



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

(21) **PI 1004582-1 A2**



(22) Data de Depósito: 30/11/2010
(43) Data da Publicação: 05/03/2013
(RPI 2200)

(51) *Int.Cl.:*
F16L 55/38

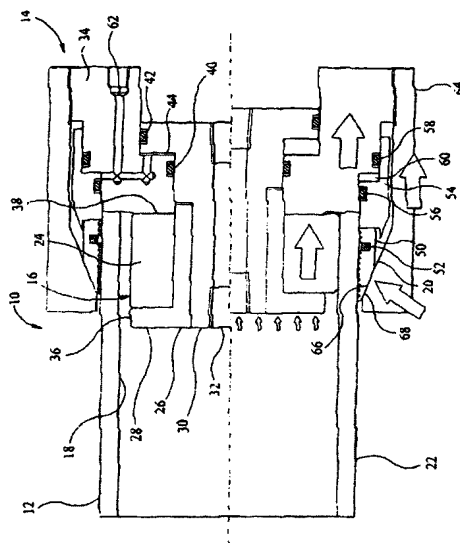
(54) **Título:** FERRAMENTA DE VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE CANO

(30) **Prioridade Unionista:** 30/11/2009 US 12/627.240

(73) **Titular(es):** Stats (UK) Limited

(72) **Inventor(es):** Angus George Bowie

(57) **Resumo:** FERRAMENTA DE VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE CANO. A presente invenção refere-se a uma ferramenta de vedação de extremidade de cano que compreende um corpo. Um lacre é montado no corpo e adaptado para aplicar uma pressão de vedação em uma parede interna de uma extremidade de cano a ser vedada. Uma trava também é montada no corpo e é adaptada para engatar uma parede externa da extremidade de cano. Deste modo, uma carga aplicada à parede de cano através da trava opõe a pressão de vedação.



"FERRAMENTA DE VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE CANO"

CAMPO DA TÉCNICA

Esta invenção se refere a uma ferramenta de vedação de extremidade de cano, tal como, um bujão de extremidade de cano. A ferramenta pode ser utilizada para vedar a extremidade de um cano ou tubo para permitir, por exemplo, a integridade de pressão do cano a ser testado.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Em muitas indústrias, existe um requerimento para canos, tubos, módulos de cano, tubulações de teste de pressão, e similares. Por exemplo, na indústria de óleo e gás, algumas usinas de processamento são montadas a partir de módulos, que são soldados no local. As soldas de tubo nestes módulos devem ser testadas para determinação da pressão antes de transporte até o local. A primeira etapa no processo de teste de pressão consiste na vedação da extremidade aberta da tubagem. No presente, isto é obtido através de soldagem de uma tampa na tubagem, inserindo um bujão de isolamento na extremidade da tubagem, ou deslizando uma tampa mecânica através da extremidade da tubagem.

A soldagem de uma tampa na tubagem é dispendiosa e demorada. Além disso, uma vez que o teste é concluído, a tampa deve ser removida.

O uso de um bujão de isolamento interno requer a provisão de um bujão dotado de um mecanismo de travamento e lacre. Isto requer um comprimento reto do cano para acomodar o bujão e, deste modo, pode requerer que uma bobina retilínea seja soldado ao cano para acomodar o bujão. Além disso, os canos de aço tendem a ser fornecidos em diâmetros externos padrões, porém, os diâmetros internos podem variar. Consequentemente, os bujões internos devem ser talhados ou dimensionados para adequado o diâmetro interno particular da tubagem sob teste. Isto é particularmente importante para mecanismos de travamento de bujão, onde uma seleção de tamanho incorreta pode reduzir a capacidade do bujão resistir à carga de pressão de teste, cuja carga irá tender a ejetar o bujão da tubagem, caso não resista. No caso de bujões auto-energizáveis em que a pressão de teste energiza os mecanismos de vedação e travamento de bujão, as cargas geradas pela pressão de teste são transferidas para a tubagem, causando uma tensão anelar de pico nos contatos de lacre e travamento. Consequentemente, a extremidade de tubo deve ser avaliada para cada aplicação, para assegurar que a parede de tubagem irá acomodar a tensão anelar antecipada.

O uso de tampas mecânicas externamente montadas elimina a necessidade de talhamento para cada furo de tubagem, à medida que o cano geralmente é especificado pelo diâmetro externo, porém, à medida que se veda a tampa, a mesma se engata a uma superfície de parede externa da tubagem e, deste modo, engloba uma área maior, a carga de ejeção experimentada por uma tampa é maior que a experimentada por um bujão

correspondente. As tampas também tendem a ser mais pesadas e requerer comprimentos ainda mais longos de cano reto que um bujão correspondente. Além disso, as travas e lacres de tampa criam tensões localizadas na parede de tubagem, de modo que a condição de parede de tubagem sempre seja cuidadosamente avaliada.

5 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Uma ferramenta de vedação de extremidade de cano inclui um corpo, um lacre montado no corpo e adaptado para aplicar uma pressão de vedação radial a uma parede de uma extremidade de cano a ser vedada, e uma trava montada no corpo e adaptada para engatar uma parede da extremidade de cano. Uma carga radial aplicada à parede de cano
10 através da trava é adaptada para suportar a pressão de vedação oposta.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, um método para vedar uma extremidade de um cano inclui as etapas de proporcionar uma ferramenta que compreende um lacre e uma trava, ambos montados em um corpo de ferramenta, que situa a vedação na extremidade de um cano, engata uma superfície de parede da extremidade de cano com a
15 trava, e aplica uma pressão de vedação radial a uma superfície de parede da extremidade de cano com o lacre. Uma carga radial aplicada à parede de cano pela trava suporta a pressão de vedação oposta.

Deste modo, a carga aplicada ao diâmetro externo de cano através da trava é is suportada pela pressão de vedação, e vice versa. Isto evita os problemas experimentados
20 pelos bujões internos convencionais e tampas externamente montadas convencionais, em que as cargas de pressão e trava de vedação atuam em uma direção comum, estabelecendo cargas desequilibradas potencialmente grandes na parede de cano. Também, a separação das disposições de vedação e travamento facilita o fornecimento de uma disposição mais compacta, e as modalidades da invenção que foram produzidas têm
25 aproximadamente a metade do comprimento de um bujão ou tampão convencional.

O lacre pode adotar qualquer forma apropriada e, em uma modalidade, o lacre compreende um lacre de compressão. O movimento radial de uma superfície de vedação do lacre e uma pressão de vedação podem ser produzidos pela compressão axial do lacre. O lacre pode compreender um elemento de lacre elastomérico. Em uma modalidade, um
30 elemento de lacre anular é proporcionado em um mandril ou núcleo entre faces de compressão opostas, sendo que as faces são relativamente móveis para comprimir o elemento e induzir a expansão radial do elemento.

O lacre pode ser auto-energizado. Uma vez que uma pressão mínima diferencial é atingida através do lacre, a pressão de cano interna irá tender a manter o lacre na
35 configuração energizada, independentemente do status do sistema de acionamento de lacre, de modo que o lacre seja à prova de falhas.

A trava pode adotar qualquer forma apropriada. Os elementos de trava podem ser

proporcionados e adaptados para ser seletivamente impulsionado em engate com a parede do cano. A trava pode compreender uma trava cônica. Um elemento de trava pode compreender uma superfície inclinada e ser operativamente associado a um elemento de cooperação relativamente móvel com uma superfície inclinada correspondente. O elemento de trava pode apresentar dentes ou alguma outra configuração de superfície para agarrar a superfície de parede de cano.

A trava pode ser configurada, de modo que uma carga de ejeção na ferramenta sirva para aumentar a captação da trava na superfície de parede de cano, ou seja, a trava pode ser auto-energizada. A trajetória de carga de ejeção através da ferramenta pode ser disposta para desviar o sistema de acionamento de trava. Isto pode facilitar a prevenção de sobrecarga do sistema e assegurar que o recurso auto-energizante seja eficaz no caso de uma falha do sistema de acionamento.

O lacre e a trava podem ser separadamente acionados, ou podem ser acionados por um sistema ou disposição de acionamento comum. O lacre e a trava podem ser acionados por qualquer mecanismo apropriado, por exemplo, por parafusos, torque ou por indução. Em uma modalidade, um ou tanto o lacre como a trava são acionados por fluido, e podem ser hidraulicamente acionados, embora o acionamento pneumático também possa ser utilizado.

A trava pode ser energizada ou acionada antes de energizar ou acionar o lacre, assegurando que a ferramenta seja travada à extremidade de cano antes de a pressão ser aplicada ao longo da ferramenta.

A ferramenta pode apresentar uma porta de carga/ventilação, e esta porta pode se estender através de um núcleo de ferramenta. Onde a ferramenta se destina a ser utilizada em aplicações horizontais, a porta pode ser configurada, por exemplo, através do fornecimento de um cotovelo interno, para proporcionar uma ventilação de ponto alto.

A ferramenta pode compreender um recurso de lacre duplo, por meio do qual um volume entre os dois lacres pode ser pressurizado e monitorado para permitir que a integridade do lacre seja verificada antes de pressurizar o cano.

Os aspectos adicionais da invenção serão descritos abaixo. Estes aspectos podem ser proporcionados em combinação com aqueles selecionados dos diversos recursos individuais dos aspectos da invenção descrita acima.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, uma ferramenta de vedação de extremidade de cano inclui um corpo configurado para montar em uma extremidade de um cano, um lacre montado no corpo, sendo que o lacre é configurável para engatar uma entre uma face interna e uma face externa de uma parede de cano, e uma trava montada no corpo, sendo que a trava é configurável para engatar a outra face interna e a face externa da parede de cano, sendo que a ferramenta é configurada de modo que,

em uso, a trava se estenda de maneira axialmente adicional sobre o cano em relação ao lavre.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, um método de vedação de extremidade de cano inclui as etapas de situar uma ferramenta de vedação de extremidade de cano que inclui uma trava e um lacre em uma extremidade de cano, engatar a trava a uma entre uma face interna e uma face externa da parede de extremidade de cano em uma primeira distância axial a partir da extremidade de cano, e engatar o lacre a outra face interna e face externa da parede de cano em uma segunda distância axial a partir da extremidade de cano, sendo que a segunda distância axial é menor que a primeira distância axial.

A localização relativa da trava e do lacre proporciona uma proteção no caso de a pressão de teste aplicada ao cano deslocar a ferramenta a partir da extremidade do cano. Em uma modalidade, se as forças que retêm a ferramenta na extremidade de cano forem insuficientes para resistir às forças de ejeção de pressão de fluido, o corpo que transporta o lacre e a trava será pressionado a partir da extremidade do cano. Entretanto, dadas as localizações axiais relativas do lacre e da trava, o lacre será movido além da extremidade do cano antes da trava. A perda resultante de vedação e queda na pressão de cano interna e, deste modo, a remoção da força de ejeção, ocorre enquanto a trava permanece engata à parede de cano. Portanto, é improvável que a ferramenta seja ejetada da extremidade de cano.

As seções do lacre e da trava podem se sobrepor, entretanto, uma parte interna da trava irá se estender adicionalmente sobre o cano em comparação com o lacre, pelo menos enquanto o lacre se encontrar em uma configuração de vedação.

O lacre pode ser configurado para engatar a parede interna do cano e a trava pode ser configurada para engatar a parede externa do cano.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, uma ferramenta de teste de extremidade de cano inclui um corpo configurado para montar em uma extremidade de cano, e uma disposição de trava que compreende um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos configurados para serem impulsionados a mover em direções opostas para acionar o elemento de trava para engatar a parede de cano, sendo que o primeiro elemento é configurado para se relacionar axialmente com a extremidade de cano.

De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, um método de vedação de extremidade de cano inclui as etapas de situar uma ferramenta de teste de extremidade de cano em uma extremidade de cano, e acionar um elemento de trava que engata a parede de cano situado entre os primeiro e segundo elementos ao impulsionar os elementos nas direções opostas, sendo que o primeiro elemento se relaciona axialmente com a extremidade de cano.

Esta disposição facilita a localização correta do elemento de trava na extremidade de cano. Durante o acionamento da montagem de trava o primeiro elemento irá tender a ser impulsionado contra a extremidade de cano e, deste modo, servir para situar a disposição de trava em relação à extremidade de cano.

5 O elemento de trava pode ser uma trava afunilada. O segundo elemento pode incluir uma face de mancal para cooperar com o elemento e impulsionar o elemento radialmente em engate com a parede de cano.

De acordo com um aspecto alternativo da presente invenção, uma ferramenta de teste de extremidade de cano inclui um corpo configurado para montar em uma extremidade
10 de cano e uma montagem de trava que inclui um elemento de trava afunilado e um elemento de acionamento de trava que tem uma face de mancal para impulsionar o elemento em engate com a parede de cano, sendo que a montagem de trava é configurada para acionamento através do movimento radial do elemento em relação ao cano e o movimento axial do elemento em relação ao cano.

15 De acordo com um aspecto adicional da presente invenção, um método de teste de cano inclui as etapas de montar uma ferramenta de teste de extremidade de cano em uma extremidade de cano, e transladar um elemento de trava afunilado de maneira unicamente radial para engatar a parede de cano à translação de um elemento de acionamento de trava axialmente em relação ao cano.

20 Tal disposição pode facilitar o ajuste e a liberação do elemento de trava quando comparada às outras disposições em que o elemento de trava afunilado é axialmente transladado quando for ajustado e liberado.

De acordo com um aspecto da invenção, uma ferramenta de teste de extremidade de cano inclui um corpo configurado para montar em uma extremidade de cano, e uma
25 montagem de trava que inclui um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos de acionamento de trava, uma disposição de acionamento operável para mover os elementos para acionar o elemento para engatar o cano, e uma disposição de retração operável para mover os elementos para desengatar o elemento do cano.

De acordo com um aspecto alternativo da invenção, um método de teste de cano
30 inclui as etapas de montar uma ferramenta de teste de cano em uma extremidade de cano, engatar a parede de cano em um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos ao acionar um primeiro movimento relativo dos elementos, e retraindo o elemento de trava a partir da parede de cano ao acionar um segundo movimento relativo dos elementos.

O elemento de trava pode ser uma trava afunilada.

35 Uma ou tanto a disposição de acionamento como a disposição de retração podem compreender uma câmara configurada para receber fluido pressurizado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Estes e outros aspectos da invenção serão descritos agora, por meio de exemplo, com referência aos desenhos em anexo, em que:

As Figuras 1 e 2 são vistas em corte da ferramenta de vedação de extremidade de canos de acordo com as primeira e segunda modalidades da presente invenção, a metade superior de cada Figura ilustra a respectiva ferramenta em uma configuração de encaixe e recuperação, e a metade inferior de cada Figura ilustra a ferramenta em uma configuração energizada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DO DESENHO

A Figura 1 dos desenhos ilustra uma ferramenta de vedação de extremidade de cano 10, de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção. A Figura mostra a ferramenta 10 em corte, a metade superior da Figura ilustra a ferramenta 10 em uma configuração de encaixe e recuperação, enquanto a metade inferior da Figura ilustra a ferramenta 10 em uma configuração ativada ou energizada. A ferramenta 10 pode ser utilizada para fechar e vedar a extremidade de qualquer cano ou tubo, e é idealmente adequada para uso em bobinas de cano pré-fabricadas de teste e similares, conforme usado na indústria de óleo e gás. A ferramenta é mostrada montada na extremidade de um comprimento de um cano liso 12 sendo que, neste exemplo, o cano é extremidade de uma bobina de tubo.

A ferramenta 10 compreende um corpo 14 que proporciona a montagem para um lacre de compressão 16, adaptado para engatar a parede de cano interna 18, e uma trava afunilada 20, adaptada para engatar a parede de cano externa 22.

O lacre de compressão 16 compreende um elemento de lacre de borracha anular 24. A montagem para o elemento 24 é proporcionada por um mandril ou núcleo 26. O núcleo 26 se encontra em duas partes, sendo que o elemento 24 é montado em uma manga de flange 28 que é rosqueada em um transportador 30. Uma porta de carga/ventilação 32 se estende através do transportador 30, para permitir que o interior do cano seja pressurizado e ventilado.

Embora a face de extremidade interna e o diâmetro interno do elemento 24 sejam contidos pela manga de flange 28 montada no transportador 30, a face de extremidade externa do elemento 24 é contida por uma face de um elemento de corpo de porta 34. Um flange de transportador 36 e um flange de elemento de corpo 38 engatam as faces de extremidade do elemento 24. O transportador 30 e o elemento de corpo 34 são dotados de lacres de cooperação 40, 42, e juntos definem uma câmara 44 na qual a pressão pode ser introduzida, de modo que o transportador 30 atue como um pistão para mover o núcleo 26 para fora em relação ao elemento de corpo 34 e à extremidade de cano, para comprimir axialmente e expandir radialmente o elemento de lacre 24.

A trava afunilada 20 compreende elementos ou segmentos de trava 50 adaptados

para engatar a parede de cano externa 22. Em uma configuração de encaixe e recuperação inicial, os dentes na superfície interna dos segmentos de trava 50 são erguidos afastados da parede de cano 22 através de pinos empenados 52, para facilitar o encaixe e a remoção da ferramenta 10 da extremidade de cano. A face de extremidade de cada segmento de trava

5 50 engata uma manga de pistão 54, que coopera com as faces externas escalonadas do elemento de corpo 34. Os lacres 56, 58 criam uma câmara 60 na qual o fluido hidráulico pressurizado pode ser fornecido através das portas de elemento de corpo 62, para mover a manga de pistão 54 e os segmentos de trava 50 em relação ao elemento de corpo 34.

Uma manga ou compartimento externo 64 é rosqueado no elemento de corpo 34 e

10 apresenta uma face afunilada 66 para cooperar com as faces afuniladas de segmento de trava 68. Deste modo, quando o fluido hidráulico pressurizado é introduzida na câmara 60, o movimento relativo entre as faces afuniladas 66, 68 impulsiona os segmentos de trava 50 em contato de travamento com a parede de cano externa 22.

Em uso, a ferramenta 10 se situa na extremidade de um cano 12 a ser testada para

15 pressão. A parede de cano é acomodada no volume anular entre o elemento de lacre 24 e os segmentos de trava 50. O cano de aço é fornecido em diâmetros externos padrões, de modo que os componentes adaptados para cooperar com a parede de cano externa 22 possam ser dimensionados com um grau de precisão e segurança. Entretanto, as variações na espessura e configuração de parede de cano, que originaram as dimensões de parede

20 de cano interna menos previsíveis, são acomodadas de maneira relativamente fácil através da folga proporcionada pelo elemento de lacre não energizado 24.

Para acionar ou energizar a ferramenta 10, uma fonte de fluido hidráulico pressurizado é acoplada às portas de elemento de corpo 62, e o fluido pressurizado fornecido para carregar as câmaras 44, 60, conforme mostrado na metade inferior da Figura.

25 A disposição de acionamento é configurada, de modo que os segmentos de trava 50 sejam energizados para segurar a parede de cano externa 22 antes de o elemento de lacre 24 ser totalmente energizado, e entrem em contato com a parede de cano interna 18. Isto assegura que a disposição de trava 20 seja acionada antes da geração de um lacre, assegurando que a ferramenta 10 seja travada de maneira segura na extremidade de cano 12 antes que

30 qualquer pressão possa ser aplicada através da ferramenta 10.

Será notado que os segmentos de trava acionados 50 e o elemento de lacre energizado 24 são posicionados nas laterais opostas da parede de cano. Consequentemente, as cargas aplicadas à parede de cano através dos elementos de trava 50 e do elemento de lacre 24 são equilibradas, sendo que as forças de pressão criadas pelo

35 elemento de lacre energizado 24 são suportadas pelos elementos de trava energizados 50, e vice versa.

Uma vez ativada, a trajetória de carga da pressão de teste interna aplicada no cano

auto-energiza a ferramenta 10, de modo que o isolamento seja mantido, independentemente da integridade do sistema de acionamento. Em particular, a pressão de teste interna que atua no núcleo de ferramenta 26 gera uma força no lacre de compressão relacionada à pressão de teste vezes a razão da área em corte transversal de furo de cano dividida pela área em corte transversal de elemento de lacre. Esta carga gera uma pressão de borracha no elemento de lacre 24 que é mais alta que a pressão que é isolada.

Além disso, a trajetória de carga de ejeção através da ferramenta 10 passa através do elemento de corpo 34 e o compartimento externo 64 para pressionar as faces afuniladas de segmento de trava 68, aumentando assim a captação da trava 20. Esta trajetória de carga desvia o sistema de acionamento hidráulico, tanto para evitar a pressurização excessiva do sistema e assegurar que a perda do sistema de acionamento não afete o recurso de auto-energização.

Aqueles versados na técnica irão reconhecer que a ferramenta de vedação de extremidade de cano descrita acima 10 proporcionar um método rápido e seguro para tampar temporariamente canos e tubos abertos. As locações relativas do lacre 16 e da trava 20 permitem que a ferramenta 10 seja relativamente compacta, de maneira típica, metade do comprimento de um bujão mecânico ou tampa mecânica convencional. Além disso, as localizações relativas do lacre 16 e da trava 20 permitem que as cargas de lacre interno e travamento externo se compensem ou equilibrem, de modo que a parede de cano não seja submetida a tensões radiais significativas. Além disso, a ferramenta 10 pode ser acionada de maneira rápida e fácil usando fluido hidráulico, porém, uma vez que a pressão diferencial é aplicada ao longo da ferramenta, tanto o lacre 16 como a trava 20 são auto-energizados.

As ferramentas feitas de acordo com as modalidades da invenção, tal como a ferramenta 10 descrita acima, são capazes de isolar as pressões em excesso de 350 bar.

Referindo-se agora à Figura 2 dos desenhos, que ilustra uma ferramenta de vedação de extremidade de cano 110 de acordo com uma modalidade adicional da presente invenção. Como na Figura 1, a ferramenta 110 é mostrada em corte, a metade superior do desenho que ilustra a ferramenta 110 em uma configuração de encaixe e recuperação, enquanto a metade inferior do desenho ilustra a ferramenta 110 em uma configuração acionada ou energizada. A ferramenta 110 é mostrada montada na extremidade de um cano plano 112.

Muitos elementos dos recursos e operação da ferramenta 110 são similares à ferramenta 10 descrita em detalhes acima. Consequentemente, com o propósito de brevidade, determinados recursos comuns e aspectos operacionais das ferramentas 10, 110 não serão descritos em detalhes.

O elemento de corpo de porta 134 é rigidamente acoplado à manga externa ou cuveta de travamento 164 e é acoplado de maneira adicionalmente rígida a uma manga

interna 82 que é configurada para se estender na extremidade de cano e proporciona montagem para o núcleo 126 e também define um flange ou face 138 para encostar em uma extremidade do elemento de lacre 124.

5 A manga de pistão 154 engata a extremidade da trava afunilada segmentos 150, porém, nesta modalidade é configurada para se situar ao lado e reagir contra a extremidade de cano face 80.

10 Para travar e vedar a ferramenta 110 na extremidade de cano, o fluido pressurizado é fornecido através de passagens no elemento de corpo 134 até as câmaras interna e externa 144 e 160. A câmara interna 144 é formada entre os lacres 140, 142 no núcleo 126 e na manga interna 82. A câmara externa 160 é formada entre os lacres 156, 158 no pistão 154 e elemento de corpo 134.

O movimento axial relativo entre o núcleo 126 e a montagem de manga interna e elemento de corpo de porta 82, 134 associado à expansão da câmara interna 144 causa a compressão axial e a expansão radial do elemento de lacre 124.

15 O movimento axial relativo entre a manga de pistão 154 e o elemento de corpo 134, associado à expansão da câmara externa 160, impulsiona o pistão 154 contra a face de extremidade de cano 80 enquanto impulsiona a cuveta de travamento 164, que é acoplado ao elemento de corpo 134, na direção oposta. Deste modo, os segmentos de trava afunilada 150 são impulsionados radialmente para dentro através da interação entre as faces 20 inclinadas 166, 168 para engatar a face externa da parede de cano 122. Também, a reação do pistão 154 contra a extremidade de cano face 80 facilita a localização correta da ferramenta 110 na extremidade de cano 122.

25 Em contraste com a ferramenta 10 descrita acima, os segmentos 150 se movem de maneira substancialmente exclusiva para dentro para engatar a parede de cano e, de maneira similar, o segmento 150 se move de maneira substancialmente para fora quando a ferramenta 110 é destravada. Isto facilita o ajuste e liberação da disposição de trava afunilada 120.

30 A retração dos segmentos 150 e a liberação da trava 120 são adicionalmente facilitada pelo fornecimento de uma câmara adicional 84 entre os lacres 86, 88 no pistão 154 e a cuveta de travamento 164. O fornecimento do fluido pressurizado para a câmara 84, através das passagens 90 na cuveta de travamento 164, causa a separação axial do pistão 154 e da cuveta de travamento 164, que tem o efeito de transladar a cuveta de travamento 164 ao longo do cano, permitindo que os segmentos de trava 150 se movam radialmente para fora.

35 Nesta ferramenta 110, será notado que os segmentos de trava afunilada ajustados 150 se estendem adicionalmente ao longo do cano em relação ao conjunto de elementos de lacre 124. A localização relativa dos segmentos de trava 150 e do elemento de lacre 124

proporciona uma proteção no caso de a trava 120 proporcionar captação inadequada e ser incapaz de evitar que a pressão de teste aplicada ao cano desloque a ferramenta 110 ao longo do cano 122. Nesta situação, a ferramenta 110 pode ser retirada da extremidade do cano 122. Entretanto, dadas as localizações axiais relativas do elemento de lacre 124 e segmentos de trava 150, o elemento de lacre 124 será movido além da extremidade do cano 122 antes dos segmentos de trava 150. A perda resultante de vedação e queda na pressão de cano interna, e remoção da carga de ejeção ocorre enquanto os segmentos de trava 150 permanecem engatados à parede de cano. Portanto, é improvável que a ferramenta 110 seja ejetada da extremidade de cano 122.

Este recurso da ferramenta 110 elimina o requisito para proporcionar uma garra adicional para reter a ferramenta 110 em relação ao cano 122; o suporte radial adicional para o cano 122 proporcionado por tais garras pode invalidar o teste que foi realizado na seção de cano.

Aqueles versados na técnica irão avaliar que as ferramentas descritas acima 10, 110 são meramente exemplificativas da presente invenção, e que diversas modificações e aprimoramentos podem ser efetuados sem sair do escopo da invenção. Por exemplo, muitas das vantagens da invenção podem ser obtidas em uma ferramenta na qual um lacre é montado externamente em um cano, e uma trava é internamente proporcionada.

A descrição precedente é apenas exemplificativa dos princípios da invenção. Muitas modificações e variações são possíveis à luz dos ensinamentos acima. Portanto, deve-se entender que dentro do escopo das reivindicações em anexo, a invenção pode ser praticada de maneira diferente do uso das modalidades exemplificativas que foram especificamente descritas. Por esta razão, as reivindicações a seguir devem ser estudadas para determinar o verdadeiro escopo e conteúdo desta invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta de vedação de extremidade de cano, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo configurado para montagem em uma extremidade de um cano;

5 uma trava montada no corpo, sendo que a trava é configurável para engatar uma entre uma face interna e uma face externa da parede de cano em uma primeira distância axial a partir da extremidade de cano; e

10 um lacre montado no corpo, sendo que o lacre é configurável para engatar a outra face interna e a face externa da parede de cano em uma segunda distância axial a partir da extremidade de cano, sendo que a ferramenta é configurada de modo que, em uso, a primeira distância axial seja maior que a segunda distância axial.

2. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as seções do lacre e da trava são configuradas para ter a mesma distância axial a partir da extremidade de cano.

15 3. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a trava compreende um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos configurados para ser impulsionados para se mover em direções opostas para acionar o elemento de trava para engatar a parede de cano, sendo que o primeiro elemento é configurado de modo que seja axialmente suportado sobre a extremidade de cano.

20 4. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava é uma trava afunilada.

5. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o segundo elemento inclui uma face inclinada para cooperar com o elemento e impulsiona o elemento radialmente em engate com a parede de cano.

25 6. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende uma montagem de trava que inclui um elemento de trava afunilado e um elemento de acionamento de trava que tem uma face de mancal para impulsionar o elemento em engate com a parede de cano, sendo que a montagem de trava é configurada para ajuste através do movimento axial do elemento em relação ao cano, e do movimento radial do elemento em relação ao cano.

30 7. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

uma montagem de trava que inclui um elemento de trava situado entre primeiro e segundo elementos de acionamento de trava;

35 uma disposição de acionamento operável para mover os elementos para acionar o elemento para engatar o cano, e uma disposição de retração operável para mover os elementos para desengatar o elemento do cano.

8. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava é uma trava afunilada.

9. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos uma entre a disposição de acionamento e a disposição de retração inclui uma câmara configurada para receber fluido pressurizado.

10. A ferramenta de teste de extremidade de cano **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo configurado para montagem em uma extremidade de cano; e

uma disposição de trava que compreende um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos configurados para ser impulsionados para se mover em direções opostas para acionar o elemento de trava para engatar a parede de cano, sendo que o primeiro elemento é configurado de modo que seja axialmente suportado sobre a extremidade de cano.

11. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava é uma trava afunilada.

12. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o segundo elemento inclui uma face inclinada para cooperar com o elemento e impulsionar o elemento radialmente em engate com a parede de cano.

13. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava compreende um elemento de trava afunilado e o segundo elemento inclui uma face de mancal para impulsionar o elemento em engate com a parede de cano, sendo que a disposição de trava é configurada para ajuste através do movimento axial do segundo elemento em relação ao cano, e o movimento radial do elemento em relação ao cano.

14. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende uma disposição de acionamento operável para mover os elementos para acionar o elemento para engatar o cano, e uma disposição de retração operável para mover os elementos para desengatar o elemento do cano.

15. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava é uma trava afunilada.

16. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 14 ou 15, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos uma entre a disposição de acionamento e a disposição de retração inclui uma câmara configurada para receber fluido pressurizado.

17. Ferramenta de teste de extremidade de cano **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo configurado para montagem em uma extremidade de cano; e

uma montagem de trava que inclui um elemento de trava afunilado e um elemento

de acionamento de trava que tem uma face de mancal para impulsionar o elemento em engate com a parede de cano, sendo que a montagem de trava é configurada para ajuste através do movimento axial do elemento e m relação ao cano e do movimento radial do elemento em relação ao cano.

5 18. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava se situa entre os primeiro e segundo elementos de acionamento de trava, e que compreende adicionalmente uma disposição de acionamento operável para mover os elementos para acionar o elemento para engatar o cano, e uma disposição de retração operável para mover os elementos para desengatar o elemento do cano.

10 19. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava é uma trava afunilada.

20. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 18 ou 19, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos uma entre a disposição de acionamento e a disposição de retração inclui uma câmara configurada para receber o fluido pressurizado.

15 21. Ferramenta de teste de extremidade de cano, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo configurado para montagem em uma extremidade de cano; e

20 uma montagem de trava que inclui um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos de acionamento de trava, uma disposição de acionamento operável para mover os elementos para acionar o elemento para engatar o cano, e uma disposição de retração operável para mover os elementos para desengatar o elemento cano.

22. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento de trava is a trava afunilada.

25 23. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 21 ou 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos uma entre a disposição de acionamento e a disposição de retração inclui uma câmara configurada para receber o fluido pressurizado.

24. Ferramenta de vedação de extremidade de cano, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo configurado para montagem em uma extremidade de cano a ser vedada;

30 um lacre configurável para aplicar uma pressão de vedação radial em uma parede da extremidade de cano; e

uma trava configurável para engatar a parede da extremidade de cano, por meio da qual uma carga radial aplicada à parede de cano através da trava é adaptada para opor a pressão de vedação.

35 25. Ferramenta, de acordo com a reivindicação 24, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o lacre é configurado para ser auto-energizado.

26. Método de vedação de extremidade de cano, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que compreende:

situar uma ferramenta de vedação de extremidade de cano que inclui uma trava e um lacre em uma extremidade de cano;

engatar a trava em uma entre uma face interna e uma face externa da parede de extremidade de cano em uma primeira distância axial a partir da extremidade de cano; e

engatar o lacre em outra entre a face interna e a face externa da parede de cano em uma segunda distância axial a partir da extremidade de cano, sendo que a segunda distância axial é menor que a primeira distância axial.

27. Método de vedação de extremidade de cano, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

situar uma ferramenta de teste de extremidade de cano em uma extremidade de cano; e

acionar um elemento de trava que engata a parede de cano situada entre os primeiro e segundo elementos ao impulsionar os elementos em direções opostas ao primeiro elemento que é axialmente suportado sobre a extremidade de cano.

28. Método de teste de cano, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

montar a ferramenta de teste de extremidade de cano em uma extremidade de cano;

transladar um elemento de trava afunilado de maneira unicamente radial para engatar a parede de cano transladando-se um elemento de acionamento de trava axialmente em relação ao cano.

29. Método de teste de cano, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

montar uma ferramenta de teste de cano em uma extremidade de cano;

engatar a parede de cano em um elemento de trava situado entre os primeiro e segundo elementos ao acionar um primeiro movimento relativo do elementos; e

retrair o elemento de trava a partir da parede de cano ao acionar um segundo movimento relativo dos elementos.

30. Método para vedar uma extremidade de um cano, o método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

situar uma ferramenta de vedação de extremidade de cano na extremidade de um cano;

engatar uma superfície de parede da extremidade de cano em uma trava de ferramenta; e

aplicar uma pressão de vedação radial em uma superfície de parede da extremidade de cano com um lacre de ferramenta, uma carga radial aplicada à parede de cano através da trava que suporta a pressão de vedação oposta.

31. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

compreende adicionalmente criar uma pressão diferencial através do lacre para manter o lacre em uma configuração energizada.

FIGURA 1

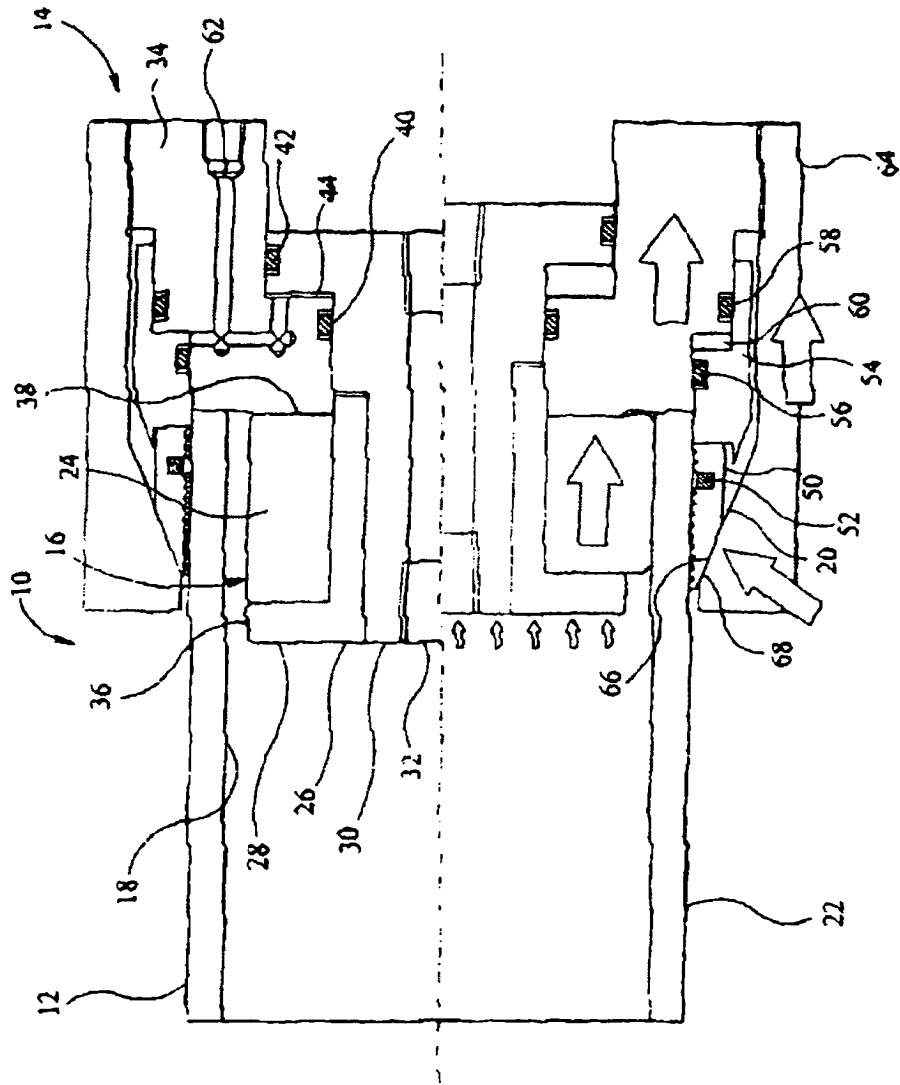
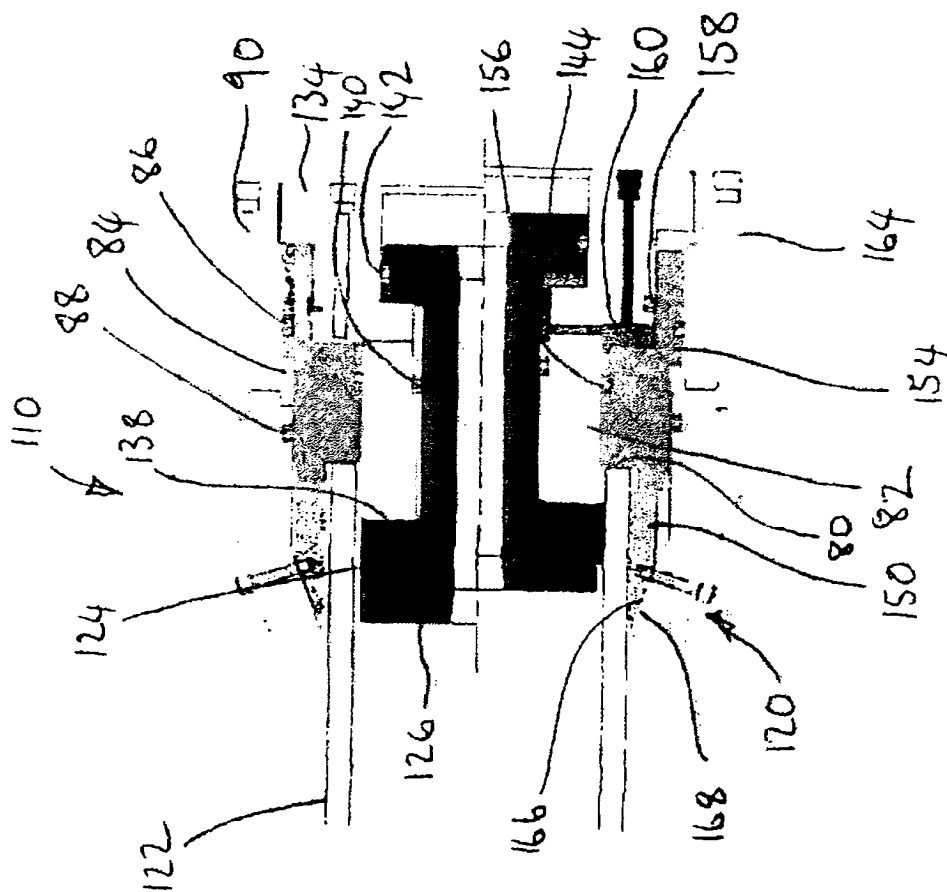


FIGURA 2



RESUMO

"FERRAMENTA DE VEDAÇÃO DE EXTREMIDADE DE CANO"

5 A presente invenção refere-se a uma ferramenta de vedação de extremidade de cano que compreende um corpo. Um lacre é montado no corpo e adaptado para aplicar uma pressão de vedação em uma parede interna de uma extremidade de cano a ser vedada. Uma trava também é montada no corpo e é adaptada para engatar uma parede externa da extremidade de cano. Deste modo, uma carga aplicada à parede de cano através da trava opõe a pressão de vedação.