



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 1011471-8

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 1011471-8

(22) Data do Depósito: 01/03/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 22/03/2016

(51) Classificação Internacional: F16L 19/02; F16L 19/028.

(30) Prioridade Unionista: US 12/380.920 de 05/03/2009.

(54) Título: CONECTOR DE TUBO

(73) Titular: THE GATES CORPORATION, Sociedade Norte-Americana. Endereço: 1551 Wewatta Street, Denver, CO 80202, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: JONATHAN CLARK SWIFT; KURTIS M. HORWATH; SHAHRAM TOTONCHIAN.

(87) Publicação PCT: WO 2010/101617 de 10/09/2010

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 01/03/2010, observadas as condições legais

Expedida em: 19/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

“CONECTOR DE TUBO”

Campo da Invenção

A invenção diz respeito a um conector tendo uma porção macho engastável com uma porca, uma primeira superfície do tubo tendo um ângulo da sede de aproximadamente 37° é comprimida contra uma segunda superfície do tubo cooperante entre a porca e a porção macho para um engaste vedante entre a primeira superfície do tubo e a segunda superfície do tubo.

Antecedentes da Invenção

Em geral, para o propósito de formar uma junção de tubo, a terminação externa do tubo a ser unido é primeiro provida com uma luva cilíndrica, tipicamente chamada uma brasagem forte ou conexão para soldadura, que pode ser atracada na terminação do tubo, usualmente através de brasagem forte ou soldadura. É essencial que o atracamento da luva no tubo não causasse a formação de linhas ou zonas de resistência reduzida, particularmente se o tubo for de espessura de parede pequena.

Outras conexões compreendem encaixes em que o tubo é primeiro expandido. Antes de ser expandida, a terminação do tubo é inserida através de uma porção macho com rosca. A porção com rosca pressiona a terminação expandida contra uma superfície cooperante para formar uma vedação.

Representativo da técnica é SAE International Standard J1290 (Rev outubro de 2002) que revela uma porca macho de tubo para conectar um tubo expandido em uma porta com rosca em um sistema de freio hidráulico.

O que é necessário é um conector tendo uma porção macho engastável com uma porca, uma primeira superfície do tubo tendo um ângulo da sede de aproximadamente 37° que é comprimido contra um segundo tubo cooperante ou superfície de acoplamento entre a porca e a porção macho para um engaste vedante entre a primeira superfície do tubo e a segunda superfície do tubo. A presente invenção satisfaz esta necessidade.

Sumário da Invenção

O aspecto primário da invenção é um conector tendo uma porção macho engastável com uma porca, uma primeira superfície do tubo tendo um ângulo da sede de aproximadamente 37° é comprimida contra um segundo tubo cooperante ou superfície de acoplamento entre a porca e a porção macho para um engaste vedante entre a primeira superfície do tubo e a segunda superfície do tubo ou de acoplamento.

Outros aspectos da invenção serão mostrados ou tornar-se-ão óbvios pela descrição seguinte da invenção e os desenhos em anexo.

A invenção compreende um conector de tubo compreendendo uma porção macho tendo uma rosca de porção macho em uma superfície externa, um primeiro tubo tendo uma primeira superfície do tubo disposta em um ângulo da sede (θ) de aproximadamente 37°

para uma linha central do conector de tubo, a porção macho tendo um engaste com folga com o primeiro tubo, uma porca tendo um engaste com folga com um segundo tubo, a porca engastável com a rosca da porção macho, o segundo tubo tendo uma segunda superfície do tubo disposta em um ângulo da sede (θ') na faixa de $(\theta') = (\theta + x)^\circ$, onde $x = +0^\circ$ até 1° , e a primeira superfície do tubo comprimida pela porca e a porção macho contra a segunda superfície do tubo para um engaste vedante entre a primeira superfície do tubo e a segunda superfície do tubo.

Breve Descrição dos Desenhos

Os desenhos em anexo que são incorporados e formam uma parte do relatório descritivo, ilustram as modalidades preferidas da presente invenção, e juntos com uma descrição, servem para explicar os princípios da invenção.

Fig. 1 é uma vista de corte transversal da técnica anterior.

Fig. 2 é uma vista de corte transversal do acoplamento melhorado usando tubo de parede grossa.

Fig. 3 é uma vista de corte transversal do acoplamento melhorado usando tubo de parede fina.

Descrição Detalhada da Modalidade Preferida

Fig. 1 é uma vista de corte transversal da técnica anterior. Um acoplamento de "JIC" (Joint Engineering Council) a 37° conhecido na técnica (A) é mostrado conectado a um tubo ou acoplamento (C). Porca com rosca (B) engasta as roscas cooperantes (E) no conector de JIC (A). Superfícies cooperantes entre o tubo (C) e o conector (A) em (D) são dispostas em um ângulo da sede (θ) de aproximadamente 37° para uma linha central do conector A-A. Porção com rosca (E) tem uma configuração macho para engastar a porca fêmea (B).

O conector da técnica anterior requer um tubo (F) a ser conectado separadamente à terminação do soquete (G) do conector (A). A conexão é usualmente realizada por brasa-gem forte ou soldadura para realizar uma conexão sem vazamento. Tubo (F) não contata nem do contrário entra em engaste com o tubo ou o acoplamento (C). A conexão é vedada pelo contato entre o conector de JIC (A) e o tubo ou o acoplamento (C).

Fig. 2 é uma vista de corte transversal do acoplamento melhorado usando o tubo de parede grossa.

Conector 100 compreende uma porção macho do conector 10, porção fêmea da porca 20, tubo 30 e tubo 40. O propósito do conector é fazer uma conexão de pressão alta entre o tubo 30 e o tubo 40.

Porção 10 compreende roscas 11 em uma superfície externa que cooperativamente engasta com as roscas 21 em uma superfície interna da porção de porca fêmea 20. Porção 10 tem um diâmetro interior (ID1) que é ligeiramente maior que o diâmetro externo (OD1) do tubo 30, resultando em uma folga 14 que cria um encaixe deslizante entre a porção 10 e o

tubo 30. Há uma folga radial 23 disposta entre a porca 20 e o tubo 40 que permite girar a porca 20 durante a instalação na porção macho 10 à medida que o tubo 40 é apertado no tubo 30.

5. Alternativamente, o tubo 30 pode expandir-se mecanicamente dentro da porção 10 usando métodos conhecidos na técnica, assim impedindo a rotação da porção 10 com respeito ao tubo 30 durante a torção da porca 20. Alternativamente, a porção 10 pode ser apertada ou comprimida no tubo 30 para fornecer o mesmo resultado. Outros métodos de fixação incluem brasagem forte, brasagem fraca, soldadura, cola ou um ajuste de interferência.

10 A terminação 31 do tubo 30 compreende uma superfície expandida 32. A superfície 32 é disposta em um ângulo da sede (θ) de aproximadamente 37° a 39° para uma linha central do conector A-A.

15 Terminação 43 do tubo ou acoplamento 40 é expandida ou usinada. O diâmetro externo do ombro 42 (OD42) excede o diâmetro externo (OD40) do tubo 40, vide Figura 3. Superfície 41 do tubo 40 compreende um ângulo da sede (θ) de aproximadamente 37° a 39° para cooperativamente receber e engastar a superfície 32. Ombro 22 da porca 20 mecanicamente engasta com um ombro 42 do tubo 40 enquanto o conector é juntado.

Em uma modalidade alternada, a superfície 32 e a superfície 41 compreendem um ângulo da sede (θ) na faixa de aproximadamente 45° a 47° .

20 A terminação 43 pode também compreender um projeto de ângulo dual de SAE ou um projeto universal de SAE, cada um conhecido na técnica.

25 As superfícies 41, 32 são as superfícies de vedação responsáveis pela vedação hermética para fluidos do conector. A porca 20 é rosqueada na porção 10 por meio do qual o ombro 22 pressiona o ombro 42. Ombro 15 através da superfície 13 comprime a terminação 31 e a superfície 32 contra a superfície 41 e ombro 42, assim criando a vedação hermética para pressão.

Para otimizar a vedação, o ângulo de superfície 41 pode ser desemparelhado sendo ligeiramente maior que o ângulo de superfície 32 na faixa de aproximadamente $+0^\circ$ até $+1^\circ$. Colocado de outro modo, o ângulo para a superfície 41 pode ser na faixa de:

$$(\theta') = (\theta + x)^\circ$$

30 Onde $x = +0^\circ$ até 1°

35 Ainda, enquanto a conexão está sendo completamente unida, a terminação 31 e a terminação 43 têm flexibilidade um pouco limitada que permite o conector mitigar, até certo ponto, as imperfeições de fabricação nas superfícies de vedação 41, 32, como também sua orientação de uma para a outra. Isto ajuda a diminuir o custo para fabricação do conector diminuindo a necessidade de controlar as tolerâncias.

A superfície 13 e a superfície 33 são mostradas estendendo-se em uma direção radial substancialmente normal para A-A, porém, em uma modalidade alternada, a superfície

33 e a superfície 13 podem estender-se em um ângulo (Φ) na faixa de aproximadamente 30° a 50°.

5 A porca 20 compreende uma forma hexagonal quando vista em corte transversal normal para A-A para engastar uma chave inglesa. A terminação hexagonal 12 pode ser também usada com uma chave inglesa para apertar o conector.

10 Nesta modalidade, o entalhe 34 é mínimo ou inexistente. Isto é devido à espessura relativa (T) do tubo de parede grossa e é um artefato do processo de expansão. Durante a formação da terminação expandida 31, o material no ombro 35 em um tubo de parede grossa é um pouco comprimido que é suficiente para evitar a formação de um entalhe 34 significativo. Tubo de “parede grossa” refere-se à tubulação tendo uma espessura de parede (T) de até 1,3 cm (0,5”) para tubulação de 5,1 cm (2”).

15 Fig. 3 é uma vista de corte transversal do acoplamento melhorado usando tubo de parede fina. Tubo de “parede fina” refere-se à tubulação tendo uma espessura de parede (T2) de até 0,5 cm (0,2”) para tubulação de 5,1 cm (2”).

20 Nesta modalidade alternada, o conector é como descrito na Figura 2 exceto como segue. A espessura T2 é típica para um tubo de parede fina, a saber, $T2 < T$. Entalhe 34 é formado à medida que a terminação 31 é expandida ou enrolada. Porção expandida 310 compreende substancialmente a mesma espessura T2 que a porção não-expandida do tubo.

25 Devido a seu corte transversal mais fino, a terminação 310 é um pouco flexível de uma maneira a permitir a terminação 310 deformar-se ligeiramente dobrando para dentro em direção a A-A à medida que o conector é unido. A força pela qual a superfície 320 engasta a superfície 41 é também uma função da taxa de elasticidade da terminação 310. A taxa de elasticidade é uma função da espessura T2 e da natureza de cantiléver da terminação 310 como também o contato entre a superfície 41 e a superfície 320. Como observado para a Figura 1, enquanto a conexão está sendo completamente unida, a terminação 310 e terminação 43 têm flexibilidade um pouco limitada que permite o conector aliviar, até certo ponto, as imperfeições de fabricação nas superfícies de vedação 41, 320 e/ou sua orientação de uma para a outra. Isto ajuda a diminuir o custo para fabricar o conector.

30 Em ambas as modalidades na Figura 1 e Figura 2, o tubo 30 contata o tubo 40 diretamente na superfície 32 (ou 320) e superfície 41, respectivamente, para formar o limite de pressão. Isto permite o conector imediato evitar o uso de brasagem forte para do contrário prender o tubo 30 a uma terminação do soquete do conector 10, por exemplo, vide (F), (G) e (A) Fig. 1. Por sua vez, as superfícies que requerem tolerâncias de fabricação apertadas para vedação apropriada são limitadas às superfícies 32 (ou 320), 41, e assim o ângulo (θ).
35 O engaste entre a porção 10 e o tubo 30, e a porção 20 e o tubo 40 necessita apenas ser encaixes com folga, soltos adequados para conexões com rosca. Esta configuração simpli-

ficada reduz o tempo e os custos de fabricação.

Embora as formas da invenção tenham sido descritas aqui, será óbvio àqueles versados na técnica que variações podem ser feitas na construção e relação das partes sem abandono do espírito e escopo da invenção descrita aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Conector de tubo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma porção macho (10) tendo uma rosca de porção macho (11) em uma superfície externa;

5 um primeiro tubo (30) tendo uma primeira superfície do tubo (32) disposta em um ângulo da sede (θ) de aproximadamente 37° para uma linha central do conector de tubo (A-A);

 a porção macho tendo um engaste com folga com o primeiro tubo;

 uma porca (20) tendo um engaste com folga com um segundo tubo (40), a porca
10 engastável com a rosca da porção macho;

 o segundo tubo tendo uma segunda superfície do tubo (41) disposta em um ângulo da sede (θ') na faixa de

$(\theta') = (\theta + x)^\circ$, onde $x = 1^\circ$; e

 a primeira superfície do tubo comprimida pela porca e pela porção macho contra a
15 segunda superfície do tubo para um engaste vedante entre a primeira superfície do tubo e a segunda superfície do tubo.

2. Conector de tubo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção macho adicionalmente compreende um ombro da porção macho tendo um ângulo (Φ) na faixa de aproximadamente 30° a 50° .

20 3. Conector de tubo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porca adicionalmente compreende um ombro da porca para engastar o segundo tubo.

 4. Conector de tubo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção macho compreende uma porção hexagonal para engastar uma chave inglesa.
25

5. Conector de tubo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma porção macho (10) tendo uma rosca da porção macho (11) em uma superfície externa;

 um primeiro tubo (30) tendo uma primeira superfície do tubo (32) disposta em um
30 ângulo da sede (θ) de aproximadamente 45° para uma linha central do conector de tubo (A-A);

 a porção macho tendo um engaste com folga com o primeiro tubo;

 uma porca (20) tendo um engaste com folga com um segundo tubo (40), a porca engastável com a rosca da porção macho;

35 o segundo tubo tendo uma segunda superfície do tubo (41) disposta em um ângulo da sede (θ') na faixa de

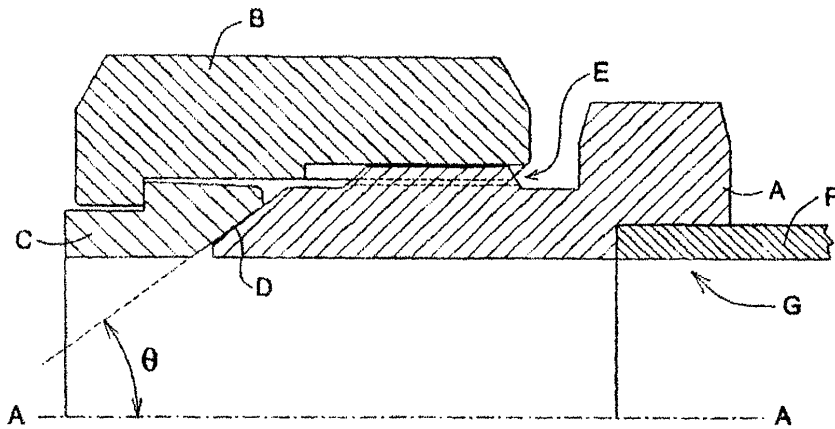
$(\theta') = (\theta + x)^\circ$, onde $x = 1^\circ$; e

a primeira superfície do tubo comprimida pela porca e pela porção macho contra a segunda superfície do tubo para um engaste vedante entre a primeira superfície do tubo e a segunda superfície do tubo.

5 6. Conector de tubo, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a porção macho adicionalmente compreende um ombro de porção macho tendo um ângulo (Φ) na faixa de aproximadamente 30° a 50°.

7. Conector de tubo, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a porca adicionalmente compreende um ombro de porca para engastar o segundo tubo.

10 8. Conector de tubo, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a porção macho compreende uma porção hexagonal para engastar uma chave inglesa.



(TÉCNICA ANTERIOR)
FIG.1

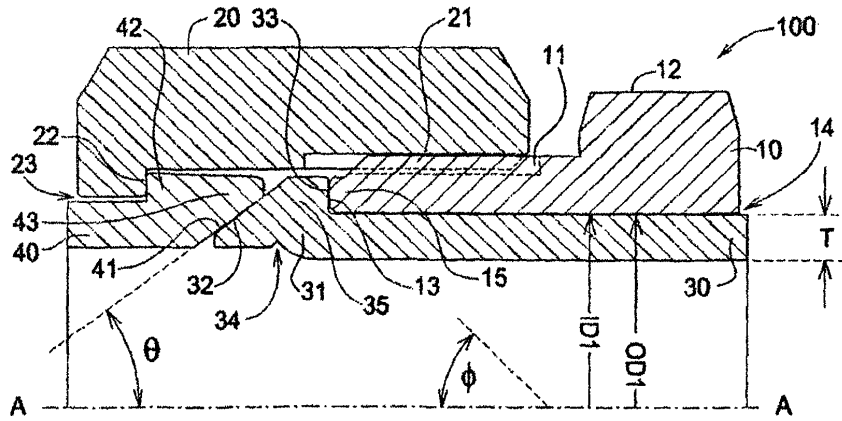


FIG.2

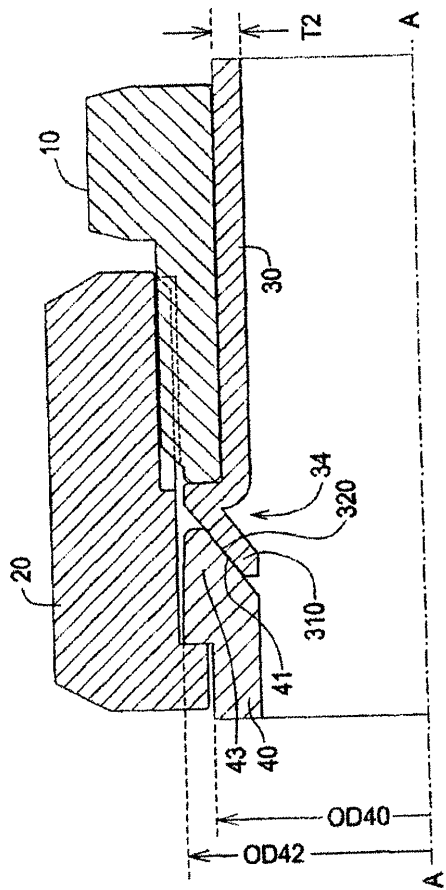


FIG.3