas realizadas para montar o BOP, de acordo com uma modalidade de exemplificação;

A Figura 11 é uma vista detalhada do anel de travamento, assento de topo e bloco de gaveta do BOP, de acordo com uma modalidade de

exemplificação;

A Figura 12 é uma vista da posição da superfície inferior do assento de topo em relação à superfície inferior do corpo do BOP, de acordo com uma modalidade de exemplificação; e

5 A Figura 13 é um fluxograma que ilustra etapas de um método para vedar um poço, de acordo com uma modalidade de exemplificação.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A descrição que se segue das modalidades de exemplificação toma como referência os desenhos anexos. Os mesmos números de referência
10 em diferentes desenhos identificam os mesmos, ou similares, elementos. A descrição detalhada que se segue não limita a invenção. Ao contrário, define-se o âmbito da invenção pelas reivindicações anexadas. Discutem-se as modalidades que se seguem considerando a terminologia e a estrutura de um BOP de gaveta, por questão de simplicidade. No entanto, as modalidades a
15 serem discutidas a seguir não são limitadas a esses sistemas e podem ser aplicadas a outros sistemas, isto é, a uma válvula de comporta.

A referência a “uma modalidade” ou “a modalidade” ao longo da especificação significa que uma específica configuração, estrutura, ou característica descritas em conexão com uma modalidade inclui-se em ao
20 menos uma modalidade do assunto apresentado. Assim, o surgimento das frases “em uma modalidade” ou “na modalidade” em várias ocasiões ao longo da especificação não se refere necessariamente à mesma modalidade. Além disso, as específicas configurações, estruturas ou características podem ser combinadas em uma ou mais modalidades de qualquer forma adequada.

25 De acordo com uma modalidade de exemplificação, configura-se um BOP de gaveta para ter um assento de topo móvel e vedações que expõem à pressão uma maior superfície superior da vedação superior que uma superfície inferior. Tal tipo de BOP que se configura para fechar o poço quando

se aplica uma pressão tanto por cima como por baixo do BOP é um BOP bidirecional. Ao ter o assento de topo móvel, quando a pressão é aplicada por cima, dispõe-se o assento de topo móvel na direção dos blocos de gaveta de modo que se comprime uma vedação entre os blocos de gaveta e o assento de topo móvel. Observe-se que o dispositivo convencional mostrado na Figura 2 obtém a vedação entre o assento de topo 26 e o bloco de gaveta 20 porque se exerce a pressão no bloco de gaveta 20 por baixo, tal que o bloco de gaveta 20 pressiona o assento de topo 26 quando se fecha o bloco de gaveta 20. Contudo, o dispositivo da Figura 2 não pode vedar o poço quando se aplica pressão no bloco de gaveta por cima, isto é, pressiona-se o bloco de gaveta 20 para longe do assento de topo 26, porque não é feito um contato íntimo entre o bloco de gaveta 20 e o assento de topo e, assim, não é comprimida a vedação entre o bloco de gaveta 20 e o assento de topo 26.

Mesmo que seja permitido ao assento de topo 26 do BOP 16 mostrado na Figura 2 mover-se em uma direção vertical A, como mostrado, por exemplo, na Figura 4, uma pressão P aplicada por cima ao bloco de gaveta 20 não obterá a vedação desejada entre o bloco de gaveta 20 e o assento de topo 26. Isto porque a pressão P não agirá apenas na superfície superior U do assento de topo 26, mas também sobre a superfície inferior L do assento de topo 26. Como a força que age sobre uma superfície é calculada pelo produto da pressão pela área na qual age a pressão, a força exercida sobre a superfície superior U é menor que a força exercida na face inferior L (devido à pressão P), assim resultando uma força líquida F na direção para cima. As distâncias entre os vários componentes do BOP 16 não são mostradas em escala na Figura 4. Na realidade, mostram-se essas distâncias aumentadas exageradamente para um entendimento mais fácil da pressão envolvida.

Contudo, para obter a vedação desejada entre o assento de topo 26 e o bloco de gaveta 20 quando se submete o BOP ao modo de teste (isto é,

aplica-se a pressão P por cima conforme mostrado na Figura 4), a força líquida F deve apontar na direção oposta.

Assim, de acordo com uma modalidade de exemplificação mostrada na Figura 5, coloca-se uma vedação 40A disposta entre o assento de topo 26 e o BOP 16 em relação à vedação 31 tal que a superfície superior U do assento de topo 26, que está exposta à pressão P , é maior que a superfície inferior L do assento de topo 26, que está exposta à mesma pressão P . Deste modo, ao se ter a mesma pressão P em ambas as superfícies de cima e inferior U e L do assento de topo 26, a força líquida F age para baixo, isto é, em direção ao bloco de gaveta 20, obtendo assim a vedação entre o assento de topo 26 e o bloco de gaveta 20 quando se fecha o bloco de gaveta 20.

A Figura 6 ilustra, de acordo com uma modalidade de exemplificação, uma conexão possível entre o assento de topo 26 e o corpo do BOP 16 que permite ao assento de topo 26 ser movido. Aqueles versados na técnica reconhecerão que podem ser empregadas outras conexões para manter o assento de topo em sua posição ao mesmo tempo sendo movido. A Figura 6 mostra o anel de travamento 34 disposto nos sulcos 36 e 38. Conforme discutido acima, as distâncias entre os vários componentes estão aumentadas e fora de escala para um entendimento mais fácil. No entanto, de acordo com uma modalidade de exemplificação, a Figura 6 mostra que para um anel de travamento de largura uniforme 34, o sulco 36 moldado no corpo do BOP 16 é mais largo que o correspondente sulco 38 moldado no corpo do assento de topo 26. Em outras palavras, o anel de travamento encaixa-se mais apertado no sulco 38 do que no sulco 36. Em uma aplicação, a largura do sulco 36 é até 6 mm maior que a largura do sulco 38. Mostra-se esta configuração na Figura 7, na qual $W1$ é maior que $W2$ de um valor entre 1 e 6 mm, embora as partes correspondentes do anel de travamento 34 que penetram nos sulcos 36 e 38 tenham substancialmente a mesma largura $W3$.

Esta diferença em largura entre o sulco 36 e o sulco 38 permite ao assento de topo 26 mover-se verticalmente em torno de 1 até 6 mm de acordo com a aplicação acima discutida enquanto que se permite ao anel de travamento 34 flutuar (mover-se verticalmente ao longo da direção A) dentro do sulco 36. De acordo com uma modalidade de exemplificação, permite-se ao anel de travamento 34 flutuar dentro do sulco 36, porém não dentro do sulco 38. Assim, a diferença relativa entre a largura W1 do sulco 36 e a largura W3 do anel de travamento 34 determina a quantidade de movimento vertical do assento de topo 26 em relação ao corpo do BOP 16. As diferenças nas larguras W1 e W3, de acordo com uma modalidade de exemplificação, são maiores que as tolerâncias normais na indústria, situadas entre um décimo e um milésimo de centímetro. A diferença nas larguras W1 e W3 podem estar entre 1 e 6 mm.

Para um melhor entendimento sobre como se monta o assento de topo 26 com o anel de travamento 34 no corpo do BOP 16, mostra-se o anel de travamento 34 em maiores detalhes nas Figuras 8 e 9. A Figura 8 mostra uma vista superior do anel de travamento 34. O anel de travamento 34 tem um corte 50, discutido a seguir. A Figura 9 mostra uma seção transversal do anel de travamento 34 ao longo da linha A-A da Figura 8.

A seguir, discute-se, de acordo com uma modalidade de exemplificação, como se monta o assento de topo 26 com o anel de travamento 34 no corpo do BOP 16. O anel de travamento 34 pode ser colocado no sulco 38 do assento de topo 26. Insere-se o assento de topo 26 junto com o anel de travamento 34 na posição dentro da cavidade do BOP 16. Os parafusos 32 são então apertados de tal modo que o anel de travamento 34 aumenta o seu diâmetro, devido ao corte 50, e pressiona a base do sulco 36. Deste modo, o assento de topo 26 e o anel de travamento 34 fixam-se ao sulco 36 ao longo da direção B (mostrada na Figura 7), porém o assento de topo 26 e o anel de travamento 34 estão livres para se moverem (juntos, como uma unidade) ao longo da direção A.

De acordo com uma modalidade de exemplificação, ilustram-se na Figura 10 as etapas de um método para montar um conjunto de preventores de gaveta que se configura para vedar um poço quando se aplica uma pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta. O método inclui uma etapa 1000 de colocação de um bloco de gaveta na cavidade do corpo do conjunto de preventores de gaveta, tendo a cavidade um recesso, uma etapa 1002 de disposição de um assento de topo no recesso de modo que se configura o assento de topo para vedar o poço quando em contato com o bloco de gaveta, uma etapa 1004 de inserção de um anel de travamento dentro de um sulco do corpo e de um correspondente sulco do assento de topo, sendo que se configura o anel de travamento para se mover dentro do sulco do corpo ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço, uma etapa 1006 de proporcionar uma primeira vedação dentro de um sulco do assento de topo, sendo que se configura o assento de topo para contatar o corpo e o assento de topo, e uma etapa 1008 de proporcionar uma segunda vedação dentro de um sulco do bloco de gaveta, sendo que se configura a segunda vedação para contatar o bloco de gaveta e o assento de topo, em que a largura do sulco do corpo é maior que a largura do anel de travamento por um valor predeterminado, que é maior que as tolerâncias normais, sendo a distância da linha central do poço à primeira vedação maior que a distância da linha central do poço à segunda vedação.

A Figura 11 mostra, ao mesmo tempo, (i) as posições relativas das vedações 31 e 40, com a superfície superior do assento de topo 26 maior que a superfície inferior, e (ii) o anel de travamento 34 que se estende para dentro dos sulcos 36 e 38, com a largura do anel de travamento 34 menor que a largura do sulco 36 de tal modo que o assento de topo 26 pode se mover ao longo da direção A. A Figura 11 também mostra que a distância D1 da vedação 40 à linha central 19 do poço 10 ou tubo 18 é maior que a distância D2 da

vedação 31 aa linha central 19.

De acordo com uma modalidade de exemplificação mostrada na Figura 12, a superfície inferior 60 do corpo do BOP 16 não está no mesmo nível da superfície inferior 62 do assento de topo 26. Indica-se a diferença de posição ao longo de A para as duas superfícies 60 e 62 como 64. Esta distância 64 pode estar, em uma aplicação, entre 1 e 6 mm. A posição do assento de topo 26 quando o bloco de gaveta está aberto, isto é, sem contato com o assento de topo 26, pode ser tal que a distância 64 é máxima. Quando o assento de topo 26 contata o bloco de gaveta 20, quando o bloco de gaveta 20 movimenta-se da posição aberta para a posição fechada, o assento de topo 26 move-se para cima para acomodar o bloco de gaveta 20. O assento de topo 26 pode ter uma região inclinada 66 para não afetar o fechamento do bloco de gaveta 20. Depois de o bloco de gaveta se fechar e ser aplicada uma pressão por cima, conforme discutido anteriormente, uma força líquida F age para baixo sobre o assento de topo, forçando o assento de topo 26 em direção ao bloco de gaveta 20. Este movimento para baixo do assento de topo 26 é permitido pela largura estendida do sulco 36.

De acordo com uma modalidade de exemplificação, mostram-se na Figura 13 as etapas de um método para vedar um poço com um conjunto de preventores de gaveta configurado para vedar o poço quando se aplica uma pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta. O método inclui uma etapa 1300 de aplicação de uma pressão de fechamento a um bloco de gaveta dentro da cavidade do corpo do conjunto de preventores de gaveta, sendo que a cavidade tem um recesso, uma etapa 1302 de movimentação do bloco de gaveta para cobrir com um assento de topo disposto no recesso, uma etapa 1304 de deslizar o assento de topo na direção do bloco de gaveta quando uma pressão por cima do conjunto de preventores de gaveta age no assento de topo, sendo que se configura o assento de topo

para deslizar ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço enquanto que se configura um anel de travamento, que se estende dentro de um sulco do corpo e de um correspondente sulco do assento de topo, para se mover dentro do sulco do corpo ao longo da direção substancialmente paralela ao poço, uma etapa 1306 de vedação do espaço entre o corpo e o assento de topo com uma primeira vedação que se estende dentro de um sulco do assento de topo, e uma etapa 1308 de vedação do espaço entre o bloco de gaveta e o assento de topo com uma segunda vedação que se estende dentro de um sulco do bloco de gaveta, sendo que a largura do sulco do corpo é maior que a largura do anel de travamento por um valor predeterminado maior que as tolerâncias normais, sendo a distância da linha central do poço à primeira vedação maior que a distância da linha central do poço à segunda vedação.

Embora as configurações e elementos das presentes modalidades de exemplificação sejam descritas nas modalidades em combinações específicas, cada configuração ou elemento pode ser usado isoladamente sem as outras configurações e elementos das modalidades ou em várias combinações com ou sem outras configurações e elementos apresentados neste documento.

Esta descrição escrita emprega exemplos para apresentar a invenção que incluem a modalidade preferida e também capacita qualquer pessoa versada na técnica a executar a invenção, que inclui criar e empregar quaisquer dispositivos ou sistemas e executar quaisquer métodos incorporados. Define-se o âmbito patenteável da invenção pelas reivindicações, podendo incluir outros exemplos que ocorram àqueles versados na técnica. Tais outros exemplos destinam-se a estar dentro do âmbito das reivindicações se eles têm elementos estruturais que não diferem da linguagem literal das reivindicações, ou se eles incluem elementos estruturais equivalentes dentro da linguagem literal das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, (16) para vedar um poço (10), caracterizado pelo fato de o conjunto de preventores de gaveta (16) compreender:

5 um corpo (16) que tem uma cavidade com um recesso;
 um bloco de gaveta (20) configurado para se mover dentro da cavidade;

 um assento de topo (26) disposto no recesso e configurado para vedar o poço (10) quando em contato com o bloco de gaveta (20);

10 um anel de travamento móvel (34) que se estende dentro de um sulco (36) do corpo (16) e de um correspondente sulco (38) do assento de topo (26), configurado para se mover dentro do sulco (38) do corpo (16) ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço (10);

 uma primeira vedação (40) que se estende dentro de um sulco do
15 assento de topo (26), configurada para contatar o corpo (16) e o assento de topo (26); e

 uma segunda vedação (31) que se estende dentro de um sulco do bloco de gaveta (20), configurada para contatar o bloco de gaveta (20) e o assento de topo (26), sendo que

20 a largura ($w1$) do sulco (36) do corpo (16) é maior que a largura ($w3$) do anel de travamento (34) por um valor predeterminado, que é maior que tolerâncias normais, e

 uma distância ($D1$) da linha central (19) do poço (10) à primeira vedação (40) é maior que a distância ($D2$) da linha central (19) do poço à
25 segunda vedação (31).

2. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o valor predeterminado está entre 1 e 6 mm.

3. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma superfície superior do assento de topo (26) entre a primeira vedação (40) e a face do assento de topo (26) voltada para o poço (10) é maior que a superfície inferior (62) do assento de topo (26) oposta à superfície superior, e que se estende entre a
5 segunda vedação (31) e a face voltada para o poço (10) de modo que, quando se aplica uma pressão (P) acima do assento de topo (26), a força líquida gerada pela pressão aplicada sobre o assento de topo (26) pressiona o assento de topo (26) contra o bloco de gaveta (20) quando o bloco de gaveta (20) se
10 fecha.

4. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o assento de topo (26) move-se de forma solidária com o anel de travamento (34).

5. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, de acordo
15 com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a largura (w1) do sulco (36) do corpo (16) é maior que a largura (w2) do correspondente sulco (38) do assento de topo (26) pelo valor predeterminado.

6. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as tolerâncias normais
20 estão na faixa entre um décimo e um milésimo de centímetro.

7. CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o assento de topo (26) e o bloco de gaveta (20) vedam o poço (10) quando se aplica pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta (16).

25 8. MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA, (16) configurado para vedar um poço (10) quando se aplica uma pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta, caracterizado pelo fato de o método compreender:

colocar um bloco de gaveta (20) em uma cavidade do corpo (16) do conjunto de preventores de gaveta (16), a cavidade tendo um recesso;

dispor um assento de topo (26) no recesso de modo que o assento de topo (26) é configurado para vedar o poço (10) quando em contato
5 com o bloco de gaveta (20);

inserir um anel de travamento (34) dentro de um sulco (36) do corpo (16) e de um correspondente sulco (38) do assento de topo (26), sendo que se configura o anel de travamento (34) para se mover dentro do sulco (36) do corpo (16) ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço (10);

10 proporcionar uma primeira vedação (40) dentro de um sulco do assento de topo (26), sendo que se configura a primeira vedação (40) para contatar o corpo (16) e o assento de topo (26); e

proporcionar uma segunda vedação (31) dentro de um anel do bloco de gaveta (20), sendo que se configura a segunda vedação (31) para
15 contatar o bloco de gaveta (20) e o assento de topo (26), em que

a largura (w_1) do sulco (36) do corpo (16) é maior que a largura (w_3) do anel de travamento (34) por um valor predeterminado, que está acima das tolerâncias normais, e

a distância (D_1) da linha central (19) do poço (10) à primeira
20 vedação (40) é maior que a distância (D_2) da linha central (19) do poço (10) à segunda vedação (31).

9. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o valor predeterminado está entre 1 e 6 mm.

10. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado
25 pelo fato de que a superfície superior do assento de topo (26) entre a primeira vedação (40) e a face do assento de topo (26) voltada para o poço (10) é maior que a superfície inferior do assento de topo (26) oposta à superfície superior, e que se estende entre a segunda vedação (31) e a face voltada para o poço

(10), de modo que, quando se aplica uma pressão (P) por cima do assento de topo (26), uma força líquida gerada pela pressão aplicada sobre o assento de topo (26) pressiona o assento de topo (26) contra o bloco de gaveta (20) quando o bloco de gaveta (20) se fecha.

5 11. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

deslizar o assento de topo (26) solidariamente ao anel de travamento (34).

10 12. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de ainda compreender:

vedar o poço (10) com o assento de topo (26) e o bloco de gaveta (20), quando se aplica pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta (16).

15 13. MÉTODO para vedar um poço (10) com um conjunto de preventores de gaveta (16) que se configura para vedar o poço (10) quando se aplica uma pressão tanto por cima como por baixo do conjunto de preventores de gaveta (16), o método caracterizado pelo fato de compreender:

20 aplicar uma pressão de fechamento a um bloco de gaveta (20) dentro de uma cavidade do corpo (16) do conjunto de preventores de gaveta (16), tendo a cavidade um recesso;

mover o bloco de gaveta (20) para cobrir com um assento de topo (26) disposto no recesso;

25 deslizar o assento de topo (26) em direção ao bloco de gaveta (20), quando uma pressão por cima do conjunto de preventores de gaveta (16) age sobre o assento de topo (26), sendo que se configura o assento de topo (26) para deslizar ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço (10) enquanto que se configura um anel de travamento (34), que se estende dentro de um sulco (36) do corpo (16) e de um correspondente sulco (38) do

assento de topo (26), para se mover dentro do sulco (36) do corpo (16) ao longo da direção substancialmente paralela ao poço (10);

vedar o espaço entre o corpo (16) e o assento de topo (26) com uma primeira vedação (40) que se estende dentro de um sulco do assento de topo (26); e

vedar o espaço entre o bloco de gaveta (20) e o assento de topo (26) com uma segunda vedação (31) que se estende dentro de um sulco do bloco de gaveta (20), sendo que a largura (w_1) do sulco (36) do corpo (16) é maior que a largura (w_3) do anel de travamento (34) por um valor predeterminado, que está acima de tolerâncias normais, e a distância (D_1) da linha central (19) do poço (10) à primeira vedação (40) é maior que a distância (D_2) da linha central (19) do poço (10) à segunda vedação (31).

14. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o valor predeterminado está entre 1 e 6 mm.

15. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a superfície superior do assento de topo (26), entre a primeira vedação (40) e a face do assento de topo (26) voltada para o poço (10) é maior que a superfície inferior do assento de topo (26) oposta à superfície superior, e que se estende entre a segunda vedação (31) e a face voltada para o poço (10) de modo que, quando se aplica uma pressão por cima do assento de topo (26), uma força líquida gerada pela pressão aplicada sobre o assento de topo (26) pressiona o assento de topo (26) contra o bloco de gaveta (20), quando o bloco de gaveta (20) se fecha.

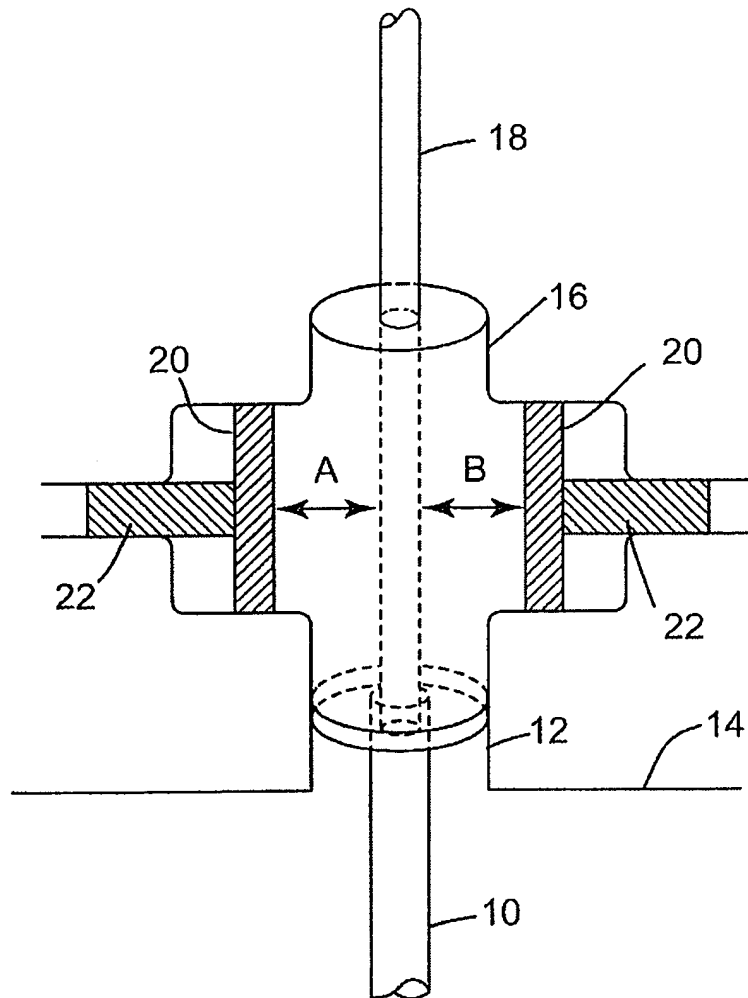
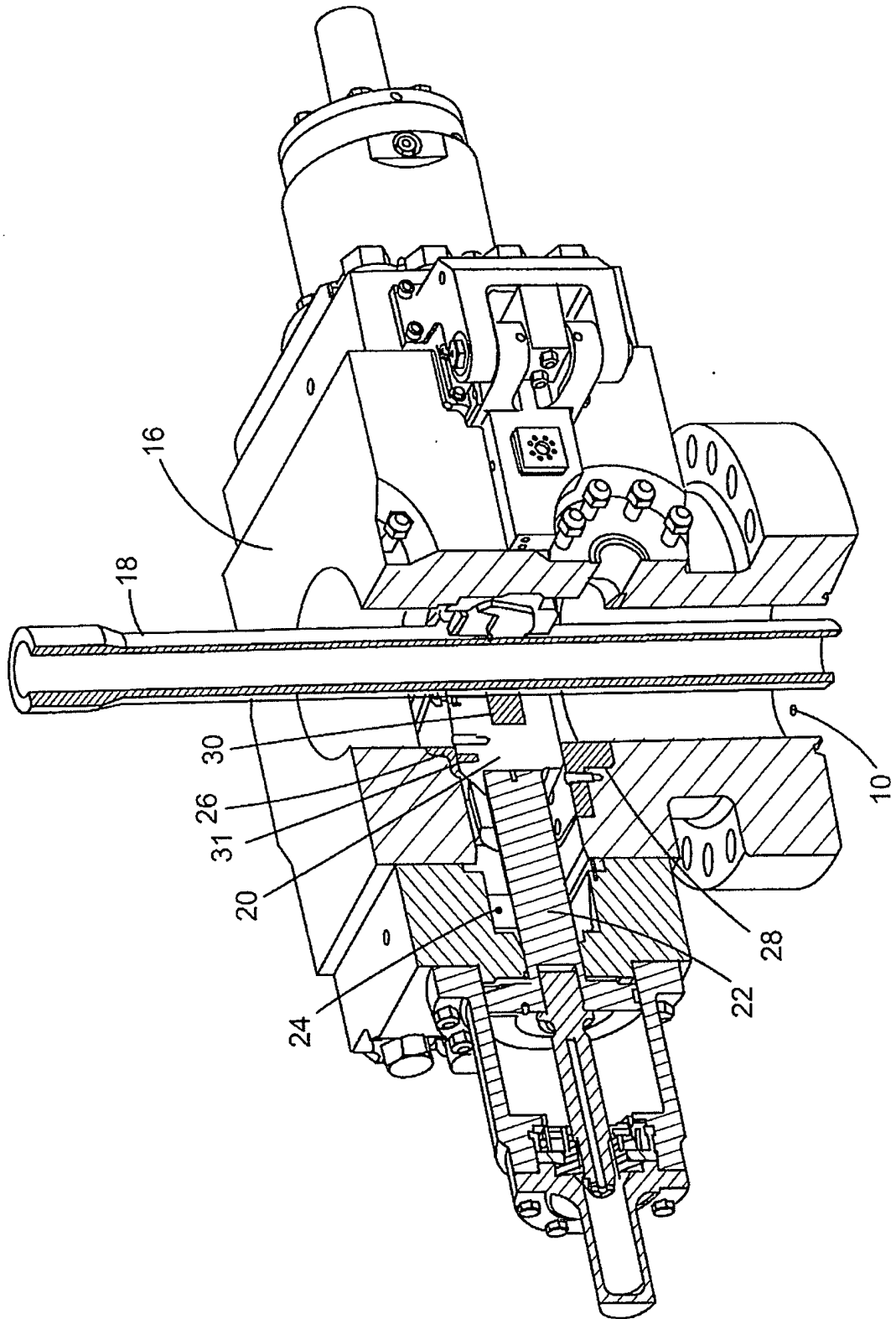


Fig. 1

**Fig. 2**

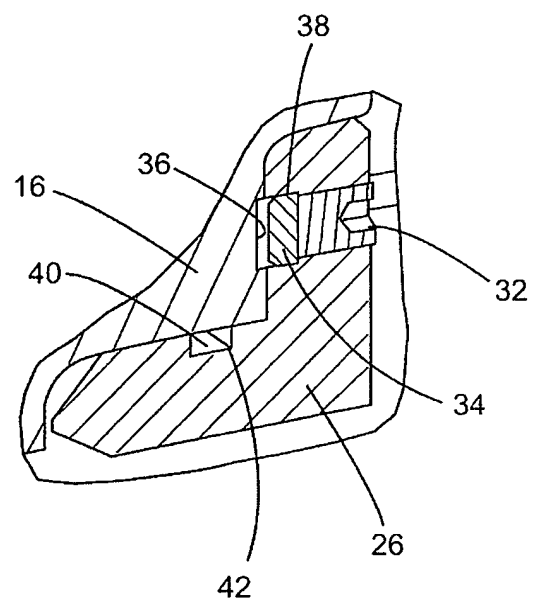


Fig. 3

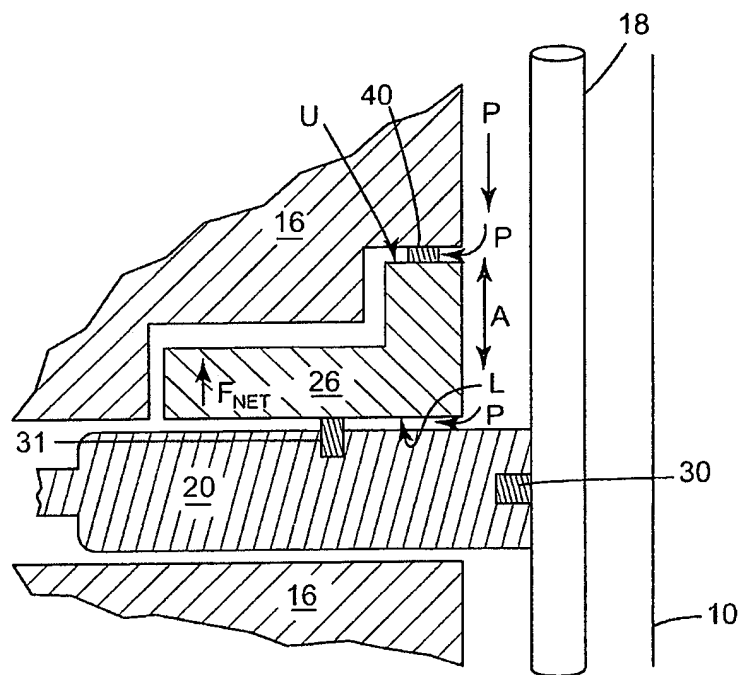


Fig. 4

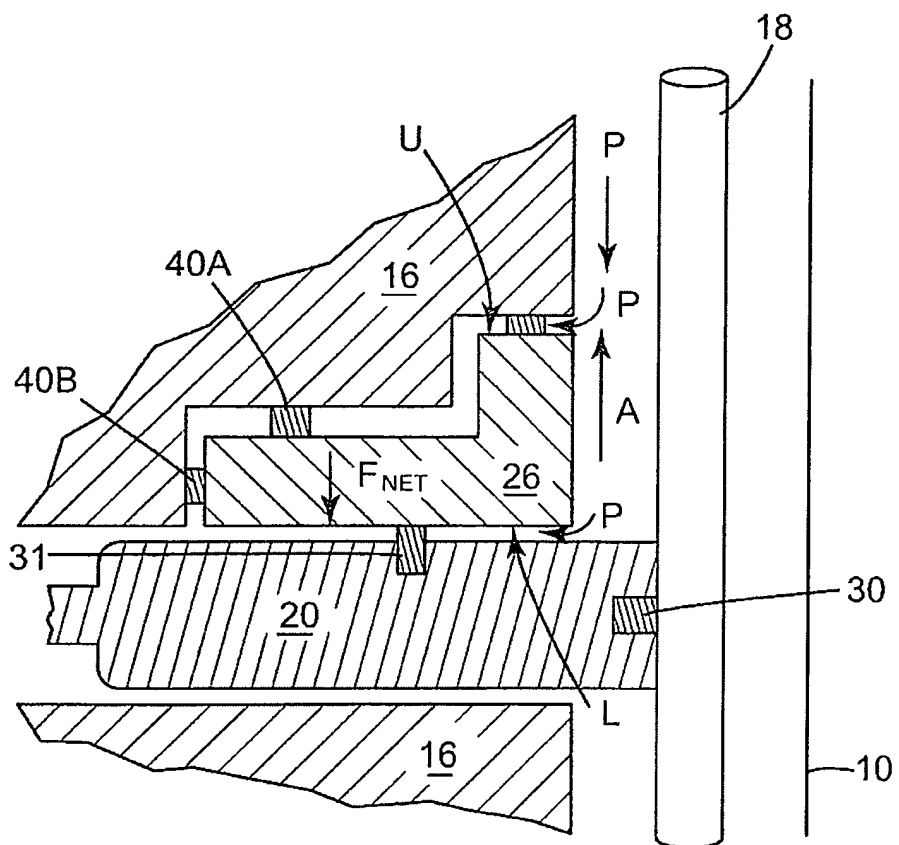


Fig. 5

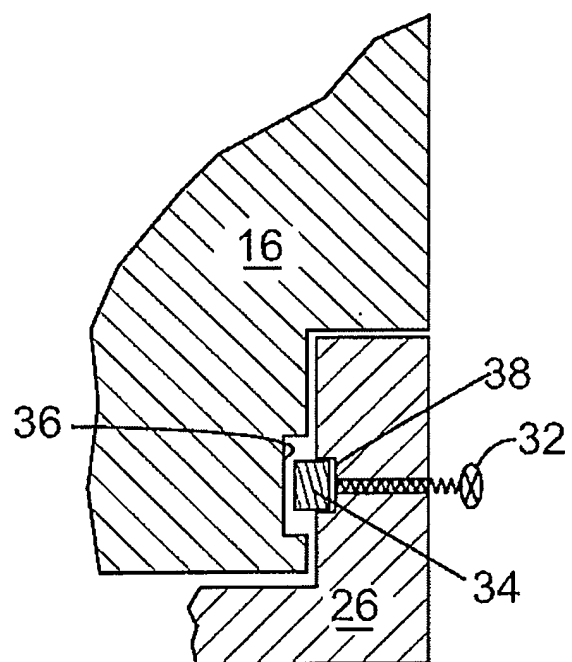
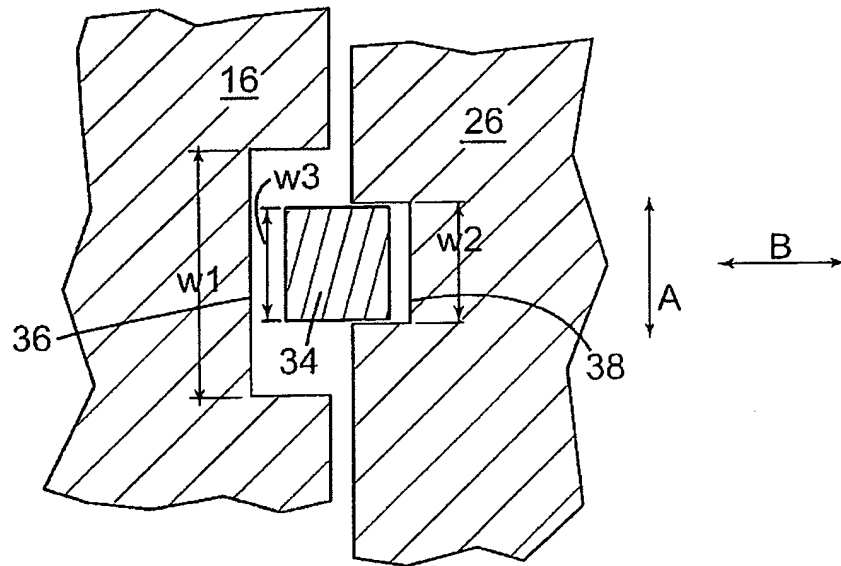


Fig. 6

**Fig. 7**

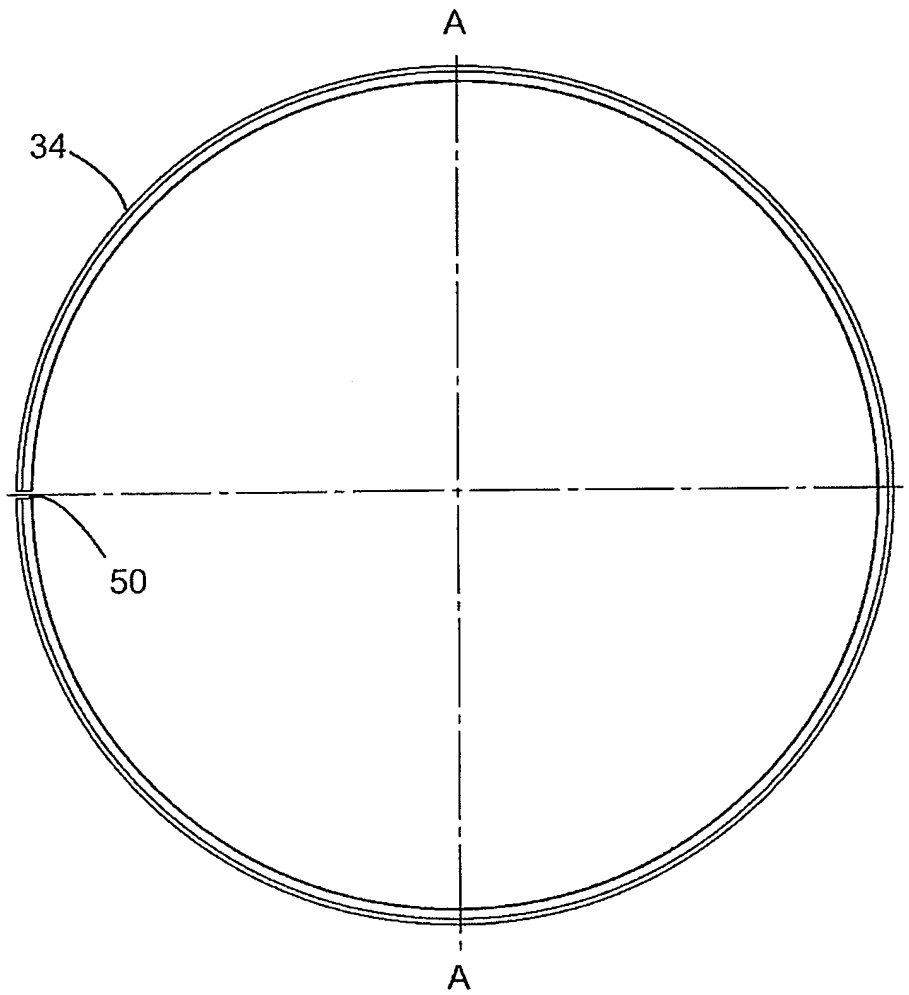


Fig. 8

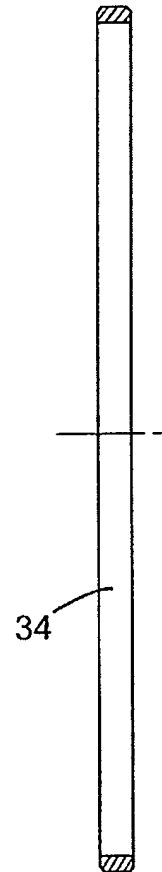
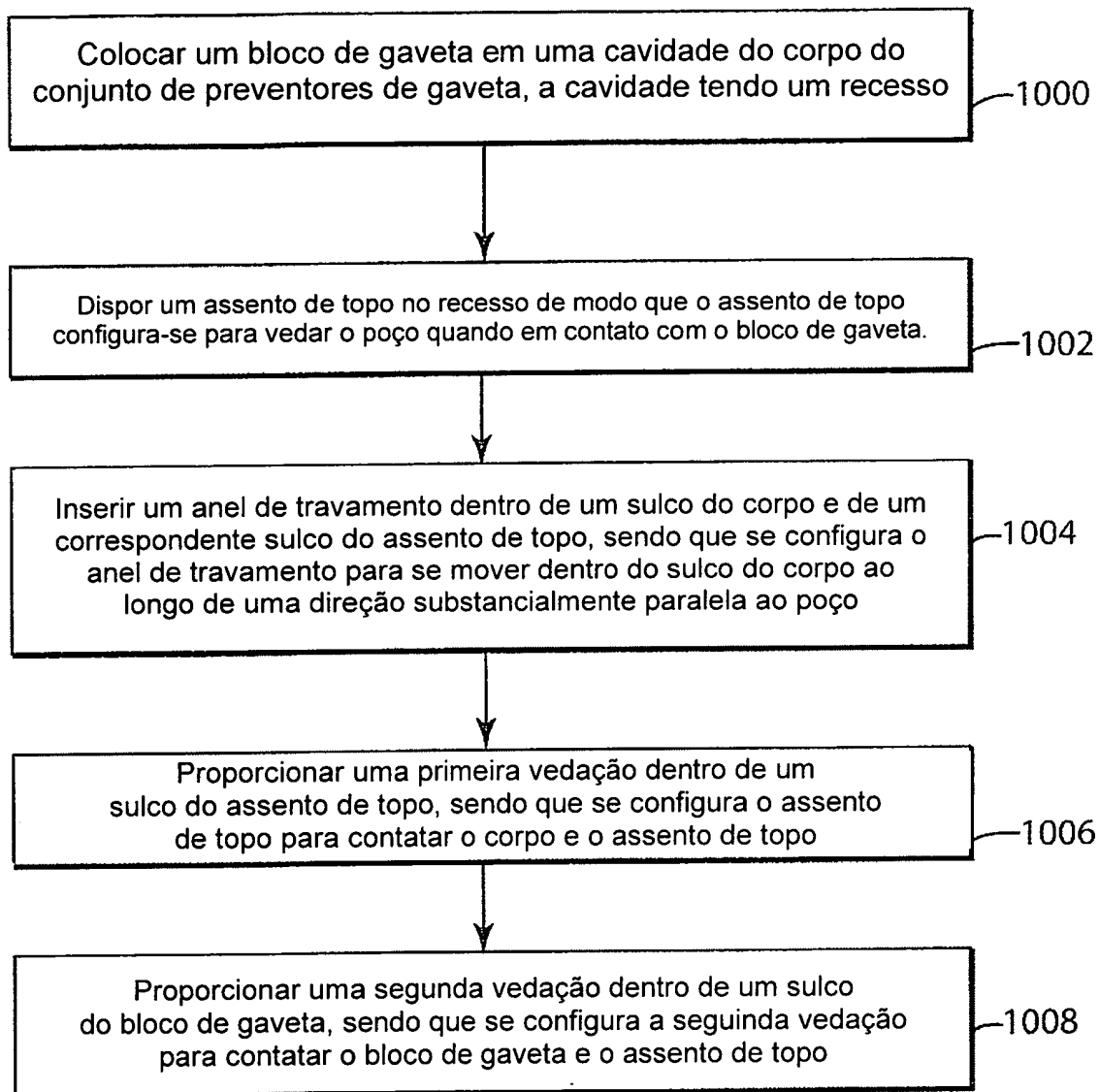


Fig. 9

**Fig. 10**

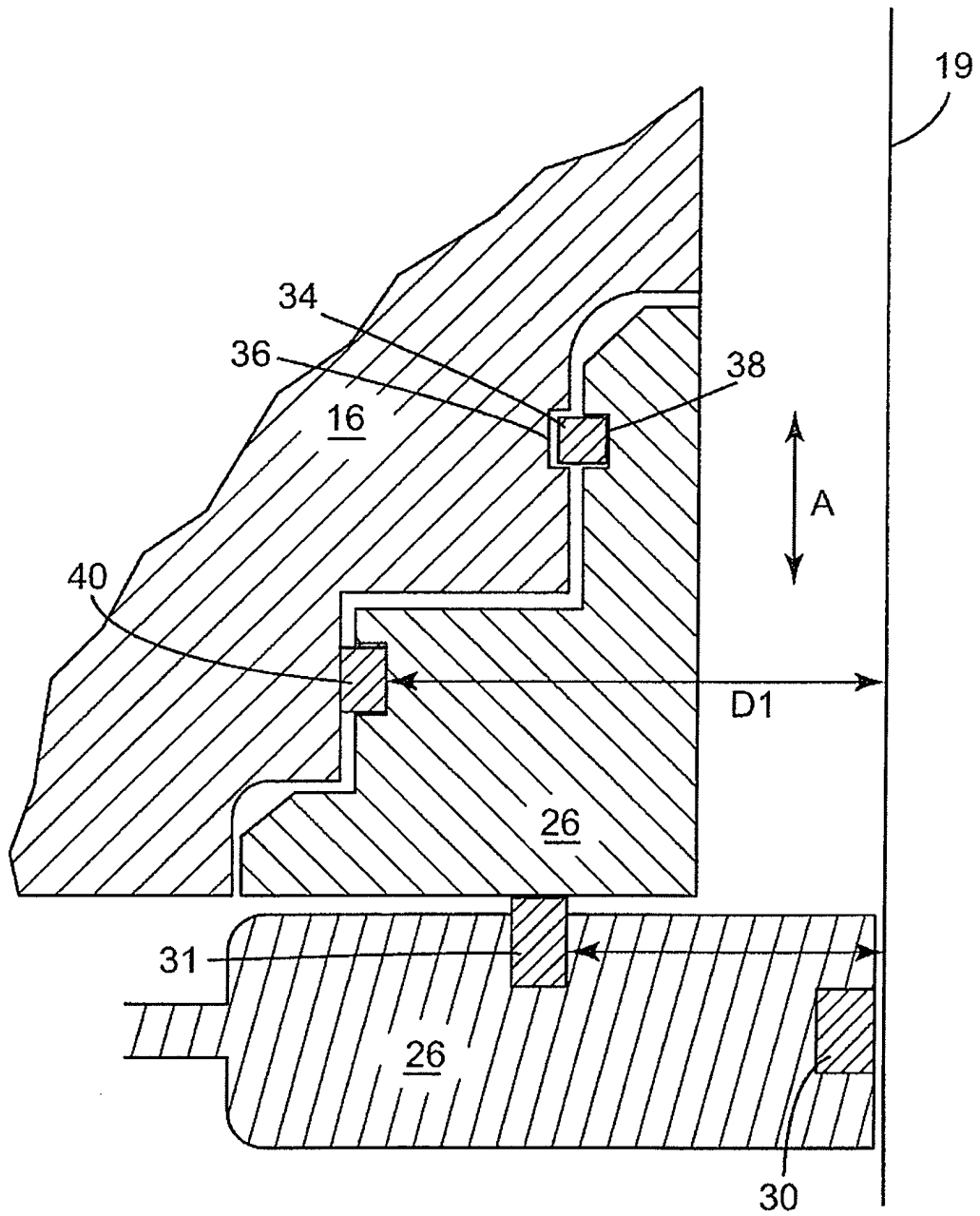
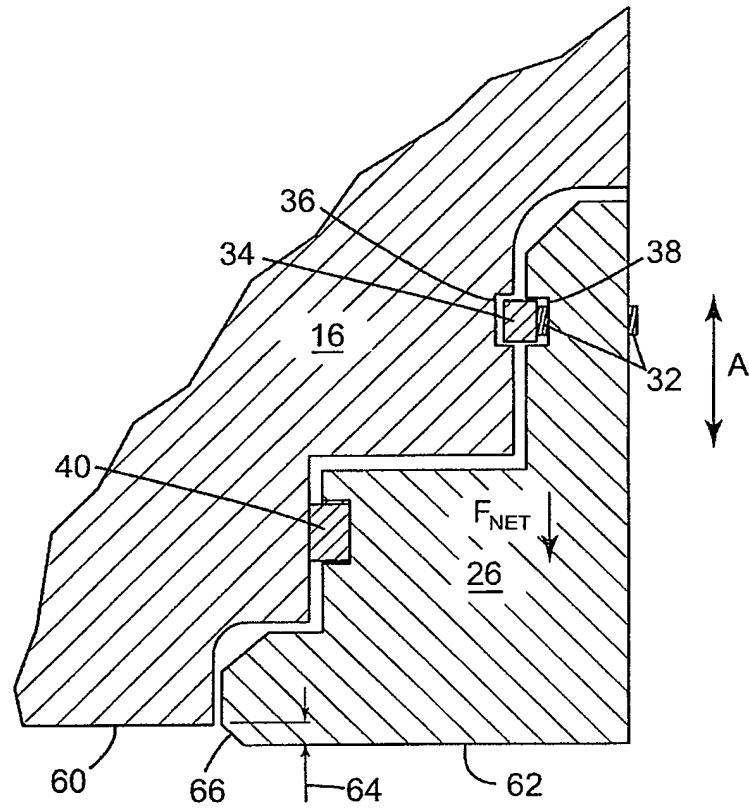
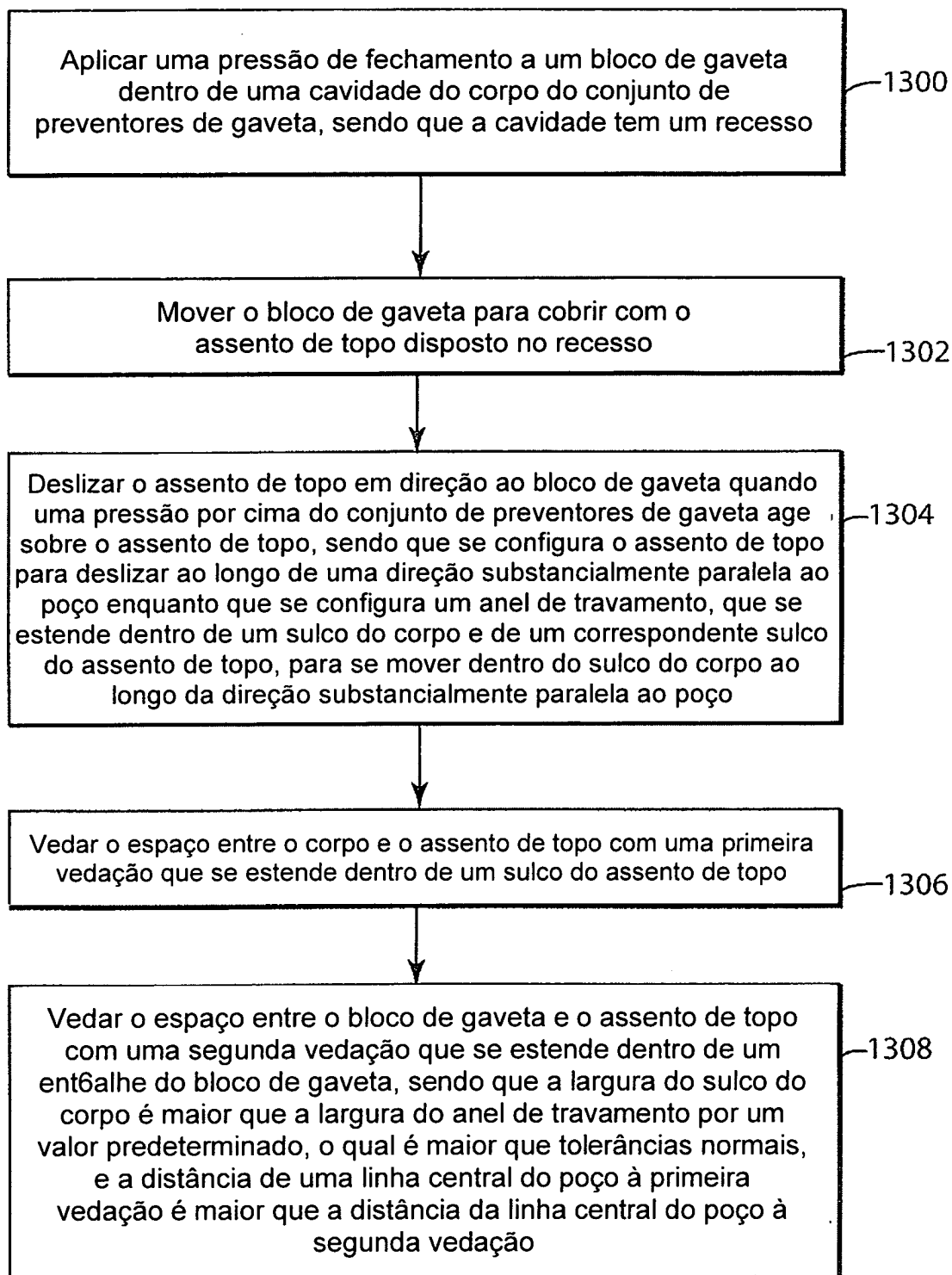


Fig. 11

**Fig. 12**

**Fig. 13**

RESUMO

“CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA E MÉTODO PARA MONTAGEM DE UM CONJUNTO DE PREVENTORES DE GAVETA”

Trata-se de um conjunto de preventores de gaveta (16) para
5 vedar um poço (10), o conjunto de preventores de gaveta incluindo um corpo
(16) que tem uma cavidade com um recesso; um bloco de gaveta (20)
configurado para se mover dentro da cavidade; um assento de topo (26)
disposto no recesso e configurado para vedar o poço (10) quando em contato
com o bloco de gaveta (20); um anel de travamento móvel (34) que se estende
10 dentro de um sulco (36) do corpo (16) e de um correspondente sulco (38) do
assento de topo (26) e configurado para se mover dentro do sulco (36) do
corpo (16) ao longo de uma direção substancialmente paralela ao poço (10);
uma primeira vedação (40) que se estende dentro de um sulco do assento de
topo (26) e configurada para contatar o corpo (16) e o assento de topo (26); e
15 uma segunda vedação (31) que se estende dentro de um sulco do bloco de
gaveta (20) e configurada para contatar o bloco de gaveta (20) e o assento de
topo (26). A largura (w_1) do sulco (36) do corpo (16) é maior que a largura (w_3)
do anel de travamento (34) por um valor predeterminado, que é maior que as
tolerâncias normais, e a distância (D_1) da linha central (19) do poço (10) à
20 primeira vedação (40) é maior que a distância (D_2) de eixo geométrico (19) do
poço (10) à segunda vedação (31).