



**(11) PI 1012516-7 B1**

**(22) Data do Depósito:** 17/03/2010

**(45) Data de Concessão:** 24/01/2023

**República Federativa do Brasil**

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

---

**(54) Título:** CONEXÃO DE CAMISA PARA UM TAMBOR DE COQUE

**(51) Int.Cl.:** C10B 33/00; C10B 45/00; B65D 55/02; B65D 45/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 20/03/2009 US 12/408,582.

**(73) Titular(es):** CURTISS-WRIGHT FLOW CONTROL CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** RUBEN LAH.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2010027694 de 17/03/2010

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/107938 de 23/09/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 20/09/2011

**(57) Resumo:** SUPORTE DE TAMBOR DE COQUE LIGADO Um a conexão de tambor de coque ligada para a minimização das tensões experimentadas pela junta entre o tambor de coque e a estrutura de suporte do tambor de coque é descrita. A conexão pode ser afixada a uma placa de conexão circunferencial afixada ao tambor de coque ou diretamente ao tambor. Algumas modalidades se conectam a uma placa de conexão circunferencial segmentada. A conexão inclui uma ligação de tambor de coque, uma ligação de conexão e uma ligação de solo. As ligações são conectadas de forma pivotante a pinos de conexão. conforme o tambor de coque é aquecido e se expande, a ligação de conexão pivota para fora em torno de um ponto centralizado no pino de conexão na ligação de solo.

**"CONEXÃO DE CAMISA PARA UM TAMBOR DE COQUE"****1. Campo da Invenção**

[001] A presente invenção se refere a uma conexão de camisa de tambor de coque e, mais particularmente, a um sistema de conexão projetado para reduzir grandemente ou eliminar a ocorrência de tensões de fadiga de ciclo baixo que tipicamente se manifestam no e abaixo do tambor circunferencial à camisa soldada de um tambor de coqueificador retardado, conforme o tambor de coque se expande e contrai durante as mudanças de temperatura experimentadas pelo tambor de coque durante os processos de coqueamento retardado. O sistema de conexão descrito seguramente suporta o tambor de coque e impede um tombamento do tambor, enquanto permite uma contração térmica e uma expansão, sem uma tensão indevida no sistema de suporte, na camisa ou no tambor.

**2. Antecedentes e Técnica Relacionada**

[002] Muitas refinarias de óleo recuperam produtos valiosos de hidrocarbonetos residuais pesados (comumente referido como óleo residual ou resíduo) que permanecem seguindo-se a um refinamento inicial por um processo de craqueamento térmico conhecido como coqueamento retardado. O processamento de óleo bruto em gasolina, óleo diesel, lubrificantes e similares, bem como muitas outras operações de refinamento de petróleo, produz subprodutos. O valor destes subprodutos pode ser substancialmente aumentado, quando eles são processados por "destilação destrutiva". Durante o processo de destilação destrutiva, uma porção dos subprodutos é convertida em produtos de hidrocarboneto usáveis. O restante é transformado em um produto de carbono

sólido denominado coque. Na indústria de refinamento, este processo é comumente conhecido como coqueamento retardado.

[003] Geralmente, o processo de coqueamento retardado envolve o aquecimento da alimentação de hidrocarboneto pesado a partir de uma unidade de fracionamento e, então, o bombeamento da alimentação pesada aquecida em um grande vaso de aço comumente conhecido como tambor de coque. A porção não gasosa da alimentação pesada aquecida se deposita no vaso de coque, onde o efeito combinado de tempo de retenção e temperatura causa a formação de coque. Os vapores a partir do topo do vaso de coque são retornados para a unidade de fracionamento para processamento adicional nos produtos de hidrocarboneto leves desejados. As condições de operação de coqueamento retardado podem ser bastante severas. A temperatura de entrada de alimentação pesada pode variar entre 800 graus Fahrenheit (426,67 °C) e 1000 graus Fahrenheit (537,78 °C).

[004] Os tambores de coque tipicamente são vasos cilíndricos grandes comumente com de 19 a 30 pés (de 5,79 a 9,14 m) de diâmetro e até 120 pés (36,58 m) de altura, tendo um cabeçote de topo e uma porção de fundo em formato de funil adaptado com um cabeçote de fundo e usualmente estão presentes em pares, de modo que possam ser operados alternadamente. O tamanho, o formato e a configuração do tambor de coque podem variar consideravelmente de uma instalação para outra. O coque é formado e se acumula no vaso, até estar cheio até uma margem de segurança, em cujo momento, a alimentação aquecida é comutada para o vaso de coque "irmão" vazio. Este uso de múltiplos tambores de coque permite que a refinaria opere o aquecedor aceso e a torre de

fracionamento continuamente. Assim, enquanto um vaso de coque está sendo preenchido com material residual aquecido, o outro vaso está sendo resfriado e liberado de coque (entre 500 e 1200 ton) formado no vaso durante o ciclo prévio de recuperação. O vaso cheio é isolado, preenchido com vapor de água para a remoção de vapores de hidrocarboneto, resfriado pelo preenchimento com água, drenado, aberto, e o coque é cortado com um jato de água para a remoção do fundo do tambor. Os tambores tipicamente operam em um ciclo, comutando a cada 10 a 30 horas.

[005] A remoção de coque começa com uma etapa de resfriamento brusco em que vapor de água e, então, água são introduzidos no vaso preenchido com coque para se completar a recuperação de hidrocarbonetos leves voláteis e para o resfriamento da massa de coque. O vaso é drenado, ventilado para a pressão atmosférica, então, aberto no fundo para a remoção do coque. A remoção tipicamente é obtida usando-se uma broca de perfuração alimentada por água à alta pressão dirigida através de um jato ou de jatos que cortam o coque em pequenos pedaços, os quais caem no fundo aberto do tambor de coque. Uma vez que o coque tenha sido removido, o tambor é fechado, aquecido e colocado em espera, pronto para repetir o ciclo de 10 a 30 horas.

[006] Os tambores de coque são largamente verticais, com alturas de três a quatro vezes seus diâmetros. Esta relação grande de altura / diâmetro torna os tambores de coqueamento suscetíveis a um tombamento, devido às forças tais como aquelas de ventos fortes, atividade sísmica e tubulação afixada ao tambor. Ainda compondo este problema, os tambores de coque devem ser elevados até certo ponto, para se permitir

um espaço abaixo dos tambores de coque para o coque desalojado cair e ser removido durante o processo de descoqueamento. Isto aumenta a susceptibilidade dos tambores de coque a ventos e outras forças.

[007] Um tambor de coque típico é suportado por uma camisa a qual é soldada a uma porção inferior do tambor. A camisa deve suportar o peso do tambor, do coque formado no tambor e da água usada para o resfriamento brusco do tambor. A camisa do tambor de coque é tipicamente aparafusada a uma base de concreto reforçada que provê a estrutura de suporte fixada para o tambor. Isto é problemático, contudo, pois o processo de descoqueamento cíclico sujeita o tambor de coque grande e pesado a flutuações frequentes grandes de temperatura, as quais fazem com que o tambor se expanda e contraia. O tambor é circunscrito pela camisa, a qual se expande e contrai a uma taxa diferente do tambor. A porção da camisa que se estende para fora a partir do tambor e a qual é suportada pelas estruturas de suporte sofre tensões frequentemente referidas como uma tensão circunferencial. Isto frequentemente pode ser exacerbado já que a camisa é isolada perto do tambor e não isolada nas áreas mais distantes do tambor. Pela restrição da expansão do tambor, as tensões na conexão soldada de camisa são incorridas durante a expansão e a contração do tambor. Alguns estudos sugerem que a solda entre a camisa e o tambor começa a falhar a partir de uma fadiga de ciclo baixa em localizações de tensão de pico em umas poucas centenas de ciclos. A tensão também ocorre no tambor, nos parafusos e no concreto ao qual o tambor é aparafusado. A falha do sistema fixando o tambor de coque à base de concreto pode ser gradual, difícil de

monitorar e dispendiosa de inspecionar.

[008] As tendências recentes na indústria de coqueamento elevaram as preocupações com uma falha de camisa. As pressões econômicas encorajaram as refinarias a reduzirem os tempos de ciclo, de modo que mais coque possa ser produzido em um dado período. Uma produção mais rápida necessita de um resfriamento brusco mais rápido de tambor, causando um resfriamento mais rápido da parede de tambor, causando mais tensões na conexão de camisa.

#### BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[009] Um suporte de tambor de coque ligado provê uma conexão segura entre um tambor de coque e estruturas de suporte para se permitirem uma expansão térmica e uma contração de tensão reduzida do tambor de coque durante uma operação do tambor de coque durante os processos de coqueamento / descoqueamento retardados. A conexão que provê a expansão térmica e a contração de tensão reduzida é um conjunto de ligação pivotante afixado entre o tambor de coque e as estruturas de suporte.

[0010] Uma placa de conexão circunferencial é solada ao exterior do tambor de coque. Esta placa de conexão circunferencial é segmentada em algumas modalidades. É aparafusada ou afixada de outra forma à placa de conexão circunferencial uma série de ligações de tambor de coque. São conectadas de forma pivotante às ligações de tambor de coque as ligações de conexão as quais se estendem para e são conectadas de forma pivotante a uma série de ligações de solo. As ligações de solo são conectadas a estruturas de suporte, tais como uma ou várias paredes de concreto ou de aço capazes de suportarem o peso do tambor de coque. Em uma

modalidade, as ligações de tambor de coque são afixadas diretamente ao tambor, ao invés de à placa de conexão circunferencial. Nesta modalidade, placas de reforço são soldadas ao interior do tambor para melhoria da resistência da conexão.

[0011] Quando o tambor de coque se expande, a placa de conexão circunferencial se expande, fazendo com que a ligação de tambor de coque se mova para fora. A ligação de conexão afixada de forma pivotante à ligação de tambor de coque móvel e à ligação de solo fixa pivota ao longo de um arco raso centralizado em um pino de conexão de pivotamento unindo a ligação de conexão e a ligação de solo. O pivotamento de atrito baixo da ligação de conexão permite que uma expansão e uma contração do tambor de coque ocorram sem o exercício de tensões sobre a conexão entre o tambor de coque e as estruturas de suporte. Como as ligações de conexão estão localizadas em torno da circunferência do tambor, uma expansão circunferencial em torno do eixo geométrico de pivô é permitida, e, ainda, uma resistência a cargas laterais aplicadas ao tambor, tal como de vento, é provida por essas ligações de conexão localizadas normais à direção de uma carga lateral. O conjunto de ligação desse modo permite que o tambor flutue suspenso pelas ligações de conexão, e, ainda é restrito quanto a um movimento lateral.

#### BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DOS DESENHOS

[0012] Os recursos da presente invenção tornar-se-ão mais plenamente evidentes a partir da descrição a seguir e das reivindicações em apenso, tomadas em conjunto com os desenhos associados. Com um entendimento que estes desenhos descrevem apenas modalidades típicas da invenção e, portanto, não devem

ser considerados como limitantes de seu escopo, a invenção será descrita e explicada com especificidade adicional e detalhe através do uso dos desenhos associados, nos quais:

[0013] a figura 1 mostra uma vista em perspectiva do tambor de coque com uma modalidade do conjunto de conexão no lugar;

[0014] a figura 2 mostra uma vista em perspectiva do tambor de coque com uma placa de conexão circunferencial segmentada;

[0015] a figura 3 mostra uma vista em perspectiva mais próxima de um conjunto de conexão afixado ao tambor de coque;

[0016] a figura 4 mostra uma vista em elevação de uma modalidade do conjunto de conexão afixado a um tambor de coque; e

[0017] a figura 5 descreve o movimento do suporte de tambor de coque ligado conforme o tambor de coque se contrai e expande.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0018] Com referência, agora, às figuras, uma descrição da modalidade da presente invenção será dada. É esperado que a presente invenção possa assumir muitas outras formas e formatos; daí, pretende-se que a exposição a seguir seja ilustrativa e não limitante, e o escopo da invenção deve ser determinado por uma referência às reivindicações em apenso.

[0019] Na figura 1, a conexão de tambor de coque ligada é mostrada afixada a um tambor de coque 24. Nesta modalidade, uma placa de conexão circunferencial 18 é soldada ao exterior do tambor 24 e a conexão de tambor de coque ligada é afixada à placa de conexão. A conexão de tambor de coque ligada descrita aqui permite uma expansão térmica e uma contração



do tambor de coque durante os processos de coqueamento retardado pela provisão de uma conexão pivotante entre o tambor de coque e as estruturas de suporte. Conforme visto na figura 2, esta conexão pivotante em uma modalidade compreende uma ligação de tambor de coque 12 e uma ligação de conexão de tambor 14 e uma ligação de solo 16. A ligação de tambor de coque 12 pode ser afixada diretamente ao tambor ou, como nesta modalidade, é afixada por parafusos a uma placa de conexão circunferencial 18. As ligações 12, 14 e 16 são conectadas de forma pivotante em pinos de conexão 20 e 22. A ligação de solo 16 é afixada a estruturas de suporte capazes de suportarem o peso de um tambor de coque 24. Conforme o tambor de coque 24 se expande quando aquecido, a placa de conexão circunferencial 18 se expande movendo a ligação de tambor de coque 12 em uma direção para longe do centro do tambor de coque 24. A ligação de conexão de tambor 14, afixada de forma pivotante à ligação de tambor de coque 12 por um pino de conexão 22, dessa forma, também é empurrada em uma direção para fora. Como a linha de solo 16 é afixada às estruturas de suporte, ela não pode se mover, de modo que o movimento para fora da ligação de tambor de coque 12 e da ligação de conexão de tambor 14 é traduzido em um movimento pivotante transcrevendo um arco raso em torno do pino de conexão 20.

[0020] A modalidade ilustrada na figura 2 tem uma placa de conexão circunferencial segmentada 26. Esta placa serve à mesma finalidade que a placa circunferencial ilustrada na figura 1, mas difere pelo fato de não ser contínua em torno do tambor de coque. Presentemente, é pensado que, pela segmentação da placa de conexão circunferencial, quaisquer

tensões que pudessem se desenvolver devido a taxas diferentes de expansão entre o tambor de coque e a placa de conexão circunferencial podem ser aliviadas. Deve ser entendido que a modalidade descrita na figura 2 é para fins de ilustração apenas e que a placa de conexão circunferencial segmentada 26 pode não ser segmentada entre cada ligação de tambor de coque 12, mas, em algumas modalidades, pode haver várias ligações de tambor de coque afixadas a cada segmento.

[0021] A figura 3 descreve em maiores detalhes a interconexão da ligação de tambor de coque 12, da ligação de conexão 14 e da ligação de solo 16 pelos pinos de conexão 22 e 20. Nesta modalidade, a ligação de tambor de coque 12 é aparafusada à placa de conexão 18, a qual é soldada ao tambor de coque 24. A ligação de solo 16 é mostrada com orifícios furados na base da mesma para afixação às estruturas de suporte de concreto, aço ou outros materiais capazes de suportarem o tambor de coque 24. Qualquer sistema de afixação conhecido pode ser usado para a afixação da ligação de solo 16 às estruturas de suporte, incluindo, por exemplo, e não limitação, soldagem, aparafusamento ou moldagem da ligação de solo 16 no concreto, conforme ele for vazado. A ligação de conexão de tambor 14 tem uma face de ligação 28 e um lado de ligação 30. A face de ligação 28 e o lado de ligação 30 devem ser construídos de materiais e ter espessuras suficientes para suportar um tambor de coque 24 durante operações normais, bem como resistir ao movimento do tambor de coque 24, quando cargas laterais, tal como vento, forem aplicadas. A face de ligação de conexão 28 e o lado de ligação 30 devem ser largos o bastante e o pino de conexão 20 de espessura suficiente para resistir às cargas normais

ao eixo geométrico de pivotamento. De modo similar, a ligação de solo 16 deve ser afixada de forma segura às estruturas de suporte, de modo a permanecer afixada quando cargas laterais forem impostas ao tambor de coque 24.

[0022] A figura 4 mostra uma vista detalhada de uma modalidade em que a ligação de tambor de coque 12 tem um pino de conexão 22, o qual tem um desvio para dentro a partir do pino de conexão 20 localizado na ligação de solo 16. Este desvio para dentro dirige a linha de força entre os dois pinos em direção à solda entre o tambor de coque 24 e a placa de conexão circunferencial 18. Este posicionamento de pino reduz grandemente qualquer efeito de balanço sobre a placa de conexão 18, desse modo expondo a placa de conexão circunferencial 18 a menos força de flexão. Conforme o tambor de coque 24 se expande, o desvio será reduzido e se aproximará de uma orientação vertical.

[0023] A figura 5 mostra o movimento do suporte de tambor de coque ligado, conforme o tambor for aquecido. O estado frio é mostrado em linhas tracejadas e o estado aquecido é mostrado em linhas contínuas. A ligação de conexão 14 pivota em torno de um pino de conexão 22, para permitir que o tambor 24 se expanda, enquanto imprime uma tensão grandemente reduzida nas estruturas de suporte fixas e na conexão entre o tambor 24 e a ligação de tambor de coque 12.

[0024] A presente invenção pode ser concretizada em outras formas específicas, sem que se desvie do espírito ou das características essenciais. As modalidades descritas devem ser consideradas em todos os aspectos apenas como ilustrativas e não restritivas. O escopo da invenção, portanto, é indicado pelas reivindicações em apenso, ao invés

de pela descrição precedente. Todas as mudanças as quais caíam no significado e no alcance de equivalência das reivindicações devem ser englobadas no seu escopo.

[0025] O que é reivindicado e que se deseja que seja assegurado é:

**REIVINDICAÇÕES**

1. Conexão de camisa para um tambor de coque (24) que é configurado para suportar o tambor de coque (24) durante um processo de coqueamento retardado, a conexão de camisa sendo **caracterizada** por compreender:

uma placa de conexão circunferencial (18) que é configurada para se fixar em torno da circunferência externa de um tambor de coque (24), a placa de conexão circunferencial (18) proporcionando uma superfície na qual um sistema de suporte pivotante se fixa para suportar o tambor de coque;

o sistema de suporte pivotante que suporta o tambor de coque (24) compreendendo:

uma pluralidade de ligações de tambor de coque que se fixam à placa de conexão circunferencial (18), estando as ligações de tambor de coque (14) espaçadas em torno da circunferência do tambor de coque (24);

para cada uma das ligações de tambor de coque (14):

uma ligação de solo (16) que é acoplada a uma estrutura de suporte; e

uma ligação de conexão de tambor (14) é conectada de forma pivotante em uma extremidade à ligação de tambor de coque (12) e na outra extremidade a uma ligação de solo (16) correspondente, a ligação de conexão de tambor (14) permitindo que a ligação de tambor de coque (14) se expanda e contraia radialmente, com relação à ligação de solo correspondente (16), à medida que a placa de conexão circunferencial (18) se expanda e contraia enquanto ainda suporta o tambor de coque (24).

2. Conexão de camisa, de acordo com a reivindicação

1, **caracterizada** pelo fato da placa de conexão circunferencial compreender uma pluralidade de segmentos que são espaçados em torno da circunferência externa do tambor de coque.

3. Conexão de camisa, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que duas ou mais ligações de tambor de coque são fixadas a cada segmento da placa de ligação circunferencial.

4. Conexão de camisa, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que uma ou mais das ligações de solo são posicionadas radialmente exteriormente em relação à ligação de tambor de coque correspondente, de tal modo que a extremidade superior da ligação de conexão correspondente tem um desvio para dentro em relação à extremidade inferior da ligação de conexão quando o tambor de coque é contraído.

5. Conexão de camisa, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que cada ligação de conexão é conectada à ligação de tambor de coque e ao solo por pinos de conexão (20, 22).

6. Conexão de camisa, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que os pinos de conexão (20, 22) são revestidos.

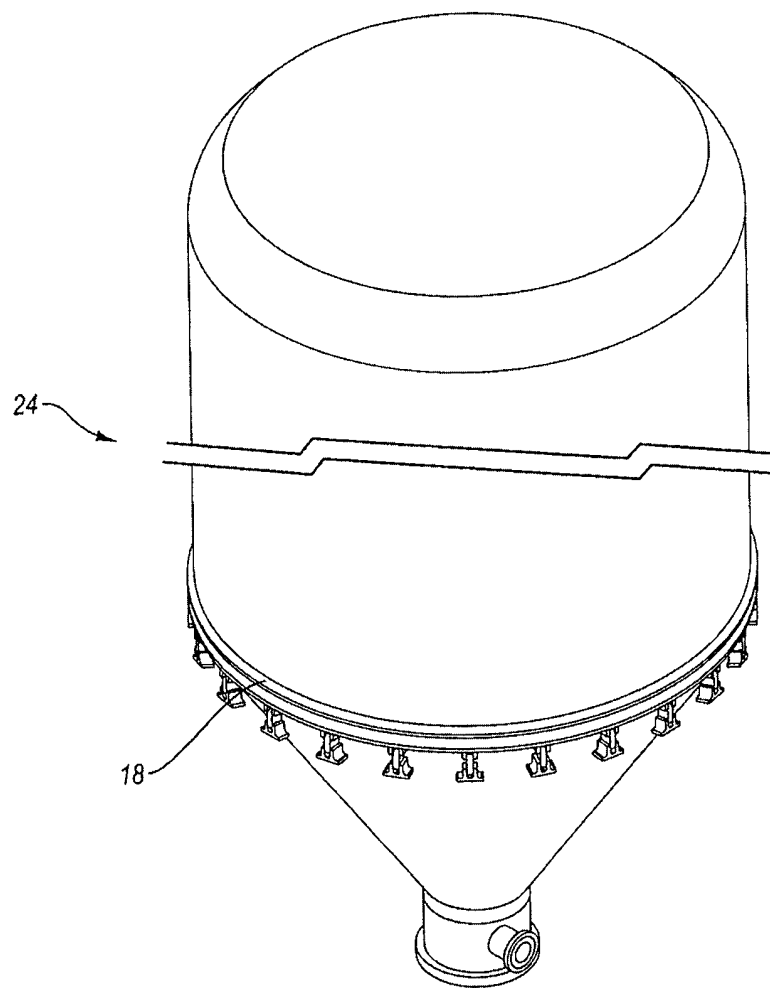


Figura 1

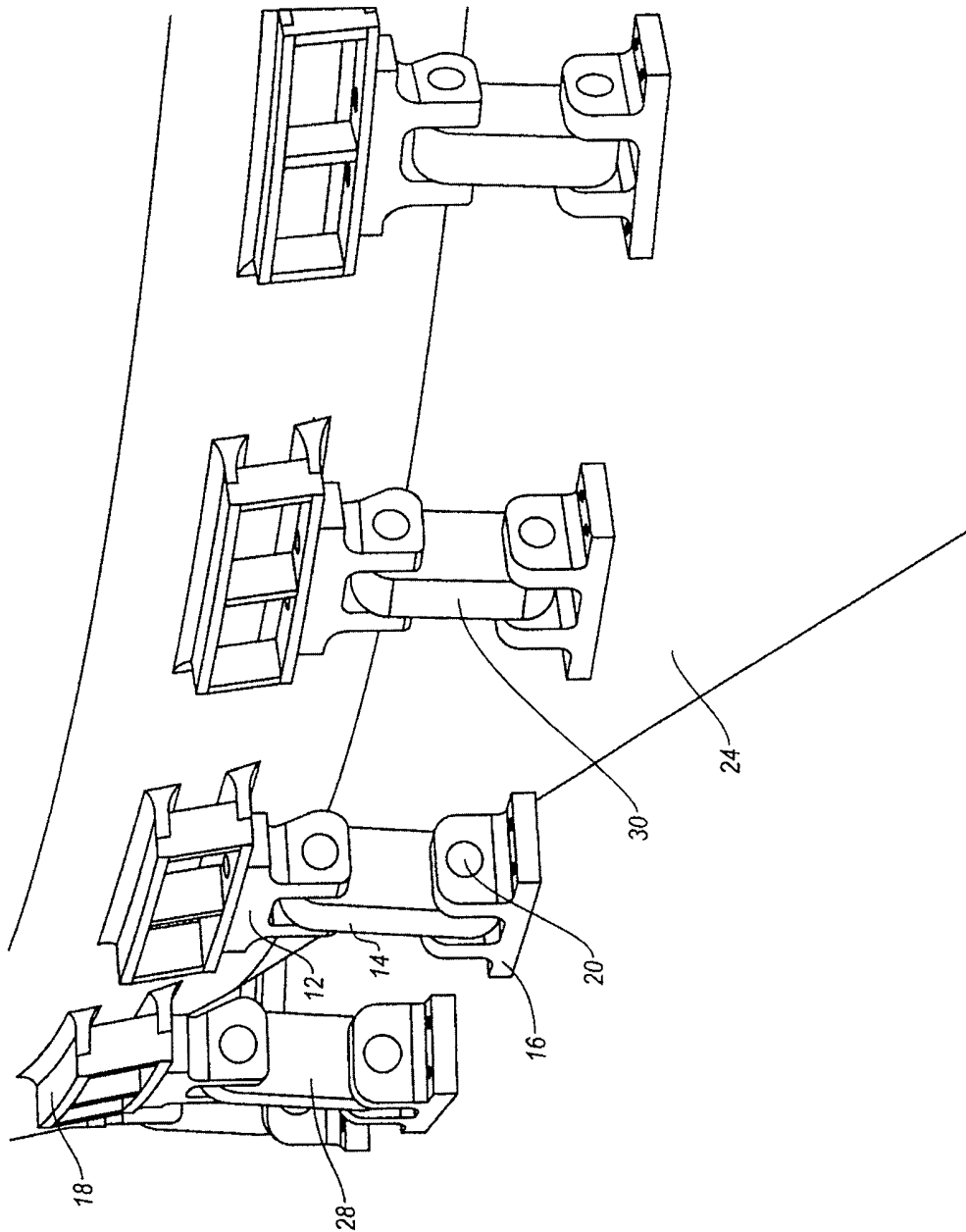


Figura 2



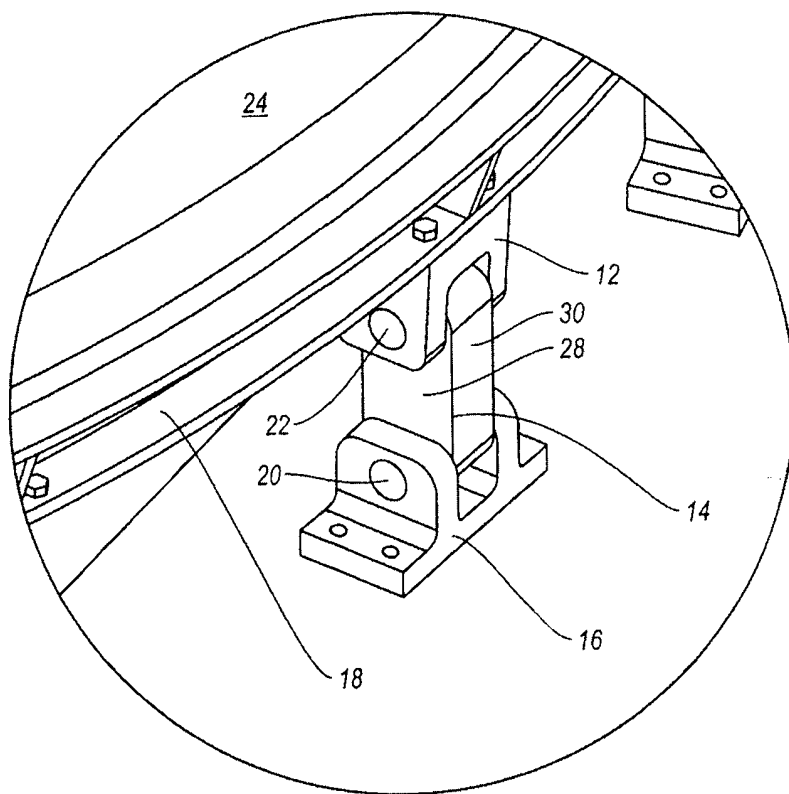


Figura 3

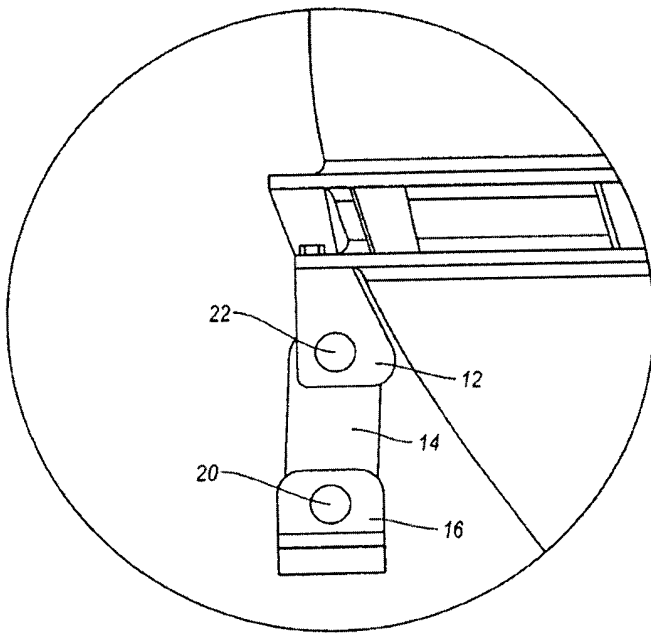


Figura 4A

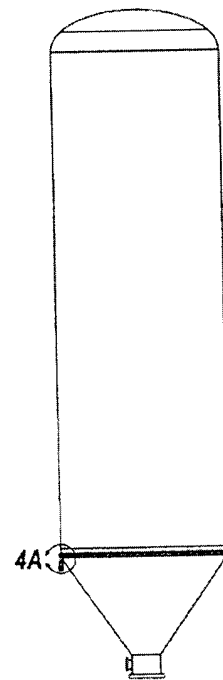


Figura 4

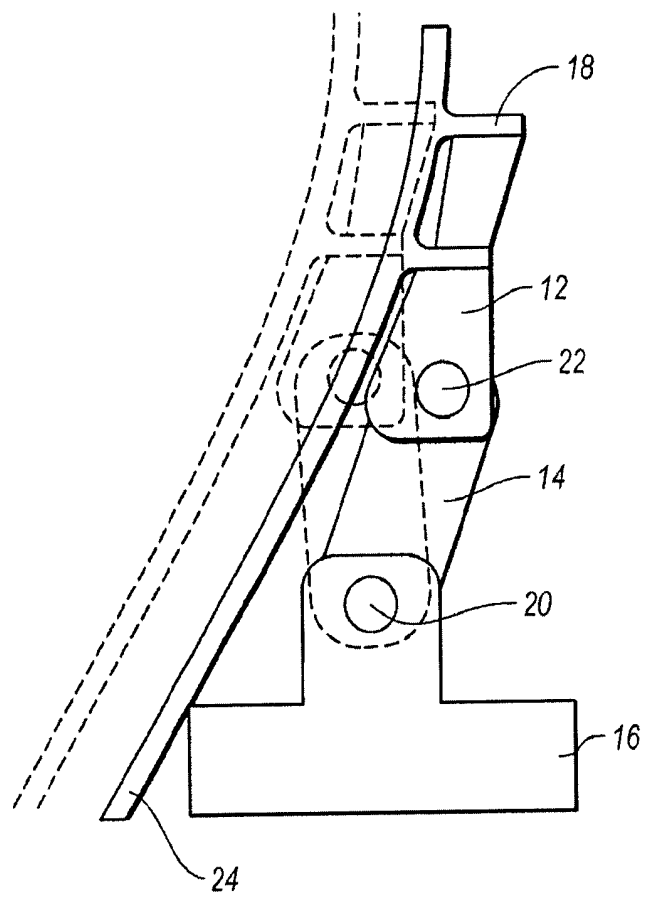


Figura 5