

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

(21) **PI0706581-7 A2**

(22) Data de Depósito: 16/01/2007
(43) Data da Publicação: 29/03/2011
(RPI 2099)



(51) *Int.Cl.:*
F16J 15/12
F16L 23/18
F16J 15/06

(54) Título: **DISPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 08/02/2006 DE 10 2006 005 660.4,
17/01/2006 DE 20 2006 000 726.1, 26/01/2006 DE 20 2006 001 224.9,
28/08/2006 EP PCT/EP2006/065747

(73) Titular(es): Alfred Jung

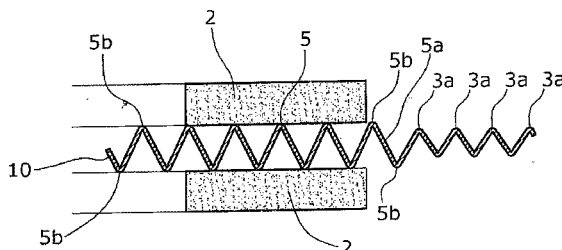
(72) Inventor(es): Alfred Jung

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007050400 de 16/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/082887 de 26/07/2007

(57) Resumo: DISPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO, A presente invenção refere-se a uma disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, possui um corpo básico metálico (1) anelar. Com ambos os lados do corpo básico metálico (1) estão conectados apoios de material macio (2). O corpo básico (1) possui no lado interno e no lado externo dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais. Os dentes de anel (3, 4) possibilitam em estado montado um contato metálico pontual, e possuem também uma característica de mola. Esta característica de mola dos dentes de anel (3, 4) é selecionada de tal modo que em uma primeira forma de execução, depois da desmontagem da vedação dos flanges, a altura dos dentes corresponde essencialmente à altura antes da montagem. A área do corpo básico (1) que é coberta pelos apoios de material macio (2) possui adicionalmente dentes de anel (5) angulares. Estes dentes de anel (5) possuem uma característica de mola, sendo que depois da desmontagem da vedação ocorre um retorno dos dentes de anel (5) para pelo menos 75 % do estado originário. Em uma outra forma de execução, os dentes de anel (5) cobertos pelo apoio de material macio (2) são em parte plasticamente deformáveis.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO**".

A presente invenção refere-se a uma disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, consistindo em um corpo básico metálico anelar e apoios de material macio, presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, ou de outros apoios macios, sendo que o corpo básico pode possuir dentes de anel radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado permitem um contato metálico pontual e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária.

Disposições de vedações desse tipo são descritas na patente EP 10 624 42 e foram aprovadas na prática.

Além disso, há muitos anos são conhecidas as chamadas vedações de anel ondulado, onde em ambos os lados de corpos básicos metálicos ondulados se encontram apoios de material macio. Sendo que estes apoios de material macio, durante a montagem em uma fenda de flange, são parcialmente prensados para dentro das ondulações. Devido à forte pressão de aperto necessária, as ondulações do corpo básico são separadas de modo irreversível e nisso podem ser amplamente achatadas. Outras desvantagens essenciais das vedações de anel ondulado são a segurança de purga deficiente, a permeabilidade crescente das juntas de flanges em solicitações em virtude de oscilações de pressão e temperatura, e a espessura de montagem relativamente grande superior a 2 mm antes da montagem. Esta espessura de montagem alta exige grandes fendas de flanges durante a montagem e muitas vezes causa danificações dos apoios de material macio já durante a montagem. Uma grande desvantagem das vedações de anel ondulado é em particular a dilatação radial irreversível da vedação no aperto, onde o corpo básico ondulado pode ser achatado de modo irreversível. Portanto, as vedações de anel ondulado não foram bem-aprovadas na prática, em particular em casos de grandes esforços e altas exigências a uma im

permeabilidade duradoura.

Nas disposições de vedação de acordo com a patente EP 10 624 42, a área coberta pelo apoio de material macio é plana. Portanto, não ocorre nenhuma deformação irreversível do corpo básico metálico nesta área. Os apoios de material macio são quase que totalmente compactados durante o apertar dos parafusos dos flanges e são dimensionados de tal modo que as pontas dos dentes de anel com uma característica de mola entram em contato metálico com as superfícies dos flanges. O corpo básico metálico e seus dentes de anel não são deformados de modo irreversível. Estas peculiaridades fazem com que as solicitações devido a oscilações de pressão e temperatura são absorvidas flexivelmente, produzindo dessa forma a impermeabilidade duradoura.

A presente invenção tem a tarefa de aprimorar mais ainda a impermeabilidade duradoura.

De acordo com a presente invenção, a solução da tarefa é obtida através das características da reivindicação 1, 3 ou 5.

Em uma primeira forma de execução preferida da disposição de vedação de acordo com a presente invenção que melhora a impermeabilidade, esta possui um corpo básico metálico em forma de anel. O corpo básico metálico em forma de anel está coberto por apoios de material macio em ambos os lados, sendo que os apoios de material macio são apoios que possuem grafite e/ou PTFE. Além disso, o corpo básico possui vários dentes de anel radialmente perimetrais. Em estado montado, em pelo menos um dos dentes de anel ocorre um contato metálico, linear entre o dente de anel e a superfície de vedação. De acordo com a presente invenção, o corpo básico metálico possui uma espessura inferior a 0,5 mm, de preferência, uma espessura inferior a 0,49 mm e de preferência especial, uma espessura inferior a 0,3 mm. Surpreendentemente, apesar da espessura pequena do corpo básico metálico, é possível, deformar este e fazer os dentes de anel através da deformação. Apesar da baixa espessura do material e do fluir do metal que ocorre durante a deformação, surpreendentemente não ocorre nenhuma fissura devido à construção. De acordo com a presente invenção, os dentes

de anel, por um lado, têm a função de que pelo menos entre um dos dentes de anel e a superfície de vedação seja garantido um contato metálico. Além disso, os dentes de anel contribuem para a rigidez do corpo básico metálico. Somente devido à previsão de acordo com a presente invenção de dentes de anel radialmente perimetrais torna-se possível, usar um corpo básico tão

5 fino, que é feito sobretudo de uma chapa de metal fina.

De preferência, o corpo básico possui também na área do apoio de material macio pelo menos um dente de anel. Em uma outra forma de execução preferida da presente invenção, o aspecto essencial está no fato

10 de que o corpo básico possui pelo menos um dente de anel em forma de ângulo na área coberta pelo apoio de material macio. Nessa forma de execução não é obrigatório, porém, é preferível que também na área não coberta seja previsto pelo menos um dente de anel perimetral que em estado montado possibilita um contato metálico linear.

De acordo com a presente invenção, nesta forma de execução especialmente preferida, a tarefa é solucionada pelo fato de que a área do corpo básico que está coberta pelo apoio de material macio possui pelo menos um dente de anel em forma de ângulo.

15

Em uma forma de execução preferida, o dente de anel previsto na área do apoio de material macio é pelo menos em parte plasticamente deformável, sendo que a deformação ocorre durante a montagem da disposição de vedação na junta de flanges. Portanto, a forma do pelo menos um dente de anel, a espessura do corpo básico metálico e a liga de metal usada são escolhidas de tal modo, de acordo com a presente invenção, que em

20 dependência das forças que ocorrem durante a montagem o pelo menos um dente de anel é plasticamente deformado pelo menos parcialmente. Em particular é preferido, de acordo com a presente invenção, produzir o corpo básico de aço inox. As forças que surgem, no caso, dependem do tipo, do tamanho e/ou do campo de uso da junta de flanges. Devido à deformação

25 plástica dos dentes, que preferencialmente somente ocorre parcialmente, de modo que permanece uma elasticidade residual, em estado montado é gerada uma ponta de pressão pela ponta do dente no decurso da pressão so-

30

bre a seção transversal da vedação. Dessa forma, nas respectivas áreas lineares da ponta de dente, a estanqueidade é aumentada. Isto produz a melhoria da estanqueidade da disposição de vedação de acordo com a presente invenção. No caso prefere-se especialmente que a deformação plástica dos dentes de anel dispostos na área do apoio da vedação seja de tal forma que os dentes possuam uma característica de mola de 50 a 100 %, de preferência, de 75 a 100%. Isto significa que o respectivo dente de anel, depois de uma nova desmontagem da junta de flanges, alcança a altura originária, isto é, a altura antes da primeira montagem, por 50 a 100 %. Com uma altura de dente originária de 0,5 mm, o dente apresenta depois da desmontagem novamente uma altura de dente de 0,25 a 0,5 mm.

De preferência, os dentes de anel não cobertos por um apoio de material macio, contanto que existam tais dentes de anel, retornam flexivelmente depois da desmontagem por 75 a 100 %.

De preferência, em cada lado do corpo básico metálico é previsto respectivamente um dente de anel na área do apoio de material macio. Eles são dentes em forma de anel, de modo que é garantida uma vedação completa em torno de todo o flange. Os dentes de anel dispostos em ambos os lados do corpo básico metálico preferencialmente estão opostos uns aos outros, de modo que as forças geradas nas linhas de contato estão orientadas uma para a outra e não são lateralmente deslocadas uma em relação à outra.

Em uma outra forma de execução preferida que representa uma invenção independente, o pelo menos um dente de anel na área do apoio de material macio é executado de tal modo que o dente de anel depois da desmontagem volta novamente para seu estado originário. Nisso é característico o caráter resiliente, onde é aceitável uma deformação plástica pequena. A vantagem essencial de tal dente de anel também consiste no fato de que na área da ponta do dente é gerada uma ponta de pressão. Dessa maneira a estanqueidade da disposição de vedação melhora consideravelmente. Esta forma de execução possui preferencialmente vários dentes de anel dispostos na área do apoio de material macio, onde de preferência, em cada lado do

corpo básico metálico está disposto pelo menos um dente de anel desse tipo.

Portanto, de acordo com a presente invenção não se trata mais das vedações de anel ondulado convencionais, e sim de um novo tipo de disposição de vedação que também pode ser denominada de vedação de dente angular.

Os aperfeiçoamentos especialmente preferidos, mencionados em seguida referem-se a ambas as formas de execução independentes.

Preferencialmente esta nova disposição de vedação possui em estado originário, antes da primeira montagem, apenas uma espessura de menos de 2,2 mm, especialmente menos de 1,7 mm. Dessa forma, ela também pode ser montada com facilidade e sem danificação dos apoios de material macio em larguras pequenas das fendas de flanges.

Os corpos básicos metálicos sem apoios de material macio possuem preferencialmente apenas uma espessura inferior a 1,2 mm, de preferência, de 0,4 a 0,8 mm, medida sobre as pontas metálicas.

A altura dos dentes de anel pode ser diferente nas áreas cobertas pelo apoio de material macio e nas áreas não cobertas por um apoio de material macio. Isto depende, por exemplo, do tipo do apoio de material macio usado e do campo de uso da disposição de vedação. Se especialmente o contato metálico de um e/ou de vários dos dentes de anel internos ou externos é de suma importância para a vedação, estes dentes de anel podem ter uma altura maior do que os dentes de anel previstos na área do apoio de material macio. Preferencialmente, notadamente os dentes de anel dispostos radialmente fora do apoio de material macio, possuem uma altura maior do que os dentes de anel cobertos pelo apoio de material macio. Assim sendo é garantido que na área do apoio de material macio seja obtida uma pressão superficial suficiente. Além disso, consegue-se dessa forma uma compactação suficiente do apoio de material macio. É especialmente preferido que pelo menos um dente de anel disposto radialmente fora e/ou dentro do apoio de material macio possua pelo menos a mesma altura como o apoio de material macio. Os dentes de anel restantes, dispostos dentro ou fora do apoio

de material macio possuem então uma altura menor. Dessa forma é garantido um contato metálico vedante. Notadamente em pelo menos um dente de anel disposto tanto fora como também dentro do apoio de material macio com pelo menos a mesma altura, uma encapsulação do apoio de material macio é garantida. Assim sendo, evita-se tanto uma remoção do apoio de material macio como também uma entrada de material de vedação para dentro do meio a ser transportado.

Os dentes de anel eventualmente dispostos radialmente dentro ou fora do apoio de material macio, para alterar a característica de mola também podem possuir um ângulo maior do que o pelo menos um dente de anel disposto na área do apoio de material macio. Dado o caso, os dentes de anel com um ângulo mais obtuso podem adicionalmente ter uma altura menor.

É lógico que o corpo básico ainda pode ser tão grosso que é suficientemente estável para alojar o apoio de material macio comprimido e apresentar uma característica de mola. De preferência, os corpos básicos metálicos são feitos de uma chapa que possui uma espessura de no mínimo 0,05 mm, mas menos de 0,49 mm, especialmente menos do que 0,45 mm. Especialmente são preferidas espessuras de chapas de aproximadamente 0,1 mm. De preferência, os dentes de anel angulares, portanto, são feitos de um aço inox o mais resistente possível contra a corrosão que com as ferramentas apropriadas é deformado de modo tão duradouro, que no lado interno surgem arestas quase que pontudas e no lado externo, bordas levemente arredondadas.

Nisso, é muito bem possível produzir corpos básicos em forma de dente angular e de usá-los de acordo com a presente invenção que na área coberta pelo apoio de material macio, medido sobre as pontas metálicas possuem uma espessura menor do que os dentes de anel livres eventualmente existentes. Formas de execução com dentes de anel livres possibilitam em estado montado o contato metálico com característica de mola já conhecido da patente EP 10 62 442. Também nestas formas de execução os apoios de material macio são compactados quase que o máximo.

A fim de manter a espessura das disposições de vedação preferidas antes da primeira montagem em uma fenda de flange abaixo de 2 mm ou até abaixo de 1,7 mm, de preferência, são usados apoios de grafita que antes da montagem com uma densidade de cerca de 0,7 ou 1,0 kg/m³ possuem uma espessura superior a 0,5 mm e com uma densidade de cerca de 1,0 kg/m³, uma espessura de 0,25 a 0,5 mm. Nisso, deve se atentar para que os apoios de material macio em estado montado são suficientes para preencher o espaço intermediário entre os dentes de anel e nisso tanto são compactados quase que o máximo sobre as pontas de dentes como também sobre os vales. Nisso, uma compactação do apoio de material macio, particularmente quando se trata de um apoio de grafite, é de no mínimo 40, preferencialmente no mínimo 45 e, de preferência especial, de no mínimo 50 %.

Os apoios de grafite também já podem ser prensados durante a produção da vedação de anel ondulado por meio de ferramentas especiais, em ambos os lados para dentro dos dentes de anel. Então os apoios de grafite são apenas um pouco maior do que os dentes de anel tanto no diâmetro interno como também no diâmetro externo.

Em virtude da sobreposição em ambos os lados do apoio de grafite, é facilitada a fixação, e o risco de ferimentos através do fino corpo básico diminui.

A fixação dos apoios de material macio preferencialmente é feita por meio de colagem. Mas também pode ser feita por meio de processos livres de cola.

De preferência a distância entre cada vez dois dentes de anel é inferior a 4 mm e pode ser reduzida até uma distância de 0,5 mm. A área não coberta pelo apoio de material macio pode possuir 1 até 100 dentes de anel. No total, os corpos básicos possuem no mínimo três e somente em casos excepcionais, no total 140 dentes de anel.

Formas de execução especialmente preferidas das disposições de vedação, portanto, consistem em um corpo básico de uma chapa de 0,1 até 0,49 mm, preferencialmente 0,1 até 0,3 mm de espessura, que possui dentes com distâncias de 0,5 até 4 mm, preferencialmente com distâncias

entre 1 até 2,8 mm, especialmente preferido, entre 1 até 2 mm, dentes estes que medidos sobre as pontas possuem uma altura de 0,4 até 0,8 mm e que estão cobertos por apoios de material macio que possuem uma espessura originária de 0,25 até 1,00 mm. Por mais fina que seja a chapa usada, menor
5 pode ser a distância entre os dentes de anel. Também o apoio de material macio pode ser respectivamente fino. Mas o que é decisivo é que o apoio de material macio seja compactado de modo otimizado depois da montagem e que os espaços entre os dentes de anel sejam completamente preenchidos com isso. Dessa maneira, pode ser usado um corpo básico especialmente
10 preferido que pode ser coberto por apoios de grafite que, por exemplo, com uma espessura de chapa inferior a 0,5 mm, preferencialmente de 0,1 até 0,3 mm, medido sobre as pontas tem uma altura inferior a 1,35 mm e uma distância dos dentes inferior a 3 mm, apoios de grafite este que com uma densidade de $0,7 \text{ kg/m}^3$ possuem uma espessura de 1 mm e com uma densidade de $1,0 \text{ kg/m}^3$ uma espessura de 0,5 mm. Nisso, também podem existir no
15 lado interno e/ou externo dentes de anel não cobertos que em estado montado produzem um contato metálico e que também possuem característica de mola.

Estas formas de execução de acordo com a presente invenção
20 das vedações de anel de ângulo produzem uma vedação mais forte e aprimorada com característica de mola sustentada e são superiores a todas as disposições de vedação até agora conhecidas. Este resultado não era de se esperar, uma vez que estas formas de execução na verdade se estendem mais planamente durante o aperto dos parafusos de flange como as vedações de anel ondulado, assim aumentando suas dimensões sobretudo radi-
25 almente. Porém, nas vedações de anel angular de acordo com a presente invenção a alteração é reversível. A característica de mola produz a vedação sustentável melhor, especialmente em solicitações maiores em virtude de pressão e temperatura. A alteração das dimensões na área coberta são reversíveis,
30 de acordo com a presente invenção e podem até ser compensadas pelos dentes de anel livres, preferencialmente presentes, e ser devolvidas para a área coberta.

Os dentes de anel possuem preferencialmente pontas arredondadas. As pontas possuem um raio maior ou igual a 1 mm, preferencialmente maior ou igual a 0,75 mm e de preferencialmente especial, maior ou igual a 0,5 mm. De preferência, também a área interna dos dentes de anel, isto é, a área que fica oposta à ponta arredondada, é arredondada. O arredondamento possui preferencialmente um raio maior ou igual a 0,75 mm, especialmente maior ou igual a 0,5 mm e de preferência, especial, maior ou igual a 0,25 mm.

Em virtude do arredondamento das pontas na área externa e/ou interna pode, na deformação do corpo básico para a produção dos dentes de anel, ser evitada uma ruptura do corpo básico, especialmente se for feito de uma chapa fina.

Em uma forma de execução especialmente preferida, o dente de anel mais interno, isto é, o dente de anel com o menor diâmetro, preferencialmente é realizado de tal modo que o flanco apontando para dentro, isto é, a extremidade livre interna da vedação relativamente ao outro flanco do dente de anel possui pelo menos um comprimento de 40% desse flanco. Preferencialmente, este flanco possui um ângulo de 30 até 70°, especialmente cerca de 45° em relação à direção longitudinal do flange ou em relação a uma vertical ao plano de vedação. Dessa forma é garantido um contato estreito do dente de anel ao flange. Em virtude do comprimento do flanco interno, em virtude da pressão do meio do meio que atravessa o flange, a ponta do dente é apertada contra o flange. Isso melhora ainda mais a estanqueidade.

Para uma largura de vedação para flanges ANSI B 16,5, o apoio de grafite possui de preferência, em dependência do diâmetro do tubo em cada lado uma largura que inferior a:

- 19 mm por lado em caso de 2,54 cm (1 polegada)
- 16 mm por lado em caso de 5,08 cm (2 polegadas)
- 19 mm por lado em caso de 7,62 cm (3 polegadas)
- 21 mm por lado em caso de 10,16 cm (4 polegadas)
- 24 mm por lado em caso de 15,24 cm (6 polegadas)

25 mm por lado em caso de 20,32 e 25,40 cm (8 e 10 polegadas)

28 mm por lado em caso de 30,48 e 35,56 cm (12 e 14 polegadas)

5 32 mm por lado em caso de 40,64 cm (16 polegadas)

39 mm por lado em caso de 45,72 e 60,96 cm (18 e 24 polegadas).

Também é preferido que o apoio de vedação também para flanges de DIN

10 com DN 25 sejam inferiores a 11 mm

com DN 40 e 50 sejam inferiores a 13 mm

com DN 80 sejam inferiores a 15 mm

com DN 100/150 sejam inferiores a 17 mm

com DN 200 até DN 300 sejam inferiores a 19 mm

15 com DN 400 até DN 500 sejam inferiores a 26 mm

com DN 600 sejam inferiores a 27 mm

a fim de obter, em caso de tiras de grafite menores com os mesmos momentos de aperto dos parafusos que são previstos pelo fabricante dos parafusos, uma pressão superficial maior em vedações estampadas, de modo que é obtida uma estanqueidade melhor.

20 Formas de execução preferidas das vedações de anel angular de acordo com a presente invenção estão explicadas detalhadamente nas ilustrações esquematizadas seguintes.

25 Nas formas de execução preferidas mostradas nas figuras da presente invenção trata-se de apresentações simplificadas. Nisso, as bordas visuais perimetrais da vedação simetricamente balanceada não são mostradas, ou seja, apenas indicadas, a fim de garantir uma boa visibilidade. Em todas as figuras há sempre no lado esquerdo o lado interno da junta de flange ou o lado interno da disposição de vedação. Em todos os desenhos, portanto, o tubo que conduz o meio, encontra-se no lado esquerdo. A montagem das vedações em um flange é mostrada nas figuras 11 e 12.

A figura 1 mostra uma forma de execução onde alguns dentes

de anel 3, 4 não estão cobertos pelo apoio de material macio para dentro. Estes dentes de anel livres são maiores do que os dentes de anel 5 cobertos, medido sobre as pontas dos dentes, e produzem uma vedação metálica com característica de mola. O dente de anel 3 interno possui um flanco livre
 5 10 que tem um comprimento L. O comprimento L é menor do que o comprimento L' do respectivo outro flanco mais externo do dente de anel 3 interno. Em particular o flanco livre 10 possui um comprimento L de 40 a 60 % do comprimento de flanco L' externo. Dessa forma é garantido que a ponta do dente de anel 3 interno tenha um contato metálico com o flange. O flanco 10
 10 possui o respectivo ângulo dos outros flancos, de modo que o dente de anel 3 interno possui essencialmente o mesmo ângulo como os demais dentes de anel 3.

A figura 2 mostra uma forma de execução equivalente onde os dentes de anel 3, 4 maiores, livres não se encontram no lado interno em direção ao meio, e sim na área externa e podem encostar-se aos parafusos de
 15 flange 7 (figuras 11, 12).

A figura 3 mostra uma forma de execução semelhante à da figura 2, onde, porém, todos dentes de anel 3, 4, 5 livres e cobertos, medido sobre as pontas de dentes, possuem a mesma altura e a grafite 2 veda por
 20 dentro. O apoio de material macio 2 também pode estender-se sobre os dentes de anel 3, 4 externos.

A figura 4 mostra uma vedação de anel angular, onde todos os dentes de anel 5 possuem a mesma altura e estão completamente cobertos pelo apoio de material macio 2.

25 A figura 5 mostra uma vedação de anel angular onde existem tanto no lado interno como no lado externo dentes de anel 3, 4 livres e onde somente a área central está coberta pelo apoio de material macio 2.

A figura 6 mostra uma forma de execução semelhante como a da figura 5, onde, porém, os dentes de anel 5 cobertos, medido sobre as
 30 pontas, possuem uma espessura menor do que os dentes de anel 3, 4 livres na área interna e externa.

A figura 7 mostra uma forma de execução da vedação de anel

angular, onde a espessura dos dentes de anel 5 cobertos, medido sobre as pontas, aumenta conicamente de fora para dentro.

5 A figura 8 mostra uma forma de execução preferida do corpo básico metálico 1 com ângulos agudos e bordas ou pontas de dentes 9 um pouco arredondadas.

10 A figura 9 mostra uma outra forma de execução preferida da disposição de vedação de acordo com a presente invenção onde os dentes de anel de centragem 3a possuem sobre suas pontas uma altura menor do que os dentes de anel dispostos na área do apoio de material macio 2. Além disso, um dente de anel 5a diretamente adjacente ao apoio de material macio, porém, não coberto por um apoio de material macio 2, possui a mesma altura como os dentes de anel 5 cobertos pelo apoio de material macio 2. Dessa forma é garantido um contato linear, metálico entre as pontas 5b e o flange.

15 Adicionalmente ou no lugar de um dente de anel 5a com a mesma altura e de dentes de anel de centragem 3a mais baixos no lado externo do apoio de material macio 2, tais dentes 5b também podem ser previstos no lado interno.

20 A figura 10 mostra uma outra forma de execução preferida da presente invenção onde os dentes de anel 3, 4 externos possuem a mesma altura como os dentes de anel 5 cobertos pelo apoio de material macio 2, porém, onde o ângulo dos dentes de anel 3 é mais obtuso do que o ângulo dos dentes de anel 5. Eventualmente, tais dentes de anel de execução chata também estão dispostos adicionalmente no lado interno do corpo básico metálico 1 ou exclusivamente no lado interno do corpo básico metálico 1.

25 Também é possível uma combinação das disposições de vedação mostradas nas figuras 9 e 10. Por exemplo, no lado externo podem estar dispostos dentes de anel mais chatos e também mais baixos. Também podem ser previstos no lado interno e/ou no lado externo do apoio de material macio 2 dentes de anel mais chatos e ao mesmo tempo mais baixos.

30 A figura 11 mostra uma vedação de anel angular com uma largura de vedação estreita em estado montado, onde, como existem, como é o caso nas figuras 5 e 6, no lado externo e interno dentes de anel 3, 4 mais

altos, não cobertos que providenciam uma vedação metálica com característica de mola e onde no centro os dentes de anel 5 cobertos pelo apoio de material macio 2 são um pouco mais baixos, sendo que os apoios de material macio 2 tanto sobre as pontas como também nos vales entre elas são compactados de modo otimizado nisso possuindo uma característica de mola adicional. Além disso é previsto um anel de centragem 12 que tem uma seção transversal levemente ondulada. Dessa forma a estabilidade o anel de centragem pode ser aprimorada. Assim sendo, torna-se possível prever anéis de centragem mais largos que não tenham nenhum empenamento.

A figura 12 mostra em estado montado uma forma de execução com uma largura de vedação estreita como na figura 4, onde originariamente todos os dentes de anel 5 cobertos, medido sobre as pontas, possuem a mesma espessura e que são completamente cobertos por apoios de material macio 2. Através de compactação otimizada dos apoios de material macio 2 tanto sobre as pontas como também nos vales entre elas, estas vedações possuem uma característica de mola. Além disso, também é previsto um anel de centragem 12. O anel de centragem 12, correspondendo ao anel de centragem mostrado na figura 11, é ondulado ou possui uma seção transversal angular ou dentado. As ondulações ou os ângulos ou dentes do anel de centragem possuem uma altura que é menor do que a altura dos dentes de anel 3, 4 ou 5, a fim de obter assim uma pressão superficial maior. Em virtude da execução angular do anel de centragem, a estabilidade pode ser melhorada ainda mais. Desse modo, o anel de centragem pode ser mais largo. É possível, por exemplo, com uma espessura de chapa de cerca de 0,1 mm realizar uma largura de anel de centragem de mais de 20 mm, especialmente mais de 30 mm e eventualmente até mais de 50 mm, sem que ocorram empenamentos.

A figura 13 mostra uma vedação de anel angular consistindo no corpo básico 1 e de apoios de material macio 2 que já antes da montagem foram pressionados para dentro dos dentes de anel 5 e se projetam um pouco sobre os respectivos dentes de anel externos. Nesta forma de execução, o risco de ferimentos através das bordas de chapa agudas durante a monta-

gem é menor, particularmente quando os apoios de material macio são colados um ao outro nesta área. Além disso, estas formas de execução destacam-se por uma rigidez maior.

Nas figuras, os dentes de anel 3, 4, 5 são mostrados com ângulos relativamente agudos abaixo de 90°. Mas as vedações de anel angular de acordo com a presente invenção também podem possuir dentes de anel com ângulos mais obtusos, particularmente também ângulos mais ou menos retos. O que é importante, sobretudo é que eles tenham uma característica de mola. Nisso, a forma em forma de execução preferida da característica de mola dos dentes de anel 5 cobertos pelo apoio de material macio é adaptada. Sobretudo através da seleção do material e da espessura do material dos dentes de anel 5 cobertos pode se conseguir que estes sejam em parte plasticamente deformados durante a montagem. Devido à elasticidade residual que permanece apesar da deformação plástica, as pontas dos dentes de anel 5 cobertos exercem uma pressão aumentada nesta área sobre o apoio de material macio 2, aumentando assim a estanqueidade.

Nas figuras as referências significam

- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | corpo básico metálico |
| | 2 | apoios de material macio |
| 20 | 3 | dentes de anel livres |
| | 4 | dentes de anel livres |
| | 5 | dentes de anel cobertos por apoios de material macio |
| | 6 | partes de um flange |
| | 7 | partes de um parafuso de flange |
| 25 | 8 | ângulos agudos |
| | 9 | pontas arredondadas |
| | 10 | flanco interno |
| | 11 | flanco externo |
| | 12 | anel de centragem |
| 30 | L | comprimento de flanco |
| | L' | comprimento de flanco |

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico (1) possui vários dentes de anel (3, 4, 5) radialmente perimetrais que em estado montado possibilitam um contato metálico linear, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e, de preferência especial, inferior a 0,3 mm.
2. Disposição de vedação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) possui pelo menos um dente de anel (5) também na área dos apoios de material macio (2).
3. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico pode possuir dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes essencialmente podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária, caracterizada pelo fato de que a área do corpo básico que é coberta pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel angular (5) que durante a montagem é pelo menos em parte plasticamente deformado.
4. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o dente de anel (5) coberto, em estado montado, gera uma ponta de pressão para aumentar a estanqueidade e/ou possui tal característica de mola de que ele depois da desmontagem de vedação dos flanges possui 50 a 90 % da altura de dente do estado originário.
5. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges

planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico pode possuir dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um
5 contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes essencialmente podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária, caracterizada pelo fato de que a área do corpo básico que é coberta pe-
10 los apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel angular (5) que depois da desmontagem dos flanges volta essencialmente para o estado originário.

6. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que em estado originário antes da
15 montagem possui apenas uma espessura inferior a 2,2 mm, de preferência, inferior a 1,7 mm.

7. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1), medido sobre as pontas metálicas, possui uma espessura inferior a 1,2 mm, de
20 preferência, de 0,4 a 0,8 mm.

8. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (5) cobertos por apoios de material macio possuem uma altura menor na área coberta, medido sobre as pontas metálicas, do que os dentes de anel (3, 4) livres.

25 9. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) consiste em uma chapa que tem uma espessura de no mínimo 0,05 mm, mas menos do que 0,49 mm, especialmente menos do que 0,45 mm.

10. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2)
30 em estado montado estão quase que totalmente compactados.

11. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindica-

ções 1 a 10, caracterizada pelo fato de que os apoios de grafite (2) possuem antes da montagem uma espessura de 0,5 até 1,0 mm tendo uma densidade de cerca de $0,7 \text{ kg/m}^3$, e uma espessura de 0,25 até 0,5 mm tendo uma densidade de cerca de $1,0 \text{ kg/m}^3$.

5 12. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) possui ângulos agudos (8) e preferencialmente pontas (9) arredondadas.

10 13. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem pontas arredondadas que possuem um raio maior ou igual a 1 mm, de preferência, maior ou igual a 0,75 mm e de preferência especial, maior ou igual a 0,5 mm.

15 14. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma área interna arredondada, oposta à ponta, sendo que o arredondamento tem preferencialmente um raio maior ou igual a 0,75 mm, especialmente maior ou igual a 0,5 mm, e especialmente preferido, maior ou igual a 0,25 mm.

20 15. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) são prensados para dentro dos espaços intermediários dos dentes de anel, já antes da montagem.

25 16. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) por dentro e/ou por fora se projetam sobre a borda do corpo básico metálico (1) e lá, são colados ou prensados um com o outro.

30 17. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 16, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre cada vez dois dentes de anel vizinhos inferior a 4 mm com uma espessura do corpo básico (1) de preferencialmente menos de 3 mm, medido sobre as pontas, em particular, inferior a 3 mm com uma espessura do corpo básico (1) de, de preferência, menos de 1,35 mm, medido

sobre as pontas, e preferencialmente, entre 0,5 e 2 mm.

18. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de que o corpo básico (1) possui no mínimo três e no máximo 100 dentes de anel (3, 4, 5), e a área não coberta por um apoio de material macio (2), possui 1 até 60 dentes de anel (3, 4).

19. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 ou 18, caracterizada pelo fato de que os dentes internos ou externos livres (3, 4) possuem a mesma altura como os dentes de anel (5) na área coberta.

20. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 19, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel possuem a forma de uma vedação de roda dentada, porém, não são produzidos por meio de levantamento de aparas, e sim, por meio de deformação.

21. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 20, caracterizada pelo fato de que o apoio de material macio é dimensionado e calculado em dependência da altura dos dentes de modo que nos vales e sobre as pontas dos dentes é alcançada uma conexão otimizada.

22. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 21, caracterizada pelo fato de que a vedação angular vai conicamente de fora para dentro e o lado externo é menor na altura do que o lado interno voltado para o fluido.

23. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 22, caracterizada pelo fato de que a vedação angular possui no lado externo um anel de centragem que na borda externa é mais largo do que 4 mm e preferencialmente é produzido por meio de deformação e preferencialmente é levemente ondulado e/ou angular.

24. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 23, caracterizada pelo fato de que a vedação angular em estado montado é encapsulada através de contato metálico dos dentes internos e externos nos flanges do apoio de material macio disposto no lado interno, e, assim sendo, ocorre uma vedação tripla em cada lado de um flange: veda-

ção interna metálica, vedação pelo material macio, vedação externa metálica.

25. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 22, caracterizada pelo fato de que a vedação angular possui uma vedação dupla em cada lado do flange: metálica por dentro e de material macio por fora.

26. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 25, caracterizada pelo fato de que a vedação de material macio possui uma vedação dupla em cada lado do flange: vedação por material macio por dentro, metálica por fora.

27. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 26, caracterizada pelo fato de que uma extremidade do corpo básico (1) apontando para dentro é executada como dente de anel (3), sendo que um flanco interno (10) do dente de anel (3) possui um comprimento de flanco (L) de no mínimo 40 a 60 % de um comprimento de flanco (L') de um flanco vizinho, disposto mais para fora do dente de anel ou de um dos dentes de anel.

28. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, 9 a 27, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (5) possuem em uma área coberta por um apoio de material macio (2) uma altura maior, medida sobre as pontas metálicas, do que os dentes de anel de centragem livres (3a).

29. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 28, caracterizada pelo fato de que o ângulo dos dentes de anel (5) em uma área coberta por um apoio de material macio possui um ângulo mais agudo do que os dentes de anel de centragem livres (3, 4).

30. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 29, caracterizada pelo fato de que com uma largura de vedação para flanges de ANSI B 16,5 o apoio de material macio possui, em dependência do diâmetro do tubo, em cada lado uma largura que é inferior a:

19 mm por lado em caso de 2,54 cm (1 polegada)

16 mm por lado em caso de 5,08 cm (2 polegadas)

- 19 mm por lado em caso de 7,62 cm (3 polegadas)
 21 mm por lado em caso de 10,16 cm (4 polegadas)
 24 mm por lado em caso de 15,24 cm (6 polegadas)
 25 mm por lado em caso de 20,32 e 25,40 cm (8 e 10 polegadas)
- 5 das)
- 28 mm por lado em caso de 30,48 e 35,56 cm (12 e 14 polegadas)
- das)
- 32 mm por lado em caso de 40,64 cm (16 polegadas)
 39 mm por lado em caso de 45,72 e 60,96 cm (18 e 24 polegadas).
- 10 das).
31. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 29, caracterizada pelo fato de que o apoio de material macio para flanges DIN possui, em dependência do diâmetro do tubo, em cada lado uma largura que é inferior a:
- 15 em DN 25 inferior a 11 mm
 em DN 40 e 50 inferior a 13 mm
 em DN 80 inferior a 15 mm
 em DN 100/150 inferior a 17 mm
 em DN 200 até DN 300 inferior a 19 mm
- 20 em DN 400 até DN 500 inferior a 26 mm
 em DN 600 inferior a 27 mm

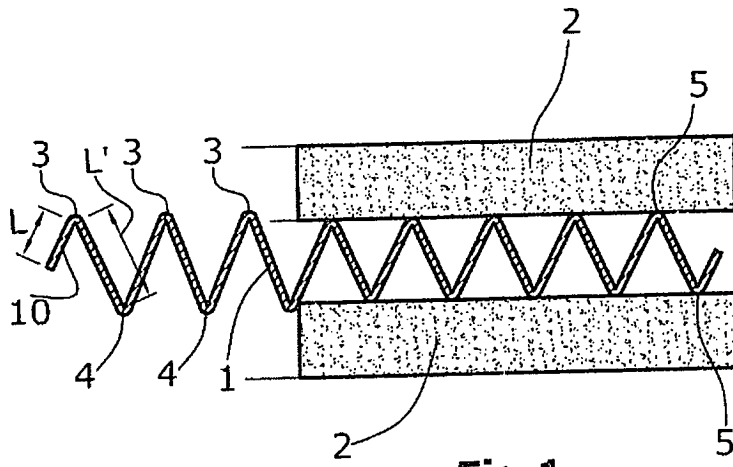


Fig.1

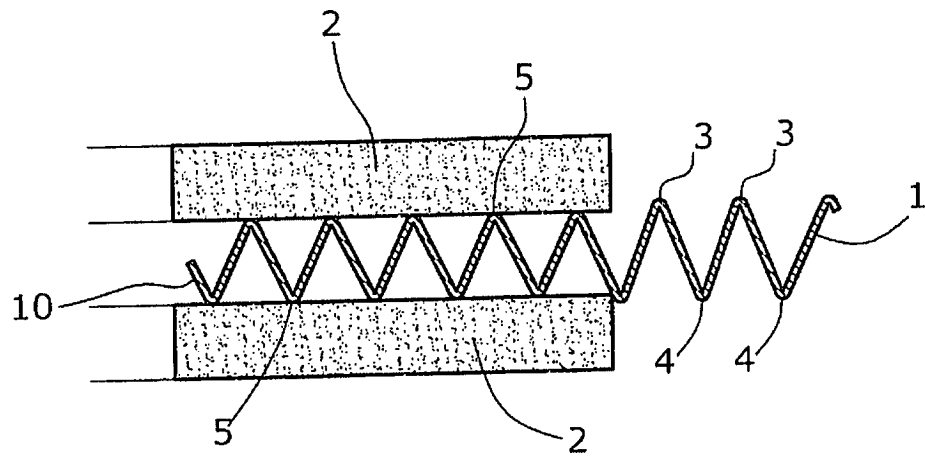


Fig.2

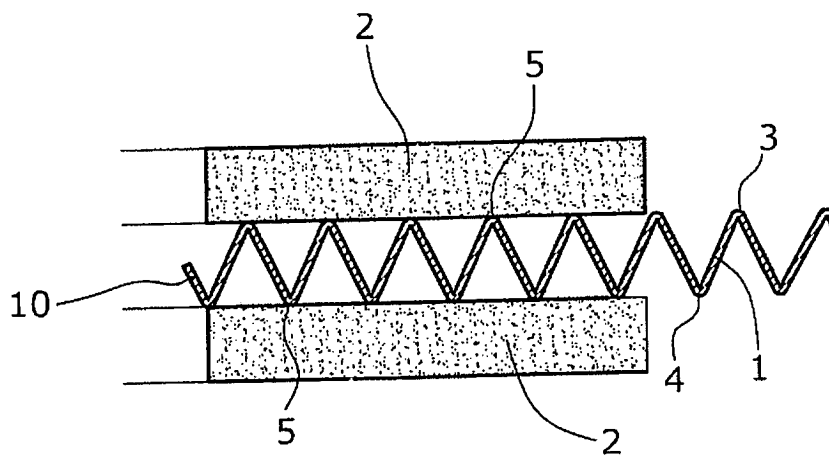


Fig.3

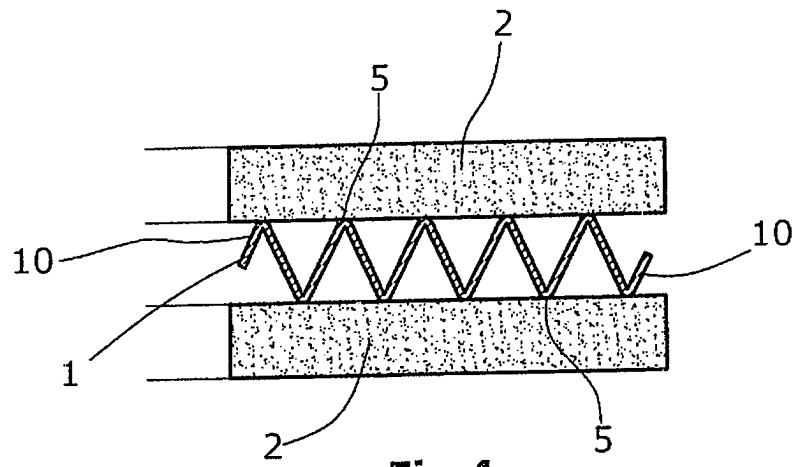


Fig.4

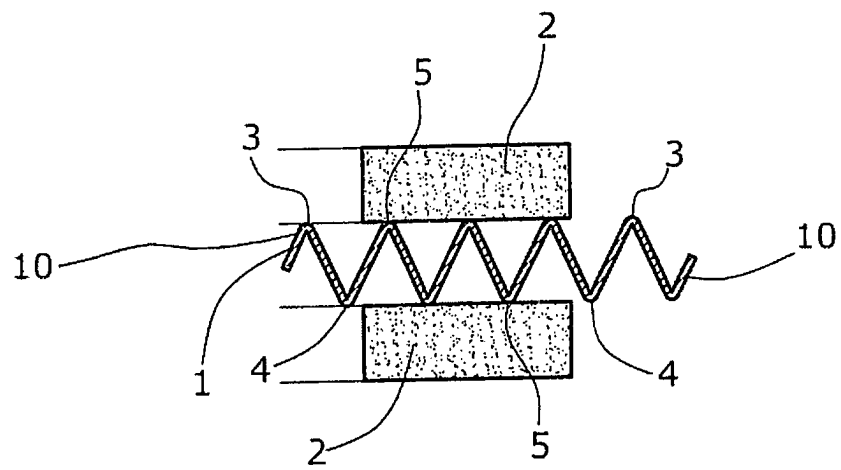


Fig.5

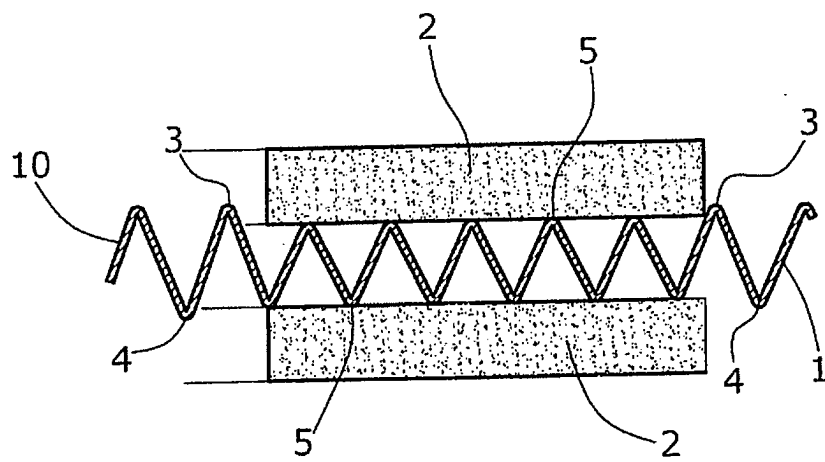


Fig.6

3/4

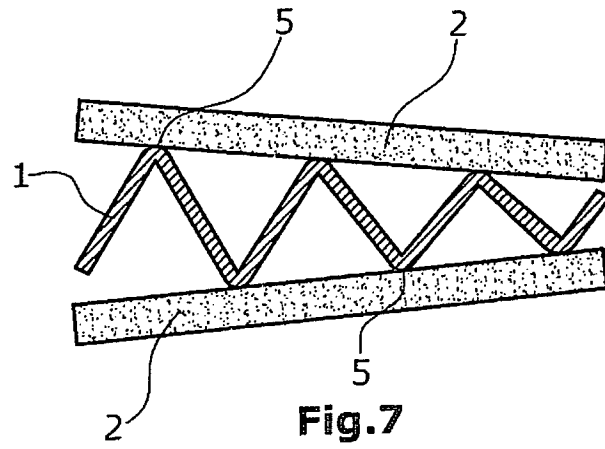


Fig. 7

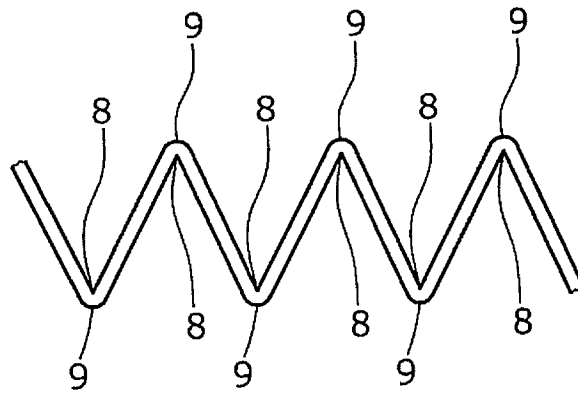


Fig. 8

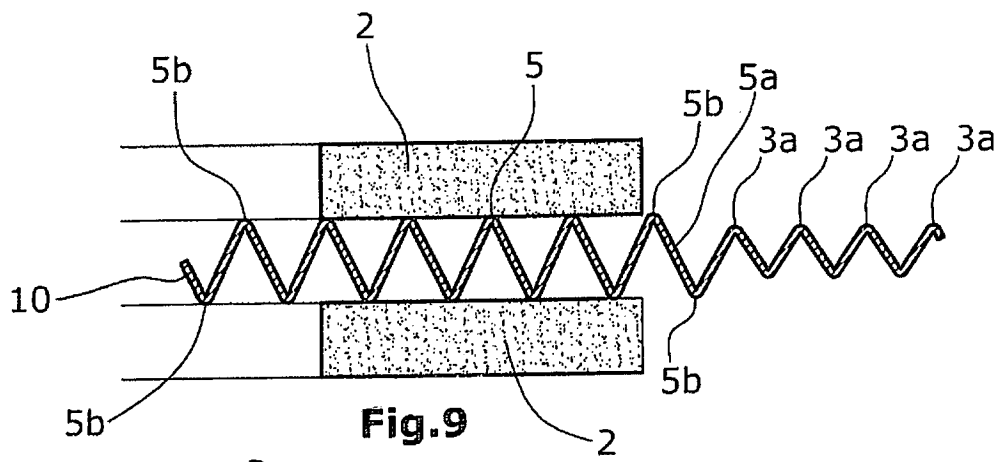


Fig. 9

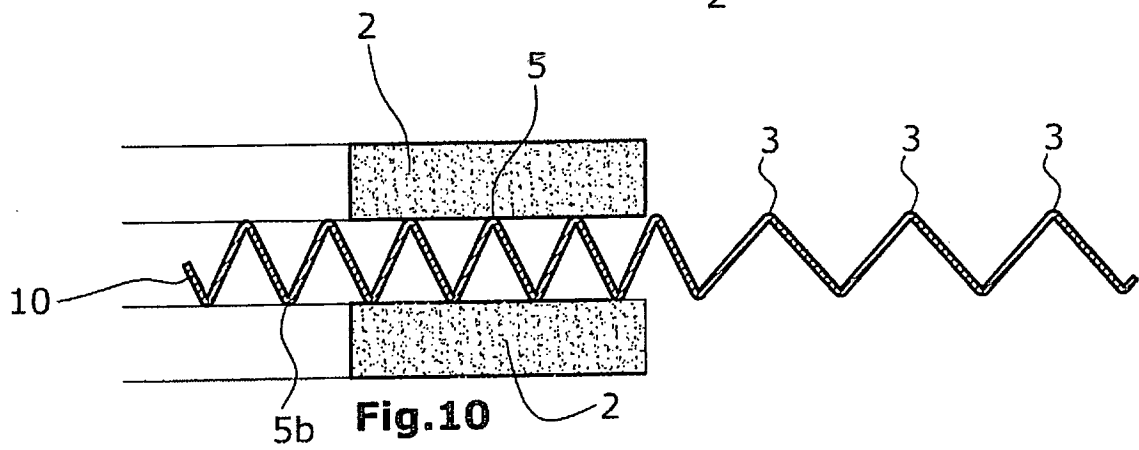
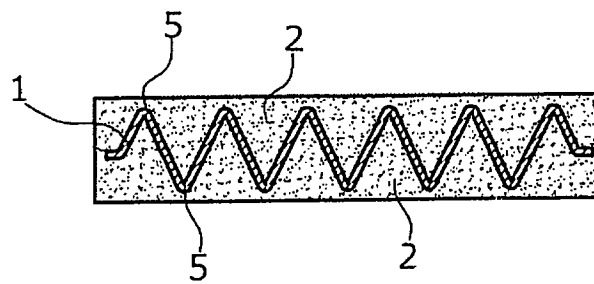
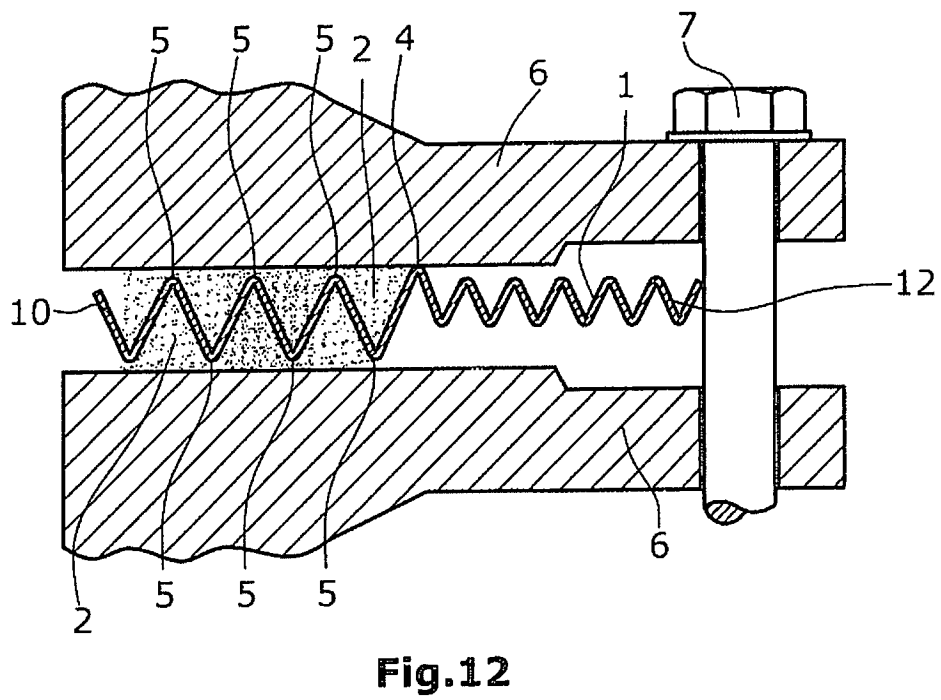
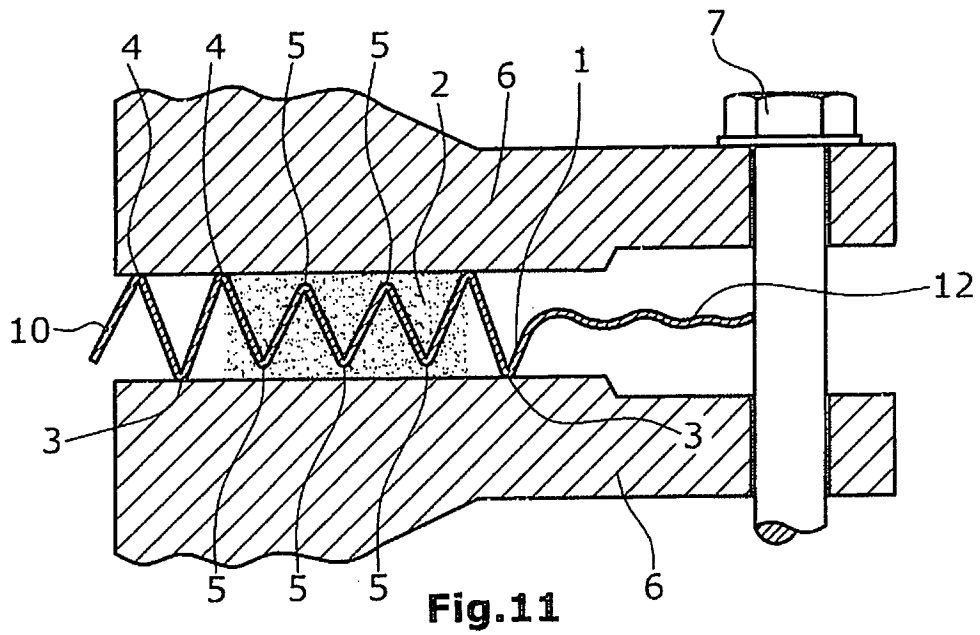


Fig. 10



RESUMO

Patente de Invenção para: "**DISPOSIÇÃO DE VEDAÇÃO**".

A presente invenção refere-se a uma disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, possui um corpo básico metálico (1) anelar. Com ambos os lados do corpo básico metálico (1) estão conectados apoios de material macio (2). O corpo básico (1) possui no lado interno e no lado externo dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais. Os dentes de anel (3, 4) possibilitam em estado montado um contato metálico pontual, e possuem também uma característica de mola. Esta característica de mola dos dentes de anel (3, 4) é selecionada de tal modo que em uma primeira forma de execução, depois da desmontagem da vedação dos flanges, a altura dos dentes corresponde essencialmente à altura antes da montagem. A área do corpo básico (1) que é coberta pelos apoios de material macio (2) possui adicionalmente dentes de anel (5) angulares. Estes dentes de anel (5) possuem uma característica de mola, sendo que depois da desmontagem da vedação ocorre um retorno dos dentes de anel (5) para pelo menos 75 % do estado originário. Em uma outra forma de execução, os dentes de anel (5) cobertos pelo apoio de material macio (2) são em parte plasticamente deformáveis.

Novo quadro reivindicatório (total de 37 reivindicações) para processamento na Fase Nacional Brasileira.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico (1) possui vários dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais que em estado montado possibilitam um contato metálico linear, caracterizada pelo fato de que

- o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e, de preferência especial, inferior a 0,3 mm;

- o corpo básico (1) possui também na área dos apoios de material macio (2) pelo menos um dente de anel (5); e

- a disposição de vedação possui um anel de centragem (12) que possui uma seção transversal ondulada ou angular ou dentada, sendo que as ondulações ou ângulos ou os dentes do anel de centragem (12) possuem uma altura que é inferior à altura dos dentes de anel (3, 4, 5).

2. Disposição de vedação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem, possui apenas uma espessura inferior a 2,2 mm, de preferência, inferior a 1,7 mm.

3. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, caracterizada pelo fato de que

- a área do corpo básico que é coberta pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel (5) angular que durante a montagem é plasticamente deformado, pelo menos em parte;

- a disposição de vedação possui um anel de centragem (12) com dentes de anel de centragem livres (3a);

- e os dentes de anel (5) na área coberta pelo apoio de material macio possuem, medido sobre as pontas de metal, uma altura maior do que os dentes de anel de centragem livres (3a).

4. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, caracterizada pelo fato de que

5 - a área do corpo básico que é coberta pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel (5) angular que possui uma característica de mola que depois da desmontagem dos flanges retorna essencialmente para o estado originário;

10 - a disposição de vedação possui um anel de centragem (12) com dentes de anel de centragem livres (3a);

 - e os dentes de anel (5) na área coberta pelo apoio de material macio possuem, medido sobre as pontas de metal, uma altura maior do que os dentes de anel de centragem livres (3a).

15 5. Disposição de vedação de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que o corpo básico possui dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes essencialmente podem retornar ao
20 estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária.

25 6. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico (1) possui vários dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais que em estado montado possibilitam um contato metálico linear, caracterizada pelo fato de que

30 - o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e, de preferência especial, inferior a 0,3 mm;

 - o corpo básico (1) possui também na área dos apoios de material macio (2) pelo menos um dente de anel (5); e

- a espessura do corpo básico (1), medido sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm, e os dentes de anel (3, 4, 5) tem uma distância entre cada vez dois dentes de anel vizinhos inferior a 3 mm, preferencialmente entre 0,5 e 2 mm, e

- 5 - a disposição de vedação possui em estado originário antes da montagem apenas uma espessura de menos de 2,2 mm, de preferência, menos de 1,7 mm.

7. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio
10 (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico possui dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas
15 dos dentes essencialmente podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária, caracterizada pelo fato de que

- a área do corpo básico que é completamente coberta em ambos os lados pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de
20 anel angular (5) que durante a montagem é pelo menos em parte plasticamente deformado;

- a espessura do corpo básico (1), medido sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm e os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre cada vez dois dentes de anel vizinhos inferior a 3 mm, de preferência, entre
25 0,5 mm a 2 mm; e

- a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem possui apenas uma espessura de no total menos de 2,2 mm, de preferência, menos de 1,7 mm.

8. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o dente de anel (5) coberto, em
30 estado montado, gera uma ponta de pressão para aumentar a estanqueidade e/ou possui uma característica de mola tal que ele depois da desmonta-

gem da vedação dos flanges possui 50 a 90 % da altura de dente do estado originário.

9. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico possui dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes essencialmente podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária, caracterizada pelo fato de que

- a área do corpo básico que é completamente coberta em ambos os lados pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel angular (5) que possui uma característica de mola depois da desmontagem dos flanges volta essencialmente para o estado originário;

- a espessura do corpo básico (1), medido sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm e os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre cada vez dois dentes de anel vizinhos inferior a 3 mm, de preferência, entre 0,5 mm a 2 mm; e

- a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem possui apenas uma espessura de no total menos de 2,2 mm, de preferência, menos de 1,7 mm.

10. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1), medido sobre as pontas metálicas, possui uma espessura inferior a 1,2 mm, de preferência, de 0,4 a 0,8 mm.

11. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (5) cobertos por apoios de material macio possuem uma altura menor na área coberta, medido sobre as pontas metálicas, do que os dentes de anel (3, 4) livres.

12. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindica-

ções 1 a 11, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) consiste em uma chapa que tem uma espessura de no mínimo 0,05 mm, mas menos do que 0,49 mm, especialmente menos do que 0,45 mm.

5 13. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) em estado montado estão quase que totalmente compactados.

14. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que os apoios de grafite (2) possuem antes da montagem uma espessura de 0,5 até 1,0 mm tendo uma espessura de cerca de 0,7 kg/m³, e uma espessura de 0,25 até 0,5 mm tendo uma densidade de cerca de 1,0 kg/m³.

15 15. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) possui ângulos agudos (8) e preferencialmente pontas (9) arredondadas.

16. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem pontas arredondadas que possuem um raio maior ou igual a 1 mm, de preferência, maior ou igual a 0,75 mm e de preferência especial, maior ou igual a 0,5 mm.

20 17. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma área interna arredondada, oposta à ponta, sendo que o arredondamento tem preferencialmente um raio maior ou igual a 0,75 mm, especialmente maior ou igual a 0,5 mm e especialmente preferido, maior ou igual a 25 0,25 mm.

18. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) são prensados para dentro dos espaços intermediários dos dentes de anel, já antes da montagem.

30 19. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 18, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) por dentro e/ou por fora se projetam sobre a borda do corpo básico metálico

(1) e lá, são colados ou prensados um com o outro.

20. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 19, caracterizada pelo fato de que o corpo básico (1) possui no mínimo três e no máximo 100 dentes de anel (3, 4, 5), e a área não coberta por um apoio de material macio (2), possui 1 até 60 dentes de anel (3, 4).

21. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 2 ou 20, caracterizada pelo fato de que os dentes internos ou externos livres (3, 4) possuem a mesma altura como os dentes de anel (5) na área coberta.

22. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 21, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel possuem a forma de uma vedação de roda dentada, porém, não são produzidos por meio de levantamento de aparas, e sim, por meio de deformação.

23. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 22, caracterizada pelo fato de que o apoios de material macio são dimensionados e calculados em dependência da altura dos dentes de modo que nos vales e sobre as pontas dos dentes é alcançada uma conexão otimizada.

24. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 23, caracterizada pelo fato de que a vedação angular vai conicamente de fora para dentro e o lado externo é menor na altura do que o lado interno voltado para o fluido.

25. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 24, caracterizada pelo fato de que a vedação angular possui no lado externo um anel de centragem que na borda externa é mais largo do que 4 mm e preferencialmente é produzido por meio de deformação e preferencialmente é levemente ondulado e/ou angular.

26. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 25, caracterizada pelo fato de que a vedação angular em estado montado é encapsulada através de contato metálico dos dentes internos e externos nos flanges do apoio de material macio disposto no lado interno, e, assim sendo, ocorre uma vedação tripla em cada lado de um flange: veda-

ção interna metálica, vedação pelo material macio, vedação externa metálica.

27. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 26, caracterizada pelo fato de que a vedação angular possui uma vedação dupla em cada lado do flange: metálica por dentro e de material macio por fora.

28. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 27, caracterizada pelo fato de que a vedação de material macio possui uma vedação dupla em cada lado do flange: vedação por material macio por dentro, metálica por fora.

29. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 28, caracterizada pelo fato de que uma extremidade do corpo básico (1) apontando para dentro é executada como dente de anel (3), sendo que um flanco interno (10) do dente de anel (3) possui um comprimento de flanco (L) de no mínimo 40 a 60 % de um comprimento de flanco (L') de um flanco vizinho, disposto mais para fora do dente de anel ou de um dos dentes de anel.

30. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1, 2, 6 a 10 ou 12 a 29, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (5) possuem em uma área coberta por um apoio de material macio (2) uma altura maior, medida sobre as pontas metálicas, do que os dentes de anel de centragem livres (3a).

31. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 30, caracterizada pelo fato de que o ângulo dos dentes de anel (5) em uma área coberta por um apoio de material macio possui um ângulo mais agudo do que os dentes de anel de centragem livres (3, 4).

32. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 31, caracterizada pelo fato de que com uma largura de vedação para flanges de ANSI B 16,5 o apoio de material macio possui, em dependência do diâmetro do tubo, em cada lado uma largura que é inferior a 19 mm por lado em caso de 2,54 cm (1 polegada); 16 mm por lado em caso de 5,08 cm (2 polegadas); 19 mm por lado em caso de 7,62 cm (3 polegadas);

21 mm por lado em caso de 10,16 cm (4 polegadas); 24 mm por lado em caso de 15,24 cm (6 polegadas); 25 mm por lado em caso de 20,32 e 25,40 cm (8 e 10 polegadas); 28 mm por lado em caso de 30,48 e 35,56 cm (12 e 14 polegadas); 32 mm por lado em caso de 40,64 cm (16 polegadas); 39 mm por lado em caso de 45,72 e 60,96 cm (18 e 24 polegadas).

33. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 31, caracterizada pelo fato de que a largura de vedação do apoio de material macio para flanges DIN possui, em dependência do diâmetro do tubo, em cada lado uma largura que é inferior a: em DN 25 inferior a 11 mm; em DN 40 e 50 inferior a 13 mm; em DN 80 inferior a 15 mm; em DN 100/150 inferior a 17 mm; em DN 200 até DN 300 inferior a 19 mm; em DN 400 até DN 500 inferior a 26 mm; em DN 600 inferior a 27 mm.

34. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a espessura do corpo básico (1), medida sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm e que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre respectivamente dois dentes de anel vizinhos inferior a 3 mm, de preferência, entre 0,5 mm e 2 mm.

35. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a espessura do corpo básico (1), medida sobre as pontas, é inferior a 1, 2 mm e que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre respectivamente dois dentes de anel vizinhos que é inferior a 4 mm.

36. Disposição de vedação de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que

25 - o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e de especial preferência, inferior a 0,3 mm;

30 - a espessura do corpo básico (1), medida sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm e os dentes de anel possuem uma distância entre respectivamente dois dentes de anel vizinhos que é inferior a 3 mm, de preferência, tem entre 0,5 e 2 mm; e

- a disposição de vedação no estado originário, antes da monta-

gem, possui apenas uma espessura de no total menos de 2,2 mm, de preferência, menos do que 1,7 mm.

37. Disposição de vedação de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que

5 - o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e de especial preferência, inferior a 0,3 mm;

10 - a espessura do corpo básico (1), medida sobre as pontas, é inferior a 1,2 mm, e os dentes de anel possuem uma distância entre respectivamente dois dentes de anel vizinhos inferior a 4 mm;

 - a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem, possui apenas uma espessura de no total menos do que 2,2 mm, de preferência, inferior a 1,7 mm.

Novo quadro reivindicatório (total de 30 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações conforme relatório do Artigo 19.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico (1) possui vários dentes de anel (3, 4, 5) radialmente perimetrais que em estado montado possibilitam um contato metálico linear, caracterizada pelo fato de que

- o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e, de preferência especial, inferior a 0,3 mm;

- a disposição de vedação possui um anel de centragem (12) que possui uma seção transversal ondulada ou angular ou dentada, sendo que as ondulações ou ângulos ou os dentes do anel de centragem (12) possuem uma altura que é inferior à altura dos dentes de anel (3, 4, 5); e

- a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem, possui apenas uma espessura inferior a 2,2 mm, de preferência, inferior a 1,7 mm.

2. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico (1) possui vários dentes de anel (3, 4, 5) radialmente perimetrais que em estado montado possibilitam um contato metálico linear,

caracterizada pelo fato de que

- o corpo básico metálico (1) possui uma espessura inferior a 0,5 mm, especialmente inferior a 0,49 mm e, de preferência especial, inferior a 0,3 mm;

- a espessura do corpo básico (1), medido sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm, e os dentes de anel (3, 4, 5) tem uma distância entre cada vez dois dentes de anel vizinhos inferior a 3 mm, preferencialmente entre 0,5 e 2 mm, e

- a disposição de vedação possui em estado originário antes da

montagem apenas uma espessura de menos de 2,2 mm, de preferência, menos de 1,7 mm.

3. Disposição de vedação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o corpo básico (1) possui também na área dos apoios de material macio (2) pelo menos um dente de anel (5).

4. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico possui dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes essencialmente podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária, caracterizada pelo fato de que

- a área do corpo básico que é completamente coberta em ambos os lados pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel angular (5) que durante a montagem é pelo menos em parte plasticamente deformado;

- a espessura do corpo básico (1), medido sobre as pontas, é inferior a 1,35 mm e os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre cada vez dois dentes de anel vizinhos inferior a 3 mm, de preferência, entre 0,5 mm a 2 mm; e

- a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem possui apenas uma espessura de no total menos de 2,2 mm, de preferência, menos de 1,7 mm.

5. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o dente de anel (5) coberto, em estado montado, gera uma ponta de pressão para aumentar a estanqueidade e/ou possui uma característica de mola tal que ele depois da desmontagem da vedação dos flanges possui 50 a 90 % da altura de dente do estado originário.

6. Disposição de vedação, principalmente para juntas de flanges planos, com um corpo básico metálico (1) anelar e apoios de material macio (2), presentes em ambos os lados, preferencialmente de grafite ou PTFE, sendo que o corpo básico possui dentes de anel (3, 4) radialmente perimetrais internos e/ou externos que em estado montado possibilitam um contato metálico linear e que possuem uma característica de mola que é selecionada de tal modo que depois da desmontagem da vedação dos flanges, as alturas dos dentes essencialmente podem retornar ao estado de antes da montagem, e com isso é reconquistada quase que a altura de dente originária, caracterizada pelo fato de que

- a área do corpo básico que é coberta pelos apoios de material macio possui pelo menos um dente de anel (5) angular que possui uma característica de mola que depois da desmontagem dos flanges retorna essencialmente para o estado originário;

- a espessura do corpo básico (1), medido sobre as pontas é inferior a 1,35 mm e os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma distância entre respectivamente dois dentes de anel vizinhos que é inferior a 3 mm, de preferência, entre 0,5 mm e 2 mm;

- a disposição de vedação em estado originário, antes da montagem, possui apenas uma espessura de no total menos de 2,2 mm, de preferência, menos do que 1,7 mm.

7. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1), medido sobre as pontas metálicas, possui uma espessura inferior a 1,2 mm, de preferência, de 0,4 a 0,8 mm.

8. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (5) cobertos por apoios de material macio possuem uma altura menor na área coberta, medido sobre as pontas metálicas, do que os dentes de anel (3, 4) livres.

9. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) consiste em uma chapa que tem uma espessura de no mínimo 0,05 mm, mas

menos do que 0,49 mm, especialmente menos do que 0,45 mm.

10. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) em estado montado estão quase que totalmente compactados.

5 11. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que os apoios de grafite (2) possuem antes da montagem uma espessura de 0,5 até 1,0 mm tendo uma densidade de cerca de $0,7 \text{ kg/m}^3$, e uma espessura de 0,25 até 0,5 mm tendo uma densidade de cerca de $1,0 \text{ kg/m}^3$.

10 12. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que o corpo básico metálico (1) possui ângulos agudos (8) e preferencialmente pontas (9) arredondadas.

15 13. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 até 12, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem pontas arredondadas que possuem um raio maior ou igual a 1 mm, de preferência, maior ou igual a 0,75 mm e de preferência especial, maior ou igual a 0,5 mm.

20 14. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (3, 4, 5) possuem uma área interna arredondada, oposta à ponta, sendo que o arredondamento tem preferencialmente um raio maior ou igual a 0,75 mm, especialmente maior ou igual a 0,5 mm e especialmente preferido, maior ou igual a 0,25 mm.

25 15. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) são prensados para dentro dos espaços intermediários dos dentes de anel, já antes da montagem.

30 16. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que os apoios de material macio (2) por dentro e/ou por fora se projetam sobre a borda do corpo básico metálico (1) e lá, são colados ou prensados um com o outro.

17. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindica-

ções 1 a 16, caracterizada pelo fato de que o corpo básico (1) possui no mínimo três e no máximo 100 dentes de anel (3, 4, 5), e a área não coberta por um apoio de material macio (2), possui 1 até 60 dentes de anel (3, 4).

5 18. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 2 ou 17, caracterizada pelo fato de que os dentes internos ou externos livres (3, 4) possuem a mesma altura como os dentes de anel (5) na área coberta.

10 19. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 18, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel possuem a forma de uma vedação de roda dentada, porém, não são produzidos por meio de levantamento de aparas, e sim, por meio de deformação.

15 20. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 19, caracterizada pelo fato de que o apoio de material macio é dimensionado e calculado em dependência da altura dos dentes de modo que nos vales e sobre as pontas dos dentes é alcançada uma conexão otimizada.

20 21. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 20, caracterizada pelo fato de que a vedação angular vai conicamente de fora para dentro e o lado externo é menor na altura do que o lado interno voltado para o fluido.

25 22. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 21, caracterizada pelo fato de que a vedação angular possui no lado externo um anel de centragem que na borda externa é mais largo do que 4 mm e preferencialmente é produzido por meio de deformação e preferencialmente é levemente ondulado e/ou angular.

30 23. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 22, caracterizada pelo fato de que a vedação angular em estado montado é encapsulada através de contato metálico dos dentes internos e externos nos flanges do apoio de material macio disposto no lado interno, e, assim sendo, ocorre uma vedação tripla em cada lado de um flange: vedação interna metálica, vedação pelo material macio, vedação externa metálica.

24. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 23, caracterizada pelo fato de que a vedação angular possui uma vedação dupla em cada lado do flange: metálica por dentro e de material macio por fora.

5 25. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 24, caracterizada pelo fato de que a vedação de material macio possui uma vedação dupla em cada lado do flange: vedação por material macio por dentro, metálica por fora.

10 26. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 25, caracterizada pelo fato de que uma extremidade do corpo básico (1) apontando para dentro é executada como dente de anel (3), sendo que um flanco interno (10) do dente de anel (3) possui um comprimento de flanco (L) de no mínimo 40 a 60 % de um comprimento de flanco (L') de um flanco vizinho, disposto mais para fora do dente de anel ou de um dos dentes de anel.

15 27. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, 9 a 26, caracterizada pelo fato de que os dentes de anel (5) possuem em uma área coberta por um apoio de material macio (2) uma altura maior, medida sobre as pontas metálicas, do que os dentes de anel de centragem livres (3a).

20 28. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 27, caracterizada pelo fato de que o ângulo dos dentes de anel (5) em uma área coberta por um apoio de material macio possui um ângulo mais agudo do que os dentes de anel de centragem livres (3, 4).

25 29. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 28, caracterizada pelo fato de que com uma largura de vedação para flanges de ANSI B 16,5 o apoio de material macio possui, em dependência do diâmetro do tubo, em cada lado uma largura que é inferior a 19 mm por lado em caso de 2,54 cm (1 polegada); 16 mm por lado em caso de 5,08 cm (2 polegadas); 19 mm por lado em caso de 7,62 cm (3 polegadas); 21 mm por lado em caso de 10,16 cm (4 polegadas); 24 mm por lado em caso de 15,24 cm (6 polegadas); 25 mm por lado em caso de 20,32 e 25,40

cm (8 e 10 polegadas); 28 mm por lado em caso de 30,48 e 35,56 cm (12 e 14 polegadas); 32 mm por lado em caso de 40,64 cm (16 polegadas); 39 mm por lado em caso de 45,72 e 60,96 cm (18 e 24 polegadas).

30. Disposição de vedação de acordo com uma das reivindicações 1 a 28, caracterizada pelo fato de que a largura de vedação do apoio de material macio para flanges DIN possui, em dependência do diâmetro do tubo, em cada lado uma largura que é inferior a: em DN 25 inferior a 11 mm; em DN 40 e 50 inferior a 13 mm; em DN 80 inferior a 15 mm; em DN 100/150 inferior a 17 mm; em DN 200 até DN 300 inferior a 19 mm; em DN 400 até DN 500 inferior a 26 mm; em DN 600 inferior a 27 mm.