



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

(21) **PI 1002731-9 A2**



(22) Data de Depósito: 10/08/2010
(43) Data da Publicação: 29/05/2012
(RPI 2160)

(51) *Int.Cl.:*

F16B 2/10

F16B 2/24

F16L 23/04

F16L 33/02

F16L 21/06

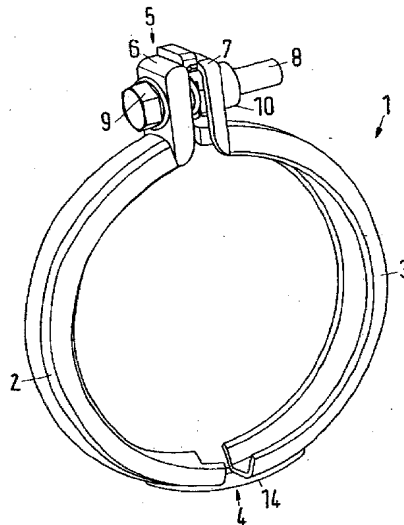
(54) **Título:** BRAÇADEIRA PERFILADA

(30) **Prioridade Unionista:** 03/09/2009 DE 102009039862.7

(73) **Titular(es):** Norma Germany GmbH

(72) **Inventor(es):** Günther Hartig, Stephan Mann

(57) **Resumo:** BRAÇADEIRA PERFILADA A presente invenção refere-se a uma braçadeira perfilada (1) com ao menos dois segmentos de dobradiça (2, 3) que apresentam na seção transversal em formato trapezoidal (11) e dois flancos (12, 13) inclinados em direção reciprocamente oposta e tendo ao menos um segmento articulado (4) sempre entre dois segmentos da dobradiça (2, 3). O objetivo é fazer com que a braçadeira perfilada também possa ser eficazmente empregada em conexões tubulares com temperaturas mais elevadas. Para tanto, está previsto que o segmento articulado (4) seja conformado como ponto (14) que está unido com os segmentos da dobradiça (2, 3).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**BRAÇADEIRA PERFILADA**".

A presente invenção refere-se a uma braçadeira perfilada com ao menos dois segmentos de braçadeira que na seção transversal possui um formato trapezoidal com uma base e apresentando dois flancos inclinados em direção reciprocamente oposta e com ao menos um segmento articulado sempre entre dois segmentos da braçadeira.

Uma braçadeira perfilada desta espécie para interligar dois tubos ou segmentos tubulares. Nas extremidades a serem unidas os tubos possuem flanges projetados em sentido radial para o exterior que nos seus lados dianteiros são unidos e nos seus lados dorsais são chanfrados conicamente. Quando a braçadeira perfilada for colocada ao redor desses flanges, estando a braçadeira perfilada, os flancos do formato trapezoidal comprimem as duas saliências, uma contra a outra e os tubos estarão presos um com o outro.

Para poder montar a braçadeira perfilada ela deverá poder abrir a tal ponto que os flancos do formato trapezoidal possam a ser conduzidos além das saliências dos tubos. Para possibilitar o alargamento, o segmento reticulado está previsto entre dois segmentos da braçadeira. Naquele ponto, a braçadeira perfilada é suficientemente macia para poder ser dobrada e aberta.

Uma braçadeira perfilada deste tipo passou a ser conhecida, por exemplo, do documento DE 198 18 562 C1.

Para conformar desta maneira o segmento articulado os flancos serão expandidos e abertos sendo dobrados e abertos aproximadamente no plano da base. O segmento articulado, desta maneira, não obstante na curvatura na direção circunferencial, estará em posição achatada, podendo assim ser dobrado a fim de que os segmentos da braçadeira possam ser suficientemente afastados entre si a fim de serem colocados ao redor das saliências dos tubos.

Esta forma de procedimento permite uma produção relativamente simples. Todavia, tem por consequência uma determinada desvantagem

quando a braçadeira perfilada for usada em tubos que em caso normal estão expostos em elevadas temperaturas. Um exemplo para caso de emprego desta natureza é o emprego em uma instalação de descarga de um veículo automotor. Aqui reinam temperaturas na ordem de grandeza de 800°C até 5 1000°C. Essas temperaturas fazem com que os tubos se dilatam com os seus flanges. A braçadeira perfilada, que possui contactos com as saliências dos tubos, também é aquecida. Na região do segmento articulado, a braçadeira perfilada apresenta, todavia, faces que se salientam axialmente além das saliências dos tubos e através dos quais o calor poderá ser escoado 10 para o ambiente. Ao menos nesta região existe o perigo que a temperatura da braçadeira perfilada seja reduzida. Quando a braçadeira perfilada ficar mais fria do que o tubo com suas saliências ou flanges, então a dilatação da braçadeira perfilada, resultante do calor, será menor. Resultam intensas tensões na braçadeira perfilada que em caso extremo podem conduzir a uma 15 deformação plástica da braçadeira perfilada. Uma deformação plástica não oferece um retorno a sua posição original no resfriamento, de maneira que em estado frio resulta uma braçadeira frouxa com uma conexão tubular correspondentemente afrouxada.

A presente invenção tem como objetivo fazer com que uma braçadeira perfilada possa ser empregada eficazmente em conexões tubulares com elevadas temperaturas. 20

Esta tarefa será solucionada por uma braçadeira perfilada da espécie inicialmente mencionada pelo fato de que o segmento articulado é conformado como uma ponte que está unida com os segmentos da braçadeira. 25

Nesta solução, a braçadeira perfilada é aberta entre os segmentos da braçadeira, empregando-se, portanto, dois segmentos de braçadeira reciprocamente separados. Esses segmentos da braçadeira serão interligados por um componente adicional, ou seja, a ponte. Este componente adicional 30 pode consistir em outro material. Preferencialmente este material será altamente resistente de maneira que pela ponte não será produzido um enfraquecimento da braçadeira perfilada. De preferência, tanto os segmentos

da braçadeira como também a ponte são formados de metal. Na ponte, a braçadeira perfilada pode ser dobrada e aberta a fim de poder ser aplicada ao redor dos flanges ou saliências nas extremidades dos tubos. A ponte poderá ser dimensionada de tal forma que apenas pouco calor intrínseco perdido para o meio ambiente.

É preferido, no caso que a ponte apresente uma espessura radial que é menor do que a espessura radial da base. Portanto, a ponte pode ser conformada relativamente delgada. Isto apresenta vantagem adicional que a ponte pode ser dobrada com maior facilidade para abrir a braçadeira.

10 As forças necessárias para montagem serão, portanto, mantidas em reduzida extensão.

De preferência, a ponte apresenta em uma região de conexão com os segmentos da braçadeira uma projeção axial que no mínimo é tão grande como a projeção axial da base. Desta maneira, de qualquer maneira

15 na região da conexão a ponte não ultrapassa a base. Desta maneira são evitadas faces desnecessárias através das quais poderia ser irradiado calor. A ponte poderá então ser mantida em uma temperatura mais elevada porque não se verifica uma perda tão intensa do calor para o meio ambiente.

De preferência a ponte estará isenta de formações. Assim sendo, a ponte forma na região da superposição por assim dizer um "material achatado" que pode ser preso de maneira fácil. Como aqui não existem informações as propriedades de dobramento da ponte não serão influenciadas de maneira negativa.

Preferencialmente, a ponte está unidade exclusivamente com a base dos segmentos da braçadeira. Uma conexão com os flancos do formato trapezoidal não se verifica, portanto. Isto possibilita que a ponte também seja dobrada naquele ponto onde já ultrapassa a base.

Preferencialmente a ponte apresenta entre os segmentos da dobradiça uma concavidade. Esta concavidade faz com que a ponte se aproxime dos flanges ou das saliências dos tubos. Desta maneira, será reduzida a distância entre as pontes e os tubos de maneira que aqui é viável uma convecção térmica aprimorada dos flanges dos tubos para a ponte. A tempe-

ratura da ponte poderá depois ser aproximada da temperatura dos flanges.

De modo preferencial a concavidade apresenta uma projeção radial para o interior e corresponde a espessura radial da base. Nessa conformação pode-se até prever que não somente encostem nos flanges os
5 segmentos da dobradiça mais também a própria ponte. Uma convexão de calor dos flanges para a ponte não será então mais possível apenas pela irradiação, porém, também por condução de calor direta.

De preferência, a concavidade está conformada como um eixo. O eixo apresenta um vértice que essencialmente se projeta em paralelo para
10 com o eixo da braçadeira perfilada. Desta maneira, é viabilizada que a ponte encoste sobre um segmento axial relativamente longo nos flanges dos tubos.

De preferência a ponte apresenta uma curvatura sendo que esta curvatura apresenta uma direção que corresponde à direção da curvatura dos segmentos da dobradiça. Desta forma, a braçadeira perfilada está por
15 assim dizer protendida, isto é, a ponte faz com o que os segmentos da braçadeira possuam uma determinada protensão uma em relação à outra. Então será apenas necessário abrir a braçadeira perfilada para a finalidade da montagem. Tão logo que se solta à braçadeira perfilada, ela se posiciona sob a pressão específica da ponte contra os flanges dos tubos.

De preferência, a ponte apresenta ao menos uma saliência radial voltada para o interior. Esta saliência poderá ser usada a fim de que na
20 produção da braçadeira perfilada os segmentos da dobradiça sejam posicionados diante da ponte. Isto facilita a produção.

De preferência, a ponte apresenta ao menos duas regiões de
25 dobramento. As duas regiões de dobramento estão previstas preferencialmente fora do centro da ponte em direção circunferencial. Isto produz um movimento de abertura aperfeiçoado da braçadeira perfilada por ocasião da montagem. Os dois segmentos da braçadeira não mais precisam ser tão afastados entre si como na conformação que apresenta apenas uma única
30 região de dobramento ou uma única linha para dobramento.

De preferência a ponte apresenta entre as regiões de dobramento mais material por comprimento circunferencial do que na direção circunfe-

rencia fora das regiões de dobramento. Esta é uma possibilidade técnica relativamente simples para produzir as regiões de dobramento. A ponte se dobrará naqueles lugares onde estiver previsto maior volume de material por comprimento circunferencial, com menores expressões que nas regiões com menor quantidade de material. Pela seleção de distribuição de material torna-se, portanto, possível definir regiões de dobramento individuais ou até mesmo linhas de dobramento.

De preferência as regiões apresentam regiões de dobramento em uma projeção axial ampliada. Esta é uma possibilidade relativamente simples para formar as regiões de dobramento. Para a ponte poderá ser usado um material espesso com a mesma conformação de maneira que a ponte poderá ser simplesmente recortada de uma chapa.

De preferência, a ponte é formada de um material que apresenta um coeficiente de dilatação térmica maior do que o material dos segmentos da dobradiça. Nesta hipótese também quando a temperatura da ponte for um pouco menor do que a temperatura dos segmentos da dobradiça pode-se prover que a dilatação dos segmentos da dobradiça e dilatação da ponte, resultante do calor, sejam reciprocamente aproximados. A ponte poderá também ser dimensionada de tal maneira que sejam reduzidas tensões térmicas resultantes.

De preferência a ponte estará unida com os segmentos da dobradiça por ligação de solda, sendo que esta ligação de solda apresente em direção circunferencial uma distância predeterminada para a borda dos segmentos da dobradiça em direção circunferencial. Também isto apresenta vantagens no dobramento da dobradiça para a finalidade de sua montagem. Os segmentos da dobradiça não mais precisam ser de tal modo dobrados um entre si porque a ponte ainda pode ser deformada em regiões que são sobrepostas pelos segmentos da braçadeira.

Em seguida a invenção será descrita com base em exemplos de execução preferidos em conexão com o desenho. As Figuras mostram:

Figura 1 - uma representação em perspectiva de uma braçadeira perfilada,

Figura 2 - braçadeira perfilada visto em outro ângulo de visão,

Figura 3 - uma primeira forma de realização de uma ponte,

Figura 4 - uma segunda forma de realização de uma ponte,

Figura 5 - uma terceira forma de realização de uma ponte,

5 Figura 6 - uma quarta forma de realização de uma ponte e

Figura 7 - uma quinta forma de realização de uma ponte.

No presente caso, a braçadeira perfilada 1 apresenta dois segmentos de dobradiça 2, 3 que estão interligados por um segmento articulado 4. Também podem ser previstas mais do que dois segmentos de dobradiça 2, 3 mostrados, quando também poderão ser previstos vários segmentos articulados 4.

O segmento articulado 4 está montado em uma extremidade dos segmentos da dobradiça 2, 3 em direção circunferencial. Na outra extremidade dos segmentos da dobradiça 2, 3 está previsto um cabeçote tensor 5 que apresenta uma castanha tensora 6, 7 em cada segmento da dobradiça. As duas castanhas tensoras 6, 7 estão interligadas por um pino rosqueado 8 que em um lado apresenta um cabeçote 9 e com sua outra extremidade é atarraxado por uma porca 10.

Como pode ser reconhecido especialmente na Figura 2, os dois segmentos da dobradiça 2, 3 apresentam no corte um formato trapezoidal. O formato trapezoidal possui uma base 11 e dois flancos 12, 13 que formam diante da base 11 um ângulo superior a 90° . No caso, os dois flancos 12, 13 estão inclinados em diferentes direções diante da base 11, isto é, eles abrem no sentido do afastamento da base 11.

25 De preferência os dois segmentos da dobradiça são formados de um metal como, por exemplo, aço.

O segmento articulado 4 está conformado como ponte 14, colocada na parte radial externa sobre a base 11 dos dois segmentos da dobradiça 2, 3 estando unidas sempre com dois pontos de solda 15, 16, ou seja, 30 17, 18, com os segmentos da dobradiça 2, 3. Também a ponte 14 formada de um metal, de preferência aço. O material constituinte da ponte 14 pode-se diferenciar daquele material do qual são formados dos segmentos da do-

bradiça 2, 3. Especialmente o material da ponte 14 poderá apresentar resistência maior do que o material dos segmentos da dobradiça 2, 3. A ponte 14 pode, portanto, apresentar uma espessura (em direção radial) que é menor do que a espessura da base 11 em direção radial.

5 A Figura 3 apresenta em uma representação pouco ampliada a ponte que está presa com o auxílio com os pontos de solda 15-18 nos segmentos da dobradiça 2, 3. Pode-se reconhecer que a ponte 14 apresenta na projeção axial uma projeção que no máximo é tão grande como a projeção axial da base 11. Em uma região de superposição 19, 20 a ponte 14, portanto, não ultrapassa em direção axial a base 11. Desta maneira, na região da superposição 19, 20 serão evitadas áreas livres através das quais poderia se verificar uma irradiação de calor da ponte 14 para o meio ambiente. A área disponível, não considerando o vão 21 entre os dois segmentos da dobradiça 2, 3, terá exatamente o mesmo tamanho como a área normalmente formada pelos segmentos da dobradiça 2, 3.

15 A ponte 14 está previamente curvada, isto é ela apresenta já uma curvatura que corresponde a uma curvatura dos segmentos da dobradiça 2, 3. Desta maneira a braçadeira perfilada 1 será protendida em um estado de montagem, isto é, os dois segmentos da dobradiça 2, 3 são já retidos de tal forma pela ponte 14 no estado isento de carga que as suas castanhas tensoras 6, 7 apresentam uma distância que corresponde a uma posterior posição de montagem em uma conexão tubular. Para efeito da montagem, portanto, as duas castanhas tensoras 6, 7 terão de ser afastadas uma da outra e desta maneira será dobrada e aberta à braçadeira perfilada 1. Tão logo as castanhas tensoras 6, 7 ou os dois segmentos da dobradiça 2, 3 forem soltos, os segmentos da dobradiça 2, 3 se movimentarão para posição desejada na qual abraçam flanges não representados mais detalhadamente dois tubos movimentando-se uma em relação à outra em direção axial. Pelo aperto do pino rosqueado 8 poderá então ser lograda uma força de aperto predeterminada.

30 Conforme acima indicado a ponte 14 relativamente delgada mais consiste em material altamente resistente. Isto facilita dobrar a ponte elasti-

camente de maneira que a montagem é relativamente simples não sendo necessárias maiores forças para abrir a braçadeira perfilada 1.

A ponte 14 está exclusivamente unida com a base 11 dos segmentos de dobradiça 2, 3. Ela apresenta também nas regiões de superposição 19, 20 nenhum tipo de formações. Basicamente a ponte 14 é aqui conformada como material achatado que pode ser produzido e manipulado de forma simples. A produção da ponte 14 pode, por exemplo, se verificar pelo fato de que a ponte 14 é recortada de uma chapa.

A Figura 4 apresenta uma segunda forma de realização da ponte 14. Elementos idênticos e reciprocamente correspondentes possuem os mesmos números de referência. A ponte 14 da Figura 4 se diferencia da ponte 14 da Figura 3 pelo fato de que a ponte 14 apresenta uma concavidade 22 que é conformada com eixo voltado em sentido radial para o interior. Esta concavidade 22 apresenta uma linha de vértice 23 que se estende em direção axial. A concavidade 22 apresenta uma projeção radial para o interior correspondendo aproximadamente à espessura da base 11. Uma vez montado a braçadeira perfilada 1, a concavidade 22 encostará ao menos com sua linha de vértice 23 nos flanges dos tubos a serem unidos de maneira que se pode transferir uma convexão térmica dos flanges para a ponte 14 também através da concavidade 22.

Em outros aspectos a ponte 14 é conformada da mesma maneira como na forma de realização da Figura 3, isto é, ela encosta de forma achatada na respectiva base dos segmentos da dobradiça 2, 3, estando unidas por meio de pontas de solda 15-18 com os segmentos da dobradiça 2, 3.

Na conformação da Figura 5 a ponte apresenta duas regiões de dobramento estampadas que aqui por motivos de simplificação, são mostradas como linhas de dobramento 24, 25. Estas linhas de dobramento 24, 25 resultam de forma simples pelo fato de que a ponte apresenta entre as duas linhas e dobramento uma projeção 26 axial ampliada. Assim sendo, a ponte 14 apresenta entre as duas linhas de dobramento 24, 25 mais material por comprimento circunferencial do que em direção circunferencial fora das li-

nhas de dobramento 24, 25. Quanto mais material a ponte 14 apresentar por comprimento circunferencial, tanto maior será a sua resistência contra uma deformação ou dobramento. Pela ampliação da projeção axial 26 entre as duas linhas de dobramento 24, 25 pode-se conseguir que a ponte 14 seja
5 mais deformada nas linhas de dobramento 24, 25. Em direção circunferencial, em posição mais para fora, a deformação encontra obstáculos pelos dois segmentos da dobradiça 2, 3. Entre as duas linhas de dobramento 24, 25 a deformação encontra obstáculos pelo maior acúmulo de material. Por conseguinte, resultam, por assim dizer, duas regiões nas quais a ponte 14 será
10 dobrada quando a braçadeira perfilada 1 for aberta.

A reduzida projeção 26 ampliada é de significado secundário para o balanço térmico. O calor adicional que pode ser eliminado por irradiação não tem uma expressão importante.

Na conformação de acordo com a Figura 6 a ponte 14 apresenta
15 dois ressaltos 27, 28 pressionados em sentido radial para o interior que servem de auxílio de montagem. Antes de serem produzidos os pontos de solda 15-18, os dois segmentos da dobradiça 2, 3 serão movidos em direção circunferencial até encostarem nos ressaltos 27, 28 onde são presos. Desta maneira consegue-se de modo simples uma alocação especial precisa entre
20 a ponte 14 e os segmentos da dobradiça 2, 3.

Na conformação da Figura 7 emprega-se também ressaltos 27, 28 e 29, 30, que, diferente em relação à conformação de acordo com a Figura 6, não foram pressionados para fora do centro axial da ponte 14, mas são formados por saliências previstas em bordas axiais que são dobradas em
25 sentido radial para o interior. A tarefa é a mesma, isto é, os ressaltos 27-30 formam um encosto para os segmentos da dobradiça 2, 3 antes de serem produzidos os pontos de solda 15-18.

Por motivos de visibilidade, nos diferentes exemplos de execução das Figuras 3 até 7 são representadas apenas características individuais
30 da ponte 14. Mas as diferentes características também podem ser combinadas entre si, ou seja, por exemplo, a concavidade 22 pode conter a projeção axial, sendo previstos ressaltos adicionais 27-30.

Em todos os casos a ponte 14 poderá ser produzida de um material que apresente um coeficiente de dilatação térmica maior do que o material dos segmentos da dobradiça 2, 3.

5 Também em todas as conformações a ponte 14 poderá ser unida de tal maneira com o segmento da dobradiça 2, 3 que entre os pontos de solda 16, 17 internos em direção circunferencial e as extremidades reciprocamente opostas dos segmentos da dobradiça 2, 3 se registre uma distância predeterminada. Esta distância poderá então ser usado adicionalmente para o dobramento e abertura dos segmentos da dobradiça 2, 3.

REIVINDICAÇÕES

1. Braçadeira perfilada (1) com ao menos dois segmentos de dobradiça (2, 3) apresentando no corte um formato trapezoidal com uma base (11) e dois flancos (12, 13) reciprocamente opostos e inclinados e ao me-
5 nos com um segmento articulado (4) sempre previstos entre dois segmentos da dobradiça (2, 3), caracterizada pelo fato de que o segmento articulado (4) é conformado como ponte (14), unida com os segmentos da dobradiça (2, 3).

2. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 1, caracte-
10 rizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta uma espessura radial que é inferior do que a espessura radial da base (11).

3. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta em uma região de ligação (19, 20) com os segmentos da dobradiças (2, 3) uma projeção axial
15 que no máximo é tão grande como a projeção axial da base 11.

4. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 3, caracte-
rizada pelo fato de que, a ponte (14) está isenta de formações em uma região, na qual ela ultrapassa o segmento da dobradiça (2, 3) em direção
circunferencial.

20 5. Braçadeira perfilada de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizada pelo fato de que, a ponte (4) está unida exclusivamente com a base (11) dos segmentos da dobradiça (2, 3).

6. Braçadeira perfilada de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta uma conca-
25 vidade (22) entre os segmentos da dobradiça (2, 3).

7. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 6, caracte-
rizada pelo fato de que, a formação (22) apresenta uma projeção radial para dentro que corresponde à espessura radial da base (11).

8. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 6 ou 7,
30 caracterizada pelo fato de que, a formação (22) está conformada como um eixo.

9. Braçadeira perfilada de acordo com uma das reivindicações

de 1 a 8, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta uma curvatura, que apresenta uma direção que corresponde à direção da curvatura dos segmentos da dobradiça (2, 3).

5 10. Braçadeira perfilada de acordo com uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta ao menos uma saliência (27 a 30) voltada em sentido radial para o interior.

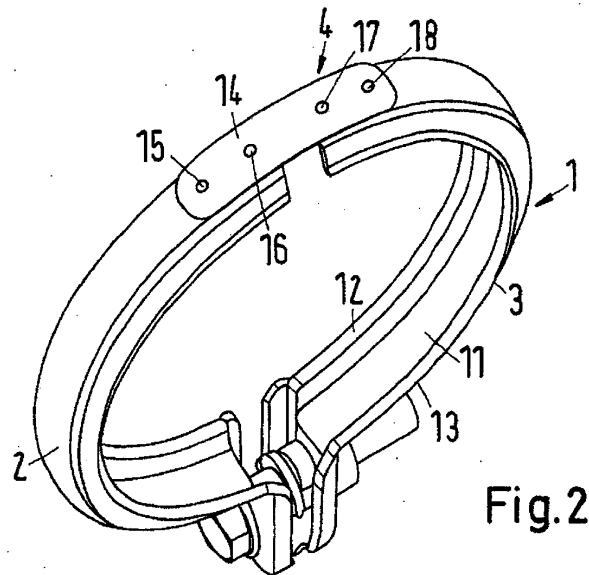
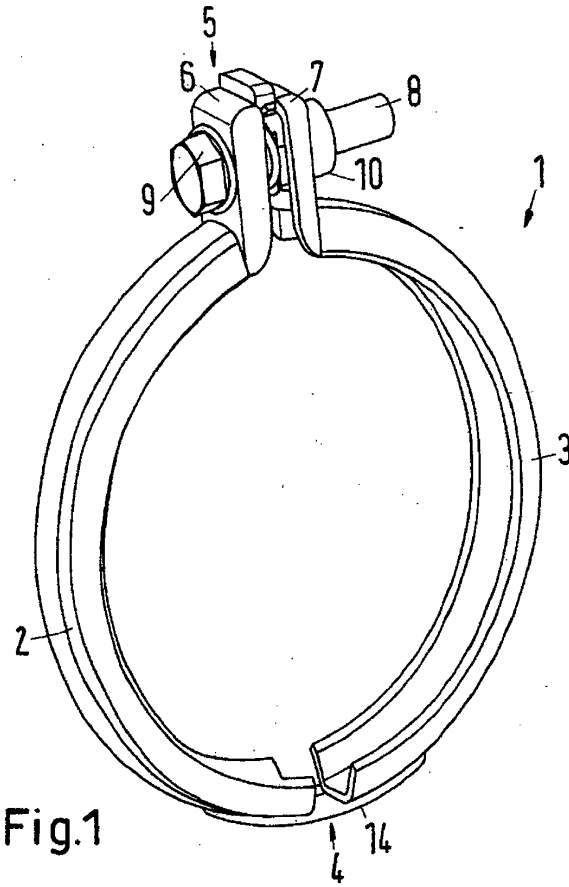
11. Braçadeira perfilada de acordo com uma das reivindicações de 1 a 10, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta ao menos duas regiões de dobramento (24, 25).

10 12. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta entre as regiões de dobramento (24, 25) mais volume de material por comprimento circunferencial do que em direção circunferencial fora das regiões de dobramento (24, 25).

15 13. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) apresenta entre as regiões de dobramento (24, 25) uma projeção (26) axial ampliada.

20 14. Braçadeira perfilada de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) é formada de um material que apresenta um coeficiente de dilatação térmica maior do que o material dos segmentos da dobradiça (2, 3).

25 15. Braçadeira perfilada de acordo com uma das reivindicações de 1 a 14, caracterizada pelo fato de que, a ponte (14) está unida com o segmentos da dobradiça (2, 3) por uma ligação de solda (15 a 18), sendo que a ligação de solda em direção circunferencial apresenta uma distância predeterminada em relação à borda dos segmentos da dobradiça (2, 3).



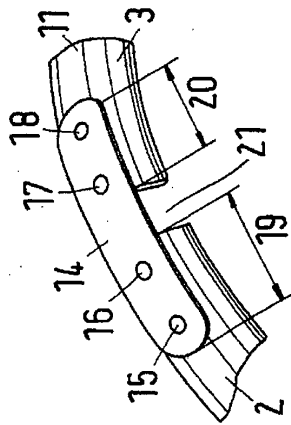


Fig. 3

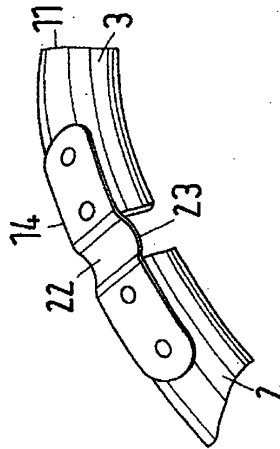


Fig. 4

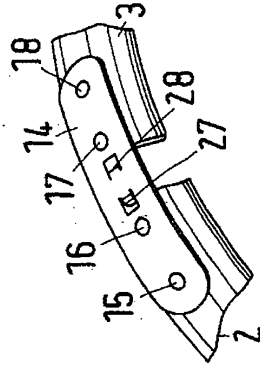


Fig. 6

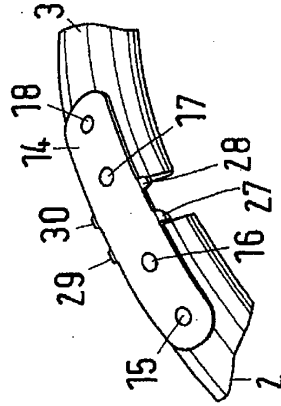


Fig. 7

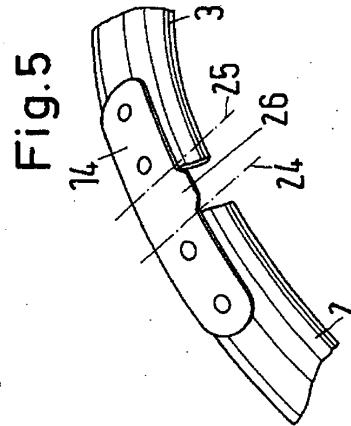


Fig. 5

RESUMO

Patente de Invenção: "**BRAÇADEIRA PERFILADA**".

A presente invenção refere-se a uma braçadeira perfilada (1) com ao menos dois segmentos de dobradiça (2, 3) que apresentam na seção transversal em formato trapezoidal (11) e dois flancos (12, 13) inclinados em direção reciprocamente oposta e tendo ao menos um segmento articulado (4) sempre entre dois segmentos da dobradiça (2, 3).

O objetivo é fazer com que a braçadeira perfilada também possa ser eficazmente empregada em conexões tubulares com temperaturas mais elevadas.

Para tanto, está previsto que o segmento articulado (4) seja conformado como ponto (14) que está unido com os segmentos da dobradiça (2, 3).