



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

**(11) PI 0904652-6 B1**



**(22) Data do Depósito: 10/11/2009**

**(45) Data de Concessão: 12/02/2019**

---

**(54) Título:** MONTAGEM DE VEDAÇÃO DE CABEÇA DE POÇO PARA VEDAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DE CABEÇA DE POÇO INTERNO E EXTERNO E MÉTODO PARA VEDAÇÃO DE UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO INTERNO EM UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO EXTERNO

**(51) Int.Cl.:** E21B 33/03; E21B 33/04.

**(30) Prioridade Unionista:** 11/11/2008 US 12/268,858.

**(73) Titular(es):** VETCO GRAY, INC..

**(72) Inventor(es):** JOHN E. NELSON.

**(57) Resumo:** MONTAGEM DE VEDAÇÃO DE CABEÇA DE POÇO PARA VEDAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DE CABEÇA DE POÇO INTERNO E EXTERNO E MÉTODO PARA VEDAÇÃO DE UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO INTERNO EM UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO EXTERNO. Esta invenção, em geral, refere-se a montagens de cabeça de poço e, em particular, a uma vedação para vedar a parte entre os membros de cabeça de poço interno e externo. A montagem de vedação de cabeça de poço (21) para vedação entre os membros de cabeça de poço interno (15) e externo (11), compreende um anel de vedação metálico (23) que tem paredes interna (25) e externa (29) separadas por uma fenda geralmente cilíndrica, um anel de energização metálico (41) geralmente cilíndrico quanto ao formato com superfícies que engatam de maneira deslizante as paredes interna e externa na fenda do anel de vedação durante a instalação para pressionar as paredes interna e externa formando engate de vedação com os membros de cabeça de poço interno, em que: uma membro de trava resiliente (44) que é movido em engate de travamento em resposta ao movimento do anel de energização para evitar movimento do anel de energização fora da fenda.

**“MONTAGEM DE VEDAÇÃO DE CABEÇA DE POÇO PARA VEDAÇÃO  
ENTRE OS MEMBROS DE CABEÇA DE POÇO INTERNO E EXTERNO E  
MÉTODO PARA VEDAÇÃO DE UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO  
INTERNO EM UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO EXTERNO”**

**CAMPO DA INVENÇÃO**

[001] Esta invenção, em geral, refere-se a montagens de cabeça de poço e, em particular, a uma vedação para vedar a parte entre os membros de cabeça de poço interno e externo.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[002] As vedações são usadas entre os membros tubulares de cabeça de poço interno e externo para conter a pressão interna do poço. O membro de cabeça de poço interno pode ser um susensor de tubulação que suporta uma coluna de tubulação que se estende dentro do poço para o fluxo de fluido de produção. O susensor de tubulação assenta em um membro de cabeça de poço externo, que pode ser o alojamento de cabeça de poço, uma árvore de Natal ou cabeça de tubulação. Um obturador ou vedação veda entre o susensor de tubulação e o membro de cabeça de poço externo. De maneira alternativa, o membro de cabeça de poço interno pode ser um susensor de revestimento situado em um alojamento de cabeça de poço e fixado a uma coluna de revestimento que se estende dentro do poço. Uma vedação ou obturador veda entre o susensor de revestimento e o alojamento de cabeça de poço.

[003] Uma variedade de vedações desta natureza tem sido empregada na técnica anterior. As vedações da técnica anterior incluem anéis elastoméricos, e parcialmente metálicos e elastoméricos. Os anéis de vedação da técnica anterior, totalmente feitos de metal para formar vedações metal-metal também são empregados. As vedações podem ser ajustadas por uma ferramenta de assentamento, ou podem ser ajustadas em resposta ao peso da

coluna de revestimento ou tubulação. Um tipo de vedação metal-metal da técnica anterior tem paredes internas e externas separadas por uma fenda cônica. Um anel de energização é pressionado na fenda para deformar as paredes internas e externas separadas no engate de vedação com os membros de cabeça de poço internos e externos. O anel de energização é um membro sólido em formato de cunha. A deformação das paredes internas e externas excede a resistência ao colapso do material do anel de vedação, tornando a deformação permanente.

[004] O crescimento térmico entre o revestimento ou tubulação e a cabeça de poço pode ocorrer, particularmente, nas cabeças de poço situadas na superfície, em vez de submarinas. O fluido de poço que flui para cima através da tubulação aquece a coluna de tubulação, até um grau menor do revestimento circundante. O aumento de temperatura pode fazer com que o suspensor de tubulação e/ou suspensor de revestimento mova axialmente uma leve quantidade em relação ao membro de cabeça de poço externo. Durante o transiente de aquecimento, o suspensor de tubulação e/ou suspensor de revestimento também pode se mover radialmente devido às diferenças de temperatura entre os componentes e as diferentes taxas de expansão térmica a partir das quais os materiais de componente são construídos. Se a vedação foi ajustada como um resultado de uma ação de cunha, onde um deslocamento axial dos anéis de energização induz um movimento radial da vedação contra suas superfícies de acoplamento, então, as forças de vedação podem ser reduzidas se existir movimento na direção axial devido aos efeitos de pressão ou térmicos. Uma redução na força axial do anel de energização resulta em uma redução nas forças radiais para dentro e para fora nas paredes internas e externas do anel de vedação, o que pode fazer com que a vedação vaze. Uma perda de carga radial entre a vedação e suas superfícies de acoplamento, devido aos transientes térmicos também pode fazer com que a vedação vaze.

[005] Existe uma necessidade de uma técnica que atenda os problemas de vazamento de vedação descritos acima. A técnica a seguir pode solucionar um ou mais destes problemas.

#### **DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO**

[006] Em uma realização da presente técnica, uma montagem de vedação que é proporcionada forma uma vedação metal-metal e tem recursos que restringem o movimento axial de um anel de energização da montagem de vedação. A montagem de vedação também tem recursos que permitem a recuperação sem o risco de desmontagem da vedação. O anel de vedação tem paredes internas e externas separadas por uma fenda. O anel de energização metálico é pressionado na fenda durante a instalação, para deformar as paredes internas e externas em engate de vedação com os membros de cabeça de poço internos e externos.

[007] Na realização mostrada, a montagem de vedação compreende um anel de energização que se engata na fenda. O anel em C se situa em um espaço usinado na superfície externa do anel de energização. O membro externo do anel de vedação é usinado com um cone que se engata em um cone formado no anel em C. O engatamento assegura que a montagem de vedação permaneça intacta como uma estrutura sólida durante as operações de assentamento, ajustagem e recuperação.

[008] Em uma realização alternativa da presente invenção, um anel em C se situa em um espaço usinado na superfície interna do anel de energização. O anel em C engata o suspensor quando a vedação é ajustada, travando a vedação no suspensor.

[009] Nas realizações ilustradas, existe um vão radial entre a parede externa da vedação e a parede interna do alojamento de acoplamento. Tal vão é requerido para a instalação no campo e é suficientemente grande para requerer o corpo de deformação de plástico da vedação, porém, não os

anéis energizadores. A fim de acomodar a vedação sobre arranhões e trauma de superfície dos membros de cabeça de poço, os insertos metálicos macios podem ser proporcionados na vedação. O tamanho e a espessura dos insertos metálicos são suficientes para proporcionar o enchimento de arranhão e, portanto, a vedação entre os membros de acoplamento.

[010] A combinação de energia armazenada proporcionada pelos anéis de energização, dos mecanismos de travamento do anel de vedação e do anel de energização, e os insertos externos macios maleáveis, proporciona vedação impermeável à gás sob condições térmicas extremas. De maneira alternativa, os insertos macios podem ser feitos de um material não metálico ou polímero, tal como PEEK (poliéter éter cetona) ou PPS (sulfeto de polifenileno).

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[011] A Figura 1 é uma vista transversal de uma montagem de vedação construída, de acordo com a presente técnica, com o anel de energização travado na vedação, porém, não ajustado.

[012] A Figura 2 é uma vista transversal da montagem de vedação da Figura 1 na mostrada na posição ajustada.

[013] A Figura 3 é uma vista transversal similar à Figura 1 que mostra, porém, uma realização alternativa da montagem de vedação.

[014] A Figura 4 é uma vista transversal similar à Figura 1 que mostra, porém, uma segunda realização alternativa da montagem de vedação.

#### **DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO**

[015] Referindo-se à Figura 1, uma porção de um alojamento de cabeça de poço de alta pressão 11 (membro de cabeça de poço externo) é mostrada. O alojamento 11 se situa em uma extremidade superior de um poço e serve como um membro de cabeça de poço externo, neste exemplo. O alojamento 11 tem um furo 13 situado no mesmo.

[016] Neste exemplo, o membro de cabeça de poço interno 15 compreende um suspensor de revestimento 15, que é parcialmente mostrado na Figura 1 dentro do furo 13. De maneira alternativa, o alojamento de cabeça de poço 11 pode ser uma bobina de tubulação ou uma árvore de natal. De maneira alternativa, o suspensor de revestimento 15 pode ser um suspensor de tubulação, tampão, válvula de segurança ou outro dispositivo. O suspensor de revestimento 15 tem um recuo anular exterior radialmente espaçado para dentro do furo 13 que define um espaço de vedação 17.

[017] Uma montagem de vedação metal-metal 21 (montagem de vedação de cabeça de poço, porção de vedação) se situa no espaço de vedação 17. A montagem de vedação 21 inclui um anel de vedação metálico 23 formado por um metal, tal como, aço. O anel de vedação 23 tem uma parede interna 25 compreendida pelo membro de vedação interna 27 para vedação contra a parede cilíndrica do espaço de vedação 17. O anel de vedação 23 tem uma superfície de parede externa 29 compreendida pelo membro de vedação externo 31 (membro superior externo) que veda contra o furo 13 de alojamento de cabeça de poço. Neste exemplo, a parede externa 29 contém enchimentos 33 formados por um metal macio ou, alternativamente, feitos de um material ou polímero não metálico, tal como, PEEK (poliéter éter cetona) ou PPS (sulfeto de polifenileno). Cada superfície de parede 25, 29 é cilíndrica e macia.

[018] Neste exemplo, o anel de vedação 23 é unidirecional, tendo apenas uma seção superior, entretanto, um anel de vedação bidirecional pode ser usado. A seção superior tem uma fenda 35. As superfícies interna e externa que formam uma fenda 35 compreendem geralmente superfícies cilíndricas que podem ser retas.

[019] Um anel de energização metálico 41 engata na fenda 35 na lateral superior. O anel de energização 41 é forçado para baixo dentro da

fenda 35 por uma ferramenta de assentamento (não mostrada) conectada às ranhuras 43 (roscas) no anel de energização 41 superior durante a ajustagem. De maneira alternativa, a montagem de vedação 21 e o anel de energização 41 podem ser parte de uma coluna que é abaixada dentro do furo 13, o peso desta força o anel de energização 41 para dentro da fenda 35. O anel de energização 41 é formado por metal, tal como, aço. As superfícies de acoplamento do anel de energização 41 e do membro de vedação externo 31 podem ser formadas em um cone de travamento.

[020] Um anel em C orientado para fora 44 (membro de trava resiliente) é transportado em um espaço 45 (recoo anular) na superfície externa do anel de energização 41 superior. O anel 44 tem ranhuras paralelas 47 em sua superfície externa e uma borda que forma um ressalto com face para cima 49 (ressalto de retenção). A superfície interna do membro superior externo 31 contém um ressalto com face para baixo 51 (ressalto de retenção) que entra em contato com um ressalto 49 do anel em C 44 evitando que o anel de energização 41 saia do anel de vedação 23, uma vez que os dois são engatados.

[021] Um recoo 53 é formado abaixo do ressalto 51 na superfície interna do membro de vedação externo 31. As ranhuras paralelas 55 são formadas na superfície interna do membro de vedação externo 31 logo abaixo do recoo 53. Quando o anel de energização 41 é ajustado, o anel em C 44 se move radialmente a partir do espaço 45, e as ranhuras 47 na superfície externa do anel em C 44 irão engatar e acionar por catraca através de ranhuras 55 na superfície interna do membro de vedação externo 31, travando o anel de energização 41 no anel de vedação 23. O anel em C 44 pode se mover para baixo em relação às ranhuras 55, porém, não para cima.

[022] O anel de energização 41 inferior tem um membro de cunha 61 ou porção de engate que engata a fenda 35. O anel de energização

41 tem uma superfície interna 63 e uma superfície externa 65 para engatar as paredes laterais opostas da fenda 35. As superfícies interna e externa 63, 65 podem ser superfícies retas, conforme mostrado, ou superfícies curvadas.

[023] Uma montagem de retenção 71 é fixada no fundo do anel de vedação 23 e atua para restringir o movimento axial da montagem de vedação 21 em relação ao membro de cabeça de poço externo 11 quando a montagem 21 é ajustada. Neste exemplo, um anel de ponta 72 tem um gancho 74 que engata um gancho 76 do membro de restrição axial 78. Quando o membro de restrição axial 78 assenta no ressalto suspensor de revestimento 73, o anel de ponta 72 se move para baixo em relação ao membro de restrição axial 78 e os ganchos 74, 76 se separam, conforme mostrado na Figura 2. O anel de ponta 72 e o membro de restrição axial 78 também têm superfícies cônicas de acoplamento 81 (montagem de vedação), 83 que produzem uma vantagem mecânica para acionar o membro de restrição axial 78 para fora em um perfil interno 79 do furo 13 do alojamento de cabeça de poço 11. Na realização ilustrada, o membro de restrição axial 78 e o alojamento 11 não são pré-carregados. Entretanto, o membro de restrição axial 78 e o alojamento 11 podem ser adaptados para produzir uma força de pré-carga quando engatados.

[024] Em operação, uma ferramenta de assentamento ou coluna é conectada à montagem de vedação 21 (Figura 1) e abaixada dentro do poço. Por exemplo, uma ferramenta de assentamento (não mostrada) pode ser conectada às roscas 43 no anel de energização 41. A montagem de vedação 21 é pré-montada com o anel de energização 41, anel em C 44, anel de vedação 23 e montagem de retenção 71, todos conectados uns aos outros. O peso da ferramenta de assentamento ou da coluna faz com que o anel de ponta 72 se mova adicionalmente para baixo em relação ao membro de restrição axial 78. O movimento relativo também faz com que o membro de restrição axial 78 se expanda radialmente, acionando inicialmente a montagem

de vedação 21 no membro de cabeça de poço externo 11, conforme mostrado na Figura 2.

[025] O movimento descendente continuado da ferramenta de assentamento (não mostrado) e do anel de energização 41 em relação ao ressalto 73 reduz adicionalmente a distância axial entre a montagem de travamento 71 e o anel de energização 41. A redução faz com que o anel de energização 41 avance adicionalmente para dentro da fenda 35. Este movimento axial do anel de energização 41 força a parede interna 25 radialmente para dentro, em engate de vedação com a parede cilíndrica do espaço de vedação 17. Este movimento axial também força a parede externa 29 do anel de vedação 23 para fora, em engate de vedação com a parede do furo 13. À medida que o anel de energização 41 se move adicionalmente, o anel em C 44 desliza contra o recuo 53. O anel de energização 41 continua a avançar para dentro da fenda 35, e o anel em C 44 e as ranhuras 47 engatam e acionam por catraca através de ranhuras 55 na superfície interna do membro de vedação 31. Como um resultado, o anel em C 44 trava o anel de energização 41 no anel de vedação 23, conforme mostrado na Figura 2. As passagens de respiradouro ou orifícios de penetração podem ser incorporadas através da cunha 61 e através do anel de energização 41 superior, de modo que uma condição de trava hidráulica não evite a compensação axial do energizador e do sistema de vedação.

[026] Devido à interface de travamento inicial entre a montagem de retenção 71 e o membro de cabeça de poço externo 11, e a interface de travamento entre o anel em C 44 e o anel de vedação 23, um aumento no comprimento axial do espaço de vedação 17, devido ao fato de o crescimento térmico não fazer com que o anel de energização 41 recue para fora da fenda 35. Deste modo, reduzindo a possibilidade de vazamento da montagem de vedação 21. O desvio das paredes internas e externas superiores e inferiores

25, 29 do anel de vedação 23 não fica além do limite elástico ou resistência ao colapso do metal do anel de vedação 23, e, deste modo, não é permanente. O travamento do anel de energização 41 na vedação 31 evita que o mesmo se mova para cima no caso de crescimento térmico, particularmente se os ciclos térmicos crescerem. Se o crescimento térmico faz com que o suspensor 15 se mova para cima em relação ao alojamento 11, o anel de ponta 72 pode ser capaz de se mover para cima em relação ao membro de restrição axial 78. Deste modo, a parede interna 25 não será forçada a deslizar no espaço de vedação 17; De preferência, esta porção de vedação 21 pode ser mover axialmente para cima com o suspensor de revestimento 15. O membro de vedação externo 31 pode deslizar ligeiramente em relação ao alojamento 11, em tal caso, porém, os enchimentos 33 são capazes de acomodar tal movimento.

[027] No caso em que a montagem de vedação 21 será removida do furo 13, uma ferramenta de assentamento é conectada às roscas 43 no anel de energização 41 superior. Uma força axial para cima é aplicada ao anel de energização 41 superior, fazendo com que o mesmo retroceda a partir da fenda 35 e do anel em C 44 para desengatar as ranhuras 55 no membro de vedação 31. Entretanto, devido aos ressaltos de retenção 49, 51, o anel de energização 41 irá permanecer engatado ao anel de vedação 23, evitando que os dois se separem totalmente (Figura 1).

[028] Referindo-se à Figura 3, em uma realização alternativa da presente invenção, uma montagem de vedação 84 é construída com um anel de vedação modificado 85. O anel de vedação 85 é formado por um metal, tal como, aço. O anel de vedação 85 tem uma parede interna 86 compreendida pelo membro de vedação interno 87 para vedar contra a parede cilíndrica do espaço de vedação 17. O anel de vedação 85 tem uma superfície de parede externa 89 compreendida pelo membro de vedação externo 91 que veda contra

o furo 13 de alojamento de cabeça de poço. Neste exemplo, a parede externa 89 contém enchimentos 93 formados por um metal macio ou, alternativamente, feitos de um material ou polímero não metálico, tal como, PEEK (poliéter éter cetona) ou PPS (sulfeto de polifenileno). Cada superfície de parede 86, 89 é cilíndrica.

[029] Neste exemplo, o anel de vedação 85 é unidirecional, tendo apenas uma seção superior, entretanto, um anel de vedação bidirecional também pode ser usado. A seção superior tem uma fenda 95. As superfícies interna e externa, que formam a fenda 95, compreendem geralmente superfícies cilíndricas que podem ser retas.

[030] Um anel de energização 41 engata a fenda 95 na lateral superior. O anel de energização 41 superior é forçado para baixo dentro da fenda 95 através de uma superfície de assentamento (não mostrada) conectada às ranhuras 43 no anel de energização 41 durante a ajustagem. De maneira alternativa, a montagem de vedação 84 e o anel de energização 41 podem ser parte de uma cadeia que é abaixada dentro do furo 13, o peso desta força o anel de energização 41 para dentro da fenda 95. Os Anéis de energização 41 são formados por metal, tal como, aço.

[031] As superfícies de acoplamento do anel de energização 41 e do membro de vedação externo 91 podem ser formadas em um cone de travamento. Um anel em C orientado para fora 44 é transportado em um espaço 45 na superfície externa do anel de energização 41 superior. O anel 44 tem ranhuras 47 em sua superfície externa e uma borda superior que forma um ressalto com face para cima 49. A superfície interna do membro de vedação externo 91 contém um ressalto que faz face para baixo 97 que entra em contato com o ressalto 49 do anel em C 44, evitando que o anel de energização 41 saia do anel de vedação 85, uma vez que os dois são engatados.

[032] Um recuo 99 é formado abaixo do ressalto 97 na superfície

interna de membro de vedação externo 91. Logo abaixo do recuo 99, a superfície interna do membro de vedação externo 91 se estende radialmente para dentro do recuo 99 e volta a sua espessura original que forma uma porção de diâmetro menor 101 (seção). Logo abaixo da seção 101 do membro de vedação externo 91, as ranhuras 103 são formadas na superfície interna do membro de vedação externo 91. Quando a montagem de vedação 84 assenta, o recuo 99 evita que o anel de energização 41 se ajuste prematuramente no anel de vedação 85. Quando a montagem de vedação 84 está sendo ajustada, o anel em C 44 irá se mover radialmente a partir do espaço 45, e as ranhuras 47 na superfície externa do anel em C 44 irão engatar e acionar por catraca através das ranhuras 103 na superfície interna do membro de vedação externo 91, travando o anel de energização 41 no anel de vedação 85.

[033] O anel de energização 41 tem um membro de cunha 61 ou porção de engate que engata a fenda 95. O anel de energização 41 tem uma superfície interna 63 e uma superfície externa 65 para engatar as paredes laterais internas opostas da fenda 95. As superfícies interna e externa 63, 65 podem ser superfícies retas, conforma mostrado, ou superfícies curvadas.

[034] Uma montagem de travamento 105 é fixada ao fundo do anel de vedação 85 e atua para travar a montagem de vedação 81 no membro de cabeça de poço externo 11 quando a montagem 84 é ajustada. A segunda realização opera da mesma maneira que a primeira.

[035] Referindo-se à Figura 4, outra realização alternativa da presente invenção é ilustrada. Uma porção de um alojamento de cabeça de poço de alta pressão 111 (membro de cabeça de poço externo) é mostrada. O alojamento 111 se situa na extremidade superior de um poço e serve como um membro de cabeça de poço externo neste exemplo. O alojamento 111 tem um furo 113 situado neste.

[036] Neste exemplo, o membro de cabeça de poço interno

compreende um suspensor de revestimento 115, que é parcialmente mostrado na Figura 4 dentro do furo 113. De maneira alternativa, o alojamento de cabeça de poço 111 pode ser uma bobina de tubulação ou uma árvore de natal. De maneira alternativa, o suspensor de revestimento 15 pode ser um suspensor de tubulação, tampão, válvula de segurança ou outro dispositivo. O suspensor de revestimento 115 tem um recuo anular exterior radialmente espaçado para dentro do furo 113 que define um espaço de vedação 117. Nesta realização, as ranhuras 119 (perfil) são posicionadas ao longo de um comprimento da superfície externa do suspensor de revestimento 115, acima do espaço de vedação 117. As ranhuras 119 compreendem ranhuras anulares paralelas que se estendem ao redor do suspensor de revestimento 115. O suspensor de revestimento 115 tem um ressalto que faz face para cima 121 (ressalto suspensor) que define a extremidade inferior do espaço de vedação 117.

[037] Uma montagem de vedação 123 é construída com um anel de vedação 125 formado por um metal, tal como, aço. O anel de vedação 125 tem uma parede interna 127 compreendida pelo membro de vedação interno 129 para vedar contra a parede cilíndrica do espaço de vedação 117. Neste exemplo, a parede interna 127 contém enchimentos 128 formados por um metal macio ou, alternativamente, feito de um material ou polímero não metálico, tal como, PEEK (poliéter éter cetona) ou PPS (sulfeto de polifenileno). O anel de vedação 125 tem uma superfície de parede externa 131 compreendida pelo membro de vedação externo 133 que veda contra o furo de alojamento de cabeça de poço 113. Neste exemplo, a parede interna 131 contém ranhuras paralelas 135 formadas no furo 113 do membro de cabeça de poço externo 111.

[038] Neste exemplo, o anel de vedação 125 é unidirecional, tendo apenas uma seção superior; entretanto, um anel de vedação que é bidirecional é viável. A seção superior tem uma fenda superior 137. As

superfícies interna e externa que formam a fenda 137 geralmente compreendem superfícies cilíndricas que podem ser retas.

[039] Um anel de energização superior 141 engata a fenda 137 na lateral superior. O anel de energização 141 é forçado para baixo dentro da fenda superior 137 através de uma superfície de assentamento (não mostrada) conectada às ranhuras 143 (roscas) no anel de energização superior 141 durante a ajustagem. De maneira alternativa, a montagem de vedação 123 e o anel de energização 141 podem ser parte de uma coluna que é abaixada dentro do furo 113, o peso desta força o anel de energização 141 para dentro da fenda 137. O anel de energização 141 é formado de metal, tal como, aço.

[040] A superfície interna do anel de energização superior 141 forma um espaço 145. Um anel em C 147 (anel de trava) orientado para dentro com ranhuras 149 em sua superfície interna desliza no espaço 145. Quando a montagem de vedação 123 está sendo ajustada, o anel em C 147 se move radialmente para dentro a partir do espaço 145 no anel de energização superior 141 e as ranhuras 149 se encaixam nas ranhuras 119 no suspensor de revestimento 115, travando a montagem de vedação 123 no suspensor de revestimento 115.

[041] O anel de energização 141 tem um membro de cunha 151 ou porção de engate que engata a fenda 137. O anel de energização 141 tem uma superfície interna 153 e uma superfície externa 155 para engatar as paredes laterais opostas da fenda 137. As superfícies interna e externa 153, 155 podem ser superfícies retas, conforme mostrado, ou superfícies curvadas.

[042] Uma montagem de travamento 161 é conectada ao fundo do anel de vedação 125 e atua para travar a montagem de vedação 123 no membro de cabeça de poço externo 111 quando a montagem 123 é ajustada. Neste exemplo, um anel de ponta 162 é conectado ao anel de vedação 125. Nesta realização, a montagem de vedação 123 tem um membro de restrição

axial 163 que tem um perfil dentado 165 (ranhuras) que é adaptado para engatar um perfil dentado correspondente 167 (superfície interna) no alojamento de cabeça de poço 111. Entretanto, nesta realização, o engate entre o perfil dentado 165 do membro de restrição axial 163 e o perfil dentado 167 do alojamento 111 pré-carrega o engate entre o membro de restrição axial 163 e o alojamento 111.

[043] Em operação, uma superfície de assentamento ou coluna é conectada à montagem de vedação 123 (Figura 4) e abaixada dentro do poço. Por exemplo, uma superfície de assentamento (não mostrada) pode ser conectada às roscas 143 no anel de energização 141. A montagem de vedação 123 é pré-montada com o anel de energização 141, o anel em C 147, anel de vedação 125 e a montagem de travamento 161, todos conectados uns nos outros. À medida que a montagem de vedação 123 é abaixada dentro do furo 113, a montagem de travamento 161 assenta no ressalto suspensor 121. O peso da superfície de assentamento ou da coluna faz com que a montagem de travamento 161 se mova radialmente, travando a montagem de vedação 123 no membro de cabeça de poço externo 111.

[044] O movimento descendente continuado da superfície de assentamento (não mostrada) e do anel de energização 141 em relação ao ressalto 121 reduz adicionalmente a distância axial entre a montagem de travamento 161 e o anel de energização 141. A redução faz com que o anel de energização 141 avance adicionalmente para dentro da fenda 137. Este movimento axial do anel de energização 141 força a parede interna 127 radialmente para dentro em engate de vedação com a parede cilíndrica do espaço de vedação 117. Este movimento axial também força a parede externa 131 do anel de vedação 125 para fora em engate de vedação com a parede do furo 113. À medida que o anel de energização superior 141 se move axialmente, o anel em C 147 desliza no espaço 145. À medida que o anel de

energização 141 continua avançando dentro da fenda 137, o anel em C 147 se move radialmente para dentro e as ranhuras 149 engatam e acionam através das ranhuras 119 na superfície externa do suspensor de revestimento 115. Como um resultado, o anel em C 147 trava o anel de energização 141 no suspensor de revestimento 115. As passagens de respiradouro ou orifícios de penetração podem ser incorporadas através da cunha 151 e através do anel de energização superior 141, de modo que uma condição de travamento hidráulica não evite a compensação axial do energizador e do sistema de vedação.

[045] Devido à interface de travamento entre a montagem de travamento 161 e o membro de cabeça de poço 111, e a interface de travamento entre o anel em C 147 e o suspensor de revestimento 115, um aumento no comprimento axial do espaço de vedação 117, devido ao fato de o crescimento térmico não fazer com que o anel de energização 141 recue para fora da fenda 137. O desvio das paredes internas e externas superiores e inferiores 127, 131 do anel de vedação 125 não fica além do limite elástico ou resistência ao colapso do metal do anel de vedação 125, e, deste modo, não é permanente.

[046] O anel de travamento em C permite que toda a montagem de vedação seja ajustada, assentada e removida como uma estrutura sólida, reduzindo o risco de precisar recuperar um único componente de montagem de vedação no furo. De maneira adicional, a realização alternativa permite que a montagem de vedação seja travada no membro de cabeça de poço interno, limitando o movimento axial da montagem de vedação em relação ao membro de cabeça de poço interno.

[047] Embora a invenção tenha sido mostrada em apenas uma de suas formas, deve ser aparente para os técnicos no assunto que a mesma não se limita a isto, porém, é suscetível a diversas alterações sem sair do escopo da invenção. Por exemplo, a vedação pode ser configurada para

suportar a pressão em duas direções, se desejado, tendo dois anéis de energização. Além disso, cada anel de energização pode ser flexível, em vez de sólido.

**REIVINDICAÇÕES**

1. MONTAGEM DE VEDAÇÃO DE CABEÇA DE POÇO (21) PARA VEDAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DE CABEÇA DE POÇO INTERNO (15) E EXTERNO (11), compreendendo:

um anel de vedação metálico (23) que tem superfícies interna (25) e externa (29) separadas por uma fenda geralmente cilíndrica,

um anel de energização metálico (41) geralmente cilíndrico quanto ao formato com superfícies que engatam de maneira deslizante as superfícies internas na fenda do anel de vedação durante a instalação para pressionar as superfícies interna e externa do anel de vedação (23) formando engate de vedação com os membros de cabeça de poço interno e externo,

caracterizado pelo fato de que um membro de trava resiliente (44) que é movido em engate de travamento com o anel de vedação (23) em resposta ao movimento do anel de energização (41) em relação ao anel de vedação (23) para evitar movimento do anel de energização (41) fora da fenda.

2. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o membro de trava (44) compreende um anel metálico radialmente expansível e contrátil.

3. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o membro de trava (44) compreende um anel metálico radialmente expansível e contrátil que tem um conjunto de dentes (47) formado no mesmo.

4. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um perfil formado sobre uma superfície interna de uma das superfícies do anel de vedação (23); e em que o membro de trava (44) engata o perfil durante o engate de travamento.

5. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a

reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que:

o membro de trava (44) é montado em um recuo anular (45) em um diâmetro externo do anel de energização (41); e

uma superfície afunilada no anel de vedação metálico (23) faz com que o membro de trava (44) se mova radialmente formando um engate de travamento.

6. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende adicionalmente:

um membro de restrição axial (163) que tem uma superfície interna afunilada e uma superfície externa com ranhuras (165) para engatar a superfície interna (167) do membro de cabeça de poço externo (111) durante a instalação para travar a montagem de vedação (123) no membro de cabeça de poço externo.

7. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o anel de trava (147) é transportado pelo anel de energização (141) para engate com um perfil (119) formado no membro de cabeça de poço interno (115).

8. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o anel de vedação tem um conjunto de ranhuras formado em uma superfície interna da superfície externa; e o membro de trava (44) tem um conjunto de dentes que se travam formando um engate com as ranhuras à medida que o anel de energização se move para dentro da fenda.

9. MONTAGEM DE VEDAÇÃO (21), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que durante a inserção, o membro de trava (44) é aprisionado entre os recuos correspondentes no anel de energização (41) e no anel de vedação (23), evitando que o anel de energização (41) se mova para fora da fenda.

10. MÉTODO PARA VEDAÇÃO DE UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO INTERNO EM UM MEMBRO DE CABEÇA DE POÇO EXTERNO, incluindo as etapas de:

(a) fornecer uma montagem de vedação que tem um anel de vedação (23) com superfícies interna e externa separadas por uma fenda cilíndrica, um anel de energização (41) situado acima da fenda em uma posição superior, e um membro de trava resiliente (44);

(b) assentar a montagem de vedação entre os membros interno e externo;

(c) mover o anel de energização (41) para baixo a partir da posição superior dentro da fenda até uma posição inferior, forçando as superfícies interna e externa a formarem engate de vedação com os membros de cabeça de poço interno e externo, respectivamente,

caracterizado pelo fato de que compreende:

(d) engatar o membro de trava (44) com o anel de vedação (23) em resposta ao movimento do anel de energização em relação ao anel de vedação (23) para evitar movimento do anel de energização para fora da fenda, assim travando o anel de energização (41) na posição inferior.

11. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o travamento do anel de energização (41) na posição inferior compreende travar o anel de energização (41) no anel de vedação (23).

12. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o travamento do anel de energização (41) na posição inferior compreende travar o anel de energização (41) no membro de cabeça de poço interno (15).

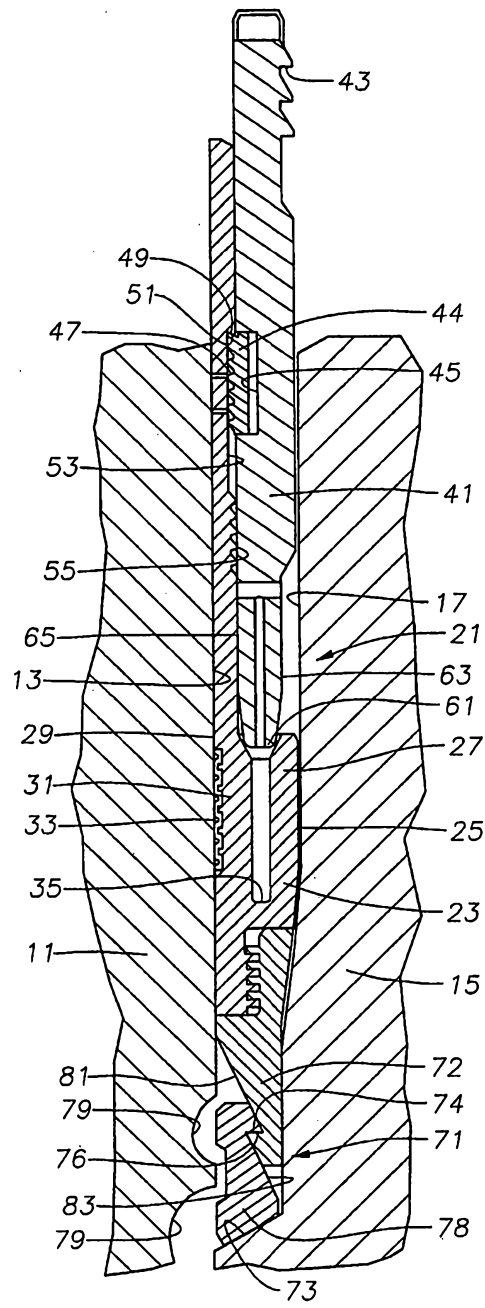


Fig. 1

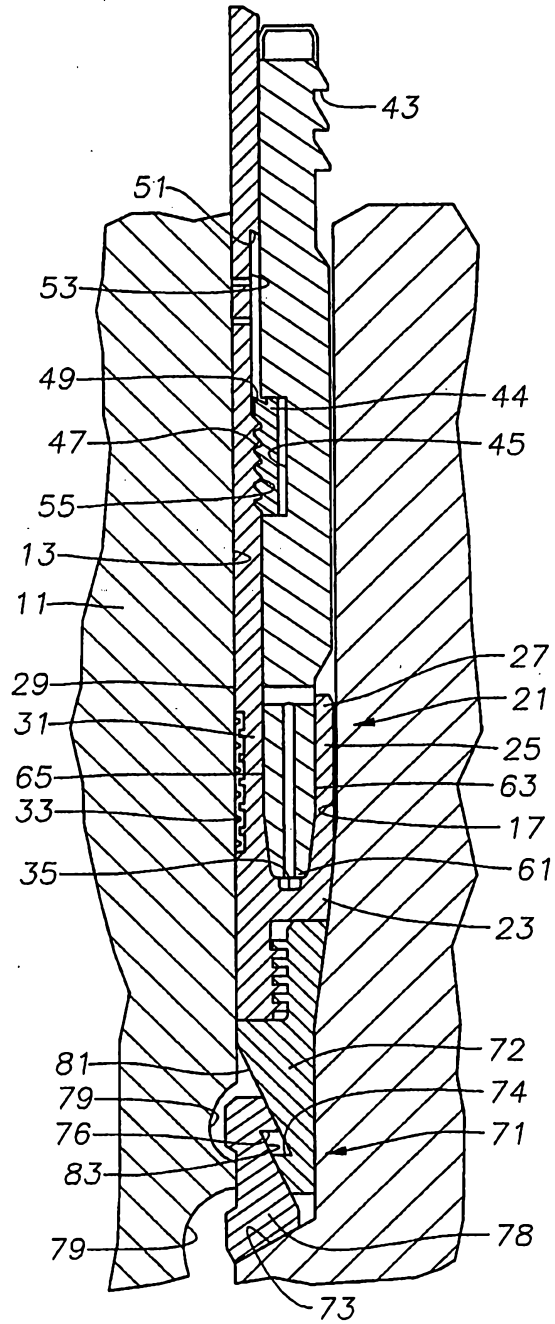


Fig. 2

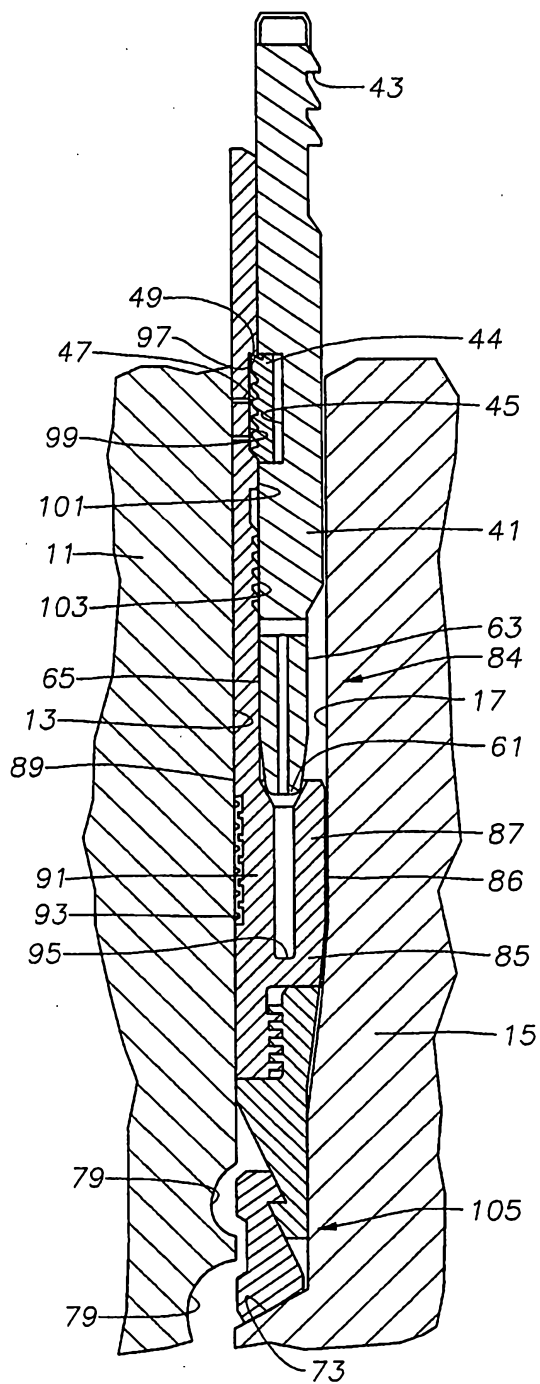


Fig. 3

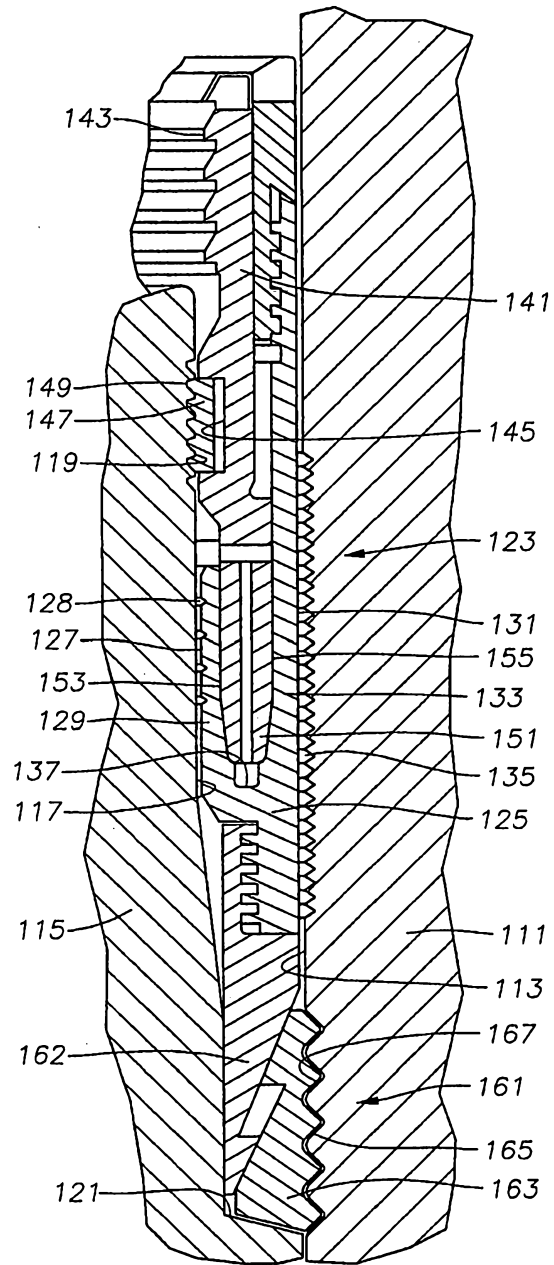


Fig. 4