



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

(11) PI 0906656-0 B1



(22) Data do Depósito: 30/01/2009

(45) Data de Concessão: 30/07/2019

(54) Título: BRAÇADEIRA DE FAIXA PARA CONECTAR PRIMEIRA E SEGUNDA EXTREMIDADES DE TUBO QUE SE SOBREPÕEM, E, JUNTA DE RECOBRIMENTO DE TUBO

(51) Int.Cl.: F16L 55/172; F16L 33/04; F16L 33/06; F16L 3/00.

(30) Prioridade Unionista: 30/01/2008 US 61/024752.

(73) Titular(es): NORMA U.S. HOLDING LLC.

(72) Inventor(es): BRIAN T. IGNACZAK.

(86) Pedido PCT: PCT US2009032664 de 30/01/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/097544 de 06/08/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/07/2010

(57) Resumo: BRAÇADEIRA DE FAIXA PARA CONECTAR PRIMEIRA E SEGUNDA EXTREMIDADES DE TUBO QUE SE SOBREPÕEM, E, JUNTA DE RECOBRIMENTO DE TUBO Uma braçadeira de faixa que conecta as extremidades de tubos que se sobrepõem inclui uma faixa, um mecanismo de aperto e uma gaxeta. A faixa tem uma nervura que se salienta radialmente, uma primeira seção lateral que se estende desde um lado da nervura e uma segunda seção lateral que se estende desde outro lado da nervura. O mecanismo de aperto conecta a faixa e é operável para apertar a faixa e a gaxeta é acomodada na nervura. Em um exemplo, a largura axial das seções laterais está dentro de uma faixa em relação a uma largura axial da nervura e, em outro exemplo, a seção lateral é angulada para dentro em relação a um eixo da faixa.

“BRAÇADEIRA DE FAIXA PARA CONECTAR PRIMEIRA E SEGUNDA EXTREMIDADES DE TUBO QUE SE SOBREPÕEM, E, JUNTA DE RECOBRIMENTO DE TUBO”

CAMPO TÉCNICO

[001] Esta invenção é relativa a grampos para tubos e, mais particularmente, a braçadeiras de faixa utilizadas para prender extremidades de tubo em configuração de junta de recobrimento.

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

[002] O Pedido de Patente US número 2006/0175837 A1 divulga diversas modalidades de um grampo para tubo que tem uma nervura central engaxetada, que pode ser utilizada para prender e vedar um par de extremidades de tubo nervuradas. Uma das modalidades de grampo para tubo divulgada (figuras 1 a 4) é na forma de uma braçadeira de faixa de um parafuso, que pode ser utilizada para conexões telescópicas de tubo nas quais uma extremidade de tubo se ajusta em outra extremidade de tubo em uma configuração de sobreposição. Tais conexões telescópicas de extremidades de tubo são também referidas como uma junta de recobrimento. Estas braçadeiras de faixa muitas vezes podem utilizar somente um parafuso, com a força de aperto de fixação do parafuso sendo transferida pelo grampo para a extremidade do tubo exterior e através desta para a extremidade do tubo interior resultando em pressão de fixação suficiente para fornecer uma vedação estanque a gás das duas extremidades de tubo.

[003] Outra das modalidades divulgadas (figuras 5 a 11) da US 2006/0175837 A1 é um acoplador de tubo de dois parafusos, na qual as extremidades de tubo são conectadas em uma configuração de extremidade com extremidade encontradas, sem sobreposição das extremidades. Acopladores de tubo utilizados nestes tipos de conexões de tubo de encontro tipicamente têm um comprimento axial mais longo, de modo que existe conexão suficiente de grampo para tubo para cada um dos dois tubos.

Conseqüentemente, estes acopladores de tubo normalmente utilizam pelo menos dois parafusos, de modo que força de fixação suficiente é aplicada a cada uma das duas extremidades de tubo. Isto ajuda a proteger contra momentos de dobramento que podem ser aplicados à junta fixada, durante instalação ou quando em serviço. Tais momentos de dobramento envolvem uma força que é aplicada à junta fixada, que tenta mover um ou mais dos componentes (tubos e grampo) em uma maneira que poderia tender a fazer com que seus eixos saiam de alinhamento um com o outro. Onde uma junta fixada não tem rigidez suficiente, estes momentos de dobramento podem ser responsáveis por uma perda de estanqueidade a gás na junta, o que pode ser indesejável para descarga automotiva e diversas outras aplicações.

[004] Em uma junta de recobrimento, a conexão telescópica das duas extremidades de tubo ajuda a proteger contra os efeitos de momentos de dobramento sobre a junta, mantendo as duas extremidades de tubo genericamente alinhadas. Contudo, a conexão de extremidades de tubo pode ainda ser afetada de maneira adversa por estes momentos de dobramento, e isto pode ser por diversas razões que inclui diferenças em diâmetro exterior do tubo interior contra o diâmetro interior do tubo exterior, o que pode apresentar uma interconexão frouxa dos dois tubos, o que permite existir um pequeno ângulo entre os dois eixos de tubos. Estas diferenças em diâmetro são comuns, uma vez que elas podem ser introduzidas nominalmente no projeto das extremidades de tubo para acomodar tolerâncias de fabricação. Embora a pressão de fixação a partir da braçadeira de faixa ajude a enrijecer a junta, ela, não obstante, é aplicada em uma única localização axial. Assim, nos projetos de um único parafuso, tal como mostrado no Pedido Publicado anotado acima, a pressão de fixação é aplicada de maneira primária através da gaxeta do grampo. Para algumas aplicações isto fornece uma vedação adequada na junta, contudo, para certas outras aplicações pode ser desejável alcançar uma conexão mais rígida, que fornece resistência de vedação

adicional a momentos de dobramento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[005] Um aspecto da invenção está direcionado a uma braçadeira de faixa que conecta uma primeira e uma segunda extremidades de tubos em uma configuração de sobreposição. A braçadeira de faixa inclui uma faixa, um mecanismo de aperto e uma gaxeta. A faixa se estende circunferencialmente desde uma primeira extremidade até uma segunda extremidade, e se estende axialmente entre um par de extremidades axiais. A faixa inclui uma nervura que se salienta radialmente, que se estende circunferencialmente parcialmente, ou mais, entre as primeira e segunda extremidades, e que é localizada para dentro das extremidades axiais. A faixa ainda inclui uma primeira seção lateral que se estende desde um lado da nervura, e inclui uma segunda seção lateral que se estende desde um lado da nervura oposto à primeira seção lateral. Cada uma das primeira e segunda seções laterais tem uma largura axial, com valor dentro de uma faixa de cerca de 50 até 150% de uma largura axial da nervura. O mecanismo de aperto é conectado à faixa e traz as primeira e segunda extremidades uma no sentido da outra, para apertar a faixa. A gaxeta é localizada em uma direção radial abaixo da faixa e em direção axial dentro da ou maior do que a nervura.

[006] Outro aspecto da invenção está direcionado a uma braçadeira de faixa que conecta uma primeira e uma segunda extremidades de tubo em uma configuração de sobreposição. A braçadeira de faixa inclui uma faixa, um mecanismo de aperto e uma gaxeta. A faixa se estende circunferencialmente desde uma primeira extremidade até uma segunda extremidade, e se estende axialmente entre um par de extremidades axiais. A faixa inclui uma nervura que se salienta radialmente, que se estende circunferencialmente a meio caminho ou mais entre as primeira e segunda extremidades, e que é localizada para dentro das extremidades axiais. A faixa ainda inclui uma primeira seção lateral que se estende desde um lado da

nervura, e inclui uma segunda seção lateral que se estende desde um lado da nervura oposto à primeira seção lateral. Cada uma das primeira e segunda seções laterais é angulada em uma direção radialmente para dentro em relação a um eixo da faixa, em um ângulo que tem um valor dentro de uma faixa de cerca de 0,5 até 5°. O mecanismo de aperto é conectado à faixa e traz as primeira e segunda extremidades, cada uma no sentido da outra, para apertar a faixa. A gaxeta é localizada em uma direção radial abaixo da faixa e em uma direção axial dentro ou maior do que a nervura. Quando a faixa é apertada, cada uma das primeira e segunda seções laterais é angulada em cerca de 0° em relação ao eixo da faixa e produz uma interface principalmente em nível com uma superfície localizada imediatamente abaixo das seções laterais.

[007] Outro aspecto da invenção é direcionado a uma junta de recobrimento. A junta de recobrimento inclui um primeiro tubo com uma primeira extremidade de tubo e um segundo tubo com uma segunda extremidade de tubo. As primeira e segunda extremidades de tubo são ajustadas juntas de maneira telescópica. A junta de recobrimento também inclui uma braçadeira de faixa. A braçadeira de faixa inclui uma faixa, um mecanismo de aperto e uma gaxeta. A faixa se estende circunferencialmente desde uma primeira extremidade até uma segunda extremidade, e se estende axialmente entre um par de extremidades axiais. A banda inclui uma nervura que se salienta radialmente, que se estende circunferencialmente a meio caminho mais entre as primeira e segunda extremidades, e que é localizada para dentro das extremidades axiais. A banda ainda inclui uma primeira seção lateral que se estende desde um lado da nervura, e inclui uma segunda seção lateral que se estende desde um lado da nervura oposto à primeira seção lateral. Cada uma das primeira e segunda seções laterais tem uma largura axial com um valor que é aproximadamente igual a uma largura axial da nervura. O mecanismo de aperto é conectado à faixa, e traz as primeira e segunda extremidades no sentido uma da outra, para apertar a faixa. A gaxeta

é localizada em uma direção radial abaixo da faixa e em uma direção axial dentro ou maior do que a nervura. Quando a braçadeira de faixa é colocada sobre os tubos, uma das seções laterais é apertada sobre a primeira extremidade de tubo, enquanto a outra das seções laterais é apertada sobre a segunda extremidade de tubo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[008] Modalidades preferidas tomadas como exemplo da invenção serão daqui em diante descritas em conjunto com os desenhos anexos, nos quais indicações iguais indicam elementos iguais, e nos quais:

A figura 1 é uma vista lateral de uma modalidade tomada como exemplo de uma braçadeira de faixa e um par de extremidades de tubo não montadas;

A figura 2 é uma vista lateral da braçadeira de faixa e extremidades de tubo da figura 1, mostradas em um estado montado;

A figura 3 é uma vista frontal da braçadeira de faixa da figura 1;

A figura 4 é uma vista em seção feita ao longo da linha 4-4 na figura 3;

A figura 5 é uma vista explodida de outra modalidade tomada como exemplo de uma braçadeira de faixa; e

A figura 6 é uma vista em seção feita ao longo da linha 6-6 na figura 5.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[009] Como aqui utilizados, os termos “axialmente”, “angularmente” e “radialmente”, se referem a direções relativas à forma tubular de maneira cilíndrica dos tubos e braçadeira de faixa ilustrados, de modo que a direção axial se estende ao longo do eixo desta forma tubular, direções radiais se estendem radialmente para longe a partir deste eixo e, angularmente, se refere a localizações em pontos ao redor da circunferência da braçadeira de faixa.

[0010] As figuras 1 a 4 delineiam uma braçadeira de faixa 12 e extremidades sobrepostas de dois tubos A e B que são montadas juntas, como mostrado nas figuras 2 a 4 em uma junta de tubo fixada 10. Em geral a junta 10 é formada colocando o grampo 12 de maneira frouxa sobre uma extremidade de tubo, por exemplo, sobre a extremidade do tubo A, inserindo a outra extremidade de tubo através do grampo e para o interior de uma posição de sobreposição em relação à primeira extremidade de tubo, e então apertando o grampo para prender juntos os dois tubos A e B.

[0011] A braçadeira de faixa 12 inclui os mesmos componentes genéricos divulgados na Publicação de Pedido de Patente US número 2006/0175837 A1 em conexão com a braçadeira de faixa 10 (figuras 1 a 4) e braçadeira de faixa 318 (figuras 16-17) daquele Pedido publicado. Os diversos detalhes de construção e a utilização dos diversos componentes se aplicam igualmente à braçadeira de faixa 12 discutida aqui e, aquele Pedido publicado é, portanto, com isto aqui incorporado para referência. Conseqüentemente, a braçadeira de faixa 12 inclui uma faixa 2, um mecanismo de aperto 22, uma luva 24 e uma gaxeta 26. A faixa 20 é uma faixa plana de chapa de aço formada em uma alça aberta, e inclui uma porção corpo principal 30 com um par de flanges opostos 32 e 34, localizados em cada extremidade. O mecanismo de aperto 22 é utilizado para trazer os flanges 32, 34 juntos durante aperto da braçadeira de faixa, o que tem o efeito de apertar todos os componentes da braçadeira de faixa ao redor do par de extremidades de tubo. Para esta finalidade o mecanismo de aperto 22 inclui um elemento de reação perfilado 90, uma placa de apoio metade redonda 92, e uma combinação de fixador de porca e parafuso 94, 96, na qual o parafuso 96 compreende um parafuso T que tem uma cabeça metade redonda 112. Como a faixa 20, a luva 24 e a gaxeta 26 são também componentes planos conformados em fita na forma de uma alça aberta, e estes componentes são dimensionados de tal modo que a gaxeta 26 se ajusta dentro da luva 24 que,

por sua vez, se ajusta dentro da faixa 20. A porção corpo 30 inclui uma nervura central que se salienta radialmente 40, um par de paredes laterais anelares 42, 44 e um par de seções de transição 46, 48. A nervura central 40 é limitada por paredes laterais anelares 42, 44 e por seções 46, 48, e esta nervura central circunferencialmente se estende ao redor da porção corpo 30 com uma largura axial uniforme. A largura axial da nervura central 40 pode ser algo maior ou menor do que a modalidade mostrada aqui, dependendo da aplicação particular para a qual a braçadeira de faixa é utilizada. A nervura central 40 termina circunferencialmente nas seções de transição 46, 48 em cada extremidade e afiladas para trás para a porção corpo 30. A luva 24 é preferivelmente um componente conformado em alça aberta que é projetado para assentar dentro da nervura central 40 e acomodar a gaxeta 26 e, para esta finalidade, inclui sua própria nervura central 50 que é conformada para ajustar de maneira apertada dentro da nervura 40 da porção corpo 30. A luva 24 pode ter extremidades circunferenciais correspondentes que engatam uma na outra durante o aperto, tal como aquelas divulgadas na Patente US número 6.758.501, que é aqui com isto incorporada para referência.

[0012] Embora a braçadeira de faixa 12 aqui divulgada utilize os mesmos componentes básicos que a braçadeira de faixa 10 do Pedido US publicado anteriormente mencionado, existem diversas diferenças significativas. Em particular, a braçadeira de faixa 12 foi projetada de modo que a dimensão da gaxeta 26 e nervuras 40 e 50 são reduzidas, o que permite a formação de seções de faixa lateral 43, 45. Estas seções laterais têm, cada uma, uma largura axial que é aproximadamente igual àquela da nervura 40, isto é, dentro da faixa de 50 a 150% da largura da nervura 40, embora elas possam ser ainda maiores do que 150% da largura da nervura. Em algumas modalidades a largura destas seções laterais 43, 45 é pelo menos 75% da largura da nervura 40 e, em outras modalidades, podem estar dentro da faixa de 75 a 125% da largura da nervura. Dentro do mecanismo de aperto 22, o

elemento de reação 90, a placa de apoio 92 e a cabeça do parafuso T 112 são alongadas, de modo que elas podem contatar os flanges 32, 34 de ambos os lados da nervura 40 em uma posição pelo menos parcialmente alinhada, ou que se sobrepõe, com as seções laterais 43, 45. Isto está mostrado nas figuras 1, 2 e 4. Desta maneira, a força da porca apertada e parafuso fixador é repartida através dos flanges e transferida para as seções laterais 43, 45, permitindo assim contato direto de metal com metal do grampo para os tubos A e B, com isto fornecendo à junta 10 rigidez e resistência aumentadas a momentos de dobramento que podem ser experimentados em utilização. Onde a luva 24 se estende axialmente até depois da faixa 20, ela também pode incluir seções laterais correspondentes 53, 55 através das quais a pressão de fixação a partir da faixa 20 é aplicada.

[0013] Como mostrado na figura 4, para auxiliar ainda mais a aplicar a força de compressão nas seções laterais 53, 55 da luva 24, o elemento de reação 90 inclui um entalhe 91 que define dois pés laterais 93, 95 que engatam a luva 24 durante aperto. Dependendo da aplicação particular, a profundidade do entalhe 91 em relação aos dois pés e ao furo de folga do parafusos 100 pode ser selecionada como desejado para controlar a quantidade relativa de pressão de fixação aplicada à nervura 50 pelo entalhe 91 contra aquela aplicada às seções laterais 53, 55 da luva por meio dos pés 93, 95. Em uma modalidade a largura da nervura 50 pode ser aproximadamente 16 mm, com o entalhe 91 sendo ligeiramente mais largo, e a largura dos dois pés 93, 95 pode ser 13 mm cada.

[0014] Em conjunto com a redução em dimensão (em largura axial) das nervuras 40 e 50, a interface de extremidade de tubo que é vedada abaixo da gaxeta 26 utiliza uma nervura ou cordão 62 sobre o tubo B com uma virola para fora 61 sendo fornecida na extremidade do tubo A. Como mostrado na figura 4, o ângulo e extensão da virola 61 é correspondido com aquele do cordão 62 que eles se ajustam juntos de maneira apertada. Então, durante

aperto do grampo 12, a gaxeta 26 é comprimida para vedar ao redor desta interface dos componentes correspondentes 61, 62. Ao mesmo tempo, as extensões laterais 43, 45 aplicam pressão de fixação aos tubos A e B para fornecer a rigidez desejada à junta de recobrimento de tubo 10.

[0015] Como será apreciado, as seções de faixa lateral 43, 45 são muito maiores em extensão axial do que aquelas dos grampos das braçadeiras de faixa 10 e 318 da anteriormente mencionada US 2006/0175837 A1. Ver para comparação as extensões aviais 360 da figura 17 daquele Pedido publicado. Com relação a isto, as seções de faixa lateral 43, 45 são similares às aquelas do acoplador de tubo de dois parafusos das figuras 5 a 11 da US 2006/0175837 A1, porém, diferentemente, são fornecidas aqui em uma braçadeira de faixa que pode ser utilizada para juntas de recobrimento de tubo, e que tem uma largura axial global que, quando utilizada em conjunto com os componentes axialmente alongados do mecanismo de aperto 22, permite uma conexão rígida de metal com metal nas seções laterais 43, 45 utilizando somente um único parafuso.

[0016] As figuras 5 e 6 delineiam outra modalidade tomada como exemplo de uma braçadeira de faixa 112. Alguns dos temas descritos anteriormente com referência às figuras 1 a 4 se aplicam igualmente aqui, e não serão repetidos. Algumas das diferenças nas figuras 5 e 6 incluem seções laterais 143, 145 que são anguladas e uma ponte 200.

[0017] Na modalidade ilustrada as seções laterais 143, 145 são anguladas radialmente para dentro em relação a um eixo C de uma faixa 120. Em alguns casos, as seções laterais anguladas 143, 145 melhoram o contato superficial em uma interface produzido entre as seções laterais e uma superfície posicionada imediatamente abaixo das seções, e melhora uma força radialmente para dentro gerada quando do aperto, ambas as quais finalmente melhoram uma vedação formada nas seções laterais. Um ângulo Θ pode ser formado nas seções laterais 143, 145 por um processo de formação de rolo

sucessivo, ou um outro processo adequado de trabalho em metal. O ângulo Θ se estende ao longo de substancialmente toda a extensão circunferencial das seções laterais, e se estende substancialmente ao longo de toda a sua extensão axial. As extensões circunferencial e axial do ângulo Θ podem variar e podem ser mais ou menos do que mostrado. O valor do ângulo Θ se situa entre aproximadamente $0,5^\circ$ e 5° , e é aproximadamente 3° na modalidade ilustrada na figura 6. O valor exato do ângulo Θ irá depender, entre outras coisas, da quantidade desejada de contato superficial, e força de aperto aumentada. Quando apertando, o ângulo Θ é forçado até 0° e produz uma interface substancialmente em nível entre as seções laterais 143, 145 e a superfície exterior da luva 24 ou a superfície exterior dos tubos A e B.

[0018] A ponte 200 cobre uma interrupção 202 localizada em um mecanismo de aperto 122 na, de outra maneira, faixa circunferencialmente contínua 120 e protege contra a ameaça de vazamento de gás. Quando utilizada, a ponte 200 substitui a luva 24 das figuras 1 a 4. A ponte 200 tem uma largura axial aproximadamente igual àquela da faixa 120, e tem um comprimento circunferencial que é pelo menos coextensivo com a extensão circunferencial da interrupção 202; a largura e comprimento podem ser mais ou menos do que aqueles mostrados. Em perfil em seção transversal, a ponte 200 genericamente corresponde àquela da faixa 120 e tem uma segunda nervura saliente que se salienta radialmente 204 e um par de seções laterais 206, 208 que se estendem a partir de seus lados. A segunda nervura 204 é similar à nervura 40 e, quando alinhadas, elas produzem uma nervura contínua substancialmente circunferencialmente para acomodar uma gaxeta 126. Na montagem a ponte 200 é localizada radialmente entre a faixa 120 e a gaxeta 126, e quando apertada as seções laterais 146, 145 fazem contato metal com metal com os tubos subjacentes A e B e formam aí uma vedação.

[0019] O tema descrito com referência às figuras 1 a 4 e às figuras 5 e 6, pode ser utilizado de maneira intercambiável, e não está limitado à

modalidade particular ilustrativa na qual ele foi descrito. Por exemplo, a ponte 200 pode substituir a luva 24 na modalidade das figuras 1 a 4 e não precisa ser utilizada com as seções laterais anguladas 143, 145.

[0020] Para aplicações nas quais é necessário, ou desejável, controlar a profundidade de inserção das extremidades de tubo e/ou ajustar a orientação em rotação de um ou de ambos os tubos em relação ao grampo 12, ou um ao outro, o grampo pode ser soldado a uma das extremidades de tubo e/ou o grampo ou tubos podem incluir um entalhe (não mostrado) e/ou uma trava (também não mostrado) em uma ou ambas as extremidades axiais que engatam um botão correspondente (não mostrado) em uma ou ambas as extremidades de tubo. A construção e utilização de botões, travas e entalhes está mais completamente descrita na Publicação de Pedido de Patente US número 2005/0099001 A1 publicada em 12 de maio de 2005 e consignada ao consignatário deste Pedido. Esta Publicação de Pedido de Patente US número 2005/0099001 A1 é aqui com isto incorporada para referência em sua totalidade. Como um exemplo particular, um botão voltado para dentro 64, pode ser formado junto à extremidade de tubo A com um entalhe correspondente 66 sendo formado na extremidade do tubo B de modo que uma orientação específica dos dois tubos pode ser facilmente conseguida durante fixação. Isto está mais bem mostrado na figura 4. Outros tais arranjos serão evidentes para aqueles versados na técnica.

[0021] Deve ser entendido que a descrição precedente não é uma definição da invenção, porém é uma descrição de uma ou mais modalidades preferidas tomadas como exemplo da invenção. A invenção não está limitada às modalidades particulares divulgadas aqui, porém, ao invés disto, está definida apenas pelas reivindicações abaixo. Além disto, as descrições contidas na descrição precedente são relacionadas a modalidades particulares e não devem ser imaginadas como limitações ao escopo da invenção ou à definição de termos utilizados nas reivindicações, exceto onde um termo ou

frase está expressamente definido acima. Diversas outras modalidades e diversas mudanças e modificações das modalidades divulgadas se tornarão evidentes àqueles versados na técnica. Todas tais outras modalidades, mudanças e modificações têm a intenção de estar dentro do escopo das reivindicações anexas.

[0022] Como utilizado nesta especificação e reivindicações, os termos “por exemplo” e “tal como”, e os verbos “compreendendo”, “tendo”, “incluindo”, e suas outras formas verbais quando utilizadas em conjunto com uma listagem de um ou mais componentes ou outros itens são, cada um, para serem imaginados como de extremidade aberta, significando que a listagem não deve ser considerada como excluindo outros componentes adicionais ou itens. Outros termos devem ser imaginados utilizando o seu significado razoável o mais amplo, a menos que ele seja utilizado em um contexto que requeira uma interpretação diferente.

REIVINDICAÇÕES

1. Braçadeira de faixa (12, 212) para conectar primeira e segunda extremidades de tubo (A, B) que se sobrepõem, caracterizada pelo fato de compreender:

uma faixa (20, 120) que se estende circunferencialmente desde uma primeira extremidade (A) até uma segunda extremidade (B), e que tem um par de extremidades axiais, dita faixa incluindo uma nervura que se salienta radialmente (40), que se estende circunferencialmente pelo menos a meio caminho entre ditas primeira e segunda extremidades, e que é localizada para dentro de ditas extremidades axiais, dita faixa incluindo uma primeira seção lateral (43, 143) que se estende desde um lado de dita nervura e uma segunda seção lateral (45, 145) que se estende desde um lado oposto de dita nervura; cada uma de ditas seções laterais tendo uma largura axial dentro de uma faixa de aproximadamente 50-150% de uma largura axial de dita nervura;

um mecanismo de aperto (22, 122) conectado à dita faixa, para trazer ditas primeira e segunda extremidades no sentido uma da outra para apertar dita faixa, o dito mecanismo de aperto incluindo um único parafuso (96); e

uma gaxeta (26, 126) localizada radialmente abaixo de dita faixa e pelo menos axialmente dentro de dita nervura;

em que, mediante aperto do dito mecanismo de aperto usando o dito único parafuso, as ditas primeira e segunda seções laterais colapsam circunferencialmente de modo a aplicar uma pressão de aperto às primeira e segunda extremidades de tubo (A, B) ao longo da largura axial das ditas seções laterais, em que a pressão de aperto da primeira e segunda seções laterais, quando aplicadas contra as extremidades de tubo, fornecem rigidez a uma junta (10) formada na braçadeira de faixa (12, 212) e nas primeira e segunda extremidades de tubo (A, B) de modo auxiliar a resistência ao

dobramento na junta.

2. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada uma de ditas seções laterais ter uma largura axial dentro de uma faixa de aproximadamente 75 a 125% da largura axial de dita nervura.

3. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada uma de ditas seções laterais ter uma largura axial aproximadamente igual à largura axial de dita nervura.

4. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de na montagem e aperto de dito mecanismo de aperto, ditas primeira e segunda seções laterais fazerem contato direto metal com metal, respectivamente, com as primeira e segunda extremidades de tubo ao longo de pelo menos uma parte da extensão circunferencial de ditas seções laterais.

5. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada uma de ditas seções laterais ser angulada radialmente para dentro em relação a um eixo de dita faixa em um ângulo dentro de uma faixa de aproximadamente 0,5 a 5°.

6. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de dito ângulo ser aproximadamente 3°.

7. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ditas primeira e segunda extremidades de dita faixa incluírem flanges que se estendem radialmente (32, 24), formados de porções extremas unitárias de dita faixa, cada uma de ditas porções extremas sendo dobrada para trás sobre si mesma para formar dito respectivo flange, e cada um de ditos flanges tendo uma abertura que se estende através do mesmo.

8. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de dito mecanismo de aperto incluir um fixador de porca e parafuso (94, 96) e uma placa de apoio (92), dito parafuso sendo

inserido através de ditas aberturas de ditos flanges e tendo uma cabeça (112) que se estende em uma direção axial em relação à dita faixa por uma distância total que é aproximadamente igual a uma largura axial de dita faixa, e dita placa de apoio se estendendo em uma direção axial por uma distância total que é aproximadamente igual à largura axial de dita faixa, e na qual uma força gerada ao apertar dito mecanismo de aperto é transferida para ditas primeira e segunda seções laterais por meio de dita placa, dita cabeça e placa de apoio.

9. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de dito mecanismo de aperto incluir um elemento de reação (90) localizado entre ditos flanges e que se estende na direção axial por uma distância total que é aproximadamente igual à largura axial de dita faixa.

10. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dita gaxeta ter uma largura axial aproximadamente igual à largura axial de dita nervura.

11. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de compreender adicionalmente uma luva dividida (24) localizada radialmente entre dita faixa e dita gaxeta.

12. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de compreender adicionalmente uma ponte (200) localizada radialmente entre dita faixa e dita gaxeta e que se estende circunferencialmente por uma interrupção (202) na circunferência da dita faixa em dito mecanismo de aperto.

13. Braçadeira de faixa (12, 212) para conectar primeira e segunda extremidades de tubo (A, B) que se sobrepõem, caracterizada pelo fato de compreender:

uma faixa (20, 120) que se estende circunferencialmente desde uma primeira extremidade (A) até uma segunda extremidade (B), e que tem um par de extremidades axiais, dita faixa incluindo uma nervura que se salienta radialmente (40), que se estende circunferencialmente pelo menos a

meio caminho entre ditas primeira e segunda extremidades e que é localizada para dentro de ditas extremidades axiais, dita faixa incluindo uma primeira seção lateral (43, 143) que se estende desde um lado de dita nervura e uma segunda seção lateral (45, 145) que se estende de um lado oposto de dita nervura, cada uma de ditas seções laterais sendo angulada radialmente para dentro em relação ao eixo de dita faixa em um ângulo dentro de uma faixa de aproximadamente $0,5$ a 5° ;

um mecanismo de aperto (22, 122) conectado à dita faixa, para trazer ditas primeira e segunda extremidades no sentido uma da outra para apertar dita faixa; e

uma gaxeta (26, 126) localizada radialmente abaixo de dita faixa e pelo menos axialmente dentro de dita nervura;

na qual o ângulo de cada uma de ditas seções laterais é forçado para próximo a 0° ao apertar dito mecanismo de aperto, e produz uma interface substancialmente em nível com uma superfície localizada imediatamente abaixo de dita respectiva seção lateral; e em que as ditas seções laterais sendo anguladas fornece uma quantidade aumentada de superfície de contato metal a metal na interface e aumenta a força direcionada radialmente para dentro gerada na interface mediante o aperto do mecanismo de aperto.

14. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de dito ângulo ser aproximadamente 3° .

15. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de cada uma de ditas seções laterais ter uma largura axial aproximadamente igual a uma largura axial de dita nervura.

16. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de ditas primeira e segunda extremidades de dita faixa incluir flanges que se estendem radialmente (32, 24), formados a partir de porções extremas unitárias de dita faixa, cada uma de ditas porções extremas

sendo dobrada para trás sobre si mesma, para formar dito respectivo flange, e cada um de ditos flanges tendo uma abertura que se estende através do mesmo, e dito mecanismo de aperto incluindo um fixador de parafuso e porca, uma placa de apoio, e um elemento de reação, dito parafuso sendo inserido através de ditas aberturas de ditos flanges e tendo uma cabeça que se estende uma direção axial em relação à dita faixa por uma distância total que é aproximadamente igual a uma largura axial de dita faixa, dita placa de apoio se estendendo na direção axial por uma distância total que é aproximadamente igual à largura axial de dita faixa, dito elemento de reação localizado entre ditos flanges e se estendendo na direção axial por uma distância total que é aproximadamente igual à largura axial de dita faixa, na qual uma força gerada ao apertar dito mecanismo de aperto é transferida para ditas primeira e segunda seções laterais através de dita cabeça, placa de apoio e elemento de reação.

17. Braçadeira de faixa de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de dita gaxeta ter uma largura axial aproximadamente igual a uma largura axial de dita nervura de dita faixa, a braçadeira de faixa compreendendo adicionalmente uma ponte localizada radialmente entre dita faixa e dita gaxeta e que se estende circunferencialmente por um espaço na circunferência de dita faixa em dito mecanismo de aperto, dita ponte incluindo uma segunda nervura que se salienta radialmente alinhada com dita primeira nervura de dita faixa, de tal modo que ditas primeira e segunda nervuras juntas produzem uma nervura substancialmente contínua para acomodar nela dita gaxeta, e na qual, ao apertar dito mecanismo de aperto, ditas primeira e segunda seções laterais fazem contato direto de metal com metal, respectivamente, com as primeira e segunda extremidades de tubo ao longo de pelo menos uma parte da extensão circunferencial de ditas seções laterais.

18. Junta de recobrimento de tubo, caracterizada pelo fato de

compreender:

um primeiro tubo que tem uma primeira extremidade de tubo;

um segundo tubo que tem uma segunda extremidade de tubo ajustada de maneira telescópica dentro de dita primeira extremidade de tubo; e

uma braçadeira de faixa que compreende:

uma faixa que se estende circunferencialmente desde uma primeira extremidade até uma segunda extremidade, e que tem um par de extremidades axiais, dita faixa incluindo uma nervura que se salienta radialmente, que se estende circunferencialmente pelo menos a meio caminho entre ditas primeira e segunda extremidades e que é localizada para dentro de ditas extremidades axiais, dita faixa incluindo uma primeira seção lateral que se estende desde um lado de dita nervura e uma segunda seção lateral que se estende desde um lado oposto de dita nervura, cada uma de ditas seções laterais tendo uma largura axial aproximadamente igual a uma largura axial de dita nervura;

um mecanismo de aperto (22, 122) conectado à dita faixa, para trazer ditas primeira e segunda extremidades no sentido uma da outra para apertar dita faixa, o dito mecanismo de aperto incluindo um único parafuso (96); e

uma gaxeta localizada radialmente abaixo de dita faixa e pelo menos axialmente dentro de dita nervura;

no qual dita braçadeira de faixa é colocada sobre ditas extremidades de tubo de tal modo que uma de ditas seções laterais é apertada sobre dita primeira extremidade de tubo e a outra de ditas seções laterais é apertada sobre dita segunda extremidade de tubo;

em que, mediante aperto do dito mecanismo de aperto usando o dito único parafuso, as ditas primeira e segunda seções laterais colapsam circunferencialmente de modo a aplicar uma pressão de aperto às primeira e segunda extremidades de tubo (A, B) ao longo da largura axial das ditas

seções laterais, em que a pressão de aperto da primeira e segunda seções laterais, quando aplicadas contra as extremidades de tubo, fornecem rigidez a uma junta (10) formada na braçadeira de faixa (12, 212) e nas primeira e segunda extremidades de tubo (A, B) de modo auxiliar a resistência ao dobramento na junta.

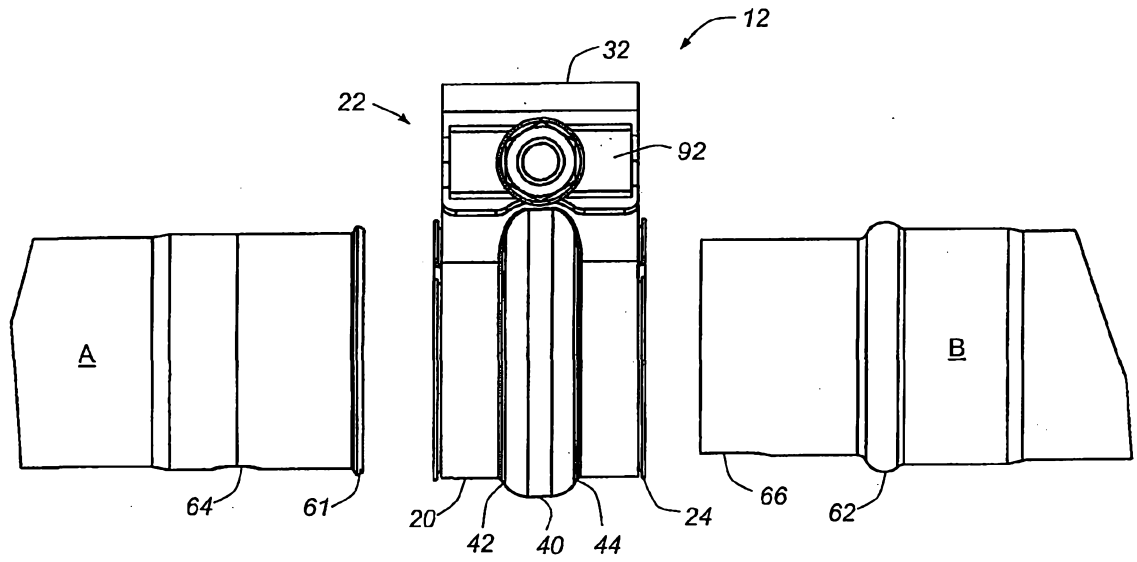


FIGURE 1

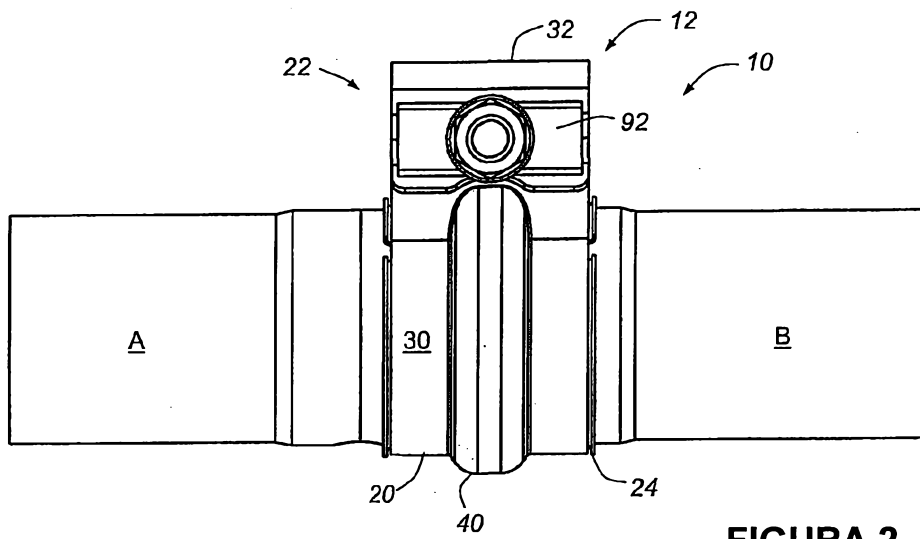


FIGURE 2

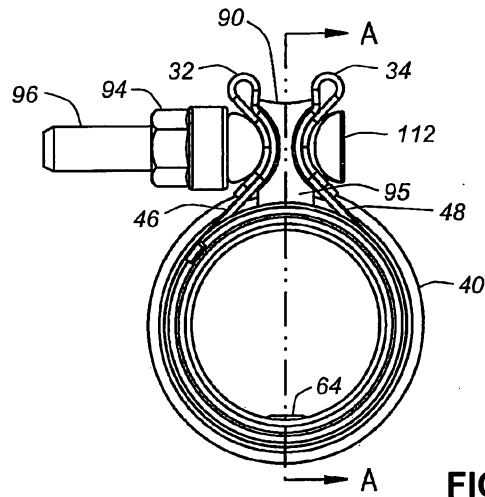


FIGURE 3

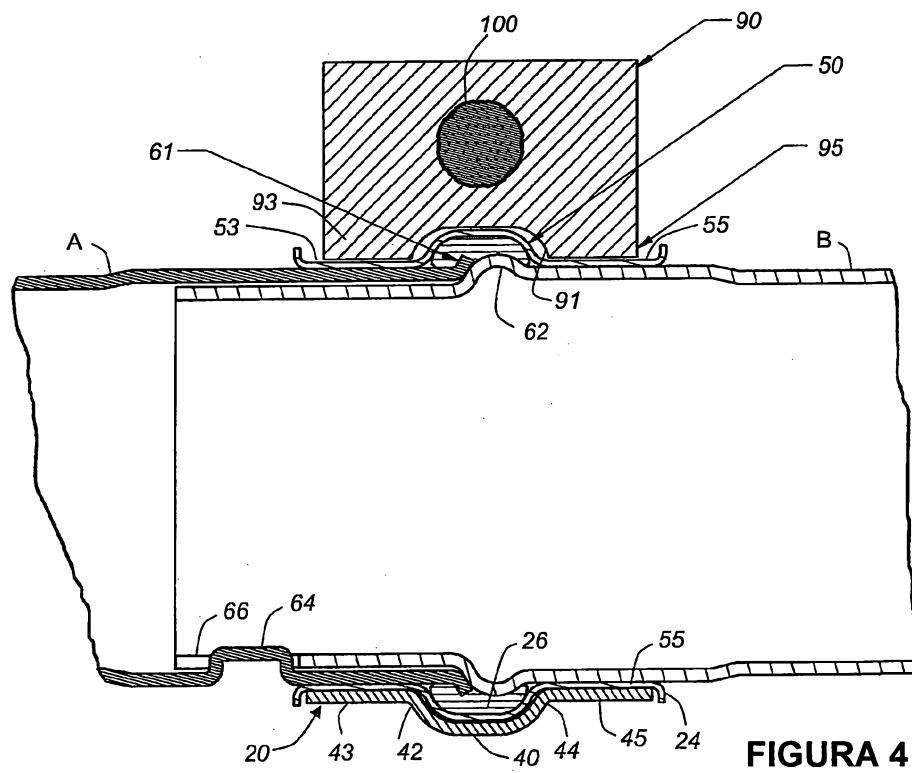


FIGURE 4

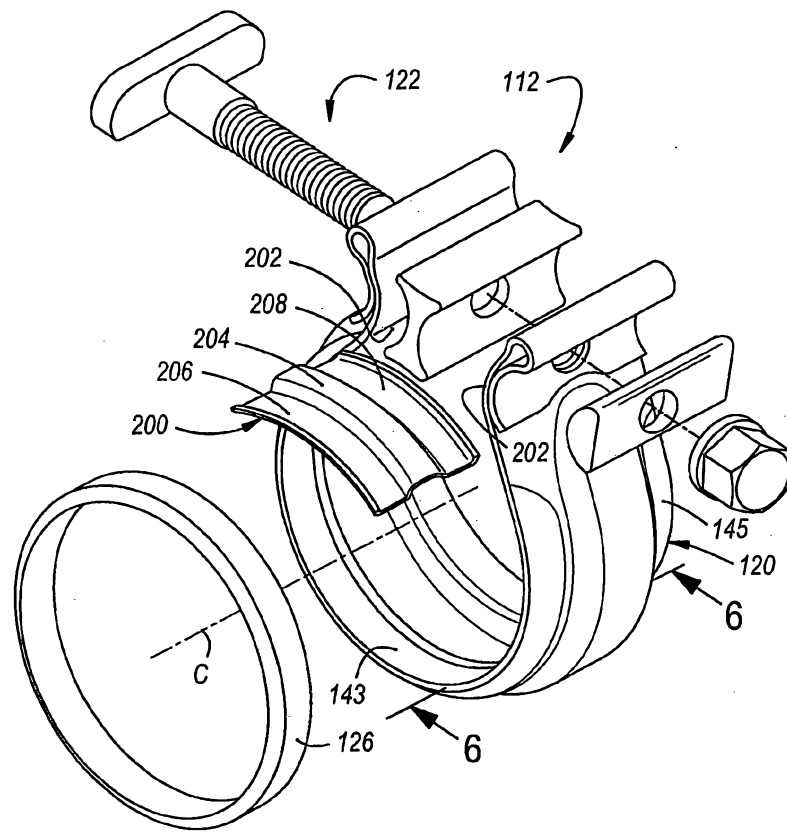


FIGURA 5

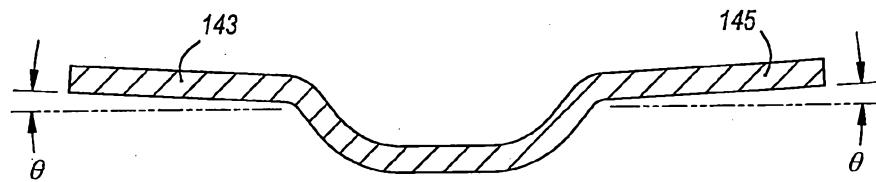


FIGURA 6