



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

(11) PI 0807074-1 B1



(22) Data do Depósito: 04/02/2008

(45) Data de Concessão: 29/09/2020

(54) Título: BRAÇADEIRA PARA TUBO DE JUNTA DE ESFERA, JUNTA DE ESFERA, E, CONJUNTO DE JUNTA DE ESFERA

(51) Int.Cl.: F16L 21/06; F16L 21/00.

(30) Prioridade Unionista: 04/02/2007 US 60/888096.

(73) Titular(es): BREEZE-TORCA PRODUCTS, LLC.

(72) Inventor(es): BRIAN T. IGNACZAK; MICHAEL E. AMEDURE.

(86) Pedido PCT: PCT US2008052930 de 04/02/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/097914 de 14/08/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 31/07/2009

(57) Resumo: BRAÇADEIRA PARA TUBO DE JUNTA DE ESFERA, JUNTA DE ESFERA, E, CONJUNTO DE JUNTA DE ESFERA. Uma braçadeira para tubo que é utilizada sobre uma junta de esfera formada entre uma extremidade alargada de um segundo tubo. A braçadeira para tubo tem uma faixa e um mecanismo de aperto. A faixa se estende axialmente a partir de uma primeira borda até uma segunda borda e se estende circunferencialmente a partir de uma primeira extremidade até uma segunda extremidade. A faixa tem um degrau formado circunferencialmente em um corpo da faixa, entre a primeira e a segunda bordas. O degrau acomoda uma costura escalonada que é produzida entre a extremidade em esfera e a extremidade alargada quando elas são sobrepostas uma em relação à outra. O mecanismo de aperto estira as primeira e segunda extremidades da faixa no sentido e para longe uma da outra para, respectivamente, apertar e afrouxar a braçadeira para tubo.

“BRAÇADEIRA PARA TUBO DE JUNTA DE ESFERA, JUNTA DE ESFERA, E, CONJUNTO DE JUNTA DE ESFERA”

CAMPO TÉCNICO

[001] A invenção é relativa a braçadeiras para tubo e juntas de esfera utilizadas para interconectar duas extremidades de tubo.

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

[002] Braçadeiras para tubo são comumente utilizadas para unir extremidades de tubo configuradas de maneira variável em sistemas de descarga de veículos. Um exemplo é um acoplador de tubo que reúne duas extremidades de tubo que são conectadas de maneira telescópica, de tal modo que o eixo central da extremidade de tubo menor é coincidente com aquele da extremidade de tubo maior. A braçadeira pode incluir um ombro para acomodar a diferença em diâmetros de tubo ou para ajudar a conseguir uma força de prensão forte sobre ambas as extremidades de tubo de diâmetro maior e menor. Ver, por exemplo, as Patentes US Números 4.261.600 e 4.312.526 a Cassel. Outro exemplo é uma braçadeira para tubo do tipo utilizado para uma junta de esfera e de alargamento, na qual uma extremidade alargada se sobrepõe parcialmente a uma extremidade em esfera quando as duas extremidades de tubo são correspondidas. Este tipo de junta é referido aqui como uma junta de esfera e permite uma certa quantidade de oscilação da extremidade em esfera em relação à extremidade alargada antes de apertar a braçadeira para tubo. Uma vez apertada, a junta de esfera fornece uma conexão estanque a fluido entre extremidades de tubo, mesmo embora uma certa quantidade de desalinhamento angular das extremidades de tubo possa existir. Como aqui utilizado “desalinhamento angular” significa que as linhas de centro axiais das duas extremidades de tubo são inclinadas uma em relação à outra, e assim não coincidentes. Uma junta de esfera típica para aplicações em sistema de descarga automotivo pode, por exemplo, ser projetada para acomodar até cinco graus de desalinhamento angular dos eixos dos tubos.

[003] A Publicação de Pedido de Patente US Número 2005/0029813 A1 divulga uma junta de esfera e braçadeira associada conformada em barril. A seção extrema de inserção em esfera de um tubo inclui duas zonas esféricas diferentes, com a segunda zona sendo localizada na extremidade terminal do tubo e tendo um raio exterior menor que acomoda a espessura de parede da seção extremidade de acomodação do outro tubo. Isto permite que os respectivos raios externos R1 e R3 da primeira zona e seção extrema de acomodação sejam o mesmo, de tal modo que juntamente eles substancialmente correspondem à conformação da superfície interior do grampo conformado em barril. Esta configuração utiliza uma conformação de diversos raios parcialmente esférica da extremidade de tubo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] Um aspecto da invenção é orientado para uma braçadeira para tubos de junta de esfera que é utilizada para unir uma extremidade em esfera de um primeiro tubo e uma extremidade alargada que se sobrepõe de um segundo tubo. A braçadeira para tubo de junta de esfera inclui uma faixa e um mecanismo de aperto. A faixa se estende em uma direção axial a partir de uma primeira borda até uma segunda borda e se estende em uma direção circunferencial desde uma primeira extremidade até uma segunda extremidade. A faixa tem um degrau que é formado em um corpo da faixa e que acomoda uma costura produzida entre as extremidades em esfera e alargada que se sobrepõem. O mecanismo de aperto estira as primeira e segunda extremidades no sentido e para longe uma da outra para apertar afrouxar a faixa.

[005] Outro aspecto da invenção é orientado para uma junta de esfera que inclui uma extremidade em esfera e uma extremidade alargada, e uma braçadeira para tubo. A extremidade em esfera tem uma superfície exterior com um primeiro raio A extremidade alargada se sobrepõe à extremidade em esfera e tem uma superfície interior com um segundo raio. A

braçadeira para tubo tem uma faixa que se sobrepõe a ambas, à extremidade em esfera e à extremidade alargada. O primeiro raio é maior do que o segundo raio, resultando em um contato de vedação circunferencial que é produzido entre a superfície exterior e a superfície interior, com as superfícies exterior e interior divergindo para longe uma da outra em uma direção para longe do contato de vedação.

[006] Outro aspecto da invenção é orientado para um conjunto de junta de esfera que inclui um primeiro tubo, um segundo tubo e uma braçadeira para tubo. O primeiro tubo tem uma extremidade em esfera com uma superfície exterior que tem um primeiro raio. O segundo tubo tem uma extremidade alargada que se sobrepõe à extremidade em esfera. A extremidade alargada tem uma extremidade livre e uma superfície interior que tem um segundo raio que é menor do que o primeiro raio. A braçadeira para tubo inclui uma faixa que se sobrepõe a ambas, à extremidade em esfera e à extremidade alargada. A faixa se estende em uma direção axial desde uma primeira borda até uma segunda borda e se estende em uma direção circunferencial desde uma primeira extremidade até uma segunda extremidade. A faixa tem um degrau que é formado circunferencialmente em um corpo da faixa. O degrau acomoda uma costura circunferencial que é produzida entre as extremidades em esfera e alargada que se sobrepõem. A faixa é fixada à extremidade alargada em um ponto de solda que é adjacente à segunda extremidade da faixa. A braçadeira para tubo inclui um mecanismo de aperto que estira as primeira e segunda extremidades da faixa no sentido e para longe uma da outra para assim apertar e afrouxar a faixa. Um contato de vedação circunferencial é produzido entre a superfície exterior da extremidade em esfera e sua seção intermediária e a superfície interior da extremidade alargada em sua extremidade livre. Estas superfícies interior e exterior divergem para longe uma da outra para acomodar irregularidades na superfície interior da extremidade alargada, que podem ter sido introduzidas

durante soldagem da braçadeira sobre a extremidade alargada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

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

A figura 1 é uma vista explodida de um primeiro tubo, uma braçadeira para tubo, e um segundo tubo;

A figura 2 é uma vista lateral da braçadeira para tubo da figura 1 mostrada montada com o primeiro tubo e o segundo tubo;

A figura 3 é uma vista em corte feita na braçadeira para tubo da figura 2;

A figura 4 é uma vista em perspectiva de uma segunda configuração de uma braçadeira para tubo mostrada montada com um primeiro tubo e um segundo tubo;

A figura 5 é uma vista em perspectiva de uma terceira configuração de uma braçadeira para tubo mostrada montada com um primeiro tubo e um segundo tubo;

A figura 6 é uma vista em perspectiva de um suporte de fixação utilizado para pré-fixar uma braçadeira para tubo a um tubo;

A figura 7 é uma vista em perspectiva de um grampo de fixação utilizado para reter uma braçadeira para tubo a um tubo; e

A figura 8 é uma vista em corte fragmentada de uma braçadeira para tubo em qualquer das figuras precedentes, que a mostra pré-fixada por meio de uma solda, com as extremidades de tubo sendo dimensionadas para obter contato de vedação em uma localização que é axialmente espaçada da solda.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONFIGURAÇÕES PREFERIDAS

[008] Fazendo referência agora aos desenhos, as figuras 1-9 mostram diversas configurações de uma braçadeira para tubo 10 e componentes de pré-

fixação que podem ser utilizados para prender uma junta de esfera formada entre um primeiro tubo 12 e um segundo tubo 14. A braçadeira para tubo 10 fornece, entre outras coisas, uma vedação estanque a fluido com um alto grau de resistência à tração de afastamento entre uma extremidade em esfera 16 e uma extremidade alargada 18 que se sobrepõem uma em relação à outra. Um degrau 20 formado na braçadeira para tubo 10 conforma a braçadeira para tubo à superfície exterior em degrau da junta de esfera que é formada pelas extremidades que se sobrepõem. Uma vez que os componentes serão descritos tendo seções transversais genericamente circulares, os termos “axialmente”, “radialmente” e “circunferencialmente” como aqui utilizados, se referem a direções relativas a esta forma circular, de tal modo que a direção axial se estende ao longo do eixo da forma circular, a direção radial se estende radialmente para longe deste eixo e a direção circunferencial se estende ao redor da circunferência da forma circular.

[009] A figura 1 mostra o primeiro tubo 12 e o segundo tubo 14 de um sistema de descarga de automóvel. Como mostrado, os próprios tubos têm o mesmo diâmetro nominal, com uma superfície exterior 22 da extremidade em esfera 16 sendo conformada para corresponder com uma superfície interior 24 da extremidade alargada 18 para formar com isto uma junta de esfera entre os primeiro e segundo tubos 12 e 14. A extremidade em esfera 16 e a extremidade alargada 18 têm algo de perfis esféricos complementares que, quando correspondidos e a braçadeira para tubo 10 é apertada, formam pelo menos uma vedação em uma interface entre a superfície exterior 22 e a superfície interior 24 (figura 3). O perfil esférico da extremidade em esfera 16 tem um comprimento de arco maior do que aquele da extremidade alargada 18. Quando correspondidos, porém não necessariamente apertados, a extremidade em esfera deslocada radialmente 16 e a extremidade alargada 18 formam uma costura circunferencial 26. Nesta condição o primeiro tubo 12 pode oscilar ao redor da junta de esfera em relação ao segundo tubo 14 para

definir um ângulo θ (figura dois). O ângulo θ representa a quantidade de desalinhamento angular das duas extremidades de tubo, e na configuração ilustrada pode alcançar um máximo de cerca de cinco graus, ao mesmo tempo em que permite uma vedação efetiva na junta de esfera quando a braçadeira para tubo 10 é apertada. Para outras configurações a junta de esfera das duas extremidades de tubo pode ser projetada para acomodar um desalinhamento máximo que é maior ou menor do que este, dependendo da aplicação particular.

[0010] Uma primeira configuração da braçadeira para tubo 10 está mostrada nas figuras 1-3. Em geral a braçadeira para tubo 10 circunda as extremidades correspondidas 16 e 18 e pode ser apertada para exercer uma força igualmente distribuída axial e radial que veda e reforça as extremidades. A braçadeira para tubo 10 é construída para vedar uma junta de esfera similar àquela mostrada e descrita. Para fazer isto, a braçadeira para tubo 10 inclui uma faixa 26 que enrola ao redor das extremidades correspondidas 16 e 18 que é então apertada ao redor das extremidades por meio de um mecanismo de aperto 28.

[0011] A faixa 26 é dimensionada para enrolar ao redor da junta de esfera e fornece aí diversas forças quando apertada. A faixa 26 pode ser estampada ou cortada de um material de chapa metálica, por exemplo, aço inoxidável ou galvanizado, ou similares, e então estampada ou estirada por processos de trabalho de metal conhecidos, para conformar sua forma circular. O degrau 20 pode ser formado ao mesmo tempo na faixa 26 ao conformar sua forma circular, e materiais adequados, ferramentas, e técnicas utilizadas para conformar a faixa em degrau 26 e seu mecanismo de aperto 28 são conhecidas daqueles versados na técnica. Uma vez conformada, a faixa 26 tem um corpo arredondado 30 que se estende axialmente a partir de uma primeira borda 32 até uma segunda borda 34 e que se estendem circunferencialmente desde uma primeira extremidade 36 até uma segunda

extremidade 38.

[0012] O degrau 20 permite ao corpo 30 conformar à costura circunferencial 25. Em outras palavras, o degrau 20 acomoda a costura circunferencial 25 de modo que a braçadeira para tubo 10 pode efetivamente vedar a junta de esfera. Como mostrado na figura 1, o degrau 20 é formado de maneira contínua ao redor da circunferência do corpo 30 e se situa paralela com e entre a primeira borda 32 e a segunda borda 34. O degrau 30 é posicionado axialmente a meio caminho ao longo do corpo 30, de modo que quando a braçadeira para tubo 10 é apertada material de faixa suficiente é fornecido de cada lado do degrau para fornecer uma vedação efetiva. Como mostrado na figura 3, o degrau 20 pode ser definido por uma porção inclinada no corpo 30, e embora não mostrado, o degrau 20 também poderia ser definido por uma porção mais perpendicular que se estende radialmente. Em qualquer caso, o degrau 20 eleva um lado do corpo 30 em relação a seu outro lado, de modo a definir um lado elevado contínuo circunferencialmente que tem um raio, e um lado não elevado contínuo circunferencialmente que tem um raio menor em valor do que o lado elevado. O lado elevado é levantado acima do lado não elevado por uma distância que pode ser similar à espessura de parede da extremidade alargada 18 de modo que quando a braçadeira para tubo 10 é montada sobre a junta de esfera o lado elevado define um espaço 40 para acomodar a extremidade alargada 18. Se desejado, a quantidade de degrau pode ser algo menor do que, o maior do que, a espessura de parede da extremidade alargada 18 para controlar a quantidade relativa de pressão aplicada a cada uma das duas extremidades de tubo durante o aperto da braçadeira.

[0013] Fazendo referência à figura 1, as primeira e segunda extremidades 36 e 38 se opõem uma à outra no mecanismo de aperto 28. A primeira e a segunda extremidades 36 e 38 são, cada uma, formadas como um flange que se estende radialmente dobrando extensões unitárias do corpo 30

radialmente para fora e então de volta sobre elas mesmas, para criar uma seção de dupla camada de chapa metálica. Esta operação de conformação também é utilizada para definir uma primeira e uma segunda alças 42 e 44 nas extremidades radiais e exteriores dos flanges. Cada seção de dupla camada é aberta (não mostrado) para acomodar uma parte do mecanismo de aperto 28.

[0014] O mecanismo de aperto 28 estira as primeira e segunda extremidades 36 e 38 no sentido e para longe uma da outra para, respectivamente, apertar e afrouxar a braçadeira para tubo 10. Aqueles versados na técnica irão apreciar que diferentes mecanismos de aperto, diferentes daquele mostrado podem ser utilizados com a braçadeira para tubo 10. Como mostrado, o mecanismo de aperto 28 é conectado às primeira e segunda extremidades 36 e 38 da faixa 26. O mecanismo de aperto 28 pode incluir um elemento de reação 46 que separa as primeira e segunda extremidades 36 e 38 e pode incluir uma barra espaçadora 48 posicionada sobre o lado oposto ao da segunda extremidade 38. Ambos, o elemento de reação 46 e a barra espaçadora 48 são abertos para acomodar um parafuso 50 que é apertado com uma porca 52 e uma arruela 54. Outra construção e operação deste tipo de mecanismo de aperto serão conhecidas daqueles versados na técnica.

[0015] Em utilização, a extremidade em esfera 16 e a extremidade alargada 18 são correspondidas juntas em uma maneira de sobreposição, com a extremidade alargada sobre a extremidade em esfera para formar a junta de esfera. Antes de ser completamente correspondida, a braçadeira para tubo 10 pode ser ajustada sobre a extremidade alargada 18 de modo que a extremidade em esfera 16 pode ser inserida na braçadeira e contra a superfície interior 24 da extremidade alargada 18. A braçadeira para tubo 10 é posicionada sobre a extremidade alargada 18 no lado elevado da faixa até que a verdadeira borda da extremidade alargada alcance o degrau 20. Desta maneira o degrau 20 serve para posicionar a braçadeira para tubo 10 sobre a extremidade alargada

18. Em uma configuração a faixa 26 pode ser soldada à extremidade alargada 18 em um ponto de solda 55 (figuras 3 e 8) localizado adjacente à segunda borda 34 para pré-montar a faixa ao segundo tubo. O ponto de solda 55 pode ser uma linha de solda circunferencial, um ou mais pontos de solda espaçados circunferencialmente ao redor da faixa 26, ou similar. A extremidade em esfera 16 é então inserida na braçadeira para tubo 10 e na extremidade alargada 18. O primeiro tubo 12 pode ser oscilado ao redor da junta de esfera até uma orientação desejada. Quando a braçadeira é apertada o lado não elevado da faixa 26 pode, em algumas condições, apoiar substancialmente em nível contra a superfície exterior 22 da extremidade em esfera 16 e o lado elevado da faixa 26 pode apoiar substancialmente em nível contra a superfície exterior da extremidade alargada 18. Uma carga axial força juntas as duas extremidades de tubo para formar pelo menos uma vedação entre a superfície exterior 22 e a superfície interior 24. Esta vedação se forma, mesmo onde existe desalinhamento angular das extremidades de tubo.

[0016] A vedação exata produzida entre a extremidade em esfera 16 e a extremidade alargada 18 pode depender de, entre outras coisas, raios respectivos da extremidade em esfera, da extremidade alargada e da faixa 26. Em um exemplo o raio da superfície exterior 22 da extremidade em esfera 16 é igual ao raio da superfície interior 24 da extremidade alargada 18, o que teoricamente produz uma vedação de superfície para superfície onde a superfície exterior 22 está em nível contra a superfície interior 24. Em alguns casos, porém, esta combinação pode se indesejável, tal como onde a braçadeira é pré-fixação à extremidade alargada 18 por meio de soldagem. A soldagem da braçadeira à superfície exterior da extremidade alargada 18 pode empenar ou de outra maneira impactar a regularidade ou suavidade da superfície interior 24, o que pode interferir com, ou de outra maneira romper, a vedação de superfície para superfície, afetando assim de maneira adversa a qualidade da vedação. Uma solução que evita esta situação está mostrada na

figura 8, onde a superfície exterior 22 da extremidade em esfera 16 pode ter um primeiro raio R1 medido a partir de um centro C1, e a superfície interior 24 da extremidade alargada 18 pode ter um segundo raio R2 diferente, medido a partir de um centro C2. A solda 55 utilizada para pré-fixar a braçadeira 10 sobre o tubo 14 está localizada na borda 34 da braçadeira e em uma seção intermediária da extremidade alargada 18 com o primeiro raio R1 sendo maior do que o segundo raio R2 por um valor x. Como resultado de fornecer a extremidade alargada 18 com um raio menor do que aquele da extremidade em esfera 16, ao localizar a solda em um ponto 55 que é adjacente à borda axial exterior 34 da braçadeira, a configuração resultante produz um contato de vedação 57 que é axialmente afastado do ponto de solda 55, como mostrado.

[0017] O contato de vedação 57 - mostrado como um ponto em seção transversal - pode ser uma linha de vedação formada de maneira circunferencial entre uma extremidade livre ou terminal da extremidade alargada 18 e uma seção intermediária da extremidade em esfera 16, enquanto a superfície exterior oposta 22 e a superfície interior 24 divergem para longe do contato de vedação 57 e em uma direção no sentido da extremidade livre da extremidade em esfera para definir um espaço 59. O espaço 59 separa a superfície exterior 22 para longe de qualquer irregularidade de solda ou empenamento existente na superfície interior 24, e assim impede qualquer interferência potencial de vedação, assegurando ou uma vedação efetiva no ponto de contato 57. Em um exemplo onde o primeiro e o segundo tubos 12 e 14 têm cerca de 45,00 mm de diâmetro, o primeiro raio R1 pode ser cerca de 27,75 mm e o segundo raio R2 pode ser cerca de 27,15 mm, fornecendo o valor x como cerca de 0,60 mm. Estas dimensões poderiam produzir a combinação descrita com o contato de vedação 57 e superfícies opostas divergentes. Em algumas configurações a diferença nominal x entre os dois raios pode ser na faixa de cerca de 0,4 mm para tubos de diâmetro menor (por

exemplo, abaixo de 45 mm) até 1,0 mm para diâmetro maior (por exemplo, tubos acima de 90 mm). Em outras configurações a diferença x entre os dois raios pode ser cerca de 0,6 mm para tubos que têm qualquer diâmetro de tubo exterior nominal desde cerca de 38 mm até cerca de 130 mm. A tolerância destas dimensões de tubo (diâmetro de tubo e raio de alargamento/esfera) pode ser, por exemplo, $\pm 0,25$ mm, de tal modo que a diferença x em raios pode variar potencialmente desde tão pequena quanto 0,10 mm até tanto quanto 1,1 mm.

[0018] Como será apreciado por inspeção da figura 3, a utilização da configuração escalonada da braçadeira resulta na quantidade axial de sobreposição de contato entre a braçadeira e a extremidade em esfera, e entre a braçadeira e a extremidade alargada permanecendo constante em todos os pontos ao redor da circunferência da junta, a despeito de se existe ou não um desalinhamento angular entre as extremidades de tubo. Isto é, com a braçadeira posicionada sobre a junta de esfera de tal modo que ela esteja alinhada com a extremidade alargada (significando que está orientada em um plano normal à linha de centro axial da extremidade alargada) a quantidade axial de engate de contato entre a braçadeira e a extremidade em esfera é a mesma em todas as localizações circunferenciais ao redor da extremidade em esfera, a despeito de se existe ou não um desalinhamento angular entre as extremidades de tubo.

[0019] A figura 4 mostra uma segunda configuração de uma braçadeira para tubo 110. Elementos desta configuração que correspondem a elementos similares da primeira configuração das figuras 1-3 são identificados com numerais desbocados por 100 daqueles utilizados naquela configuração. Algumas das partes na segunda configuração são similares às aquelas como descritas na primeira configuração, tal como o mecanismo de aperto, de modo que sua descrição não é repetida aqui.

[0020] Aqui uma faixa 126 tem uma pluralidade de frisos ou nervuras

de enrijecimento 156 que são formados em um corpo 130 da faixa 126 para aumentar a força axial exercida sobre a junta de esfera e também reforçar o corpo 130. Em alguns casos um dos frisos 156 imprime elasticidade à faixa 126 significando que a faixa 126 é capaz de retornar para, ou próximo da sua forma original depois de ser utilizada e desapertada. Os frisos 156 podem ser formados por um processo de estiramento de metal separado no corpo 130 depois que o próprio corpo tenha sido estirado. Aqueles versados na técnica irão apreciar que outros processos de conformação de metal podem ser utilizados para formar os frisos 156. Como mostrado, os frisos 156 são conformados ovais e espaçados igualmente separados ao redor da circunferência de um lado não elevado da faixa 126. Os frisos 156 podem se estender axialmente até um degrau 120, de tal modo que o degrau é descontínuo em cada friso. A altura de cada friso nesta configuração é igual à altura do degrau 120. Mais ou menos frisos podem ser fornecidos, e eles podem ser de diversas formas como apropriado para uma aplicação particular.

[0021] A figura 5 mostra uma terceira configuração de uma braçadeira para tubo 210, Elementos desta configuração que correspondem a elementos similares da primeira configuração das figuras 1-3 são identificados com numerais deslocados por 200 daqueles utilizados naquela configuração. Algumas das partes na terceira configuração são similares às aquelas como descritas na primeira configuração, tais como o mecanismo de aperto, de modo que sua descrição não é repetida aqui.

[0022] Aqui uma faixa 226 tem uma pluralidade de nervuras ou frisos de enrijecimento coaxiais 256 que são formados em um corpo 230 da faixa 226 para aumentar a força axial exercida sobre a junta de esfera e também reforçar o corpo 230. Em alguns casos os frisos 256 imprimem elasticidade à faixa 226 significando que a faixa 226 é capaz de retornar para ou próximo à sua forma original depois de ter sido utilizada e desapertada. Os frisos 256 podem ser formados por um processo de estiramento de metal separado no

corpo 230 depois que o próprio corpo tenha sido estirado. Aqueles versados na técnica irão apreciar que outros processos de conformação de metal podem ser utilizados para formar os frisos 256. Como mostrado, os frisos 256 são conformados ovais em uma extremidade e conformados de maneira cilíndrica em outra extremidade. A extremidade conformada oval pode se estender até um degrau 220 em um lado não elevado da faixa 226 e a extremidade conformada de maneira cilíndrica pode ser estendida além do degrau 220 em um lado elevado da faixa 226. Juntas, as duas extremidades se estendem através do degrau 220. Os frisos 256 podem ser espaçados igualmente separados circunferencialmente ao redor da faixa 226. A altura de cada friso nesta configuração é maior do que a altura do degrau 120. Mais ou menos frisos podem ser fornecidos e eles podem ser de diversas formas como apropriado para uma aplicação particular.

[0023] A figura 6 mostra um suporte de fixação que pode ser utilizado para pré-fixar a braçadeira para tubo a uma das extremidades de tubo. Elementos neste desenho que correspondem a elementos similares da primeira configuração das figuras 1-3 são identificados com numerais deslocado 300 daqueles utilizados naquela configuração. Algumas das partes neste desenho são similares às aquelas como descritas na primeira configuração tais como o mecanismo de aperto, de modo que sua descrição não é repetida aqui.

[0024] Aqui, um suporte 358 é utilizado com uma braçadeira para tubo 310 que pode ser a mesma ou diferente de qualquer uma das primeiras três configurações para a braçadeira para tubo descritas acima. O suporte 358 ajuda a manter o posicionamento da braçadeira 310 quando pré-montado em uma extremidade alargada 318 de um segundo tubo 314. Isto ajuda na montagem da junta de braçadeira e esfera. O suporte 358 pode ser utilizado em adição a ou em lugar do ponto de solda 55. Em particular, o suporte 358 engata um mecanismo de aperto 328 e impede que o grampo 310 torça sobre a extremidade alargada 318 ou seja desorientado de outra maneira. O suporte

358 pode ser feito de um aço inoxidável temperado, ou similar, para imprimir uma certa quantidade de resiliência à parte. O suporte 358 tem uma base 360 que é ligada ao segundo tubo 314 e uma projeção 362 que se estende acima e além da extremidade alargada 318. A base 360 é ligeiramente arqueada para complementar a forma do segundo tubo 314. A projeção 362 é unitária com a base 360 e tem uma forma cilíndrica através de todo o seu corpo que é dimensionado para se ajustar dentro de uma primeira alça 342 ou uma segunda alça 344 do mecanismo de aperto 328. A projeção 362 se estende radialmente para longe da base 360 e então dobra na direção axial. Uma união 364 conecta a base 360 e a projeção 362 e fornece uma certa quantidade de deflexão radial e circunferencial à projeção, a qual pode ser necessária quando a braçadeira para tubo 310 é apertada. O suporte 358 pode ser feito de uma única tira de metal que é laminada para formar a projeção 362 que começa na união 364. As bordas laterais da tira podem ser laminadas de volta para encontro uma com a outra para formar uma forma cilíndrica costurada que é então dobrada 90 ° parcialmente ao longo de seu comprimento, utilizando um raio para manter a resistência do tubo. A extremidade livre da projeção 362 pode ser arredondada ou cônica para auxiliar na inserção da projeção na alça 342. Além disto, esta extremidade livre pode ser formada como uma cabeça aumentada que requer ajuste de pressão da cabeça da projeção através da alça 342, de modo que ela não se torne facilmente desengatada pelo movimento axial relativo.

[0025] Em utilização, o suporte 358 pode ser soldado a ponto a uma superfície exterior do segundo tubo 314 junto à extremidade alargada 318, de tal modo que a projeção 362 é posicionada acima e além da extremidade alargada. Quando a braçadeira para tubo 310 é pré-montada sobre a extremidade alargada 318, a projeção 362 é inserida sempre e através de qualquer das primeira ou segunda alças 342, 344. Isto mantém a braçadeira para tubo 310 sobre a extremidade alargada 318 e a impede de ser

desorientada antes que a junta de esfera seja formada e a braçadeira para tubo 310 seja apertada.

[0026] A figura 7 mostra um grampo de fixação que pode ser utilizado com ou sem o suporte 358 para pré-fixar a braçadeira para tubo a uma das extremidades de tubo. Elementos deste desenho que correspondem a elementos similares aos da primeira configuração das figuras 1-3 são identificados com numerais deslocados por 400 daqueles utilizados naquela configuração. Algumas das partes neste desenho são similares àquelas como descritas na primeira configuração, tal como o mecanismo de aperto, de modo que sua descrição não é repetida aqui.

[0027] Aqui uma faixa 426 inclui um grampo que tem um par de dedos colocados de maneira oposta 466 que se projetam axialmente além e radialmente abaixo de uma primeira borda 432 da faixa. Os dedos 466 são utilizados como discutido abaixo para reter uma extremidade em esfera 416 de um primeiro tubo 412 em posição dentro de uma braçadeira 410. Os dedos 466 podem ser feitos de um aço inoxidável temperado, ou similar, para imprimir uma certa quantidade de resiliência nas partes. Os dedos podem ser dobrados parcialmente abaixo da primeira borda 432 para definir uma extremidade encurvada 468. A superfície voltada radialmente para dentro e a extremidade livre dos dedos se estendem radialmente para dentro da braçadeira de modo que eles engatam a superfície exterior da extremidade em esfera 416 próximo à sua junção com o restante da extremidade de tubo 412. Uma base 470 do grampo pode ser fornecida para soldar os dedos 466 a um lado não elevado da faixa 426. Outras configurações podem ser implementadas sem tal base e ao invés disso podem ser implementadas como dedos individuais e fixados separadamente à faixa ou como extensões unitárias a partir da borda lateral 432 da faixa 426.

[0028] Em utilização, os dedos 466 engatam a extremidade em esfera 416 com as extremidades encurvadas 468 permitindo aos dedos 466

montarem sobre uma superfície exterior da extremidade em esfera 416. Quando isto acontece os dedos 466 flexionam radialmente exercendo assim uma força sobre a extremidade em esfera 416 que força a extremidade em esfera no sentido do lado circunferencial oposto ao da braçadeira onde ela engata a superfície interior da braçadeira. Onde a braçadeira é primeiro pré-fixada à extremidade alargada 418 tal como por soldagem ou utilizando o suporte 358, este ajuste de encaixe da extremidade em esfera 416 para engate com ambos, a braçadeira 410 e a extremidade alargada 418 mantém a braçadeira e extremidades de tubo conectadas de maneira frouxa, de modo que o instalador é mais livre para trabalhar no aperto posicionamento final da braçadeira. Os dedos 466 ainda permitem que o primeiro tubo 412 oscile ao redor da junta de esfera antes que a braçadeira para tubo 410 seja apertada completamente.

[0029] Deve ser entendido que a descrição precedente não é uma definição da invenção, mas é uma descrição de uma ou mais configurações preferidas tomadas como exemplo da invenção. A invenção não está limitada às configurações particulares divulgadas aqui, mas ao invés disso é definida apenas pelas reivindicações abaixo. Além disto, as descrições contidas na descrição precedente são relativas a configurações particulares e não devem ser interpretadas como limitações ao escopo da invenção definição de termos utilizados nas reivindicações, exceto onde um termo ou frase é expressamente definido acima. Diversas outras configurações e diversas mudanças e modificações às configurações divulgadas se tornarão evidentes para aqueles versados na técnica. Todas tais configurações, mudanças e modificações têm a intenção de estar dentro do escopo das reivindicações anexas.

[0030] Como utilizado nesta especificação e reivindicações, os termos “por exemplo”, “no caso”, e “tal como”, e os verbos “compreendendo”, “tendo”, “incluindo” e suas outras formas verbais, quando utilizados em conjunto com uma listagem de um ou mais componentes ou outros itens,

devem, cada um, ser interpretados como abertos, significando que a listagem não deve ser considerada como excluindo outros componentes ou itens adicionais. Outros termos devem ser interpretados utilizando seu significado razoável ou mais amplo, a menos que eles sejam utilizados em um contexto que requeira uma interpretação diferente.

REIVINDICAÇÕES

1. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera para um unir um primeiro tubo (12, 412) que tem uma extremidade em esfera (16, 416) e um segundo tubo (14, 314, 414) que tem uma extremidade alargada (18, 318, 418) que se sobrepõe à extremidade em esfera (16, 416), a braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera caracterizada pelo fato de compreender:

uma faixa (26, 126, 226, 426) que se estende axialmente a partir de uma primeira borda (32, 432) até uma segunda borda (34) que se estende circunferencialmente a partir de uma primeira extremidade (36) até uma segunda extremidade (38), e a faixa (26, 126, 226, 426) tendo um degrau (20, 120, 220) formado circunferencialmente ao redor dela e axialmente entre as primeira (32, 432) e segunda (34) bordas, o degrau (20, 120, 220) acomodando uma costura (25) produzida entre a extremidade em esfera (16, 416) e a extremidade alargada (18, 318, 418) que se sobrepõem, o degrau (20, 120, 220) formando um lado elevado na faixa (26, 126, 226, 426) que inclui a primeira extremidade (36) e, um lado não elevado que inclui a segunda extremidade (38), o lado elevado tendo um raio e o lado não elevado tendo um outro raio que é menor do que o raio de dito lado elevado; e

um mecanismo de aperto (28, 328) conectado às primeira e segunda extremidades (36, 38) e tendo um prendedor (50) para estirar as primeira e segunda extremidades (36, 38) no sentido de e para longe uma da outra para, respectivamente, apertar e afrouxar a faixa (26, 126, 226, 426).

2. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, quando apertado, o lado elevado da faixa (26, 126, 226, 426) apoia em nível contra uma superfície exterior da extremidade alargada (18, 318, 418), e o lado não elevado da faixa (26, 126, 226, 426) apoia em nível contra uma superfície exterior (22) da extremidade em esfera (16, 416).

3. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a faixa (26, 126, 226, 426) tem uma pluralidade de frisos de reforço (156) espaçados circunferencialmente, cada um da pluralidade de frisos (156) se estendendo axialmente desde uma extremidade do friso (156) que é localizada no lado não elevado da faixa (26, 126, 226, 426) até outra extremidade do friso (156) que é localizada no degrau (20, 120, 220).

4. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a faixa (26, 126, 226, 426) tem uma pluralidade de frisos de reforço (256) espaçados circunferencialmente, cada um da pluralidade de frisos (256) se estendendo axialmente desde uma extremidade do friso (256) que é localizada no lado não elevado da faixa (26, 126, 226, 426) até outra extremidade do friso (256) que é localizada no lado elevado da faixa (26, 126, 226, 426), a pluralidade de frisos (256) tendo, cada uma, uma primeira forma em uma seção do friso (256) e uma segunda forma em uma outra seção do friso (256).

5. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de pelo menos uma das primeira e segunda extremidades (36, 38) incluir uma alça (42, 44, 342, 344) localizada radialmente para fora do mecanismo de aperto e na qual a braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera ainda compreende um suporte (358) utilizado para ajudar a manter a posição da braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera quando a braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera é pré-montada sobre a extremidade alargada (18, 318, 418), os suportes tendo uma base (360) fixada ao segundo tubo e tendo uma projeção (362) que se estende desde a base (360) que é dimensionada e posicionada de tal modo que a projeção (362) se ajusta dentro da alça quando a braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo é montada de maneira frouxa sobre a extremidade

alargada (18, 318, 418).

6. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que ainda compreende um grampo que tem pelo menos um par de dedos (466) utilizados para reter a posição da extremidade em esfera (16, 416) em relação à braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, cada um dos dedos (466) se projetando axialmente além e radialmente abaixo da primeira borda (32, 432) da faixa (26, 126, 226, 426) e cada um dos dedos (466) definindo uma superfície voltada radialmente para dentro, que engata uma superfície exterior (22) da extremidade em esfera (16, 416).

7. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a faixa (26, 126, 226, 426) é pré-montada à extremidade alargada (18, 318, 418) por meio de uma solda (55) que é localizada adjacente à segunda borda (34).

8. Braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a faixa (26, 126, 226, 426) tem um único degrau (20, 120, 220) formado circunferencialmente ao redor dela e axialmente entre as primeira (32, 432) e segunda (34) bordas.

9. Junta de esfera compreendendo uma braçadeira para tubo como definida na reivindicação 1, caracterizada pelo fato de compreender:

uma extremidade em esfera (16, 416) de um primeiro tubo (12, 412), dita extremidade em esfera (16, 416) tendo uma superfície exterior (22) com um primeiro raio (R_1);

uma extremidade alargada (18, 318, 418) de um segundo tubo (14, 314, 414) que se sobrepõe à extremidade em esfera (16, 416), a extremidade alargada (18, 318, 418) tendo uma superfície interior (24) com um segundo raio (R_2);

uma braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo que inclui

uma faixa (26, 126, 226, 426) que se sobrepõe a ambas, a extremidade em esfera (16, 416) e a extremidade alargada (18, 318, 418);

na qual o primeiro raio (R_1) é maior do que o segundo raio (R_2), produzindo um contato de vedação (57) circunferencial entre a superfície exterior (22) e a superfície interior (24), o contato de vedação (57) sendo localizado em uma extremidade livre da extremidade alargada (18, 318, 418) e uma seção intermediária da extremidade em esfera (16, 416) com a superfície exterior (22) e a superfície interior (24) divergindo para longe do contato de vedação (57) no sentido de uma extremidade livre da extremidade em esfera (16, 416);

em que a extremidade em esfera (16, 416) e a extremidade alargada (18, 318, 418) se sobrepõem para produzir uma costura circunferencial (25) na extremidade livre da extremidade alargada (18, 318, 418).

10. Junta de esfera, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que as superfície exterior divergente (22) e superfície interior (24) definirem um espaço (59) localizado entre as mesmas, no qual a faixa (26, 126, 226, 426) se estende axialmente desde uma primeira borda (32, 432) até uma segunda borda (34) e na qual a faixa (26, 126, 226, 426) é fixada à extremidade alargada (18, 318, 418) por uma solda (55) que é localizada em uma porção axial que é adjacente à segunda borda (34) e em uma posição radial que é adjacente ao espaço (59).

11. Junta de esfera, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a faixa (26, 126, 226, 426) se estende axialmente desde uma primeira borda (32, 432) até uma segunda borda (34) e forma um degrau (20, 120, 220) circunferencialmente ao redor dela e axialmente entre a primeira borda (32, 432) e da segunda borda (34) o degrau (20, 120, 220) acomodando a costura (25).

12. Junta de esfera, de acordo com a reivindicação 11,

caracterizada pelo fato de que o degrau (20, 120, 220) forma um lado elevado na faixa (26, 126, 226, 426) que tem um raio e de que forma um lado não elevado na faixa (26, 126, 226, 426) que tem outro raio que é menor do que o raio do lado elevado.

13. Junta de esfera, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que o lado elevado apoia em nível contra uma superfície exterior da extremidade alargada (18, 318, 418) e o lado não elevado apoia em nível contra a superfície exterior da extremidade em esfera (16, 416).

14. Conjunto de junta de esfera compreendendo uma braçadeira para tubo como definida na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender:

um primeiro tubo (12, 412) que tem uma extremidade em esfera (16, 416) com uma superfície exterior (22) que tem um primeiro raio (R_1);

um segundo tubo (14, 314, 414) que tem uma extremidade alargada (18, 318, 418) que se sobrepõe à dita extremidade em esfera (16, 416), a extremidade alargada (18, 318, 418) tendo uma extremidade livre e uma superfície interior (24) que tem um segundo raio (R_2) que é menor do que o primeiro raio (R_1), a extremidade alargada (18, 318, 418) que se sobrepõe à extremidade em esfera (16, 416) produzindo uma costura circunferencial (25), e

uma braçadeira (10, 110, 210, 310, 410) para tubo que inclui:

uma faixa (26, 126, 226, 426) que se sobrepõe a ambas, a extremidade em esfera (16, 416) e a extremidade alargada (18, 318, 418), a faixa (26, 126, 226, 426) se estendendo axialmente desde uma primeira borda (32, 432) até uma segunda borda (34) e se estendendo circunferencialmente desde uma primeira extremidade (36) até uma segunda extremidade (38), a faixa (26, 126, 226, 426) tendo um degrau (20, 120, 220) formado

circunferencialmente ao redor dela e axialmente entre as primeira (32, 432) e segunda (34) bordas para acomodar a costura (25), a faixa (26, 126, 226, 426) sendo fixada à extremidade alargada (18, 318, 418) em um ponto de solda (55) que é localizado adjacente à segunda borda (34); e

um mecanismo de aperto (28, 328) conectado às primeira e segunda extremidades (36, 38) e que tem um prendedor (50) para estirar as primeira e segunda extremidades (36, 38) no sentido e para longe uma da outra para, respectivamente, apertar e afrouxar a faixa (26, 126, 226, 426);

na qual um contato de vedação circunferencial (57) é produzido entre a superfície exterior (22) e a superfície interior (24) e é localizada na extremidade livre da extremidade alargada (18, 318, 418) e uma seção intermediária da extremidade em esfera (16, 416) com a superfície exterior (22) e a superfície interior (24) divergindo para longe do contato de vedação (57).

15. Conjunto de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o degrau (20, 120, 220) forma um lado elevado na faixa (26, 126, 226, 426) que tem um raio e de que forma um lado não elevado na faixa (26, 126, 226, 426) que tem um outro raio que é menor do que o raio do lado elevado.

16. Conjunto de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o lado elevado apoia em nível contra uma superfície exterior da extremidade alargada (18, 318, 418) e o lado não elevado apoia em nível contra a superfície exterior da extremidade em esfera (16, 416).

17. Conjunto de junta de esfera, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a faixa (26, 126, 226, 426) tem um degrau único (20, 120, 220) formado circunferencialmente ao redor dela e axialmente entre as primeira (32, 432) e segunda (34) bordas.

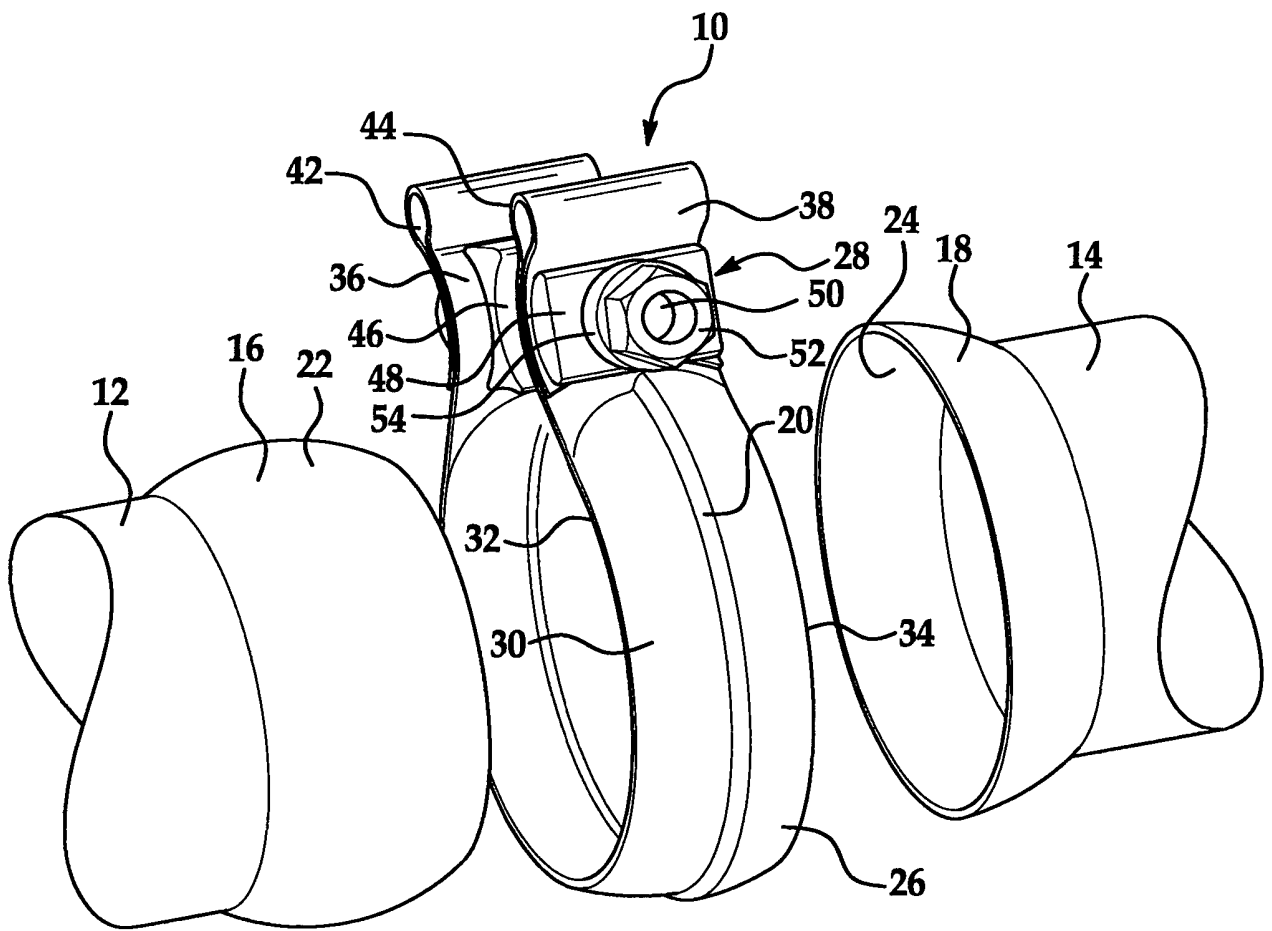


FIG. 1

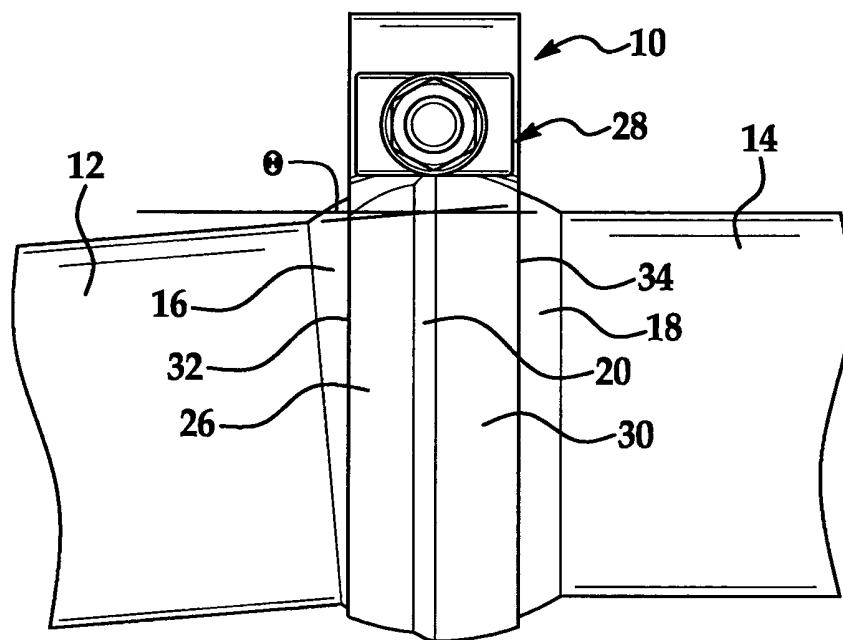


FIG. 2

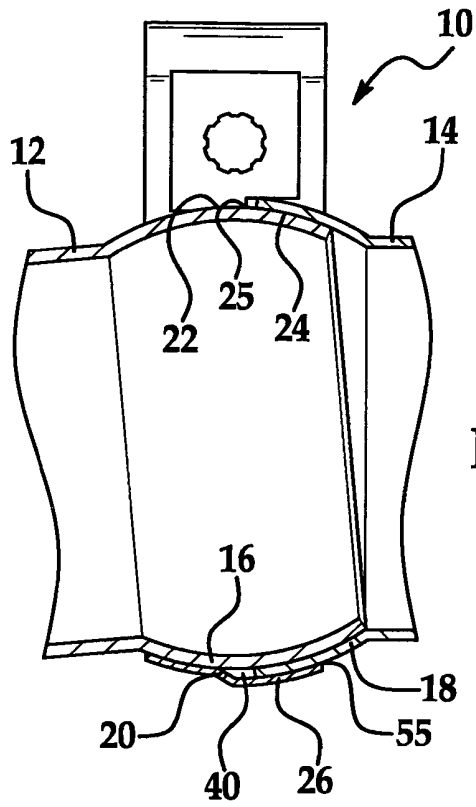


FIG. 3

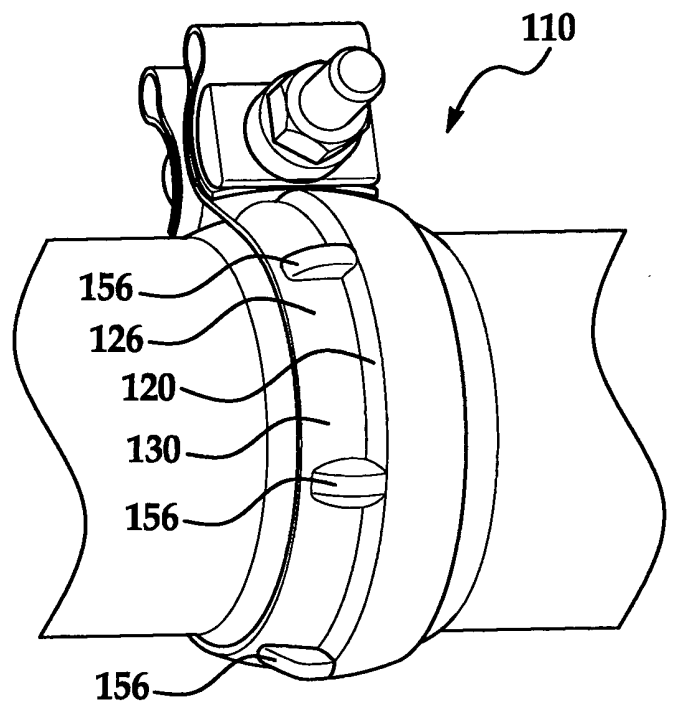


FIG. 4

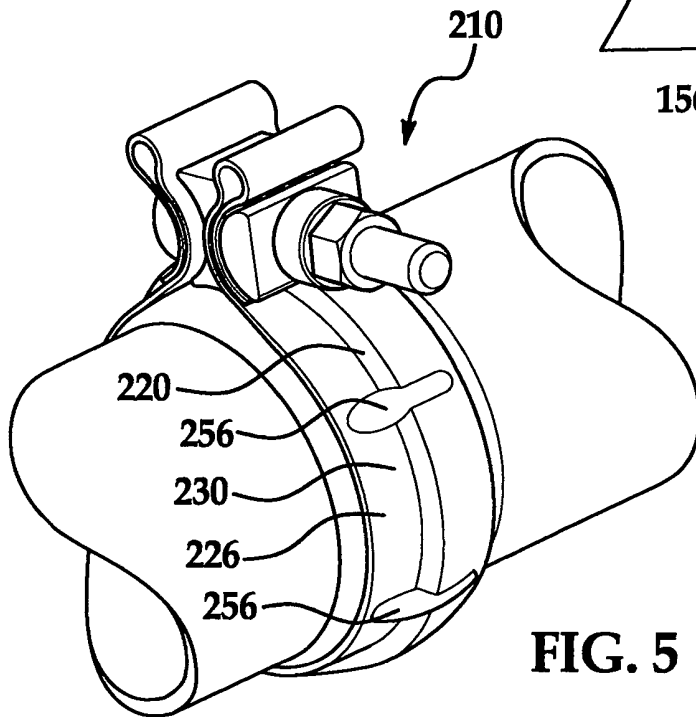


FIG. 5

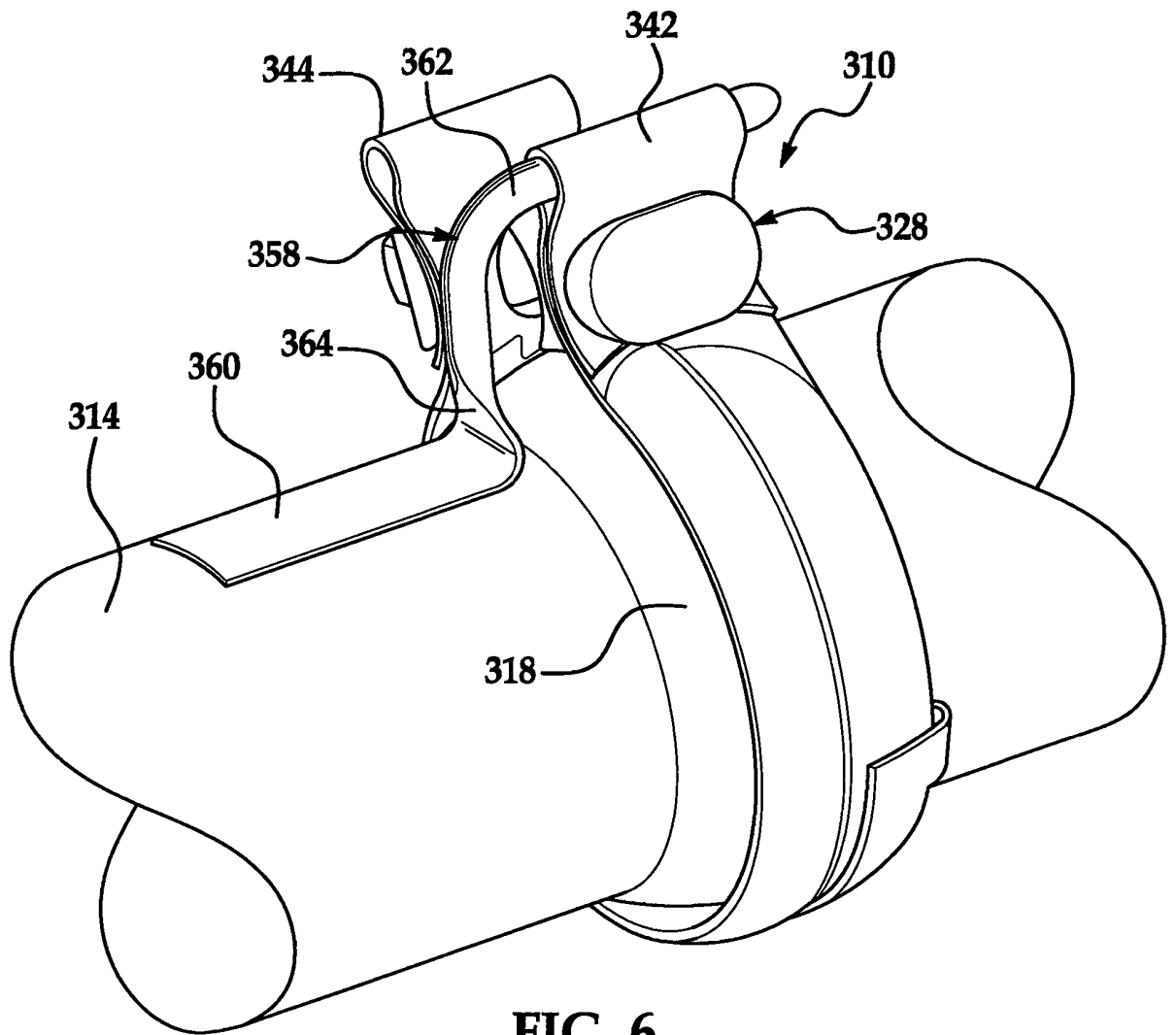


FIG. 6

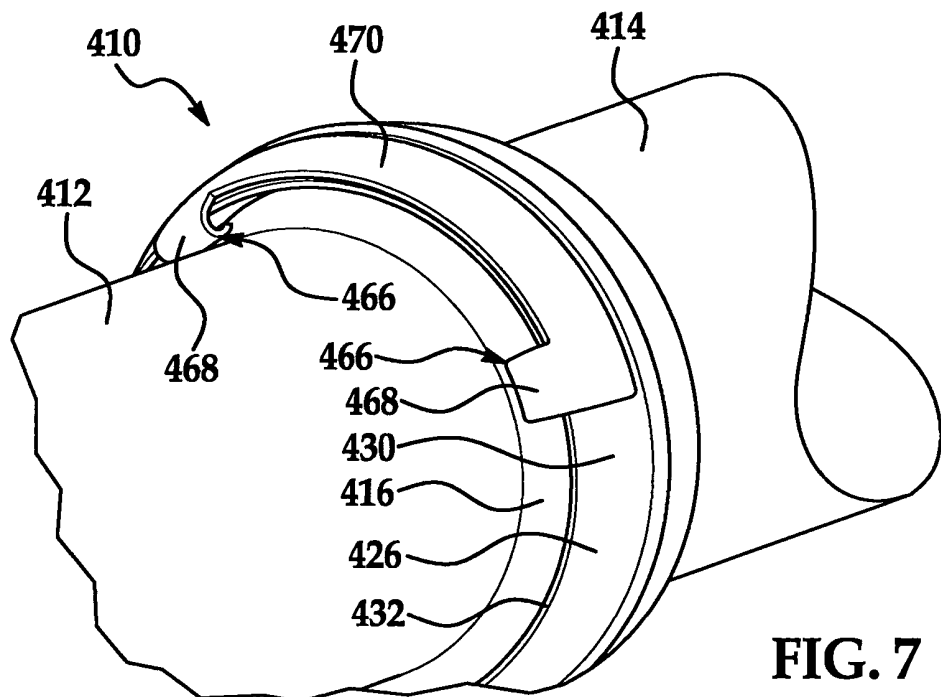


FIG. 7

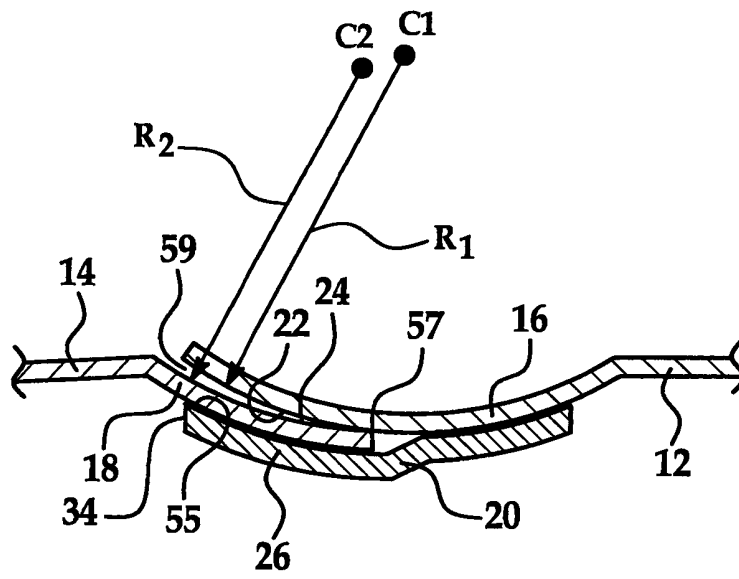


FIG. 8